ICONSAD'21

International Congress on Scientific Advances

Uluslararası Bilimsel Gelişmeler Kongresi

22-25 Aralık / December 2021

Bildiri Kitabı
Proceedings Book

ISBN: 978-605-74234-9-8

BİLDİRİ KİTABI
PROCEEDINGS BOOK

Uluslararası Bilimsel Gelişmeler Kongresi
International Congress on Scientific Advances

22-25 ARALIK/ DECEMBER 2021

ULUSLARARASI BİLİMSEL GELİŞMELER KONGRESİ
INTERNATIONAL CONGRESS ON SCIENTIFIC ADVANCES

22-25 ARALIK/DECEMBER 2021

ISBN: 978-605-74234-9-8

ULUSLARARASI BİLİMSEL GELİŞMELER KONGRESİ
INTERNATIONAL CONGRESS ON SCIENTIFIC ADVANCES

22-25 ARALIK/DECEMBER 2021

Düzenleme Kurulu/Organizing Board

Assoc.Prof. Dr. Muhammet Nuri SEYMAN
Assoc.Prof. Dr. Adem DALCALI

Bilim Kurulu/Scientific Board

- Prof. Dr. Recep ÇALIN
- Prof. Dr. Tadeja Jere JAKULIN
- Prof. Dr. Mahmut BÖYÜKATA
- Prof. Dr. Alexandre Jean Rene SERRES
- Prof. Dr. Andrzej JAKI
- Prof. Dr. Mehmet AKAR
- Prof. Dr. İbrahim DEVELİ
- Prof. Dr. Zitaun CAI
- Prof. Dr. Necmi TAŞPINAR
- Prof. Dr. Mustafa GÜNAY
- Prof. Dr. Hui CHEN
- Prof. Dr. Jue-Sam CHOU
- Prof. Dr. Feyzullah TEMURTAŞ
- Prof. Dr. Jianjun WANG
- Prof. Dr. Ke-Lin DU
- Prof. Dr. Paweł LULA
- Prof. Dr. Mehmet TEKTAŞ
- Prof. Dr. Degan ZHANG
- Prof. Dr. Mehmet AKBABA
- Prof. Dr. Lianggui LIU
- Prof. Dr. Ahmed Kadhim Hussein
- Prof. Dr. Ali Rıza YILDIZ
- Prof. Dr. Osman YILDIZ
- Prof. Dr. Hülya ÇİÇEK
- Assoc.Prof. Dr. Muhammet Nuri SEYMAN
- Assoc.Prof. Dr. Ümit AYATA
- Assoc.Prof. Dr. Ning CAI
- Assoc.Prof. Dr. Bülent BÜYÜK
- Assoc.Prof. Dr. Héctor F. MIGALLON
- Assoc.Prof. Dr. Betül APAYDIN YILDIRIM
- Assoc.Prof. Dr. Oye Nathaniel DAVID
- Assoc.Prof. Dr. Zafer İBRAHİMOĞLU
- Assoc.Prof. Dr. Emre ÇELİK
- Assoc.Prof. Dr. Sasmita MOHAPATRA
- Assoc.Prof. Dr. Selim ÖNCÜ
- Assoc.Prof. Dr. Aşır ÖZBEK

- Assoc.Prof. Dr. Neelamadhab PADHY
- Assoc.Prof. Dr. M. Hanefi CALP
- Assoc.Prof. Dr. Ziyodulla YUSUPOV
- Assoc.Prof. Dr. Serhat DUMAN
- Assoc.Prof. Dr. Abdullah YEŞİL
- Assoc.Prof. Dr. Özgür SELVİ
- Assoc.Prof. Dr. İsmail ŞAHİN
- Assoc.Prof. Dr. Rıdvan KOÇYİĞİT
- Assoc.Prof. Dr. Muharrem PUL
- Assoc.Prof. Dr. Osman ÜNLÜ
- Assoc.Prof. Dr. Şeyda GÜL
- Assoc.Prof. Dr. Pınar GÜL
- Assoc.Prof. Dr. Fatih YILDIRIM
- Assoc.Prof. Dr. Osman ÇAMLIBEL
- Assoc.Prof. Dr. İsmail KOÇAK
- Assoc.Prof. Dr. Hüseyin Oktay ERKOL
- Assoc.Prof. Dr. Harun ÖZBAY
- Assoc.Prof. Dr. Adem DALCALI
- Assoc.Prof. Dr. İsmail SOLMAZ
- Assoc.Prof. Dr. Ahmet Semih UZUNDUMLU
- Assoc.Prof. Dr. Ahmet AKKÖSE
- Assoc.Prof. Dr. Sinan KOPUZLU
- Assoc.Prof. Dr. Abdulkerim DİLER
- Assoc.Prof. Dr. Oğuz Akın DÜZGÜN
- Assoc.Prof. Dr. Mevlüt ARSLAN
- Assoc.Prof. Dr. Murat Kadir YEŞİLYURT
- Assist.Prof.Dr. M. Mauricio Hernandez CELY
- Assist.Prof.Dr. Berna AKAY
- Assist.Prof.Dr. Alex Michailovic ASAVIN
- Assist.Prof.Dr.Şeyda CAN
- Assist.Prof.Dr. Onursal ÇETİN
- Assist.Prof.Dr. Abdollah Doosti-AREF
- Assist.Prof.Dr. Engin DEMİR
- Assist.Prof.Dr. Mohammed Hassan DIGHIRI
- Assist.Prof.Dr. Taşkın EROL
- Assist.Prof.Dr. Rahim DEHKHARGHANI
- Assist.Prof.Dr. Maxim A. DULEBENETS
- Assist.Prof.Dr. Hanife DURGUN
- Assist.Prof.Dr. Asit Kumar GAIN
- Assist.Prof.Dr. Serhat Berat EFE
- Assist.Prof.Dr. Marek DZIURA
- Assist.Prof.Dr. Minh Trong HOANG
- Assist.Prof.Dr. Cennet GÖLOĞLU DEMİR
- Assist.Prof.Dr. Behnaz HASSANSHAHİ
- Assist.Prof.Dr. Akif KARAFİL
- Assist.Prof.Dr. Kamarulzaman KAMARUDIN
- Assist.Prof.Dr. Charles Z. LIU
- Assist.Prof.Dr. Diego Real Mañez
- Assist.Prof.Dr. Halil GÖR
- Assist.Prof.Dr. Farooque Hassan KUMBHAR
- Assist.Prof.Dr. M.M. KARMRUZZAMAN
- Assist.Prof.Dr. Berna KÖKTÜRK DALCALI
- Assist.Prof.Dr. V. Gennadievich SKOBELEV
- Assist.Prof.Dr. Abdul QAYYUM
- Assist.Prof.Dr. Vandana ROY
- Assist.Prof.Dr. Kerem ÖZDEMİR
- Assist.Prof.Dr. İlyas ÖZER
- Assist.Prof.Dr. Radu Emanuil PETRUSE
- Assist.Prof.Dr. Tomasz ROJEK
- Assist.Prof.Dr. Quang Ngoc NGUYEN
- Assist.Prof.Dr. Hayri YAMAN
- Assist.Prof.Dr. Adnan UZUN
- Assist.Prof.Dr. Hasan ŞAHİN
- Assist.Prof.Dr. Yuan TIAN
- Assist.Prof.Dr. Mahmut ÜNVER
- Assist.Prof.Dr. Igor Simplice MOKEM FOKOU
- Assist.Prof.Dr. Mingxiong ZHAO
- Assist.Prof.Dr. Yifang WEI
- Assist.Prof.Dr. Tingting ZHAO
- Assist.Prof.Dr. Ali Can KARACA
- Dr. Cemil OCAK

İÇİNDEKİLER/TABLE OF CONTENTS

Investigation of the Temperature Effect on the Natural Frequencies of Steel Plate Utilizing the Rayleigh Method 1

'Popülizm'i Tanımlamak 7

Gözden Kaçabilen Alkol: Metil Alkol Zehirlenmesi 20

Atomik Yörünge Arama Algoritması Kullanarak Doğrusal Anten Dizi Sentezi 23

Programlama Dillerinden Bağımsız Kod Eniyileme 28

Gıda Okuryazarlığı ve Gıda Güvenliği Konusunda Sağlık Bilimleri Fakültesi Öğrencilerinin Bilgi, Tutum ve Davranışlarının Belirlenmesi 43

Covid-19 Pandemisinin Türkiye'nin Tarım ve Gıda Dış Ticaretine Etkisi 54

MCF7 İnsan Meme Kanseri Hücre Hattında Serotonin Reseptör Antagonisti Palonosetronun pro ve antianjiyogenik faktörler üzerine etkilerinin in vitro araştırılması 67

Çocuk Hastada Palatinal Abse Ve Diş Çekiminde Sedasyon:Olgu Sunumu 78

Acil Servis Hastalarının Karar Ağacı Algoritmaları ile Değerlendirilmesi 82

Gama ve Digama Fonksiyonlarının k-Analogları ile Bağlantılı Bazı Eşitsizlikler 91

Diyet Flavonoidi Didimin ve Anti-kanser Etkileri 100

Parçacık Sürü Optimizasyonu Kullanılarak Etkili Bir Lineer Geri Beslemeli Kaydırma Yazmaç Yapısı 108

Bir Direksiyon Sistemi Üzerinde Kontrol Uygulamaları 116

Afyonkarahisar, Türkiye'nin Muhtemel Jeotermal Alanlarının ve Yeraltı Yapılarının Manyetik Veriler Kullanılarak Araştırılması 122

Kanser Ağrısında Analjeziklere Alternatif Tedavi Yöntemleri 134

Okul Psikolojik Danışmanlarının Maneviyata İlişkin Bakış Açılarının İncelenmesi 143

MiRNA-Based Approaches in Cancer Treatment 155

Specific Failure Modes of Steel Symmetric Cellular Beams: Non-Linear Finite Element Analysis 160

Virtual Reality in Education from the Mining Perspective 168

Yazının İcadından Geç Antik Çağ'a Kısa Tıp Tarihi (Mezopotamya ve Akdeniz Dünyası) ve Roma Dönemi Bir Tıp Aleti (Kaşık Sonda veya Kulak Sondası) 175

Maximum curvature point based sub-image histogram equalization for retinal image enhancement 184

Essitalopramın Antibakteriyel Etkinliğinin Araştırılması 197

The Comparation of Three Digital Systems for the Preparation of a Total Mixed Ration for Dairy Cows 201

Müzik Eğitimi Öğretmen Adaylarının Pandemi Sürecindeki Öğretmenlik Uygulaması Deneyimlerinin Çeşitli Perspektiflerden İncelenmesi 208

Sistem Dinamik Simülasyonu ile Topraksız ve Güneşsiz Tarımda Çilek Üretim Projesinin Finansal Fizibilite Analizi 219

Şizofreni Hastalarının Uyku ve Yaşam Kalitesi 228

An experimental analysis in evaluating ordering criteria for composite core arrangement in Special Core Analysis 234

Behavioral analysis and implications of the Spyeye Trojan 248

Çinko Piriton İle İndüklenen Hücresel Toksisitenin İn Vitro Değerlendirilmesi 258

Çocuğun Deneyimlediği Mekan Üzerinde Sokağın Etkisi 262

Klinik Diz Efüzyonu Olmaksızın Diz Osteoartritinin Eklem Içi Hyaluronik Asit Enjeksiyonlarında Modifiye Anterolateral Yaklaşımın Ve Standart Anterolateral Yaklaşımın Doğruluğu Ve Tolere Edilebilirliği 274

Cumhuriyet Dönemi Edebiyat Eleştirisinde Adnan Benk'in Özgün Konumu 280

Agonism/antagonism conversion in androgen recepotrs: A Molecular Dynamic study 287

Üretimde İzlenebilirlik ve Kontrol Sistemleri 296

Süleymaniye Kütüphane'si Esad Efendi Nüshası 3301'deki İnşâ Metinleri Üzerine Bir Değerlendirme 303

Demirçelik Sektörü Çelik Üretim Fırınlarından Atılan Enerjinin Geri Kazanımı 314

Bakır / Paslanmaz Çelik Koruyucu Gazaltı Tungsten Ark Kaynağının İncelenmesi 319

Anormal Uterin Kanamalı Bir Hastanın Tanısal Seyri 324

Okul Geliştirmede Öğrenen Örgüt Yaklaşımı 328

Bor Karbür Takviyeli Al6061 Matrisli Kompozitlerin Mekanik Özelliklerinin ve Mikroyapısının İncelenmesi 335

Üniversite Öğrencilerinin Fiziksel Aktivite Düzeylerinin Belirlenmesi 344

Breast Cancer Diagnosis Using Neural Networks with Standardized Variable Distances Algorithm 353

Dünyada ve Türkiye'de Organik Tarım 364

Aktif Karbon ile Sülfadiazin Adsorpsiyonunda Dış Taraf Kütle Transferi ve İç Difüzyonun Etkileri 373

Türkiye'de Su Kaynaklarının Yönetilmesine İlişkin Sorunların SWARA Yöntemiyle Değerlendirilmesi 380

Spirulina'nın Biyoaktif Bileşen İçeriği ve Fonksiyonel Özellikleri 391

Humerus Distalinden Morfolojik Yöntemlerle Cinsiyet Tayini 400

Study of Cross-ply laminated Composite Plates Free Vibration Analysis using a simplified nth-higher-order theory 407

Gebelerin Covid 19 Aşisi Yaptırma Durumları Ve Aşıya Karşı Tutumları:3. Basamak Tek Merkez Deneyimi 415

Determining Textile Patterns with Multilayer Perceptron and Radial Basis Function 420

Design and Implementation of an Autonomous Museum Guiding Robot based on Movement Coordinates and an IMU 431

Nano Zirkonya Takviyeli Alüminyum Matrisli Kompozitlerin Mekanik Özelliklerinin İncelenmesi 446

Obezitenin Nedenleri, Önlenmesi ve Tedavisi 455

Analysis of Turnaround Time, Scheduling and Planning Civil Aviation Industry Ground Handling Operations ..466

Spor Merkezlerine Üye Olan Bireylerin Üyelik Sürelerine Göre Hizmet Kalitesi Değerlendirmelerinin Karşılaştırılması 478

Smart Contactless Automatic Gel Dispenser: Development and Deployment in Senegal to Tackle Covid19 488

Kurum İçi Maske Tespit ve Uyarı Sistemi 500

21'nci Yüzıylda Teknoloji Araştırma Alt Yapısı ve Z Kuşağı 508

Konutlarda Kullanılan Isıtma Sisteminin Lowex Yöntemi ile İncelenmesi 520

Utilization of Leather after Exploitation 529

Covid Yoğun Bakım Hastalarında Entübasyonda Biyobelirteçler 535

Sac Parça Görsel Kontrol Alanında REBA ve RULA Ergonomi Çalışması 540

Finans Uygulamalarında Blokzincir Üzerine Bir İnceleme 549

Korumada Yenilikçi Bir Arayış: Kullanıcı ve Miras Deneyimleri Ara Kesiti 562

Waijung Bloklarıyla Model Tabanlı Sistem Tasarımı 573

Mekanik Bir Yaklaşım İle 5 Eksen Kesme Kafaları İçin Alternatif Ve Verimli Bir Çözüm Geliştirilmesi 581

A Literature Review on Length of Stay Prediction for Stroke Patients using Machine Learning and Statistical Approaches 585

Hibrit Modelleme Yaklaşımı ile ATM Nakit Talep Tahmini 598

Validation of Using Silica Fumes as Flame Retardants for Epoxy Resin 605

Biyobozunur Polimerlerle Geliştirilen Yapışkan Tela Uygulanmış Gömleklik Kumaşların Buruşma Özelliklerinin İncelenmesi 612

LabVIEW ile Farklı Renk ve Şekillerdeki Nesnelerin Tespit Edilmesi 625

Göçmenlere Yönelik Yapılan Avrupa Birliği Erasmus Plus Ana Eylem 2 Projelerinin Genel Bir Değerlendirmesi: Akdeniz Ülkeleri Örneği 632

Influence of Thermophysical Properties on Heat Characteristics and Fluid Flow in a Moving Isothermal Cylindrical Pipe 647

Türkiye'nin İllerine Göre Gezgin Satıcı Probleminin Metasezgisel Algoritmalarla Karşılaştırılması 660

Mesleki Ve Teknik Eğitimde 3 Boyutlu Yazıcı Teknolojilerinin Yeri Ve Uygulamaları 669

Futbol Kulüplerinin Kurumsal Sosyal Sorumluluk Projelerinin Dört Büyük Takım Üzerinden Göstergebilimsel Analizi ve Kıyaslanması 685

Genetic Regulation Of The Apoptosis-Anastasis Conversion In Brain Cancer 689

Covid 19 Aşılanma Çalışmalarının Turizm İşletmelerinin Finansal Performanslarına Etkisi, BİST Örneği 696

Kurumsal İnternet Sitelerinde Dijital İknanın Tasarımı: Karşılaştırmalı Bir Analiz 708

Elektronik Konşimentoya Geçişin Önündeki Engellerin Değerlendirilmesi 718

Büro Çalışma Ortamında İş Sağlığı ve Güvenliği 729

Vısual Slam Deneyleri İçin Prototip Geliştirilmesi Ve Uygulamaları 737

Yüksek Enerjili Tek Bazlı (Sb) Barutun Yaşlanmaya Bağlı Ömür Durum Tespiti Belirlenmesinin Araştırması 748

Pediatri Hemşirelerinin Çocukları Sevme İle Klinik Karar Verme Sürecinde Özgüven Ve Anksiyeteleri Arasındaki İlişki 760

Predicting Co2 And Ch4 Transport In Landfill Gas Using Porous Inorganic Membranes Operated In The Darcy Regime 770

Girişimci Kişilik Özelliklerinin İş Memnuniyetine Etkisi 785

The Effects Of Different Load Cases On ALB Tests In Heavy Vehicle Brake Systems 793

Emission And Performance Optimization of A DI Diesel Engine Operating with Multiple Pilot Injections Strategy at Part Load 801

Ethanol İçerisinde Methanol Oranın Belirlenmesi İçin Fononik Kristal Ekle-Bırak Filtresi 817

Covıd-19 Pandemisinin Kronik Ürtiker Hastaları Üzerindeki Etkisi: Karşılaştırmalı, Kesitsel Bir Çalışma 819

Sık Kullanılan Bazı Hücre Hatları İçin Kalite Kontrol Sitokrom B ve Sitokrom Oksidaz Alt Birim I Genlerinin DNA Dizi Analizlerinin Gerçekleştirilmesi 821

Diz Osteoartrit Tedavisinde Eklem İçi Oksijen-Ozon Enjeksiyonunun Diz Ağrısı Üzerine Etkisi Ve Hasta Memnuniyetinin Değerlendirilmesi 823

Ailevi Akdeniz Ateşi Hastalığının Kadınların Üreme Sağlığı Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi 826

Duygusal ve Çoklu Zeka Ölçekleriyle Aslında Ne Ölçülüyor: Psikometrik Açıdan İncelenmesi 828

Statistical Analysis On Road Traffic Accidents And Causes In Jordan 830

Küçük ve Orta Büyüklükteki İşletmelerde Uluslararası Finansal Raporlama Standartları Sorunları 831

Covid-19 Pandemisinin Y Kuşağı Tüketicilerinin Satın Alma Davranışlarına Olan Etkisi ve Pandemi Sürecinde Online Alışveriş 833

Dental Kökenli Kök Hücrelerin Elde Edilmesi 837

Ahşap İşleme Makinelerinde Enerji Sarfiyatı 839

Analitik Hiyerarşi Süreci ve Topsis Yöntemi Kullanılarak Hayvan Refahına Göre Hayvancılık İşletmelerinin Sıralanması 841

Evsel Olarak Üretilen Farklı Meyve Sirkelerinin Fitokimyasal ve Antioksidan Özelliklerinin İncelenmesi 843

Tolga Karaçelik Sinemasında Baba ve Travma: Gişe Memuru ve Kelebekler Filmlerine Dair Bir İnceleme 845

Ahşap İşleme Makinelerinde Ses Seviyesinin Azaltılması 847

Covid 19 Pandemi Sürecinde Koruyucu Maske Kullanımının Çalışanlar Arası İletişime Olan Etkisinin İncelenmesi 849

Sabit Argümanlı Ayrık Sturm-Liouville Problemi Üzerine Bazı Sonuçlar 851

A Preparation of Dance Pedagogues In Lithuania And Scandinavian Countries 853

Plazmonik ikincil harmonik alanın karanlık-aydınlık modlar çiftlenimi ile kontrolü 855

Antonio Gramsci'nin Tarihsel Blok Anlayışında Hegemonyanın Rolü ve Önemi Üzerine Bir İnceleme 857

Türkiye'de Hasta Güvenliği Alanında Yazılan Tezlerin Bibliyometrik İncelenmesi 859

SARS CoV-2 Hastalarının Akciğer Tutulumları Üzerinden Değerlendirilmesi 861

Redukte Edilemeyen Brachialis Kası Penetrasyonu Olan Tip 4 Suprakondiler Humerus Kırığında Farklı Bir Kapalı Reduksiyon Tekniği, Posterior İntrafokal Reduksiyon: Teknik Not 863

Su Ürünleri İhracat Sorunları 865

Relations Between Existence of Solutions of Set Optimization Problems With Respect to Vector and Set Optimization Criteria 867

Kesirli Diferansiyel Denklemlerin Nümerik Çözümleri Üzerine 868

Cardamom Extract Loaded Chitosan Nanoparticle Synthesis and Investigation of Anticancer Effects on Different Breast Cancer Cell Lines 870

Cross-Sectional Analysis of Stock Market Manipulation 873

Finite Element Analysis and Topology Optimization Design For A Door Handle 875

Life Cycle Calculation of a Hinge Structure 877

Kudüs'ten Paris'e, Coğrafi Sendromlar: Dini Psikoz Hiperkültüremi ve Sanat Zehirlenmesi (Stendhal Sendromu) 879

Pilates Tarihinin Doküman Yöntemiyle Değerlendirilmesi 881

Normal İşiten Sekiz Yaşındaki Çocukların Türkçe Dikotik Mobil Tarama Testleri ile Dikotik Dinleme Performansının Ölçülmesi 883

Landsat İle Arazi Kullanım Durumunun Farklı Bitki Çeşitlilik İndekslerine Göre Belirlenmesi 887

Endotel Hücreleri Arasında Nanotüp Tünnelleme Yoluyla Hücrelerarası İletişim 890

Yüksek Hızlı Trenler İçin Performansı Artırılmış Metal Matrisli Kompozit Fren Balatası Geliştirilmesi 892

Diversity Of the Elachistinae (Lepidoptera, Gelechioidea, Elachistidae) Of North Africa 894

Tms /Tfrs Kapsamında Kripto Paraların Muhasebeleştirilmesi 895

Soğutucu Tip Buzdolaplarında Açık Evaporatör Kullanımı 897

Otomobil Yüzlerinin Kullanıcı Algısına Etkisi 899

Türkçe Kelime Gömmeleri Kullanılarak Sert ve Yumuşak Kümeleme Yöntemlerinin Değerlendirilmesi 901

Terapötik Rekreasyon Tarihi 903

Belirsizlik Etkisinde Derin Öngerme Ankrajlı Kazı Destekleme Sistemi Tasarımı 905

Ultrases Destekli Ozmotik Dehidrasyon İşleminin Kaplanmış Tavuk Ürününün Kalite Kriterlerine Etkisi 908

Eğitsel Film Destekli Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının Güneş Sistemi ve Tutulmalar Ünitesinde Öğrencilerin Akademik Başarılarına Etkisi 910

11-13 Yaş Çocuklarda Futbol Antrenmanlarının Top Sürme Ve Sürat Özellikleri Üzerine Etkisi 912

Covid-19 Pozitif Gebelerin Sezaryen Sırasındaki Anestezi Yönetimi 914

Talep Belirsizliğinin Çoklu-Kanal Dağıtım Stratejileri Üzerindeki Etkisi 916

Ülkemizde Gayrimenkul Değerleme İşlemlerinde Karşılaşılan Temel Sorun 919

Tahıllarda Yatmaya Neden Olan Faktörler 921

Solution of a Transshipment Network with Integer Variables Using Total Unimodularity of the Coefficient Matrix 923

Dinamik Yüklemeler Altında Çalışan Elastomer Esaslı Kauçuk Kompozitlerin Karışımlarındaki Wax'ın Yüzeye Difüzyon Mekanizmalarının İncelenmesi 924

Lignoselülozik Bir Atık olan Althaea officinalis L. Kullanılarak Aktif Karbon Üretimi ve Karakterizasyonu 926

Parsimonious Dağılımların Karşılaştırılması ve İki Gerçek Veri Seti Üzerinde Uygulama 928

Beden Eğitimi Ve Spor Öğretmenliği Ve Antrenörlük Eğitimi Bölümünde Öğrenim Gören Öğrencilerin Karar Verme Stillerinin İncelenmesi 930

Bitki Sitokininlerinin Nörobilimsel Araştırmalarda Kullanımı 932

Ağ örümceklerinin (Agelena labyrinthica (Clerck, 1757) ve Holocnemus pluchei (Scopoli, 1763)) Sıcaklık ve besin değerlerine bağlı ağ miktarı ve kalitesi 934

Bilişimde Yaşanan Son Teknolojik Gelişmelerin Bireylerin Ve Kurumların Sosyo Ekonomik Durumlarında Yol Açtığı Farklılaşmalar 936

A Study of The Measures Taken to Implement Child Rights Before the Independence in Sri Lanka 940

Değer Duygusunun Kökeni 941

Bulanık Mantık Metodu ile Yerel Geoid Belirleme 943

Elektrikli Araç Batarya Sistemlerinde Yalıtım Tespit Sistemi Geliştirilmesi ve Uygulanması 945

Anterior-Posterior Gövde Dayanıklılığı ile Patlayıcı Kuvvet Performans Skorları Arasında İlişki Var mıdır? 948

Language Teacher Technology Self-Efficacy 950

Impact of Acid Mine Drainage on Water Resources: Case of The Gueldaman Mine 951

Kanat Skapulanın Nadir Bir Nedeni: Dorsal Skapular Sinir Lezyonu 952

Probabilistic Study of The Stability of Rock Slope (Case of Rock Slope Of Ait Anane, Algeria) 954

Meme Kanseri Tanısında Biyobelirteçlerin Veri Madenciliği Kullanılarak Belirlenmesi 956

Matriks Metalloproteinaz İnhibitörlerinin Dentinde Bağlanma Dayanımına Etkisi 959

Bovine Herpesvirus-1 Laboratuvar Çalışmaları için Alternatif Devamlı Hücre Hatlarının Belirlenmesi 961

Özel Eğitim Öğretmenlerinin Zihinsel Yetersizliği Olan Çocukların Eğitimi Sürecindeki Görüşlerinin İncelenmesi 963

"Türkçe ve Türk Kültürü" Ders Kitaplarının İncelenme Süreçleri 965

Kesirli Mertebeden Gecikmeli Diferansiyel Denklemler İçin Sayısal Yaklaşımlar Üzerine 967

Characterization of Loquat Genotyes Growing in Atakum District of Samsun Province 969

Bağlanma Boyutları, Parasosyal Etkileşim ve Satın alma Niyeti Arasındaki İlişki Üzerine Bir Araştırma 971

Erken Çocukluk Döneminde Tasarım Odaklı Düşünme Modeli.....973

Eskişehir'deki Endüstri Mirasının Kent Kullanıcıları Gözünden Değerlendirilmesi 977

Futbolcuların Piyasa Değerinde Performans Her Şey Midir? Bir Makine Öğrenimi Yaklaşımı 981

Değişik Hız ve Yol Parametrelerinde Paletli Araç Taşıyıcı Tekerlerinde Enerji Değişimlerinin Karşılaştırılması .984

Electrospinning and Characterization of Polyvynilpyrrolidone/Polypyrrole Nanofibers 986

Birden Fazla İlaç İçin Taşıyıcı Sistem Olarak Yeni Tür İyonik Hidrojellerin Sentezi ve İlaç Salım Özelliklerinin İncelenmesi.....988

Aşırı İklim Koşullarının Hızlı Tren Hatlarının Altyapısına Etkisi 992

Yapay Toplum Ve Üyesi Olarak Maske Kimlik.....994

Covid-19 Pandemisi Sürecinde Aktif Çalışmaya Devam Eden Kişilerin Anksiyete İle Umutsuzluk Düzeylerinin İncelenmesi.....996

Sıcak Boru Büzme Prosesinin Sonlu Elemanlar Metoduyla İncelenmesi.....998

Fenol Tespiti Yapan Floresan Tam Hücre Bakteriyel Biyosensör Geliştirilmesi.....1000

Numerical Modeling of Compound Open Channel Flow with Symmetrical and Asymmetrical Floodplains 1003

Bazı Kinazolin-Sülfonamit Türevlerinin Multikomponent Halkalanma Reaksiyonuyla Mikrodalga Destekli Sentezi.....1004

Küçük Turizm Kentlerinde Kullanıcı Gereksinimlerine Yönelik Bir Değerlendirme Yöntemi.....1007

Çeşitli Tiyazol-Hidrazinil Türevlerinin Sentezi, Asetilkolinesteraz (AChE) ve Butirilkolinesteraz (BuChE) Enzimleri Üzerindeki İnhibisyon Etkilerinin Değerlendirilmesi 1010

8. Sınıf Hukuk ve Adalet Öğretim Programının Uzman Görüşlerine Göre Değerlendirilmesi 1012

Okul Öncesi Öğretmenlerine Yönelik Eleştirel Düşünme Öz-yeterlik Ölçeği Geliştirme Çalışması 1014

Borlanmış AlCoCrFeNi Yüksek Entropili Alaşımın Oksidasyon Davranışının İncelenmesi 1016

Görsel Göstergebilimsel Bir Çözümleme: Kiğılı Reklamı.....1018

Yedi Serbestlik Dereceli Seri Robot Manipülatörlerinin Ters Kinematik Çözümü İçin Genetik Algoritma Yaklaşımı.....1020

Effect of Hydrodynamic & Microstructural parameters on Ceramic Membrane for Oil-in-water Separation 1022

İçten Yanmalı Uçak Motorlarında Farklı Bor Karışımlarının Havada Kalma Süresine ve Emisyona Etkisi 1023

Endüstriyel Tekstil Terbiye Sistemleri İçin Veri Analitiği Temelli Ürün Yaşam Döngüsü Optimizasyonu 1025
İlaç Etken Maddelerinin Çevresel Risk Analizi 1027
Kinetic Simulations of the PFRC-2 Using the VPIC Code 1029
Kinetic Simulations of the Radially Expanding Plasma into Vacuum 1030
Vücut Farkındalığının Yordayıcısı Olarak Fiziksel Aktiviteye Katılım Motivasyonu 1031
Arttırılmış Gerçeklik Teknolojisi ile Personel ve Makine Verimliliklerinin Anlık İzlenebilirliğinin Sağlanması .1033
Managemind Mobil ile Verilerin ve Raporların Mobile Platforma Taşınması 1035
Kısmi Diferansiyel Denklem Sistemlerinin Yaklaşık Çözümleri Üzerine 1037
İranlı Abdülahad Davut'un İran'daki Siyasi ve Toplumsal Olaylara Yaklaşımı 1040
Kurutma Makinesi Menteşesinde Termoplastik Malzeme Kullanımının Fizibilitesi 1043
Asenkron Motorların Vektör Kontrolleri için Model-Tabanlı Akı ve Moment Tahmini Yaklaşımı 1045
Yaş Kimyasal Yöntem ile Anataz Sentezi ve Karakterizasyonu 1047
Uzaktan Eğitim Sürecinde WEB 2.0 Araçları ile Gerçekleştirilen Fen Öğretiminin Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi 1048
Öksürük Ses Kayıtlarını Kullanarak Covid-19 Tahmini 1050
Vestel Bulaşık Makinesi Mini Air Break Sistem Tasarımı 1052
The Effects of Sirtuin Inhibition in the Pathogenicity of Chordoma 1054
Bitcoin nedir? Neden Bitcoin Talebi Artıyor? 1055
Gas Flow Mechanisms in Fractured Low Permeability Reservoirs 1057
The Use Of Qdf Curves For Maximum Flow As A Decision Making Tool In Water Storage Projects In The Mellegue Bassin (Ne Of Algeria) 1058
Derin Öğrenme ve Dijital Görüntü İşleme Teknikleri Kullanılarak Kahramanmaraş'ta Yetişen Ceviz Türlerinin Özellik Tespiti ve Sınıflandırılması 1059
Ulus Metal Firması'nda Dijitalleşme Çalışması Örneği 1061
Besin Mayalarının Gıda Takviyesi Olarak Kullanımı 1063
Azmak Nehri (Muğla Akyaka) Makrofit Florası 1065
Sabit Süzgeç Yakınsak Uzaylarda Kapalılık 1067
PC3 Hücrelerinde SDS İndüklü Oksidatif Strese Karşı Mitokondriyal Fisyon İnhibisyonunun Etkileri 1069
Proje Finansmanı ile Gerçekleştirilen Kamu Altyapı Yatırımlarında Projeye Özgü Risklerin Değerlendirilmesi 1071

Analysis Of Certain Mechanical, Physical And Thermodynamic Properties Of Metals And Polymer Materials 1074

İç Mimarlık Temel Tasarım Eğitiminde Sentez 1075

Yoğun Bakım Hemşirelerinin Hasta Takibine İlişkin Farkındalık ve Bilgi Düzeyleri 1078

Synthesis and Characterization of Polythiophene-Graphene (PTh-G) Composite Materials and Their Role in PTh-G/n-Si Heterojunction Structure 1080

Köpeklerde Diyabet ve Bağırsak Mikrobiyotası 1082

Numerical Analysis of Lateral Capacity Performance Of Fire-Damaged Reinforced Concrete Walls 1085

From Corporate Social Responsibility to Corporate Social Innovation 1086

S-Noetherian Hiper Halkalar 1088

Topoloji optimizasyonu ve yapısal analiz ile Turbojet motor parçasının katmanlı imalatı için yeniden tasarımı 1090

Kolajen ve Hyalüronik Asit Takviyeli Süt Ürünleri 1092

Sosyal Medya Uygulamalarında Algoritmanın Önemi ve Instagram Örneği 1094

Sigara Kullanan ve Kullanmayan Bireylerde Sinonazal Semptomlarla İlişkili Yaşam Kalitesinin ve Genel Yaşam Kalitesi Parametrelerinin Karşılaştırılması (Pilot Çalışma) 1096

Covid-19 Pandemisi : Okul Öncesi Dönem Çocuk 1098

Türkiye'de Fen Bilimleri Öğretmenliği ve Biyoloji Öğretmenliği Lisans Programları Üzerine Yapılmış Çalışmaların İçerik Analizi 1100

Günlük İşgücü Planlamada Kazanılmış Değer Yaklaşımı 1102

Nakit Akış Tahmin Yöntemlerinin Analiz Edilmesi ve Sınıflandırılması: Bir Literatür Araştırması 1104

Integrality Of Students Satisfaction in The Clinical Practice: The Case of Lithuania 1106

Türkiye'de Atasözleri ve Deyimlerin Farklı Bilim Dallarında Kullanımına Yönelik Çalışmaların Analizi 1107

Sendikaların İş Tatmini Üzerindeki Etkisi: Derleme 1109

Görüntü İşleme ve Yapay Zekâ Temelli Gerçek Zamanlı Engel Algılayan Araç Tasarımı 1111

Leflunomid Akut Yüksek Fruktozla Beslenen Sıçanlarda Oksidatif Stres Ve Lipid Profilini Azaltır 1113

Abdominal Operasyon Geçiren Köpek Ve Kedilerde Seftriaksonun Farmakokinetiği 1115

Şehir İçi Doğal Gaz İletim Hatlarında RM/A Çıkış Sıcaklığı Optimizasyonu Yazılım Ve Otomasyon Sisteminin Geliştirilmesi 1117

İkinci Dil Olarak Türkçe Öğretiminde Kültürel Ögelerin Kullanımı 1119

Effect Of Tempering Temperature on Medium Carbon Steel Properties 1121

Çocuğunuz Diyabet Hastası Olabilir mi? 1122

Lignoselülozik Biyokütlenin Hidrolizinde Bakteriyel Selülazların Rolü....1124

Denizli Havzası Doğu Kesimindeki Kaynak ve Sondaj Sularının Tarımsal Sulama Suyu Kalitesi Açısından Değerlendirilmesi....1127

Binalarda Kullanılan Fotovoltaik Sistem Çeşitleri ve Örnek Yapılar....1129

Yapay Zekâ Uygulamalarının Finans Alanında Kullanımına Yönelik Sistematik Literatür Taraması 1131

Göç ile Gelişen Çarpık Kentleşmenin Kent Yaşamına Etkileri: İstanbul Esenyurt Örneği....1133

Yer ve Aidiyet İlişkisinin "Suriyeli Öğrenciler" Bağlamında İrdelenmesi....1136

Farklı Uzunluklarda EOG Sinyali Kullanılarak Uyku ve Uyanıklığın Sınıflandırılması....1139

Ailesel Akdeniz Ateşi Hastalarında Hasar Değerlendirmesi....1141

Energy efficiency for UAV assisted cellular networks 1144

Derin Çekme İşleminde Zımba Hızı ve Yağlayıcı Etkisinin DD13 ve 304 Paslanmaz Çelik Üzerine Etkilerinin Nümerik ve Deneysel Olarak İncelenmesi....1146

Bacillus sp.'den Elde Edilen Ekstraselüler, Termostabil ve Alkali Proteazın Kısmi Saflaştırılması ve Karakterizasyonu....1148

Halkla İlişkiler, Sosyal Sorumluluk ve Gündem Belirleme: Ralph'ı Kurtar Kampanyası Üzerinden Bir Değerlendirme 1150

Şiirle Psiko-Eğitim Programının Ergenlerin Sosyal Kaygı, Okul Motivasyonu ve Öznel İyi Oluş Düzeylerine Etkisi 1152

Investigation Of The Usability Of Rose Extract-Based Hydrogels As Smart Packaging Materials 1154

Çelikhane Cürufunun Karayolunda Kullanımının Araştırılması 1155

Okul Geliştirmede Misyon, Vizyon ve Değerler 1159

Gas Injection Power Requirements in Gas Enhanced Oil Recovery (EOR)....1163

Belediye İçme Suyu Arıtma Tesislerinde Ozon Kullanımının Organik Kirleticiler Üzerine Etkilerinin Deneysel İncelenmesi 1164

İki Kutuplu Elektromıknatısın Tasarım ve Analizi.... 1166

Remote flood control based on Geographic Information System and Internet of Thing....1168

Investigation of the Temperature Effect on the Natural Frequencies of Steel Plate Utilizing the Rayleigh Method

Engin ERBAYRAK

enginerbayrak@bayburt.edu.tr, ORCID: 0000-0002-0648-8823
Makine mühendisliği bölümü, Bayburt Üniversitesi, Bayburt, Türkiye

Abstract In this study, the variation of the natural frequency of steel plates under different temperatures was investigated numerically. The natural frequencies were determined using the Rayleigh model and those were compared with the numerical model results. The natural frequencies of the steel plate were obtained by ANSYS finite element software. In the finite element analysis, firstly, clamped-free boundary conditions are applied to the steel plate. Then, the analysis steps were completed by applying steady-state thermal analysis, modal and harmonic analysis respectively. It has been observed that temperature has a significant effect on the natural frequency. In addition, it has been observed that not solely the natural frequency but also the amplitude values corresponding to the natural frequency change as the temperature increases. As a result, it is thought that examining the natural frequency and amplitude values, which are crucial in determining the resonance state of structures, at different temperatures will make a significant contribution to the literature.

Keywords: *Natural frequency,* Rayleigh model*, Temperature effect*

I. INTRODUCTION

It is known that all structural elements are exposed to huge deformations in case of resonance situations. Therefore, it can be said that resonance formation is an important parameter that should be known for structural strength. In the basic definition of resonance, it is said that resonance is the tendency of a system to oscillate at some frequencies with greater amplitudes than at another [1]. In other words, it is the largest amplitude oscillation resulting from the excitation of the structure with its natural frequency. Hence, it is necessary to determine the natural frequencies of the structures and the amplitude values corresponding to these frequencies to determine the resonance situation. Surely, it can be said that many factors affect the natural frequencies and amplitudes of structures. However, the temperature is the priority among of them. Hanbing Liu et al. [2] studied the effect of temperature on the natural frequencies of concrete slabs and beams. The natural frequencies of concrete slabs and beams were determined experimentally and numerically under seven different temperature values (-20^0C, -10^0C,0^0C,10^0C,20^0C,30^0C,40^0C). In their study, they stated that temperature has a significant effect on natural frequency values. Hossein Safaeifar and Abdollah Karimi [3] studied the natural frequency changes of the cantilever beam under different temperatures. They stated that the natural frequency values were decreased as the temperature increased. It should be stated here that studies examining the effect of temperature on the natural frequencies of different structures are also available in the literature [4-6].

This study aims to examine the vibration behavior of steel plates, which are frequently used in the market, under different temperatures. Therefore, the natural frequencies and amplitude values of the plate were determined under the five different temperatures (23^0C,40^0C,60^0C,80^0C,100^0C). Results that were executed in finite element analysis were compared with Rayleigh theoretical model results and verified.

II. THEORETICAL APPROACH

A. Rayleigh method

The Rayleigh approach determines a natural frequency value that is close to the true natural frequency of the structures. In this approach, factors such as applying the true displacement function and determining the exact boundary conditions help to calculate the natural frequency value closest to the real. The geometric size and boundary conditions of the plate utilized in the Rayleigh method are shown in Figure 1.

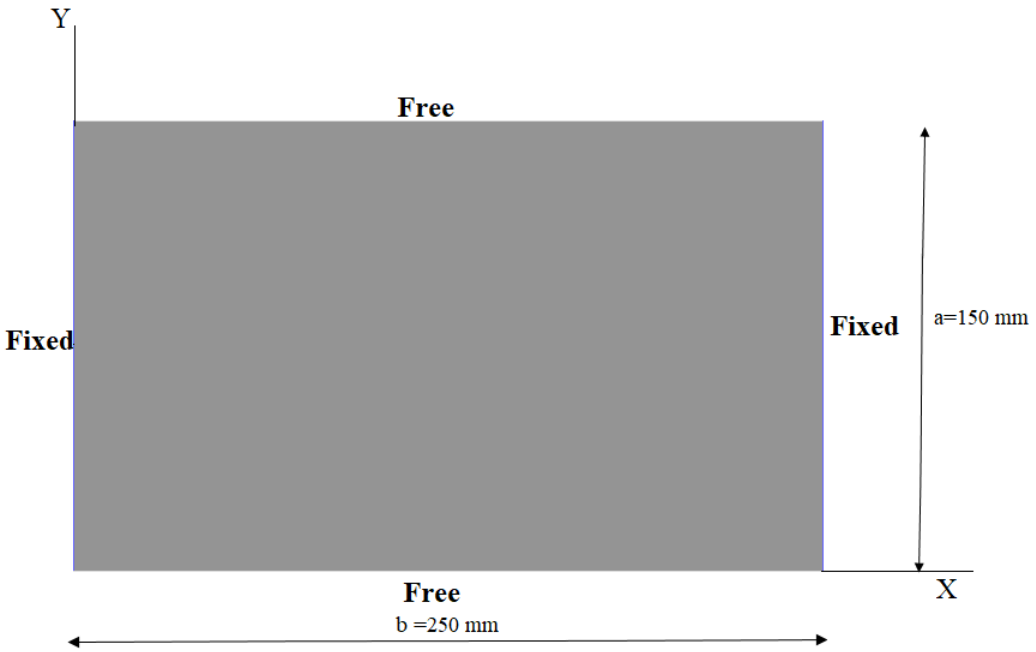


Figure 1. The geometric size and boundary condition of steel plate.

In the Rayleigh method, the natural frequency depends on the density and stiffness factor besides the geometrical factors of the plate. The stiffness factor determined using the mechanical properties of the plate is calculated as follows [7];

$$D=\frac{Eh^3}{12\left(1-\upsilon^2\right)} \tag{1}$$

where, D is the stiffness factor, E is elasticity modulus of the plate, h is the thickness, and υ is the Poisson ratio. The partial derivatives of the strain energy are taken and the relevant simplifications are made, the natural frequency formula according to the Rayleigh model is approximately expressed as [7,8];

$$\omega_n \cong \frac{3.55}{b^2}\sqrt{\frac{D}{\rho h}} \quad (2)$$

In the theoretical approach, to calculate the natural frequency of the plate, the elasticity modulus, Poisson ratio, and thickness of the steel plate were determined as 200GPa, 0.3, 2 mm respectively.

III.FINITE ELEMENT ANALYSIS

In finite element analysis, firstly, it was started with the creation of a solid model of the steel plate. After that, the material properties are assigned, and the steel plate has meshed with quadratic elements. It should be noted that the effect of the mesh size on the natural frequency values of the structure is known in existed literature [9]. Therefore, the total number of elements and nodes has been calculated considering the mesh sensitivity. Thus, finite element analysis was carried out with a total of 2394 elements and 2496 nodes. The mesh structure and applied boundary conditions in finite element analysis are shown in Figure 2.

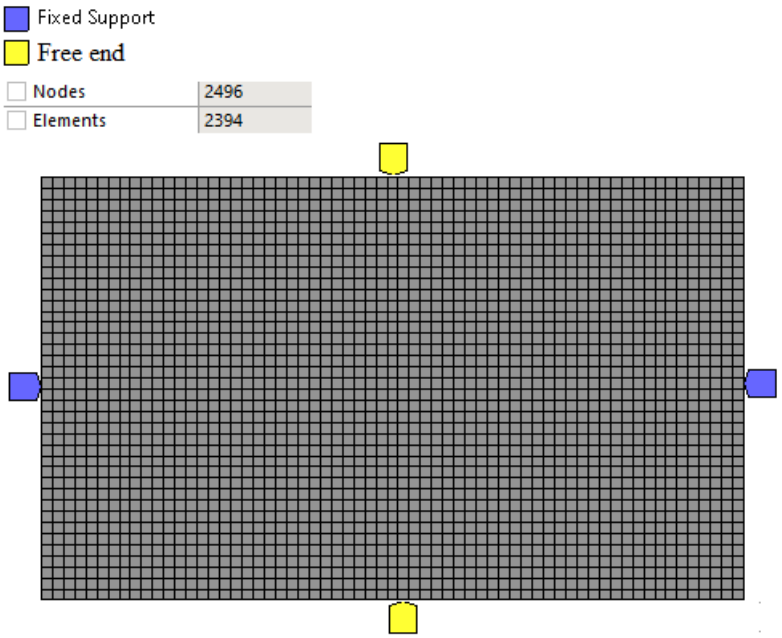


Figure 2. The mesh size and applied boundary condition in finite element analysis

The application steps of the finite element analysis can be explained in order as follows. First, different ambient temperatures were applied utilizing steady-state thermal analysis. In steady-state thermal analysis, the convection mechanism was used as the heat transfer mechanism and the parameters of the related mechanism were selected from the library of the finite element program for stagnation air. The analysis was continued connecting the thermal analysis first to the static analysis and then to the modal analysis, respectively. The purpose of using static analysis first is to observe the effect of deformation caused by temperature changes on natural frequencies of steel plate. The natural frequencies formed on the steel plate were determined using modal analysis. Finally, harmonic analysis was connected to modal analysis to determine the amplitude values corresponding to natural frequencies.

IV.RESULTS AND DISCUSSION

It is known that the results obtained in the finite element analysis need to be verified. Therefore, the natural frequency obtained from the steel plate at room temperature was compared with the natural frequency obtained using the equations of the Rayleigh model explained in the theoretical approach. Table 1 shows the results obtained and the error rate between the results.

TABLE I. COMPARISON RESULTS BETWEEN FINITE ELEMENT AND THEORETICAL APPROACHES

Temperature (^{0}C)	Finite Element Analysis (Hz)	Theoretical Approach (Hz)	Error rate (%)
23	172.70	173.63	0.53

As it is seen in Table 1, the natural frequency values determined by both the finite element method and the theoretical approach at room temperature (230C) are quite close to each other. The reason why the natural frequency comparison cannot be made for other temperatures is that the relevant theoretical model is defined for room temperature. Therefore, the finite element analysis verified for room temperature first then it was applied separately for other temperatures, and natural frequency values were determined. In Table 2, the temperatures used in the study and the natural frequencies corresponding to these temperatures are given.

TABLE II. COMPARISON RESULTS BETWEEN FINITE ELEMENT AND THEORETICAL APPROACHES

Temperature (^{0}C)	Natural Frequency (Hz)
23	172.70
40	200.59
60	77.01
80	113.5
100	413.66

In Table 2, it is seen that there is no linear increase and decrease in the natural frequency values as increasing temperature. Moreover, the highest natural frequency value was obtained from the 100 C temperature, the lowest natural frequency value was obtained from the 60C temperature. Eventually, it can be said that the natural frequency change showed oscillation changes in the form of increase and decrease with the temperature change.

In finite element analyses result, it is seen that natural frequency varied at each temperature value. This situation caused different modal deformations in the steel plate for each temperature value. The modal deformation shapes corresponding to these temperatures are shown in Figure 3.

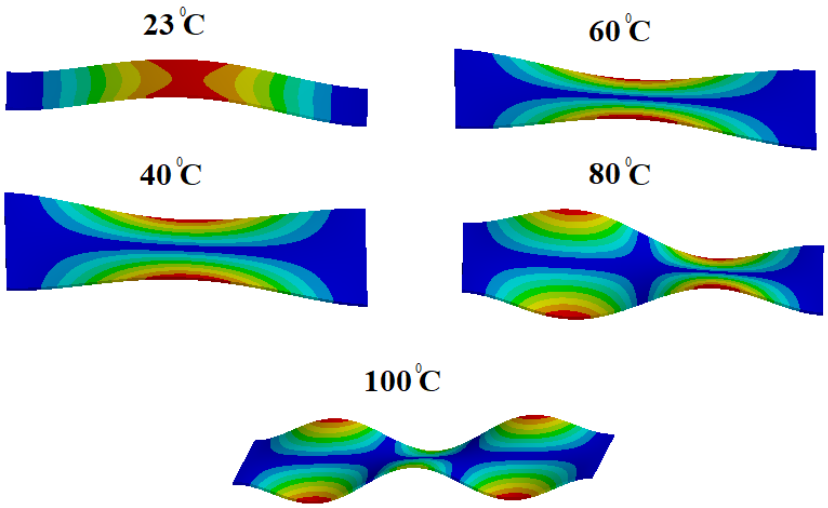


Figure 3. The modal deformation of steel plate at each different temperature

The amplitude values of the steel plate are another varying magnitude with the change of temperature. The deformation values of the structures in harmonic motion depend on the natural frequencies of the structures as well as the amplitude values. Therefore, if there is a natural frequency change in the structure, especially for the resonance situation, the amplitude change should also be taken into account. The amplitude changes occurring in the steel plate under different temperatures are shown in Figure 4.

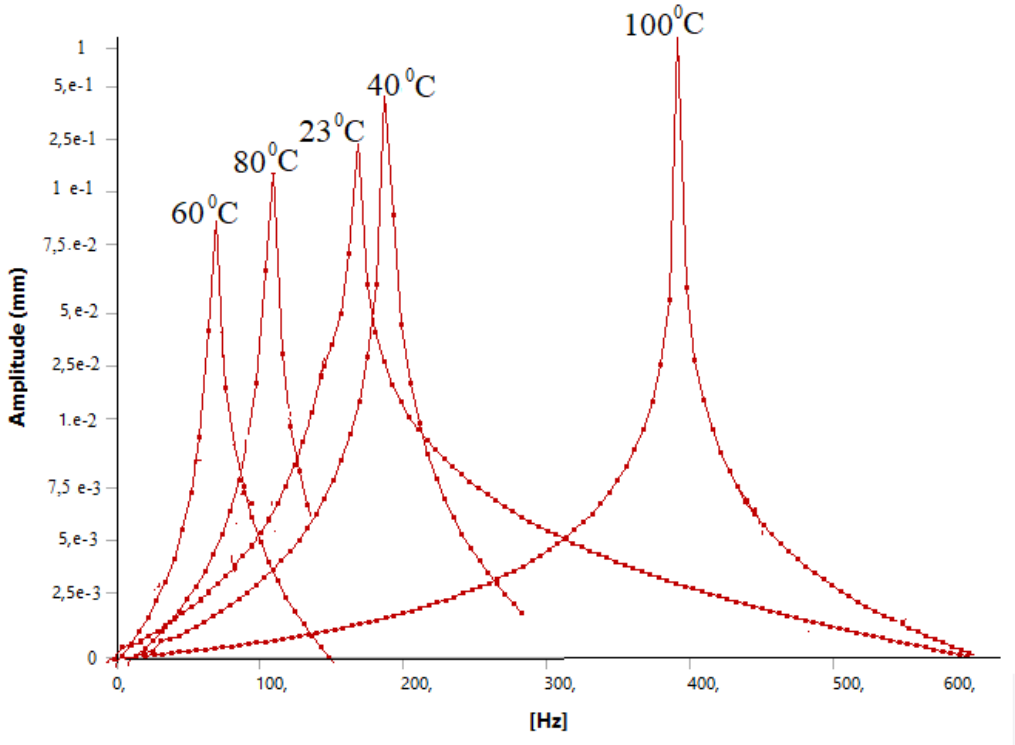


Figure 4. Amplitude versus natural frequencies of steel plate at each different temperature

As seen in Figure 4, the highest natural frequency and amplitude values were obtained from a temperature of 100 °C. On the other hand, the lowest natural frequency and amplitude values

were determined from a temperature of 60 °C. In this study, it has been observed that high amplitude and natural frequency occur in the steel plate at high temperature. Although this situation extends the resonance frequency band gap, it can be said that it creates high deformation.

V.CONCLUSION

In this study, vibration analyzes of steel plates under different temperatures were carried out using the finite element method. The effects of temperatures on natural frequency and amplitude parameters, that should be known for resonance, were investigated. The results of the finite element analysis were compared with the Rayleigh theoretical model results and verified. The results are listed as follows;

1) It has been observed that the natural frequencies change as the temperature changes. This change was not linear but in the form of an increase/decrease trend.
2) The highest amplitude and natural frequency value was obtained from the temperature value of 1000C, and the lowest amplitude and natural frequency value was obtained from the temperature value of 600C.
3) As a result, it has been observed that high amplitude and natural frequency occur in the steel plate at high temperature. Although this situation extends the resonance frequency band gap, it can be said that it creates high deformation.

REFERENCES

[1] Vikipedi, "Rezonans," https://tr.wikipedia.org/wiki/Rezonans_(fizik), Accessed 2021.

[2] H. Liu, X.Wang, and Y. Jiao, "Effect of Temperature Variation on Modal Frequency of Reinforced Concrete Slab and Beam in Cold Regions," Shock and Vibration, http://dx.doi.org/10.1155/2016/4792786, 2016.

[3] H. Safaeifar, andA. Karimi, "The Effect of Temperature on the Natural Frequency" Teknologi Tanaman, Vol 12, pp.520-528,2015.

[4] W. Shan, X. Wang, and Y. Jiao, "Modeling of Temperature Effect on Modal Frequency of Concrete Beam Based on Field Monitoring Data", Shock and Vibration, https://doi.org/10.1155/2018/8072843,2018.

[5] L. Sun, Y.Zhou, and Z. Min, "Experimental Study on the Effect of Temperature on Modal Frequencies of Bridges", International Journal of Structural Stability and Dynamics, Vol. 18, No. 12, 1850155, 2018.

[6] S. M. Esfarjani, M. Salehi, A. Ghassemi, "Effect of the multiple damages and temperature changes on the natural frequency", Journal of Theoretical and Applied Mechanics, Vol 55, No.3, pp. 813-822,2017.

[7] T. Irvine, "The natural frequency of a rectangular plate with fixed-free-fixed-free boundary conditions," http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary?doi=10.1.1.366.3453,2011.

[8] T. Irvine, "T Thin Plate Vibration," https://endaq.com/pages/thin-plate-vibration,2011.[]

[9] A. Mbarek, A. Hammamia, A. F. D. Rincon, F. Chaari, F. V. Rueda,and M. Haddar, "Effect of load and meshing stiffness variation on modal properties of planetary gear", Applied Acoustics Vol 147, pp.32–43, 2019.

'Popülizm'i Tanımlamak

Defining 'populism'

Elif ÇAKICI

elif.cakici@dpu.edu.tr, ORCID: 0000-0003-1324-7873
Gediz Meslek Yüksekokulu, Dumlupınar Üniversitesi, Kütahya, Türkiye

Özet Popülizm modern dünyada yaygın bir olgu olarak görülmektedir. Bugün herkes popülizmin önemli bir kavram olduğu düşüncesini paylaşıyor. Yaşanan son siyasi gelişmeler, "popülizm" kelimesini dünyadaki tartışmaların merkezine getirdi. Popülizm hem demokrasiyi baltalayan hem de ona ilham veren ve bu nedenle genellikle akademik çevrelerin ötesine geçen partizan tartışmalara yol açan bir kavram. Bugün politika yapıcıları ve bilim adamlarını içeren bir dalga bu fenomenden etkilenmiş durumdadır. Popülist siyasetin modern demokrasilerdeki rolü düşünüldüğünde, konuyla ilgili araştırmanın kapsamlı bir tartışması güncel ve gereklidir. Dahası, popülist siyaset üzerine yapılan çalışmaları yeniden değerlendirmek sadece güncel sosyal bilim araştırmalarında kavramın yaygın olmasından değil, aynı zamanda popülizm önemli siyasal fenomenlere bir iz bıraktığından dolayı faydalı olacaktır. Bu çalışmada "popülizm" kavramı tanımlanmaya çalışılacaktır. Bu doğrultuda popülizm kavramına yönelik literatürdeki tartışmalara yer verilecek ve popülizmin tarihsel gelişimine ışık tutulacaktır.

Anahtar Kelimeler: *Popülizm, Popülist Siyaset, Popülist Strateji.*

Abstract Populism is seen as a common phenomenon in the modern world. Populism is seen as a common phenomenon in the modern world. Recent political developments have brought the word "populism" to the center of discussions around the world. Populism is a concept that both undermines and inspires democracy, thus leading to partisan debates that often go beyond academic circles. Today, a wave of policy makers and scientists has been affected by this phenomenon. Considering the role of populist politics in modern democracies, a comprehensive discussion of research on the subject is current and necessary. Moreover, it would be helpful to re-evaluate studies on populist politics, not only because the concept is pervasive in contemporary social science research, but also because populism leaves an imprint on important political phenomena. In this study, the concept of "populism" will be tried to be defined. In this direction, discussions in the literature on the concept of populism will be included and the historical development of populism will be shed light on.

Keywords: *Populism, Populist Politics, Populist Strategy.*

GİRİŞ

Popülizm, şüphesiz, günümüzde akademik camiada ya da dışında en çok kullanılan ve suiistimal edilen terimlerden biridir. Zaman zaman neredeyse her siyasetçi, ya da en çok eleştirilenler, popülist olarak görülmektedir. Terim hem Venezuela'nın solcu devlet başkanı Hugo Chavez'i hem Amerika Birleşik Devletleri başkanı Donald Trump'ı ve hem aşırı-sol İskoç Sosyalist Partisi'ni (SSP) ve hem de aşırı-sağ Avusturya Özgürlük Partisi'ni (FPÖ)

nitelemekte kullanılmaktadır. Popülizm bir yandan alt-sınıfları dahil etmenin bir yolu olarak alkışlanırken öte yandan azınlıkları dışlama planı olarak aşağılanabilmektedir. Hatta öyle ki bazı yazarlar iddia edilen anlamsız terimin kullanımının bırakılmasını istemiştir. Roxborough'a göre popülizmden ziyade sınıfların birliği ile muhatap olunmakta ve bu yüzden popülizm kavramına atıfta bulunulmasına ihtiyaç duyulmamaktadır (1984:12).

Popülizm, oldukça değişken doğasının, onu ciddiye almaya çalışanları sık sık bıktırmasına rağmen (Stanley, 2008:108), son yıllarda sosyal bilimcilerden ve siyaset eleştirmenlerinden epeyce ilgi görmektedir (Bale vd., 2011:1). Gerçekten de popülizm terimi hem yaygın olarak kullanılmakta hem de yaygın olarak tartışılmaktadır (Roberts, 2006:127). Popülizm siyasal, ekonomik, sosyal ve söylemsel özelliklere dayanarak tanımlanmış (Weyland, 2001:1) ve arşiv araştırması, söylem analizi gibi çeşitli metodolojik yaklaşımlarla analiz edilmiştir. Bu literatür araştırması ise kavram hakkındaki teorik anlayışımızı geliştirmeyi ve popülist siyasetin incelenmesi için yeni metodolojik yollar açmayı amaçlamaktadır.

Popülizm özünde tartışmalı bir kavramdır. Popülizmin ne anlama geldiğine ve kimlerin popülist olarak nitelendirildiğine dair uzlaşma güçtür. Çünkü, demokrasi gibi aynı şekilde tartışmalı diğer kavramların aksine popülizm, çoğu siyasi aktörün kendini isteyerek tanımlayacağı bir terimden ziyade analitik bir sıfat haline gelmiştir (Panizza, 2005:1). Pek çok farklı siyasetçinin popülist olarak adlandırılmasının sebeplerinden birisi, popülizm teriminin farklı birçok kullanımı ve anlamının olmasıdır. Bazıları, popülizmi kampanya, demagoji veya 'ayak takımı' ile özdeşleştiren popüler kullanımların çoğu dahil olmak üzere son derece geniş ve belirsizdir (Mudde, 2004:542).

Akademik literatürde bile popülizm, pek çok farklı fenomene atıfta bulunmak için kullanılır ve çeşitli 'ev sahibi ideolojilere' ve siyasi aktörlere bağlanır. Çünkü popülizm terimiyle bahsedilen şey ne bir ideoloji ne bir program ne de bir rejimdir. Popülizmin çok farklı biçimler almasını mümkün kılan da bu müphemlik ve muğlaklıktır (Fassin, 2018:23). Burada popülizme ilişkin mevcut tüm tanımları tartışmak imkansız olsa da popülizmin temel tarihsel tezahürlerine kısa bir genel bakış ve yaygın olarak kullanılan üç kavramsal yaklaşım hakkında -bir hareket, bir siyaset tarzı ve bir söylem olarak popülizm- kısa bir tartışma sunacağız. Son olarak, popülizmin minimal tanımını sunacağız.

1. Popülizmin Kavramsal Tarihi

Popülizm teriminin ilk kullanımı Atlantik'in her iki tarafında ortaya çıkan on dokuzuncu yüzyıl siyasi hareketlerinden gelir. Bu örnekler olgunun kaynağı olarak kullanılmaktadır. Bununla birlikte, terimin kökenleri, modern demokrasi tarihi boyunca takip edilebilir. Devletlere sosyolojik ya da normatif bir perspektiften bakarsak, tüm siyasi birliklerin bir şekilde üyeleri tarafından yaratıldığını ve hükümetin onlara cevap verdiği sonucuna varabiliriz. Böylece halk, herhangi bir meşru hükümet teorisine belirli bir kapasitede dahil edilir. Oysa, modern demokrasi tarihinde "halk" yalnızca siyasi otoritenin kaynağı olarak değil, aynı zamanda devlet görevlilerinden iktidarı alan ve harekete geçiren birleşik bir varlık olarak ortaya çıkmaktadır: "egemen halk". Bu popüler zemin demokratik politikaları meşrulaştırırken aynı zamanda popülizmin önünü açmaktadır. "Halkın" iktidarı, kurumları yeniden oluşturmak veya yozlaşmış ya da kendi kendine hizmet veren elitlerden uzaklaştırmak için resmi yollarla devletten geri alabileceği fikri "popülist" olarak adlandırılabilecek ilk hareketlerin on dokuzuncu yüzyılda ortaya çıkmasına temel olacaktır (Kaltwasser vd., 2017:17-18).

Bazı araştırmacılar popülizmin demokrasinin aynası olduğunu ve dolayısıyla demokratik düşünce kadar eski olduğunu iddia etseler de geleneksel görüş popülizmin, 19. yüzyılın sonunda, neredeyse eş zamanlı olarak ortaya çıkan Rusya'da Narodniki olarak adlandırılan

oluşum ve Amerika Birleşik Devletleri'nde Halk Partisi'yle gün yüzüne çıktığı yönündedir (Mudde ve Kaltwasser, 2013:579).

"Popülizm" terimi günümüzde sıklıkla kötüleyici bir anlamda kullanılmaktadır. Ancak terim kullanılmaya başlanıldığında kesinlikle olumsuz bir çağrışıma sahip değildi. Popülizm, İngilizcede, US People's Party (ABD Halk Partisi) üyeleri hakkında ve üyeleri tarafından kullanılan bir kavramdı. Partinin ismine "halk" kelimesini alması, hareketin Güney ve Batı'daki çiftçiler arasında gerçekten de popüler oluşunun yansımasıydı (Taggart, 2004:34). Kullanımı ilk kez 1891 ve 1892'de ABD gazetelerinde bildirildi (Houwen, 2013: 39). ABD Halk Partisi, 1891'de Doğu'daki banka ve demiryolu kuruluşlarına bağımlılıklarından kurtulmak için kooperatif ve birlikler oluşturan çiftçilerin bu tabandan gelen (grass-roots) hareketinden bir parti olarak belirdi (Taggart, 2004:36).

ABD Halk Partisi varlığı süresince popülizmin ana temalarından bazılarını sergilemiştir. Parti, Washington'daki politikacıların yanı sıra demiryollarının ve bankaların kurulması karşıtlığına dayalı bir Güney ve Batı hareketi idi. O aynı zamanda, Demokrat ve Cumhuriyetçi partileri birbirine çok yakın ve özel çıkarlarla birbirlerine bağlı olmakla kıyasıya eleştirerek ABD siyasetinde kendine yer açmaya girişen bir üçüncü partiydi (Houwen, 2013: 39).

Popülist hareketin yükselişi ve Halk Partisi, Kuzey'in ekonomik ve siyasal iktidarına ve mevcut parti sisteminin bu yeni gücü temsil etmedeki yetersizliğine karşı tarımsal radikalizmin bölgesel bir temelde savunulmasının harekete geçişini temsil ediyordu. Partinin radikalizmi, fikirleri ve seçmen tabanı ilerideki popülist hareketlenme için temel oluşturdu (Taggart, 2004:41).

Onların savundukları şeyler, tarihçiler tarafından çeşitli şekillerde yorumlandı. Başlangıçta Popülist proje aşırı sağcı, nativist[1] ve gerici olarak görülüyordu (Hofstadter, 1955) ancak daha sonra bilimsel araştırmalar onların ilerici siyasetin ilk kıpırdanışı ve büyük bir "demokrasi vaadi" barındıran işbirlikçi temelini (Goodwyn, 1976) ve hatta hükümeti siyaset alanından neredeyse teknokratik bir süreç haline getirme konusundaki teknik isteklerini vurgulamıştır (Postel, 2007). ABD Halk Partisi hakkındaki araştırmalar bize popülizmin nasıl farklı şekillerde kullanıldığına dair örnekler vermektedir. Popülizm, popülistleri aşırı sağcı ve gerici siyasetle özdeşleştiren Hofstadter için kötüleyici bir kavramdı. Goodwyn ve Postel gibi daha sonraki tarihçiler için ise hem partinin ilerici ve toplulukçu olarak savunduğu şeylerin yeniden yorumlanması hem de popülizm kavramının yeniden biçimlendirilmesi ve iyileştirilmesi söz konusuydu (Kaltwasser vd., 2017:19).

Demokratların ve Cumhuriyetçilerin iki partili hakimiyetini kıramamış ve başarısız bir hareket olarak kalmış olsa da ABD Halk Partisi popülizmi anlamak için hayati bir önem taşır. Parti, ABD tarihi açısından bakıldığında, aşağıdan bir kitlesel hareketin mobilizasyonu olarak popülizmin en açık örneğidir. Halk Partisi, kendisine hayat veren hareketin, bir kitlesel halk hareketinin damgasını taşıyordu. Partinin ve hareketin başarısızlığı kesinlikle ABD siyasetinde popülist fikirlerin sonu anlamına gelmedi. Bu fikirler, siyasetin dilini, tonunu ve hatta ABD tarihindeki hareketleri ve dinamikleri etkilemeye devam etti (Taggart, 2004:46).

ABD'de popülizm, Halk Partisi'nin ömrüyle sınırlı değildir. Halk Partisi'nin 1896'da kapanmasından sonra ABD popülizmi farklı siyasi dönemlerde düzenli olarak tekrar belirdi. Michael Kazin'in de işaret ettiği gibi popülizm ABD siyasetinde önemli bir yere sahiptir. Kazin, popülizmin köklerinin, seçkin karşıtlığı ile özellikle rasyonalizm gibi Protestan reformu ve Aydınlanma'dan kaynağını alan bazı 19. Yüzyıl fikirlerinin bir bileşimine derin bir biçimde yerleştiğini savunur (2005:5). ABD siyasetinin her köşesinde popülizm aradığınızda, hemen hemen her yerde popülizmin berrak biçimlerini ya da gölgelerini bulmak zor değildir (Taggart,

[1] Doğuştan yurttaşları yabancılardan ve göçmenlerden üstün gören siyasi anlayış.

2004:35). 1930'lar ve 1970'ler arasında popülizm hem Kanada'da hem de ABD'de kök salmıştır. Popülizm, Kanada'da en dikkat çekici biçimde Sosyal Kredi hareketi şeklinde belirirken, ABD'de Huey Long, Father Coughlin ve George Wallace gibi çok farklı figürlerin yükselişi ile ivme kazanmıştır (Kazin, 1995).

Popülizm terimi ikinci olarak, narodniki altındaki Rus "halka gitme" hareketini tanımlamak için de kullanılmıştır (Walicki, 1969). Bu, 1860'lar ve 1870'lerin başlarındaki o kargaşalı yıllarda şehirlerden gelen, kırsal bölgelerde köylülerle beraber yaşayarak, onları Çarlık rejimini devirmek üzere harekete geçirmeye girişen idealist ve devrimci öğrencilerin bir hareketiydi (Mudde ve Kaltwasser, 2019:46). Üniversiteden gelen öğrenciler azim ve kararlılıkla Rus taşrasına gidiyorlardı. Entelektüellerin ve kuramcıların yazılarıyla ateşlenen ve ülkelerinde köklü bir değişim yaratma ve eski düzeni devrimci bir biçimde değiştirme gereğine inana gençler, fikirlerini yaymaya, öğretmeye ve asıl olarak köylüleri çarlık rejimine karşı isyan ettirmeye gidiyorlardı. Genç entelektüeller her şeyden önce, Rus geçmişinin müthiş bilgeliğinin ve dolayısıyla da gelecek umutlarının köylülerde gizli olduğu inancıyla harekete geçmişlerdi (Taggart, 2004:59). Ancak köylüler şüpheci davrandıkları ve öğrencileri sık sık yetkililere teslim ettikleri için hareket başarısız oldu. Ancak bu başarısız Rus narodnik hareketi sonradan Doğu Avrupa'da birçok tarım reform hareketine esin kaynağı olmuştur (Mudde ve Kaltwasser, 2019:46).

Rus popülizmi kırsal yaşam biçiminin romantize edilmesinin ve bu zeminde bir hareket kurma girişiminin en net örneğidir (Taggart, 2004:60). Aynı zamanda Rus popülistler, köylülüğün bozulmamış doğasını kutsamaları ve rejiminin devrilmesi gerektiğine dair önüne geçilemez duygularıyla ABD'deki popülistler ile bazı temaları paylaşıyordu. Tarım işçilerinin farklı versiyonlarına sahip olmalarına ve farklı şartlarda ortaya çıkmalarının bir sonucu olarak farklı noktaları vurgulamalarına rağmen bunlar popülizmin paralel versiyonlarıydı (Venturi, 1960). ABD'de popülistler siyasi kitlesel bir hareket yaratmayı başarmışken, Rusya'da popülizm kentli aydınların küçük kültürel hareketi olarak kalmıştır (Mudde ve Kaltwasser, 2019:46). Son olarak belirtmek gerekir ki, diğer örneklerde popülist hareketler temsil etme iddiasında oldukları halkın içinden çıkarken, narodnikler halktan değildir. Rus narodnikleri entelektüeller içinden çıkmış ve bu kesim tarafından yönetilmiştir (Taggart, 2004:72).

Popülizm tarihinde sıkça yer verilmese de Fransa'daki Boulangizm üçüncü bir temel popülizm biçimidir. 1896 ve 1898 yılları arasında General Georges Boulanger, Fransa Üçüncü Cumhuriyetinin siyasetinde önemli bir isimdi. O, devrimci bir kahraman olarak yükseldi ve bu yükselişini 1886'da Savaş Bakanı olarak atanması izledi. O, işçileri ve yeniden dirilen bir milliyetçiliği savundu. Boulanger'in mücadelesi ve şöhreti, mevcut parlamenter rejime karşı muhalefetinden kaynaklanıyordu. O mevcut istemi yolsuzlukla ve halktan bağlarının kopuk olmasıyla suçluyordu (Passmore, 2012). Boulanger'in saldırısı hala büyük ölçüde monarşist olarak görülen elit bir kitleye yönelikti. O, güçlü bir devlet, halk oylaması ve bütünleştirici demokrasiye sahip "heterodoks demokratik bir proje" savunuyordu (Bornschier, 2017: 303).

Popülizm kavramının kökenlerinin, ABD'deki Halk Partisi'nin ve Rusya'daki Narodniki hareketinin ortaya çıktığı 19. yüzyılın sonuna kadar uzandığı görülmektedir (Canovan, 1981:5-6). Her ne kadar popülizm kelimesi her iki durumda da bir öz açıklama olarak görünse de iki deneyim birbirinden oldukça farklıydı: ABD Popülist Partisi, her şeyden önce, siyasal sistemin kökten bir değişimini talep eden çiftçiler tarafından komuta edilen kitlesel bir hareketken (Hofstadter, 1969:26), Rus Narodniki, kırsal yaşamın romantik bir görünümünü destekleyen orta sınıf entelektüel grubuydu (Walicki, 1969). Bu iki özgün deneyim ayrıca benzer hareketlerin oluşmasına olanak sağlamıştır: iki dünya savaşı arasındaki dönemde Doğu Avrupa'nın ve Balkanların çeşitli bölgelerinde ortaya çıkan köylü hareketleri (Ionescu,

1969:97). Bu hareketlerin ortak noktası, köylülüğün hem toplumun hem de ekonominin ana direği olarak görüldüğü bir tarım programını savunmalarıydı (Mudde 2002: 219).

1930'larda Büyük Buhranın yükselişi ile popülizm Latin Amerika'da da belirmeye başlamıştır. II. Dünya Savaşı'ndan sonra ilk modern popülist rejim Latin Amerika'da kurulur (Finchelstein, 2019:153). Nitekim, popülizmin yirminci yüzyıl boyunca en fazla görünürlük kazandığı bölge, en ünlü örnekleri olarak Arjantin'deki Juan Domingo Perón ve Brezilya'daki Getulio Vargas vakaları ile Latin Amerika'dır (Germani, 1978). Öyle ki, Juan Peron 1946'da ilk popülist demokrasiyi yatan isim olarak tarihe geçmiştir (Finchelstein, 2019:153). Bu liderler aslında, "işçi sınıfı" yerine "halka" hitap ederek çok-sınıflı koalisyonlar kurabilen ve alt sınıfı harekete geçirebilen yeni nesil politikacıların bir parçasıydı (Drake, 2009: bölüm 6). Aslında, popülist partiler ve hareketler, hiçbir zaman ideolojik bir tutuculuk tarafından kısıtlanmadığı ve böylece entelektüel bir öncüden ziyade geniş bir seçmen tabanına hitap eden bir profil geliştirebildikleri için Latin Amerika'daki Marksist sol için büyük bir mücadeleyi temsil etti (Angell, 1998).

En uzun ve yaygın popülist geleneğe sahip bölgenin Latin Amerika olduğu söylenebilir. Bunun yanı sıra bölge, popülizmin farklı türlerine de ev sahipliği yapmıştır (Mudde ve Kaltwasser, 2019:40). Ancak Latin Amerika'daki popülist siyasette liderliğin taşıdığı önem, belki de başka hiçbir popülizmde olmadığı kadar büyüktür (Taggart, 2004:75).

Batı Avrupa'da ise popülizm ancak geçen yüzyılın sonunda sahneye çıkmıştır. Popülizmin siyasi bir güç haline gelmesi 1990'lı yılları bulmuştur (Mudde ve Kaltwasser, 2019:47). Siyasal yelpazenin aşırı sağ ucunda yer alan partilerce, parti sistemlerindeki belirli kilit hükümet partilerinin hakimiyetine ve gündemlerine tepki olarak savunulan ve genelde belirli siyasal liderlerle ilişkilendirilen bir popülizm örneğidir. Parti ve siyaset sistemlerinin bulunduğu farklı ulusal bağlamlar nedeniyle, sisteme karşı muhalefet duygusunu harekete geçirmek için kullanılan hassasiyetler de değişir. Refah zengini İskandinav devletlerinde popülizm, yüksek vergilerin ve liberal göç politikalarının yarattığı yükü vurgular. Ciddi bölgesel ve etnik bölünmeler barındıran Belçika, İtalya ve İsviçre gibi ülkelerdeyse bölgesel ve etnik kimliklere odaklanır. Göç politikaları oldukça siyasallaşmış olan Fransa, Almanya ve Avusturya gibi ülkelerde de göçmen toplulukları günah keçisi olur ve popülizm milliyetçi bir çizgi savunur (Taggart, 2004:93-7).

1980'lerden önce popülizmin temel tarihsel tezahürlerine ilişkin bu kısa ve şematik genel bakış, bütünlükten uzak olsa da popülizm kavramının çok çeşitli deneyimleri ifade etmede kullanıldığını göstermek açısından yararlıdır. Mevcut yaklaşımların kapsamlı bir genel değerlendirmesinin bu çerçevenin kapsamı dışında olduğu düşünülerek, sadece akademinin içinde ve dışında değil, aynı zamanda Avrupa ve Amerika'nın analizinde de çok etkili olan üç popülizm görüşünü eleştirel olarak inceleyeceğiz: bir siyasi hareket, bir siyaset tarzı ve bir söylem olarak popülizm.

İlk yaklaşım popülizmi özel bir *siyasi hareket türü* olarak görmektedir. Bu konuda temel çalışma muhtemelen Seymour Martin Lipset'in, Latin Amerika siyaseti üzerine çalışmalarda oldukça popüler olan bir popülizm tanımı önerdiği eseri "Political Man" (1960) dir. Lipset'e göre, Arjantin'de Perón'un ve Brezilya'da Vargas'ın yükselişi Avrupa'da faşizmin yükselişine benzer bir fenomen olarak analiz edilmelidir, çünkü her ikisi de radikal kitle hareketlerinin ortaya çıkmasını temsil eder. Bununla birlikte, Latin Amerika popülizmi ile Avrupa faşizmi arasında önemli bir fark olduğunu savunur: İlki alt sınıflara dayanırken, ikincisi orta sınıflara dayanır. Gino Germani (1978) de bu bakış açısını izleyerek, popülizmi karizmatik bir lider etrafında örgütlenmiş çok-sınıflı bir hareket olarak tanımlar. Bu ışıktan bakıldığında,

popülizmin ana özelliği sadece güçlü bir liderin varlığı değil, aynı zamanda çok heterojen sosyal gruplara hitap eden bir hareketin oluşumudur (Drake, 1978).

Kuşkusuz, popülizmin çok-sınıflı ittifakları teşvik etme eğilimi haksız değildir. Popülist liderler ve partiler "halk" kavramından yararlanarak, halk egemenliğinin seçkinler tarafından yozlaştırıldığı fikrini paylaşan çok çeşitli grupları temsil ettiklerini iddia ediyorlar. Bununla birlikte, çok-sınıflı ittifakların oluşumu popülizmin belirleyici bir niteliği değil, kitle politikasının merkezi bir unsurudur. Alan Knight'ın belirttiği gibi (1998: 238-40), Avrupa'daki Hristiyan demokrat ve sosyal demokrat partiler gibi başarılı siyasi partiler, çok sayıda sosyal grubu harekete geçirme ve temsil etme kapasiteleri ile karakterize edildiği halde bu vakaları popülizm örnekleri olarak ifade etmiyoruz. Otto Kirchheimer'in çok farklı sosyo-ekonomik ve sosyo-kültürel geçmişe sahip seçmenlere hitap eden bir program oluşturabilen partileri tanımlamak için "catch-all parties" (tümünü yakala) kavramını geliştirmesi tesadüf değildir.

İkinci yaklaşım, popülizmi siyasi liderler ve seçmenler arasında özel bir tür bağlantının kurulması, gevşek ve fırsatçı yapıya sahip bu bağlantının siyasal iktidarı kazanmak ve/veya kullanmak için halka hitap etmesi olarak nitelendirilen bir *siyaset tarzı* olarak tanımlar. Örneğin, Peter Mair (2002:84) popülizmi, *"Gittikçe belirgin özelliği olmayan ve siyasetle ilgilenmeyen bir seçmen tabanını büyük ölçüde nötr ve partizan olmayan bir yönetim sistemiyle ilişkilendirmenin bir yolu"* olarak tanımlıyor. Bu yaklaşıma göre, popülizm siyasal eylem veya söylemin bir boyutunu belirler. Sonuç olarak her tür lider, hareket ve partiyle uyumludur (Taguieff, 1995:11). İngiltere'deki Tony Blair ve Almanya'daki Gerhard Schröder gibi sosyal demokrat hükümetler bu popülist siyaset tarzının başlıca örnekleri olarak görülüyor, çünkü her iki durumda da siyasi liderler 'halkla' ilgili olduğu iddia edilen reformları yürürlüğe koymak için sadece kamuoyu araştırmalarına ve kamuoyu yaratanlara değil, aynı zamanda (mensup oldukları) siyasi partilerine karşı da hükmetti (Mair, 2013:34).

Bu yaklaşımın temel sorunu, demagoji veya oportünizm gibi fenomenleri popülizmle bir araya getirme eğiliminde yatmaktadır. O kadar ki popülizm bu yaklaşımda, özellikle kampanya dönemlerinde neredeyse tüm siyasi aktörlerin popülist olarak etiketlenebileceği şekilde tanımlanmaktadır (Mudde, 2004:543). Dolayısıyla bu yaklaşım, bu denli geniş kapsamlı bir popülizm kavramı önererek, karşılaştırmalı araştırma yapmak için ayırt edici güce sahip olan analitik bir kavramdan ziyade bir slogan geliştirir. Başka bir deyişle, ne kamuoyu yaratıcılarının ve kamuoyu araştırmalarının kullanımı ne pragmatik konumların geliştirilmesi ne de partizan çatışmalardan uzak durma popülizme özgüdür.

Üçüncü ve son yaklaşım, esas savunucusu Ernesto Laclau olan *söylemsel* bir yaklaşımdır (1977, 2005, 2007). Laclau, Marx'ın çoğu yorumunda mevcut olan ekonomik determinizmi eleştirerek, popülizmin belirli sınıf ittifaklarının sonucu olarak değil, belirli bir politik mantık olarak anlaşıldığı popülizm teorisini geliştirdi. Özetle, Laclau, bu politik mantığın, toplumu "iktidar bloğu" ve "halk" olarak adlandırılan iki kampa ayırabilecek söylemsel bir yapı aracılığıyla mevcut hegemonyaya meydan okumasıyla karakterize olduğunu savunmaktadır. Bu söylem tesadüfi ortaya çıkmaz, daha ziyade radikal siyasette yer alan üç aşamalı bir sürecin ürünüdür: öncelikle çok farklı taleplerin ilişkilendirilmesi, daha sonra bir düşmanın (örneğin; toplumun ileri gelenleri) belirlenmesi yoluyla kolektif bir kimliğin oluşması ve son olarak da "halk"ı temsil eden bir unsura (örneğin; lider ya da parti) etkin yatırım yapılması (Nielsen, 2006:89).

Laclau'nun popülizm teorisi ilgi çekici olsa da popülizmi daha somut bir şekilde analiz etmek söz konusu olduğunda ciddi açmazlar ortaya çıkar. Yannis Stavrakakis'in (2004:256) belirttiği gibi, Laclau -özellikle son yazılarında- popülizmi siyasetle bir tuttuğundan popülizm kavramı, ampirik analiz yapmaya yardımcı olmayacak bir şekilde tanımlanır. Aslında,

popülizm siyasetle eşanlamlı olarak görülmesi gerekiyorsa, araştırma için yalnızca iki şüpheli yol mümkündür: Ya popülizm her zaman ve her yerde var olan bir şeydir ya da popülist olmayan herhangi bir şey siyasal sayılamaz. Özetlemek gerekirse, Laclau'nun popülizm teorisi bir yandan son derece soyuttur, diğer yandan çok belirsiz ve şekillendirilebilir hale gelen, analitik faydasının çoğunu kaybeden bir popülizm kavramı önerir (Mouzelis, 1978:50).

Popülizme ilişkin farklı görüşleri sıraladıktan sonra, son olarak, popülizmin toplumda hangi biçimlerde ortaya çıktığına bakabiliriz. Mudde ve Kaltwasser'a göre popülist seferberlik toplumda üç şekilde görülür: Seferberliğin yukarıdan-aşağı olduğu kişisel liderlik, tabandan yukarı olduğu toplumsal hareket, iki türün de aynı anda görüldüğü siyasi partiler. Seferberlik tipleri içinde bulunulan siyasi sistem tarafından belirlenir (2019:57).

İlk olarak popülist seferberliğin en saf hali, var olan parti örgütlenmesinden büyük ölçüde bağımsız bir bireyin, kendi kişisel cazibesi temelinde kampanyalar yürütmesi ve destek toplamasıdır. Ekvator'da Rafael Correa, Hollanda'da Pim Fortuyn, Peru'da Alberto Fujimori gibi örneklerde birçok destekçi, tamamen yukarıdan aşağıya seferber olan liderle kişiselleştirilmiş bir bağlantı hissetmiştir. Bu seferberlik biçiminde liderler, güçlü bir siyasi ya da toplumsal örgütlenmenin pek bir aracılığı olmaksızın, destekçileriyle doğrudan bağlantı kurar (Mudde ve Kaltwasser, 2019:58). Bununla birlikte, gücünü yalnızca kutsallıktan alan bir yarı-tanrı şeklinde lider algısı söz konusu değildir. Liderin gücünün kaynağı, halkla olan göbek bağı ve bu ikisinin anayurdun düşmanlarına karşı ortak savaşıdır (Finchelstein, 2019:253).

İkinci olarak, toplumsal hareketler, aşağıdan yukarıya popülist seferberliğin örneğidir. Belli şahıslar zaman zaman rol oynasa da popülist toplumsal hareketlerin esas gücü, sisteme karşı yaygın öfke duygusunu yorumlama ve çözümün egemen halkta yattığını ikna edici bir biçimde önerme kapasitesinde yatar. Sonuç olarak, sistemin farklı gruplarından yüksek mevkideki bireyleri içeren büyük çaplı yolsuzluk skandalları ya da halk egemenliği ilkelerinin ciddi ihlalleri gibi olaylar popülist toplumsal hareketlerin ortaya çıkması için uygundur. Bunun en iyi örneği Birleşik Devletler'deki Çay Partisi'nde görülebilir (Mudde ve Kaltwasser, 2019:63-4).

Son olarak, popülist siyasi partiler, popülizmi, kurulu düzene meydan okumak ve temsil edilmediklerini hisseden grupların sesi olmak için kullanılır. Popülist partilerin ve onların seçim güçlerinin yükselişi, halihazırdaki siyasi partiler tarafında bilerek ya da bilmeyerek uygun bir biçimde değinilmeyen belirli sorunları siyasileştirme kapasiteleriyle doğrudan ilişkilidir. Avrupa'nın büyük bir kısmında siyasi partiler popülist seferberliğin örnek oluşturan türüdür. Fransa'daki Ulusal Cephe bunun en iyi örneklerindendir (Mudde ve Kaltwasser, 2019:68-9).

2. Popülizmin Karakteristik Özellikleri

Günümüzde dünyanın farklı yerlerinde yaşanan siyasal gelişmeler bir popülizm patlamasının ortaya çıktığını gösteriyor. Bu yüzden de ulusal düzeyde farklı özellikler gösteren ve siyasal fay hattının çok farklı noktalarında yer alan bu çeşitli popülizmler arasında ortak bir payda yakalamak son derece zor. Popülizmi tanımlayan bir ideolojiden bahsetmek mümkün değil. Tarihsel akışa bakıldığında da popülizmin farklı görünümleri, ABD'de 19. Yüzyılın sonunda ortaya çıkan köylü popülizminin ya da Rusya'da zuhur eden entelektüel versiyonunun basit bir devamı olmadığı gibi, bu popülizmlerin 1930'lardan itibaren Latin Amerika'da siyaset sahnesinde boy gösteren aktörlerle de bir ilgisi yoktur. Kısacası, popülizm, tarihsel koşullara, ulusal bağlamlara ve siyasi kullanımlara göre anlamı değişen ve tanıma sığmayan bir kavramdır (Fassin, 2018:17).

Popülizmin arkasında ortak bir öz aramak ne kadar zor olsa da, popülizme ilişkin genel bir kavrayış edinmeyi sağlamak açısından, burada popülizmi kesen belirli temalardan bahsedeceğiz. Popülizmin karakteristik özelliklerini şöyle sıralayabiliriz:

(1) Popülistler her zaman halkın yanında olduğunu savunurlar. Popülistler sadece "halk" adına konuşurlar. Her ideolojinin belirli bir sınıf tabanı olabilir ancak popülizmin kendisinin bir sınıf tabanı yoktur (Laclau, 1977: 145). Hangi taraftan gelirse gelsin popülist retorik sağ ve sol arasındaki yarılmayı yok etme ya da en azından asgari düzeye indirme eğilimindedir (Fassin, 2018:8).

Halk teriminin kullanılması, halkın kalabalık ve çoğunlukta olduğunu ima eder. Bunun pratik faydası ise kalabalık oldukları için "onlar" adına konuşanlara daha fazla meşruiyet sağlaması ve karşısına çıkan her gücü alt edecek bir potansiyel kitle teşkil etmesidir. Ancak bu kalabalık olma hali çeşitlilik ya da çoğulluk ile karıştırılmamalıdır. Çünkü popülistler için "halk" kavramı monolitiktir. "Halk" bir bütünlük olarak resmedilir: temel çelişkileri olmayan, birleşik ve dayanışma içindeki bir varlık (Taggart, 2004:116-7). Bunun en basit örneği belki de Donald Trump'ın seçim kampanyasında sarf ettiği şu sözlerde görülebilir: *"Önemli olan tek şey, halkın birleşmesidir, diğer insanların önemi yok!"* (Fassin, 2018:18). Popülist mantık, popülist partileri/liderleri desteklemeyen kimselerin, her zaman erdemli ve ahlaklı olarak tanımladıkları halkın uygun bir parçası olmayacağını ima eder (Müller, 2019:15).

(2) Popülistler kitle tabanını kimin dışlandığına göre tanımlar. Popülistler kim olmadıklarını, kim olduklarından çok daha iyi bilirler. Belirli toplumsal grupların lanetlenmesi ve özellikle de seçkinlere duyulan antipati, popülistlere bir düşman sağladığı gibi bir kimlik oluşturma çabasının önemli bir parçasıdır (Taggart, 2004:118-9). Popülistler için her zaman işe yarayan denklem, geri kalan herkesin, ahlaki olmadığı ve halkın sahici bir parçası olmadığı iddiasıyla reddedilmesidir (Müller, 2019:16). Mesele, halka dair daha önceden belirli bir hakikatin ifadesi değil, "boş göstergeler"den yola çıkılarak halkın inşasıdır (Fassin, 2018:23). Bu inşa süreci "biz" ve "onlar" ayrımına dayandırılır.

(3) Popülistler halkın sınırlarını seçkinlik karşıtlığı temelinde çizerler. Popülistler siyaseti, kurgusal bir şekilde, ahlaken saf ve bütünleşmiş halk ile ahlaken aşağı olan yozlaşmış seçkinler arasında bir ayrım üzerinden algılar (Müller, 2019:36). Bütün popülistler, seçkinlere karşı kitleler adına konuştuklarını iddia ederler. Donald Trump'ın *"Ben sizin sesinizim"* sözü bu bakımdan tipiktir (Finchelstein, 2019:265).

(4) Popülistler çoğulculuk karşıtıdır. Onlar kendilerinin ve yalnızca kendilerinin halkı temsil ettiğine inanır. Diğerlerini dışlayan temsil iddiası ampirik bir iddia değildir, açıkça ahlaki bir iddiadır. İktidar için mücadele ederken popülistler siyasi rakiplerini ahlaksız ve yozlaşmış elitler olarak tasvir ederler; iktidara geldiklerinde ise kendileri karşısında muhalefetin meşru olmadığına inanırlar (Müller, 2019:15). Dolayısıyla popülizmin söylemlerinden biri, ahlakileştirilmiş bir çoğulculuk karşıtlığıdır. Bu popülizmin temel iddiasıdır: Sadece halkın bir kesimi gerçekten halktır. Bu alenen İngiltere'nin Avrupa Birliği'nden çıkma kararını kutlarken Nigel Farage'nin "*bu gerçek halkın zaferidir*" iddiasında görülebilir (Müller, 2019:38).

(5) Her bir popülizm dinamiğinin kendi özgün anayurt anlayışı vardır. Popülist retoriğin "halk" söylemini kullanmasının nedeni, "halk"ın bir anayurtta yaşaması ve popülistlerin asıl vurgulamak istediklerinin bu anayurt olmasıdır. Anayurt tahayyülde varolan bir toprak parçasıdır. Popülistler tahayyüllerini geçmişe yöneltip, günümüzde yitik olan şeyi kurgulamaya çalışırlar. Tekil bir toprak parçası olarak anayurt, tekil bir nüfus gerektirir. Geçmişe göndermenin yanı sıra bu anayurdun sınırlarının çizildiği kurgulanır. Böylece anayurt, şeytanlaştırılan grupların dışlanmasına meşruiyet sağlar (Taggart, 2004:120-1). Örneğin Amerika'daki "Orta Amerika" deyişi, Amerikan anayurdunun aleni ifadesidir.

(6) Popülistler karizmatik bir lidere bağlanma eğilimindedirler. Karizmatik liderliğin getirdiği biçimsel basitlik, popülistlerin siyasal ve kurumsal basitlik ve doğrudanlık eğilimiyle iyi örtüşür (Taggart, 2004:129). Bizzat Laclau akademik çalışmalarında, popülist dönüşüm

uğraklarının liderin özgün özelliklerine göre şekillendiğini öne sürmüştür. Söz gelimi ona göre, müdafaa ettiği demokratik homojenliği tam ve saf bir şekilde yalnızca lider temsil edebilirdi (2005:40).

Karizmatik liderlik biçimi, popülistlerin hem kendi tabanlarının sıradanlığını hem de liderlerinin sıra dışılığını yüceltmesinin bir semptomudur (Taggart, 2004:129). Popülist liderler ilk bakışta "halkın adamı," ya da "bizden biri" olma beklentilerini karşılıyor gözükse de aslında sıradanın tam zıddıdır. Popülist lider, halkın seçtiği ortak iyiyi anlama konusunda üstün yeteneklere sahiptir. Lider, halkın ne düşündüğünü doğru şekilde anlar ve hatta onu halktan daha önce bile düşünebilir. Avusturyalı popülist siyasetçi Heinz-Christian Strache'nin seçimlerde kullandığı *"O, bizimle aynı şeyi istiyor"* sloganı popülist liderliğin nasıl işlediğini anlamak için bir ipucu verebilir (Müller, 2019:50-1).

3. Popülizmi Tanımlamak

Popülizmin farklı tarihsel uğrakları, ulusal bağlamların farklılığından kaynaklanan çeşitli popülist versiyonlar göz önüne alındığında, popülizmin makul ve yararlı bir tanımını geliştirmek hiç de kolay bir şey değildir. Bu soruna karşı koymak için kırk yıldan fazla bir süre önce, tanınmış bir grup bilim adamı, Londra'da yapılan, "Popülizmi Tanımlamak" başlıklı bir konferansa katılmıştır. Bu konferansın sonucunda ortaya çıkan ve halen popülizm üzerine en önemli derleme olan kitabın (Ionescu ve Gellner, 1969) giriş bölümünde editörler bunun *"19. yüzyılda ve 20. Yüzyılda, siyasal düşünüşün şekillenmesinde sanıldığından çok daha etkili olan bir kavramın temel boyutlarını aydınlatma girişimi"* olduğunu söyler. Tüm umutlara rağmen ortaya çıkan derleme popülizmin çekirdeğini teşkil eden bir fikirler kümesi belirleyemez (Taggart, 2004:19-20). Kırk yıldan fazla bir süre sonra popülizm çalışanların sayısı artmıştır ama muhtemelen akademik camia içinde tanımlayıcı bir konsensüsten çok daha uzaktayız. Buna rağmen, popülizmin tüm tezahürlerinde bulunan merkezi bir çekirdeği tanımlayabilir miyiz? Bazı yazarlar bu soruyu olumsuz yanıtlamış olsa da (Canovan, 1981:7), birçoğu popülizmin tüm tezahürlerinde bulunan unsurları tanımlamak için kavramsal bir yaklaşım geliştirmeye çalışmıştır.

Popülizm, sosyal bilimlerde tartışmalı tek kavram değildir. Aslında, çoğu kavram bir düzeyde tartışılmaya açıktır. Bununla birlikte, çoğu durumda bazı temel hususlar tartışmanın üzerindedir; örneğin, muhafazakârlığın gerçek anlamı hakkındaki tüm tartışmalara rağmen, neredeyse tüm tanımlar bunu bir ideoloji ya da tutum olarak görür. Ancak, daha önce de belirttiğimiz gibi, popülizm hakkındaki literatürde bu tür bir fikir birliği bile bulunamamaktadır. Önemli birçok kavramdan farklı olarak onun hakkındaki tartışma sadece ne olduğuyla değil aynı zamanda onun gerçekten var olup olmadığıyla da ilgilidir (Mudde ve Kaltwasser, 2019:12).

Şu soruyu sormak gerekmektedir: Popülizmin asgari bir tanımına nasıl ulaşabiliriz? Bu bağlamda, en azından dolaylı olarak neredeyse tüm popülizm kavramlarının her zaman "halk" ve "seçkinler" arasındaki bir çatışmayı ifade ettiği fikrini paylaştığını belirtmek gerekir. Margaret Canovan'ın (1981:294) belirttiği gibi, *"İstisnasız tüm popülizm biçimleri halkın bir tür yüceltilmesini ve ona hitap etmeyi içerir ve hepsi bir anlamda anti-elitisttir."* Bu ışıktan bakıldığında, popülizmin her tezahürünün, bir şekilde halkın iradesini engelleyen güçlü azınlıkların varlığını eleştirdiği görülmektedir.

Bu sezgiyi takiben Mudde, çalışmasında popülizmi, *"toplumu nihai bir biçimde "saf halk"a karşı "yozlaşmış seçkinler" olarak iki homojen ve karşıt kampa ayrılmış olarak ele alan ve siyasetin, halkın genel iradesinin bir dışavurumu olması gerektiğini ileri süren ince merkezli bir ideoloji"* olarak tanımlamıştır (2007:23, 2004:543). Popülizmin siyasetin halkın genel

iradesinin ifadesi olması gerektiği fikrinin yansıtıldığı çoğulcu karşıtı ideolojik çekirdek oluşturularak, "halk" ve "seçkinler" homojen varlıklar olarak görülür (Bornschier, 2017:302). Bu, popülizmin özünde bir ahlaki siyaset biçimi olduğu anlamına gelir, çünkü "elitler" ve "halk" arasındaki ayrım durumsal (örn. iktidarın konumu), sosyo-kültürel (örn. etnik köken, din) veya sosyo-ekonomik (örn. sınıf) değil her şeyden önce ahlakidir (saf halka karşılık yozlaşmış elitler). Dahası, her iki kategori de belirli bir ölçüde "boş göstergelerdir" (Laclau, 1977), çünkü "elitler" ve "halkın" gerçek anlamlarını oluşturan popülistlerdir (de la Torre, 2000; Stanley, 2008). Daha spesifik olarak, popülizmi üç temel kavrama (halk, elitler ve genel irade) ve iki doğrudan karşıtlığa (elitizm ve çoğulculuk) sahip olan "ince merkezli bir ideoloji" olarak görüyoruz.

Mudde ve Kaltwasser (2019:16-7) popülizmi diğer ideolojilerden ayırma noktasında farklı bir kavramsallaştırmaya gitmiş ve popülizmin kolayca şekillendirilebilen niteliğini öne çıkararak kavramı "ince merkezli bir ideoloji" olarak tanımlamıştır. Onlara göre diğer ideolojiler (faşizm, sosyalizm, liberalizm gibi) ise "kalın merkezli" ya da "eksiksiz" ideolojilerdir. Popülizm gibi ince merkezli ideolojiler, yapılarının kısıtlı olmalarından dolayı diğer ideolojilere eklenmiş ve çoğu zaman onlar tarafından asimile edilmiş gibi görünürler. Popülizm ince merkezli doğası, farklı zaman ve yerlerde farklı şekilleri benimsemesine izin verecek kadar işlenebilir olmasını sağlar. Popülizm içinden çıktığı sosyo-ekonomik ya da sosyo-politik bağlama göre farklı örgütsel biçimler alabilir ve farklı siyasi projeleri destekleyebilir (Mudde ve Kaltwasser, 2019:20).

Paul Taggart ise popülizmin bu özelliğini, onun içinde bulunduğu ortamın koşulları tarafından şekillenmesi anlamında bukalemunsu bir niteliğe sahip olmasına bağlar (2004:6). Popülizm daha dar siyasal kavramlara bağlı sınırlı bir çekirdek sergileyen "ince-merkezli bir ideoloji" olduğu için (Freeden, 1998:750), katı (örneğin liberalizm, sosyalizm) veya zayıf (örneğin ekolojizm, milliyetçilik) fark etmeksizin diğer ideolojilere bağlanabilir. Bu ideolojik esneklik Taggart'ın (2004) popülizmin bukalemunsu doğası olarak ifade ettiği şeydir. Ancak bu bizi popülizmin kendisinin açık ve ayırt edici özünden uzaklaştırmamalıdır. Ve yeniden ifade etmek gerekirse, burada, her şeyden önce siyasal aktörlerin milliyetçi ya da sosyalist ya da başka herhangi bir kısmının değil, popülist kısmının, siyasal gündeme ne kattığıyla ilgileniyoruz.

SONUÇ

Popülizmi açıklamak noktasında literatürde en uygun tanım Mudde tarafından yapılmıştır. Mudde popülizmi, "toplumu nihai bir biçimde "saf halk"a karşı "yozlaşmış seçkinler" olarak iki homojen ve karşıt kampa ayrılmış olarak ele alan ve siyasetin, halkın genel iradesinin bir dışavurumu olması gerektiğini ileri süren ince merkezli bir ideoloji" olarak tanımlamıştır. Bu minimal tanımın, hem Amerika'da (örn. De la Torre, 2000; Hawkins, 2010; Kazin, 1995) hem de Avrupa'da (örn. Stanley, 2008) popülizmi incelemek için kullanılan birçok tanıma yakın olduğunu belirtmek önemlidir. Buna ek olarak, bu minimal kavram tüm dünyadaki ampirik araştırmalarda uygulanabilir ve uygulanmıştır (örn. Mudde 2007). Ancak böyle bir tanımla popülizm hakkında aydınlatılamayan birçok açık da kalmaktadır. İlk olarak, popülistin dağıtılan mesaja gerçekten inanıp inanmadığı veya popülizmin stratejik bir araç olup olmadığı büyük ölçüde ampirik bir sorudur, ki bu genellikle kesin olarak cevaplanması neredeyse imkansızdır.

İkincisi, tanım popülist aktörün seferberlik türü hakkında hiçbir şey söylemez, bu da Latin Amerika çalışmalarında popülizmin çeşitli tanımlarında merkezi olan bir özelliktir (örn. Roberts, 2006; Weyland, 2001). Popülizmin belirli seferberlik türleriyle (örn. Karizmatik liderlik, liderden kitlelere doğrudan iletişim) mantıklı bir bağlantı içerisinde olduğunu kabul

etsek de henüz ilişkinin kesin durumu konusunda ikna olmadık: Seferberlik türleri popülizmin kurucu bir unsuru mu yoksa ampirik bir sonuç mu?

Üçüncü ve son olarak, popülizmde liderliğin rolünü küçümsemiyoruz. Popülizm, popülist liderler ile gerçekten yakından alakalı. Popülist lider, sadece seçmenleri seferber etmeye değil, aynı zamanda popülist ideolojinin morfolojisini tanımlama sürecinin de ana kahramanlarından biridir. Bununla birlikte, liderliğe aşırı odaklanmak, analizi popülist fenomenin arz tarafına daraltarak liderin siyasi gelişimi açıklayan esas ve neredeyse tek faktör olduğunu varsayar. Buna karşılık, popülizmin ideolojik bir tanımı, popülist fenomenin hem arz tarafını hem de talep tarafını dikkate alır, çünkü popülist ideolojinin oluşumu, yayılması ve dönüşümünün, popülist ideolojiye bağlılık için duygusal ve rasyonel güdülere sahip yetenekli politik girişimcilere ve sosyal gruplara bağlı olduğunu varsayar.

KAYNAKÇA

Angell, Alan (1998). The Left in Latin America since c. 1920. (Editör: Leslie Bethell). *Latin America. Politics and Society since 1930*. Cambridge: Cambridge University Press, 75-144.

Bale, Tim, Kessel, Stijn van ve Taggart, Paul (2011). Thrown around with abandon? Popular understandings of populism as conveyed by the print media: A UK case study, Acta Politica, 46 (2), 111–131.

Bornschier, Simon (2017). Populist Mobilization Across Time and Space: An Introduction. *Swiss Political Science Review*, *23* (4), 301-312.

Canovan, Margaret (1981). *Populism*. London: Junction Books.

Canovan, Margaret (1999). Trust the People: Populism and the Two faces of Democracy. *Political Studies*, *47* (1): 2-16.

Canovan, Margaret (2004). Populism for Political Theorists?. *Journal of Political* Ideologies, 9 (3), 241-252.

Drake, Paul W. (2009). *Between Tyranny and Anarchy. A History of Democracy in Latin America, 1800-2006*. Stanford: Stanford University Press.

Fassin, Eric (2018). *Popülizm: Büyük Hınç*. (Çevirenler: Gülener Kırnalı ve İlker Kocael). Ankara: Heretik Yayınları.

Finchelstein, Federico (2019). *Faşizmden Popülizme*. (Çeviren: Ali Karatay). İstanbul: İletişim Yayınları.

Freeden, Michael (1998). Is Nationalism a Distinct Ideology?. *Political Studies 46* (4): 748-765.

Germani, Gino (1978). *Authoritarianism, Fascism, and National Populism*. New Brunswick: Transaction.

Goodwyn, Lawrence (1976). Democratic Promise: The Populist Moment in America. New York: Oxford University Press.

Green, John (2006). *The Rebirth of Populism in Latin America Poses a Powerful Challenge to the Neoliberal Order*. Erişim adresi: https://venezuelanalysis.com/analysis/1903.

Hawkins, Kirk A. (2010). Venezuela's Chavismo and populism in comparative perspective. Cambridge: Cambridge University Press.

Hofstadter, Richard (1955). *The Age of Reform: From Bryan to FDR*. New York: Vintage.

Hofstadter, Richard (1969). North America. (Editör: Ghita Ionescu ve Ernest Gellner). *Populism. Its Meanings and Characteristics*. London: Weidenfeld and Nicolson, 9-27.

Houwen, Tim (2013). *Reclaiming Power for the People: Populism in Democracy*. Nijmegen: Radboud University.

Ionescu, Ghita (1969). Eastern Europe. (Ghita Ionescu ve Ernest Gellner). *Populism: Its Meanings and Characteristics*. London: Weidenfeld and Nicolson, 97-121.

Kaltwasser, Rovira C. (2012). The Ambivalence of Populism: Threat and Corrective for Democracy. *Democratization, 19* (2): 184-208.
Kaltwasser, Rovira C. (2013). The Responses of Populism to Dahl's Democratic Dilemmas. *Political Studies*, *62* (3), 1-18.
Kaltwasser, Rovira C., Taggart, Paul, Espejo, Ochoa P., Ostiguy, Pierre (2017). Populism: An Overview of the Concept and the State of the Art. (Editör: C. Rovira Kaltwasser, Paul Taggart, P. Ochoa Espejo ve Pierre Ostiguy). *The Oxford Handbook of Populism*. United Kingdom: Oxford University Press, 15-43.
Kazin, Michael (1995). *The Populist Persuasion: An American History*. New York: Basic Books.
marchKnight, Alan (1998). Populism and Neo-Populism in Latin America, especially Mexico. *Journal of Latin American Studies*, *30* (2), 223-248.
Laclau, Ernesto (1977). *Politics and Ideology in Marxist Theory*. London: New Left Books.
Laclau, Ernesto (2005). Populism: What's in a Name?. (Editör: Francisco Panizza). *Populism and the Mirror of Democracy*. London: Verso, 32-49.
Laclau, Ernesto (2007). *Popülist Akıl Üzerine*. (Çeviren: Nur Betül Çelik). Ankara: Epos Yayınları.
Lipset, S. Martin (1960). *Political Man. The Social Bases of Politics*. Garden City: Doubleday.
Mair, Peter (2002). Populist Democracy vs Party Democracy, (Editör: Yves Mény ve Yves Surel). *Democracies and the Populist Challenge*. Basingstoke: Palgrave, 81-98.
Mair, Peter (2013). *Ruling the Void? The Hollowing of Western Democracy*. London: Verso.
Mouzelis, Nicos (1978). Ideology and Class Politics: A Critique of Ernesto Laclau. *New Left Review 112* (6): 45–61.
Mudde, Cas (2002). In the Name of the Peasantry, the Proletariat, and the People: Populisms in Eastern Europe. (Editör: Yves Mény ve Yves Surel). *Democracies and the Populist Challenge*. Basingstoke: Palgrave, 214-232.
Mudde, Cas (2004). The Populist Zeitgeist. *Government and Opposition*, *39* (4), 542-563.
Mudde, Cas (2007). *Populist Radical Right Parties in Europe*. Cambridge: Cambridge University Press.
Mudde, Cas (2010). The Populist Radical Right: A Pathological Normalcy. *West European Politics*, *33* (6): 1167–1186.
Mudde, Cas (2015). *Populism in Europe: a primer*. Erişim adresi: https://www.opendemocracy.net/en/can-europe-make-it/populism-in-europe-primer/.
Mudde, Cas ve Kaltwasser Rovira C. (2010). Populism and Democratization: From Friend to Foe?. *Comparing Transitions across Regions*. Oxford, UK, 6 November.
Mudde, Cas ve Kaltwasser, Rovira C. (2012). *Populism in Europe and the Americas.* Cambridge: Cambridge University Press.
Mudde, Cas ve Kaltwasser, Rovira C. (2013). Populism. (Editör: Michael Freeden, Lyman Tower Sargent ve Marc Stears). *The Oxford Handbook of Political Ideologies*. United Kingdom: Oxford University Press, 578-600.
Mudde, Cas ve Kaltwasser, Rovira C. (2019). *Popülizm: Kısa Bir Giriş*. (Çeviren: S. Erdem Türközü). Ankara: Nika Yayınevi.
Müller, Jan-Werner (2019). *Popülizm Nedir?* (3. Baskı). (Çeviren: Onur Yıldız). İstanbul: İletişim Yayınları.
Nielsen, Rasmus K. (2006). Hegemony, Radical Democracy and Populism. *Distinktion: Scandinavian Journal of Political Theory*, *7* (2), 77-97.
Panizza, Francisco (2005). Introduction, Populism and the Mirror of Democracy. (Editör: Francisco Panizza). *Populism and the Mirror of Democracy*. London: Verso, 1–31.
Passmore, Kevin (2012). *The Right in France from the Third Republic to Vichy*. Oxford: Oxford University Press.

Postel, Charles (2007). *The Populist Vision*. New York: Oxford University Press.
Roberts, Kenneth M. (2006). Populism, political conflict, and grass-roots organization in Latin America. Comparative Politics, 38 (2), 127-148.
Roxborough, Ian (1984). Unity and Diversity in Latin American History. *Journal of Latin American Studies*, *16* (1), 1-26.
Stanley, Ben (2008). The Thin Ideology of Populism. *Journal of Political Ideologies*, *13* (1), 95-110.
Stavrakakis, Yannis (2004). Antinomies of Formalism: Laclau's Theory of Populism and the Lessons from Religious Populism in Greece. *Journal of Political Ideologies*, *9* (3): 253-267.
Taggart, Paul (2004). *Popülizm*. (Çeviren: Barış Yıldırım). İstanbul: İstanbul Üniversitesi Yayınları.
Taguieff, Pierre-Andre (1995). Political Science Confronts Populism: From a Conceptual Mirage to a Real Problem. *Telos,* (103), 9-43.
Torre, de la Carlos (2000). *Populist Seduction in Latin America. The Ecuadorian Experience*. Athens, OH: Ohio University Press.
Venturi, Franco (1960). *Roots of Revolution: A History of the Populist and Socialist Movements in Nineteenth Century Russia*. London: Weidenfeld and Nicolson.
Walicki, Andrzej (1969). *The Controversy over Capitalism: Studies in the Social Philosophy of the Russian Populists*. Oxford: Clarendon Press.
Weyland, Kurt (1998). Swallowing the Bitter Pill: Sources of Popular Support for Neoliberal Reform in Latin America. *Comparative Political Studies*, *31* (5), 539-568.
Weyland, Kurt (2001). Clarifying a Contested Concept: Populism in the Study of Latin American Politics. *Comparative Politics*, *34* (1), 1-22.

Gözden Kaçabilen Alkol: Metil Alkol Zehirlenmesi

Methyl alcohol poisoning: Invisible alcohol

Mustafa Enes DEMİREL

mnsdmrl@hotmail.com, ORCID: 0000-0001-5187-5737

Tıp Fakültesi/Acil Tıp AD, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu, Türkiye

Özet Etil alkol son günlerde oldukça yaygın karşılaşılan bir halk sağlığı problemidir. Halk arasında körlük yapan alkol olarak akla gelir. Etkilerinden formik asit adı verilen formu sorumludur. Retinal hasar, nörolojik ve gastrointestinal sistem etkileri sık görülür. Acil servise başvuran bilinç kapalı hastalarda akla getirilmelidir.

Olgu sunumlarında acil servise metil alkol kullanımı sonrası intoksikasyonu belirtileri ile başvuran iki vakadan bir tanesi yoğun bakım sonrası taburcu edilmesine rağmen diğer bilinci kapalı ve genel durumu kötü olarak yakınları tarafından getirilen hasta acil servis takiplerinde hayatını kaybetmiştir.

Sonuç olarak bilinç bulanıklığı ve genel durumu etkileyen bir çok neden olmasına rağmen açıklanamayan metabolik asidozlu hastalarda metil alkol zehirlenmesi akla getirilmelidir.

Anahtar Kelimeler: *Anahtar kelimeler: Metil alkol, İntoksikasyon, Metabolik asidoz,*

Abstract Ethyl alcohol is a very common public health problem in recent days. It comes to mind as blinding alcohol among the people. The form called formic acid is responsible for its effects. Retinal damage, neurological and gastrointestinal system effects are common. It should be considered in unconscious patients admitted to the emergency department.

In the case reports, one of the two cases who applied to the emergency room with the symptoms of intoxication after methyl alcohol use was discharged after the intensive care unit. However, the other patient, who was unconscious and in poor general condition, was brought by his relatives and died during the emergency service follow-ups.

In conclusion, methyl alcohol poisoning should be considered in patients with unexplained metabolic acidosis, although there are many reasons affecting the confusion and general condition

Keywords: *Methyl alcohol, Intoxication, Metabolic acidosis*

I. GİRİŞ

Kimyasal yapısı CH3OH Metanol diğer adıyla metil alkol en basit yapılı alkoldür. Eski zamanlarda odunun damıtılmasıyla elde edilen metil alkol günümüzde CO2 ve Hidrojenin yüksek sıcaklık ve basınç altında üretilir. Metil alkol vücuda alınınca kardiyotoksik olan formik asit formuna dönüşür [1]. Ayrıca beyin, üriner ve gastrointestinal etkilere yol açar. Metil alkol intoksikasyonu ölüme kadar neden olabilen bir tablo ile acile başvuru sebebidir [2]. Klinik

bulgulardan formik asit sorumludur. Toksik doz 20-250 mililitredir. Bulgular geç dönem çıkmaktadır [3]. Yüksek anyon açıklı metabolik asidoz görülebilir [4]. Retinal hasar, kardiyak instabilite ve ölüme neden olabilir [5].
Bu olgular eşliğinde metil alkol intoksikasyonu, komplikasyonları ve tedavi yaklaşımları güncel literatürü gözden geçirmek amaçlandı.

OLGU SUNUMU 1

Elli altı yaşında kronik hastalığı olmayan erkek hasta karın ağrısı ve görme bozukluğu ile başvurdu. Alınan anamnezde birkaç gündür olan bulantı, kusma ve görme ile ilgili bozukluğu olduğu öğrenildi. Hastanın uzun yıllardır alkol kullanımı olduğu fakat ilaç ve madde kullanımı mevcut değildi. Vitalleri TA: 130/80, Nabız 108/dk., O2 Sat: %99, Solunum sayısı 14/dk. idi. Muayenesinde defans rebound alınamayan hastanın bilinci konfüze olan hastanın genel durumu ortaydı. Laboratuvar sonuçlarında kan gazı pH: 6.76, pCO2: 20.5 ,pO2:87.2 mmHg, HCO3: 5.1 mEq/l, BE:25, laktat: 10.3 , Üre : 33 mg/dl, kreatinin: 1.7 mg/dl olan hastanın biyokimyasal diğer parametreleri olağandı.

Hastaya genel tedavi yaklaşımı olan fomepizol verildi ve hemodiyalize alındı.1mEq'dan NaHCO3 verildi. Ek madde alımı öyküsü olmayan hastada metil alkol zehirlenmelerinde aktif kömürün yeri olmadığından verilmemiştir. Takiplerinde bilinç kaybı gerçekleştiğinden entübe edilerek yoğun bakıma yatırıldı. Yoğun bakımdan şifa ile taburcu edilmiştir.

OLGU SUNUMU 2

Bilinç kapalı olarak getirilen 60 yaşında yalnız yaşayan erkek hasta yakınları tarafından bulunulmuş. Tarafımıza getirildiğinde kan şekeri 200mg/dl idi. Kronik alkol kullanımı bilgisi alınan hastanın bilinen diabet ve hipertansiyonu mevcuttu. Geliş muayenesinde GKS:7 bilinç kapalıydı. Vitalleri ise TA: 180/100, nabız :111/dk O2 sat: %96 idi Batın muayenesi oryante koopere olmadığı için değerlendirilemedi. Genel durumu kötü olan hastadan alınan kan gazında pH: 7.24, pO2: 85 mmHg, pCO2:31 mmHg, laktat: 11 mg/dl, HCO3: 6.2 mEq/dl olan hastanın biyokimyasal sonuçları kreatinin:13.8 mg/dl, lipaz: 1109 mg/dl, amilaz:687 IU/L geldi.

Acil hemodiyalize alınan hastanın kranial BT'si doğaldı. Dializ sonrası pH: 7.17, pCO2:25 gelen hastada metil alkol intoksikasyonuna bağlı akut böbrek yetmezliği, pankreatit düşünüldü. Yoğun bakıma yatırılması planlanan hasta takipleri sırasında kardiak arrest gelişti. Resüsitasyona cevap vermeyen hasta exitus kabul edildi.

SONUÇ

Metil alkol kolay ulaşabilir ve ucuz olmasından dolayı son zamanlarda sıklıkla karşılaştığımız bir tablodur [2]. Uygun tedavi edilmediği durumlarda mortalite ve morbidite artmaktadır. Acil servise getirilen bilinç bulanıklığı olan iyi anamnez alınamayan artmış anyon gaplı asidozu olan başvurularda metil alkol zehirlenmesi akla getirilmeli ve hızlı tedaviye geçilmelidir.

KAYNAKLAR

[1] Liesivuori J, Savolainen, Heikki: Methanol and formic acid toxicity: biochemical mechanisms. Pharmacology & toxicology 1991, 69(3):157-163.

[2] Kute VB, Godara SM, Shah PR, Gumber MR, Goplani KR, Vanikar AV, Munjappa BC, Patel HV, Trivedi HL: Hemodialysis for methyl alcohol poisoning: A single-center experience. Saudi Journal of Kidney Diseases and Transplantation 2012, 23(1):37.

[3] Tintinalli JE, Stapczynski JS, Çete Y, Denizbaşı A, Çevik AA, Oktay C, Atilla R: Tintinalli acil tıp: Kapsamlı bir çalışma kılavuzu: Nobel Tıp Kitabevleri; 2013.
[4] Hovda KE, Hunderi OH, TAFJORD AB, Dunlop O, Rudberg N, Jacobsen D: Methanol outbreak in Norway 2002–2004: epidemiology, clinical features and prognostic signs. Journal of internal medicine 2005, 258(2):181-190.
[5] Poisoning AAoCTAHCotTGfM, Barceloux DG, Randall Bond G, Krenzelok EP, Cooper H, Allister Vale J: American Academy of Clinical Toxicology practice guidelines on the treatment of methanol poisoning. Journal of toxicology: Clinical toxicology 2002, 40(4):415-446.

Atomik Yörünge Arama Algoritması Kullanarak Doğrusal Anten Dizi Sentezi

Linear Antenna Array Synthesis Using Atomic Orbital Search Algorithm

Ali DURMUŞ [*,1], Zafer YILDIRIM[2], Rıfat KURBAN[3]

[*]: *alidurmus@kayseri.edu.tr*, ORCID: 0000-0001-8283-8496
[1]: *Elektrik ve Enerji Bölümü, Kayseri Üniversitesi, Türkiye, alidurmus@kayseri.edu.tr*
[2]: *Elektrik Elektronik Mühendisliği, Kayseri Üniversitesi, Türkiye, zaferyildirim@mail.com.tr*
[2]: *Bilgisayar Teknolojileri Bölümü, Kayseri Üniversitesi, Türkiye, rifatkurban@kayseri.edu.tr*

Özet Günümüzde hızla gelişen iletişim ve kablosuz haberleşme teknolojisindeki yenilikler yüksek boyutta ve daha kısa sürede veri transfer ihtiyacını ortaya çıkarmaktadır. Bu ihtiyacı karşılamada en önemli etkenlerden biri de etkin bir anten dizisi tasarlamaktır. Bu çalışmada da yönelticiliği ve kazancı yüksek bir doğrusal anten dizisi tasarlamak için dizi elemanlarının sadece genlikleri optimize edilmiştir. Doğrusal anten dizisini sentezlemek için literatüre yeni kazandırılmış Atomik Yörünge Arama (Atomic Orbital Search-AOS) optimizasyon metodu kullanılmıştır. Anten dizi sentezi için farklı eleman sayısına sahip doğrusal diziler ele alınmıştır. AOS metodunun performansını test etmek için dizi eleman sayısı 10, 16 ve 24 olarak belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlar AOS metodunun anten dizilerinde yan demet seviyelerini bastırmak için oldukça başarılı olduğunu göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: *Atomik yörünge arama algoritması, metasezgisel algoritmalar, yan demet bastırma.*

Abstract Today, the rapidly developing in communication technology innovations reveal the need for data transfer at a higher size and in a shorter time. One of the most important factors in meeting this need is to design an effective antenna array. In this study, only the amplitudes of the array elements are optimized to design a Linear Antenna Array (LAA) with high directivity and gain. To synthesize the linear antenna array, Atomic Orbital Search (AOS) optimization method, which has just entered the literature, is used. Linear arrays with different element number are considered for antenna array synthesis. To test the performance of the AOS method, the number of array elements is determined as 10, 16 and 24. The results show that the AOS method is quite successful in suppressing the side lobe levels in antenna arrays.

Keywords: Atomic orbital search algorithm, metaheuristic algorithms, sidelobe level suppression.

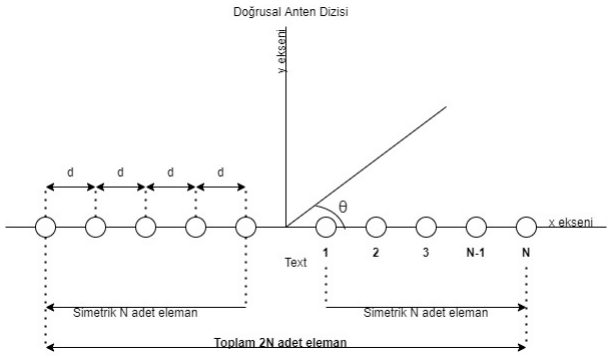
I. GİRİŞ

İnsanların iletişim ve haberleşme teknolojilerine olan ihtiyacı arttıkça sistemlerin bant genişliklerinin artırılması ve bağlantı kalitelerinin iyileştirilmesi gereksinimi ortaya çıkmaktadır. Bu ihtiyacı karşılamak için en önemli etkenlerden biri de etkin bir anten dizisi sentezlemektir. Bu sentezi gerçekleştirirken anten dizilerinin genlik, yer ve faz gibi parametreleri optimize edilir. Haberleşme sistemlerindeki artan elektromanyetik kirliliğin ve istenmeyen elektromanyetik gürültünün önlenmesi için anten dizilerinde yan demet seviyelerinin (Side Lobe Level-SLL) bastırılması oldukça önemlidir. Yan demet seviyeleri bastırılırken anten dizilerinin sadece genlikleri optimize edilmiştir. Anten dizilerinin optimizasyon işlemi birçok mühendislik probleminde olduğu gibi metasezgisel yöntemlerle yapılması oldukça popülerdir [3-10]. Metasezgisel yöntemler karmaşık matematiksel ifadeler kullanmak yerine problemlere oldukça basit uygulanabilmeleri ve daha hızlı sürede optimum sonucu bulmalarından dolayı optimizasyon problemlerinde oldukça yaygın kullanılmaktadır.

Bu çalışmada, literatüre yeni kazandırılmış Atomik yörünge arama (Atomic Orbital Search-AOS) optimizasyon metodu doğrusal anten dizi (Linear Antenna Array-LAA) sentezinde kullanılmıştır. Doğrusal anten dizisine ait ışıma diyagramının yan demet seviyesi bastırılarak optimum anten ışıma diyagramları elde edilmiştir. Işıma diyagramları elde edilirken anten dizi elemanlarının sadece genlikleri AOS tarafından belirlenmiştir. Ayrıca AOS metodunun performansını test etmek için 10, 16 ve 24 elemanlı doğrusal anten dizilerinin sentezi gerçekleştirilmiştir. Elde edilen simülasyon sonuçları da AOS metodunun doğrusal anten dizi sentezinde oldukça başarılı olduğunu göstermiştir.

II. PROBLEM FORMÜLASYONU

2N elemanlı x ekseni etrafında simetrik olarak yer alan doğrusal anten dizisinin yapısı Şekil 1'de gösterilmektedir.



Şekil 1. 2N elemana sahip doğrusal anten dizisinin yapısı

Anten dizi elemanları orijin noktası etrafında simetrik olarak yerleştirildiği için Dizi Faktörü ifadesi aşağıdaki gibi gösterilir [1]:

$$DF = 2 * \sum_{n=1}^{N} I_n e^{(jkd_n cos\theta)} \quad (1)$$

Burada *n*, dizideki elemanın sırasını temsil eder. *N* ise eleman sayısını temsil etmektedir. d_n elemanlar arasındaki mesafeyi temsil etmektedir. I_n dizinin genliğini temsil etmektedir. θ

antenin açısını temsil etmektedir. *k* dalga sayısını gösterir ve $2\pi/\lambda$ ile temsil edilir. Şekil 1'den görüleceği üzere yapıda toplam 2N eleman x eksenine simetrik olarak dizildiğinden dolayı anten dizisinin sentezi yapılırken yarısı yani *N* adet elemanın genliklerini optimize etmek yeterlidir. Bu optimizasyon sürecinde de Denklem 2'deki maliyet fonksiyonu kullanılarak optimum ışıma diyagramları elde edilmiştir.

$$Cost_{func} = W_{SLL} \cdot F_{SLL} + W_{HPBW} \cdot F_{HPBW} \tag{2}$$

Burada W_{SLL} ve W_{HPBW} maliyet fonksiyonunun ağırlık faktörleridir. F_{SLL} ve F_{HPBW} sırasıyla Yarı Güç Demet Genişliğini (Half Power Beam Width-HPBW) minimuma indirmek ve SLL değerlerini bastırmak için kullanılan işlevlerdir.

III. ATOMİK YÖRÜNGE ARAMA (ATOMİC ORBİTAL SEARCH-AOS)

Atomik yörünge arama (Atomic Orbital Search-AOS) kuantum mekaniği ve atomun yörünge modelinden esinlenilerek Mahdi A. tarafından önerilmiştir [2]. Elektronlar cisim olarak değil konumu belirsiz dalgalar olarak kabul edilir. Elektron enerji emebilir ve enerjisi yörünge tarafından emilebilir. Atom yörüngesinin belirli bir yeri yoktur. Yörüngeler elektronun olası konumuna göre belirlenen matematiksel bir fonksiyonla hesaplanarak bulunur. Buradaki esinlenilen elektronlar her zaman konumlarını değiştiren bir yük bulutu gibi davranır. Hayali yörüngenin yarı çapı *r*'dir ve elektronların enerji seviyesini gösteren *n* katsayısı vardır. Eğer n katsayısı yüksekse *r* değeri yüksektir. Eğer *n* katsayısı düşükse *r* değeri düşüktür. Elektronlar fotonlarla uyarılarak enerji yüklendirilir. Ayrıca AOS algoritmasında her elektronu yörüngeden çıkarmak için gereken enerji miktarını temsil eden bir bağlanma enerjisi belirlenir. Kuantum merdiven benzetmesine göre elektronların farklı yörüngede dolaşmaları mümkün olduğundan enerji seviyeleri de değişebilir. Elektronun enerjisi eğer bağlama enerjisinden azsa elektron daha yüksek konumlara geçecektir. Fakat daha fazla ise iç yörüngede kalıp daha düşük enerji seviyelerine doğru geçiş yapacaktır. Fotonların çekirdeğin etrafındaki elektronlar üzerindeki hareketini matematiksel olarak temsil edildiği ifade aşağıdaki gibidir [2].

$$X_{i+1}^{k} = X_{i}^{k} + \frac{a_i \times (\beta_i) \times LE - \gamma_i \times BS}{k}, \begin{cases} i = 1,2,\ldots.,p. \\ k = 1,2,\ldots.,n. \end{cases} \tag{3}$$

Burada *i*, çözüm adayının sırasını temsil etmektedir. *LE* arama uzayındaki en düşük enerji düzeyine sahip elektronu temsil etmektedir. α_i, β_i ve γ_i emilecek enerji miktarını belirtmek için 0 ila 1 arasında rastgele değerlere sahip olan katsayılardır. *k* hayali katmanın sırasını belirtir. *BS* ise bağlanma durumunu temsil etmektedir. X_{ik} ve X_{ik+1} mevcut ve gelecek pozisyonları ifade etmektedir. Elektronların yörünge etrafındaki dolaşım şeklinden esinlenilerek Mahdi A. Tarafından geliştirilen AOS algoritması hakkında daha fazla bilgiye ulaşmak için ana makalesine göz atabilirsiniz [2].

IV. SAYISAL SONUÇLAR

Bu çalışmada Atomik yörünge arama (Atomic Orbital Search-AOS) metodu kullanılarak 10, 16 ve 24 elemana sahip doğrusal anten dizilerinin sentezi yapılmıştır. Bu sentezi yaparken hedefimiz HPBW değerini minimumda tutarak SLL değerlerini bastırmaktır. AOS

optimizasyon yöntemi doğrusal anten dizisinin sadece genliklerinin optimizasyonu yapılmıştır. Optimizasyon işleminde popülasyon sayısı 50 ve iterasyon sayısı 1000 olarak belirlenmiştir. Yapılan simülasyonlarda MATLAB yazılımı kullanılmıştır. Bu simülasyonlar 2.5GHz CPU

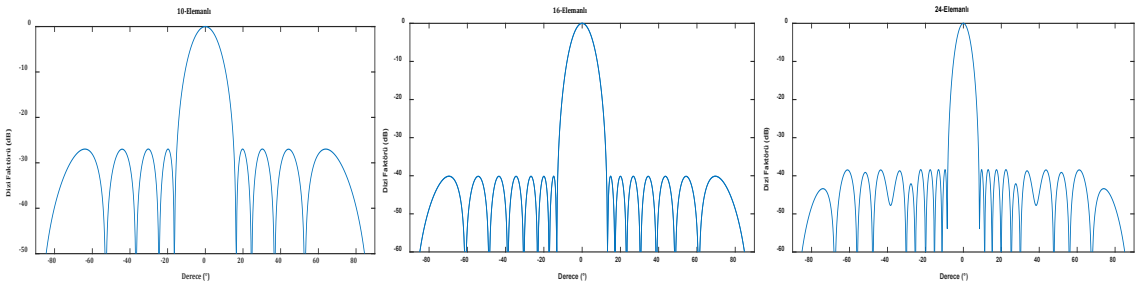
TABLO I. AOS İLE ELDE EDILEN SLL VE GENLIK DEĞERLERI

	$SLL_{Enİyi}$ (dB)	Genlik Değerleri (I_n)
10 Elemanlı	-26.95 (dB)	1.0000, 0.8905, 0.7002, 0.4742, 0.3314
16 Elemanlı	-40.15 (dB)	1.0000, 0.9351, 0.8157, 0.6604, 0.4913, 0.3306, 0.1951, 0.1123
24 Elemanlı	-38.40 (dB)	1.0000, 0.9396, 0.9074, 0.8420, 0.7317, 0.6247, 0.5411, 0.4021, 0.3125, 0.2421, 0.1509, 0.1134

hızına sahip i5 işlemciyle yapılmıştır. 10, 16 ve 24 elemana sahip doğrusal anten dizilerinin AOS optimizasyon yöntemi ile elde edilen SLL ve genlik değerleri Tablo I'de gösterilmiştir.

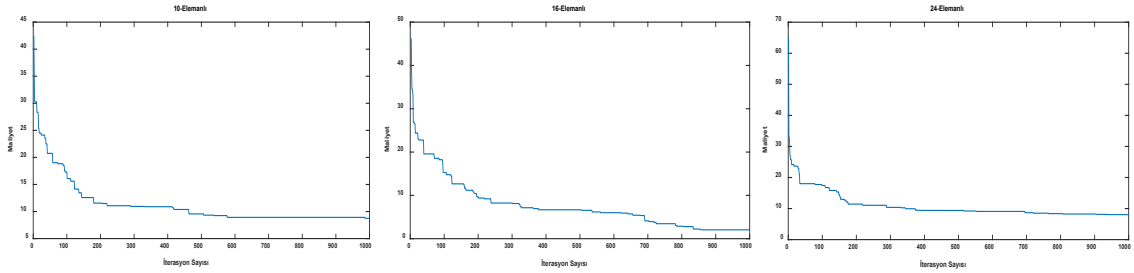
Bu tabloda elde edilen sonuçlara göre 10 elemanlı doğrusal anten dizisinde elde edilen en iyi SLL -26.95 (dB)'dir. 16 elemanlı dizide elde edilen en iyi SLL değeri -40.15 (dB)'dir. 24 elemanlı anten dizisinde ise en iyi SLL -38.4 (dB) olarak elde edilmiştir.

Tablo I'de AOS optimizasyon metoduyla elde edilen genlik verileri kullanarak tasarladığımız antenlerin ışıma diyagramları Şekil 2'de gösterilmiştir.



Şekil 2. AOS ile elde edilen 10, 16 ve 24 elemana sahip doğrusal anten dizilerinin ışıma diyagramı gösterilmektedir.

Bir algoritmanın iyi bir ışıma diyagramı ve SLL değeri elde etmesinin yanında hızlı bir şekilde yakınsaması da önemlidir. Şekil 3'te elde edilen 10, 16 ve 24 elemanlı doğrusal anten dizilerinin yakınsama eğrileri gösterilmektedir. AOS metodu ile doğrusal anten dizilerinin sadece genlikleri optimum olarak belirlenmiştir.



Şekil 3. 10, 16 ve 24 elemanlı anten dizilerinin AOS algoritması ile olan yakınsama eğrileri gösterilmektedir.

Şekil 3'te gösterilen yakınsama eğrilerine bakıldığında AOS algoritması yaklaşık 800 iterasyonda optimum sonuca ulaşmıştır.

V. SONUÇ

Literatüre yeni kazandırılmış olan AOS metoduyla 10, 16 ve 24 elemana sahip doğrusal anten dizilerinin sentezi başarılı bir şekilde gerçekleştirilmiştir. Bu optimizasyon sürecinde doğrusal anten dizilerinin sadece genlikleri optimize edilmiş ve istenilen ışıma diyagramları elde edilmiştir. Ayrıca bu çalışma sonucunda elde edilen veriler AOS'un farklı geometrideki anten dizilerinin sentezinde de kullanılabileceği sonucunu ortaya çıkarmıştır.

KAYNAKLAR

[1] C. A. Balanis, "Antenna theory: analysis and design," John wiley & sons, 2015.

[2] M. Azizi, "Atomic orbital search: A novel metaheuristic algorithm," Applied Mathematical Modelling, vol. 93, pp. 657-683, 2021.

[3] Z. Zhang, T. Li, F. Yuan, & L. Yin, "Synthesis of linear antenna array using genetic algorithm to control side lobe level," In Computer engineering and networking, Springer, Cham, 2014, pp. 39-46, 2014.

[4] D. Mandal, & Y. N. Tapaswi, "Radiation pattern synthesis of linear antenna arrays by amplitude tapering using Genetic Algorithm," In 2011 IEEE Applied Electromagnetics Conference (AEMC), pp. 1-6, 2011. IEEE.

[5] U. Singh, & R. Salgotra, "Synthesis of linear antenna array using flower pollination algorithm," Neural Computing and Applications, vol. 29(2), pp. 435-445, 2018.

[6] Q. Liang, B. Chen, H. Wu, C. Ma, & S. Li, "A Novel Modified Sparrow Search Algorithm with Application in Side Lobe Level Reduction of Linear Antenna Array," Wireless Communications and Mobile Computing, 2021.

[7] A. Das, D. Mandal, S. P. Ghoshal, & R. Kar, "A heuristic approach to design linear and circular antenna array for side lobe reduction," Iranian Journal of Science and Technology, Transactions of Electrical Engineering, vol. 43(1), pp. 67-76, 2019.

[8] A. Sharaqa, & N. Dib, "Design of linear and circular antenna arrays using biogeography based optimization," In 2011 IEEE Jordan Conference on Applied Electrical Engineering and Computing Technologies (AEECT), pp. 1-6, 2011. IEEE.

[9] S. B., Sharma, & S. Banerjee, "Optimization Algorithm for the Synthesis of Linear Antenna Array,".

[10] S. K. Mohanty, G. P. Mishra, & B. B. Mangaraj, "Implementing Taguchi and cuckoo search to optimize LAA," In 2014 Annual IEEE India Conference (INDICON), pp. 1-5, 2014. IEEE.

Programlama Dillerinden Bağımsız Kod Eniyileme

Programming Languages Independent Code Optimization

Mehmet KARAKOÇ

mehmet.karakoc@alanyahep.edu.tr, ORCID: 0000-0003-4678-451X

Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Mühendislik Fakültesi, Alanya Hamdullah Emin Paşa Üniversitesi, Antalya, Türkiye

Özet Kodlama sürecindeki iyileştirmeler, programlama dillerinden bağımsız ve kullanılan dile özgü bazı pratiklerin uygulanmasını gerektirir. Bu pratikleri uygulama biçimleri ve kullanılan ifadelerde farklılıklar olabilir. Belleğin-kaynakların kullanımını iyileştirmek ve/veya program işletimlerini hızlandırmak amaçlanır. Bu çalışmada, herhangi bir programlama dili ile uygulanabilecek çeşitli kod iyileştirme yaklaşımları ele alınmaktadır. *Koşul ifadeleri*, *döngüler*, *veri yapıları* ve *dizi erişimi* gibi genel programlama konuları için Java örnekleri verilmiştir. Dikkate alınan durumlar, iyileştirme öncesi ve sonrası başarım ölçümleri yerine, *okunabilirlik* ve *bakım kolaylığı* açısından karşılaştırılmıştır. Belirgin yarar sağlamayan, beklenmeyen hatalara neden olan, ciddi zaman alan ve anlamayı zorlaştıran durumlar dikkate alınmamıştır.

Anahtar Kelimeler: *Kod Eniyileme, Koşul İfadeleri ve Döngüler, Veri Yapıları*

Abstract The improvements in coding process require applying some practices that are programming languages independent and specifically for the language used. There may be differences in applying these practices and the statements used. It is aimed to improve the usage of memory-resources and/or accelerate the program executions. In this study, various code improvement approaches to be able to be applied by any programming language are addressed. Java examples are given for general programming topics such as *conditional statements*, *loops*, *data structures* and *array access*. The considered cases were compared in terms of *readability* and *ease of maintenance* rather than the pre- and post-improvement performance measurements. The cases that do not provide significant benefits, cause unexpected errors, take serious time and make it harder to understand were not taken into consideration.

Keywords: *Code Optimization, Conditional Statements and Loops, Data Structures*

I. GİRİŞ

Geliştirilen uygulama ve yazılım projelerinde yapılan iş kadar kaynak-kodun iyileştirilmesi de önemlidir. Programcı ve kodu okuyana pek çok amaçla ve geniş ölçekte pek çok yarar sağlayabilen bu iyileştirmeler, tanımlamaların uygun bir biçimde yapılması, gereksiz değişkenlerin tanımlanmaması, kaynakların en iyi şekilde kullanımı ve program işletimlerinin hızlandırılması şeklinde olabilir. İyileştirmeler, geliştirme süresince veya sonrasında, derleyicinin yaptığı iyileştirmeler dışındaki durumlar için yapılabilir. Programın daha verimli bir biçimde çalışması ve/veya boyut olarak küçültülerek daha az yer kaplaması istenebilir. Öte yandan, yeterli belleğin mevcut olduğu durumda programın hızlı çalışması beklenirken, kısıtlı

belleğe sahip ortamlarda ise daha az kaynak kullanımıyla gereken bellek miktarını düşürmek ve/veya kapladığı disk alanını azaltmak önem arz edebilir.

Hıza yönelik iyileştirmelerde özellikle dikkat edilmesi gereken noktalardan biri, program yaşamının büyük bölümünün geçtiği döngü yapılarıdır (*döngü eniyilemeleri*). Döngü içermeyen, belli ve küçük kod-parçaları üzerinde yapılan iyileştirmeler *yerel eniyilemeler* olarak bilinir. İşin kısa sürede yetiştirilmesi gerektiği bir durumda, bazı kısımların çalışması beklenmiş ve iş-mantığının (*çalışma şekli*) ne şekilde kodlandığına dikkat edilmemiş olabilir. Ayrıca, hata ayıklama/giderme, bakım ve özellik ekleme gibi yeni geliştirmeler, zamanla kodda ciddi değişikliklere neden olur ve bazı iyileştirmeler gerektirir. Kod-bloklarının iş-mantığı değişmeyecek şekilde gözden geçirilmesi (*code review*) ve düzenlenmesi (*refactoring*) ise şu yararları sağlar: (i) kod karmaşıklığının azalması, okunabilirliği ve niteliğinin artması, (ii) hataların azalması ve hata ayıklama işlemlerinin basitçe yapılabilmesi, (iii) daha uygun test sonuçlarının elde edilebilmesi ve (iv) iyileştirmeler ve bakımın kolayca yapılabilmesi.

Yetersiz büyüklükteki bir dizinin kullanımı programın belli noktalarda çalışmamasına neden olabilir. Uygun/yeterli üst sınırın üstünde büyüklükteki bir dizi ise veri içermeyen kısımlar için bellekte gereksiz alan tahsisi gerektirir. Çok iç-içe ve/veya uzun döngü kullanımından kaçınılmazsa, kodun okunabilirliği ve hata ayıklama süresince izlenebilirliği azalacak ve bakım işlemleri çok maliyetli olacaktır. Değişken tanımlamaları döngü dışında yapılabilir. Aynı işi yapan veya ortak kısımlar içeren kod-blokları düzenlenmeli, yinelenen kısımlar giderilmelidir. Uzun ve/veya farklı işler yapan metotlar/yöntemler kısaltılmalı ve küçük kısımlara ayrılabilmelidir. Çok sayıda parametre alan bir metot küçük parçalara bölünerek, parametre sayısı azaltılabilir ve çağrıldığı her noktada doğabilecek problemler en aza indirilebilir.

Her sınıf, belli bir nesneye karşılık gelen ve ilgili iş-mantıklarını içeren bir çerçeve/taslak gibidir. Bu kapsamda yer almayan, ilgili olmayan ve görevi dışındaki bir iş veya iş-parçası uygun başka/yeni bir sınıfa taşınmalıdır. Benzer şekilde, belli bir işin (tanım, ifade, metot vb.) farklı sınıflarda tekrar tekrar gerçekleştirilmesi (*veya aynı sınıfta birçok yerde kullanılabilme*) durumunda, herhangi bir değişiklik birden fazla noktada çoklu değişiklik gerektirecektir. Ortak noktaların ayrı bir sınıfa taşınmasıyla, bu iş ile ilgili yapılan değişiklik geçtiği her yere yansıyacak, bakım işlemleri kolayca yapılabilecektir. Öte yandan, bütünlük ve tutarlılığın bozulmaması için sadece ilgili sınıfa ait işlemler bu sınıf kapsamında kalmalıdır.

Geliştirilen bir algoritma, doğru adımlar, doğru veri yapıları ve uygun programlama dili ile uygulanmış olabilir. Öte yandan, programın iyileştirilmesi için yapılabilecek işlemler de vardır. Değişken, veri yapısı, metot ve sınıf tanımlamaları için isimlendirmeler anlamlı, bilgi verici ve görevi ile uyumlu olmalıdır. Geleneksel isimlendirmeler ile açıklamalar hafifler. Belli değerler için sabit tanımlanmalı, bir defa atama yapılıp kullanılmalıdır. İşe yaramayan ve kullanılmayan kısımlar giderilmeli, yorum satırı yapılmamalı ve bu işlemler karmaşıklığa neden olmamalıdır.

Bölme ve mod alma işlemleri çarpma işleminden çok daha yavaş, ondalık sayılarda bölme ise oldukça maliyetlidir. Bölenin ikinin üssü olduğu durumda, bölme işleminin çarpmanın tersi şeklinde, mod alma işleminin ise *maskeleme* ile gerçekleştirilmesi iyileştirme sağlayabilir [1]. Programlama zamanını artırsa da, hata mesajlarından kaçınmak için yerel değişkenlerin doğru

noktalarda tanımlanması oldukça uygun bir pratiktir. Programcı, yerel olmayan referansları/nesneleri aynı isimlerle kullanabilme şansı yakalar. Benzer şekilde, programcıları değişkenlerin kullanımını planlamaya zorlama kod yazımını daha iyi bir şekle getirebilir [2]. "Boolean" türündeki değişkenler veya bu türde değer döndüren metotlar için isimlendirmelerin "is" / "Is" içermesi önerilir [3]. Böylece, "doğru" / "yanlış" değerinin döneceği bilinir.

Kısa ömürlü değişkenler için anlamlı isimler verilmesi ve sadece kısa döngülerde "i" / "j" gibi indekslerin (dizin/sayaç değeri) kullanılması önerilir. İşleç önceliğini belirlemek ve okunabilirliği artırmak için parantez kullanımı çok önemlidir. Ayrıca, olumsuz durumlardan kaçınılmalıdır [4] (Tablo I).

TABLO I. OLUMSUZ DURUMLARDAN KAÇINMA

İlk Yaklaşım	İkinci Yaklaşım
if (!(x < y) || !(x >= z))	**if** (x >= y || x < z)

Belleği eniyileme için referans-türündeki eş değerleri yerine özel bir sınıftan yaratılan nesneler olmayan birincil-türlerin (*primitive types*: değer-türü değişkenler), "LinkedList" gibi işaretçi-tabanlı yapılar yerine "ArrayList" gibi dizi-tabanlı yapıların kullanımı önerilir [5]. Ayrıca, işletilmeyecek/çalıştırılmayacak (*"if(false)" satırının gövdesindeki kod-bloğu gibi*) ve gereksiz yere işletilecek kısımlar giderilmelidir [6]. Önemli ve yoğun iş-mantığı kısımları, döngüsel karmaşıklıklar, yorum satırları ve boş satırların incelenmesi kaynak-kodun okunabilirliği ve bakımı açısından oldukça önemlidir. Bu çalışmada, programlama dillerinden bağımsız olarak Java ile çeşitli kod iyileştirme yaklaşımları ele alınmıştır. Çalışmanın geri kalan kısmı şu şekilde düzenlenmiştir. II. Bölümde bu yaklaşımlar ve III. Bölümde örnekler verilmiştir. Sonuçlar ise IV. Bölümde sunulmuştur.

II. YÖNTEM

Bu bölümde, genel algoritma yapısını iyileştirmeye yönelik bilgiler verilmektedir. Kod örneklerinde platform-bağımsız bir dil olarak Java ile sunulan yaklaşım, yapısal, fonksiyonel veya nesne-yönelimli bir programlama dili için uyarlanabilir. Kod iyileştirmelerine ilişkin literatür için C, C++, Java vb. dillere ait kaynaklara ([7][8][9][10][11][12]) başvurulabilir.

A. Genel Kod Düzenlemeleri

Kod iyileştirmeleri, komut/ifade, koşul/döngü kod-bloğu, metot veya sınıf düzeyinde olabilir.

Koşul ifadeleri

Bir koşul ifadesi, tek "if" ifadesi olarak bir defalığına kullanılacaksa, doğru/yanlış türünde bir ifade tanımı yapılmaksızın doğrudan "if" satırında verilebilir. Farklı kullanım durumlarında ise tanımlanan ara değişkene (veya bir veri yapısı / metot) bu ifadenin atanmasında yarar vardır.

Karmaşık ifadeler

Bir ifade-grubu (kod-bloğu), uzun ve/veya karmaşık durumlar içeriyorsa ayrı bir metot

içerisine taşınabilir. Örneğin bir koşul/döngü satırında uzun ifadeler kullanmak yerine metot çağrılırsa, kod daha okunabilir olacak ve güncellemeler kolayca yapılabilecektir.

Ara tanımlama - metot oluşturma

Bir işlevi yerine getiren bir kod-bloğu ve sık kullanılan/kullanılabilecek ifade veya ifade-grubu yeni bir metot içerisine taşınabilir. Böylece, herhangi bir değişiklik durumunda pek çok noktada aynı işi yapma, tutarlı olmayı sağlama veya ifadeyi yineleme gerekmeden, sadece ifadenin yer aldığı metodun ilgili sınıfta tanımlanıp uygun bir biçimde çağrılması yeterlidir.

Gruplama

Çok sayıda sabit tanımlama yerine, ilişkili olan ve/veya benzer işleri yapan veya benzer görevlere sahip veriler/ifadeler, "enum" veya "class" tanımlanarak gruplanabilir. Birbiri ile ilişkili tamsayı / karakter dizisi türündeki sabitler "enum" olarak tanımlanabilir [13].

Yineleme

Bir "if-else" yapısında "if" ve "else" bloklarında yinelenen kısımlar gözden geçirilerek, bu yapıdan önce/sonra olacak şekilde bir defa kullanılabilir.

Kapsam

Bir metot içerisinde bir işlevi yerine getiren kod-bloğu ayrı bir metot olarak, geniş ve uzun bir kod-bloğu ise sınıf olarak tanımlanabilir. Ayrıca, en az iki kod-bloğu birleştirilebilir.

Parçalama

Çok uzun bir ifade, anlamlı küçük parçalara bölünerek ve ilgili metotlarda tutularak ihtiyaca göre birleştirilebilir. Bir ifadenin doğru/yanlış olma durumu çok sayıda "ve-veya" birleşimleri içeriyorsa, tek bir ifadede kullanımı doğrulanmasını zorlaştıracaktır.

Parametre geçişi

Çok sayıda alanı üzerinde işlem yapılacak bir nesnenin ilgili tüm alanlarını parametre olarak göndermek yerine nesne metoda geçirilebilir. Çok az sayıda alanına ihtiyaç duyuluyorsa sadece söz konusu alanları geçirmek yararlıdır. Geriye döndürülecek/yansıtılacak durumlar ve/veya ilgilenilen kısmın değeri/referansı üzerinde çalışma durumları dikkate alınmalıdır.

Metot

Bir metot aldığı parametrelere göre farklı işler yapıyorsa farklı metotlar olarak sunulmalı ve sadece kendi sorumluluğundaki görevi yerine getirecek şekle getirilmelidir. Gövdesine yeni kod dâhil edilebileceği gibi mevcut olanı da çıkartılabilir. Benzer işleri yapan mevcut iki metot birleştirilebilir ve olası çoklamalar giderilebilir. Ayrıca, parametre eklenerek mevcut bir diğerinin yaptığı işi yapması sağlanabilir ve eş değeri metot silinebilir.

Sınıf

Bir sınıfta yer alan, fakat bu sınıfa ait olmayan metotlar bir başka sınıfta ve farklı sınıflarda yer alan, fakat birbiri ile benzer görevleri olan ilişkili metotlar ise belli bir sınıfta toplanabilir.

Yedek

Yedekleme, hem değişiklik durumlarında ortaya çıkabilecek problemleri gidermek hem de üründeki gelişmeyi izlenebilir kılmak için uygun bir işlemdir. Öte yandan, kullanılan bir sürüm kontrol sistemi (SVN ve TFS gibi) varsa kodun yedeğinin alınması gerekmeyebilir.

B. *Kod Düzenlemeleri*

Bölüm II.A'daki tüm durumlar söz konusu iş-mantığına göre değişiklikler gösterir. Bazı noktalar dikkate alınmalıdır. Özellikle yoğun çalışılan kod-bloklarının olduğu sınıflarda, belgeleme ve bilgilendirmeye yönelik açıklama satırları dışında yorum satırı şekline getirilen (*pasifleştirilen*) kod-blokları, kodun okunabilirliğini düşürüp karmaşıklığını artırmaktadır.

III. BULGULAR

Bu bölümde, çeşitli kodlama pratikleri ayrıntıları ile birlikte verilmiştir.

A. *Önemli Noktalar*

Kodlamalarda şu durumlar dikkate alınmalıdır:

- *Bazı küçük durumlar*
- Ara değişkenler tanımlamak yararlıdır.
- Artırma/azaltma işlemlerinde genel kullanım sonradan artırıp azaltmadır: "i++" / "i--".
- Bir koşul yapısında (if/else) gövdede tek ifade de olsa *küme parantezleri* ("{" ve "}") kullanımı yaygın şekilde kabul edilen pratiklerden biridir:

```
if (x >= y) {
    return(x);
} else {
    return(y);
}
```

- Okunabilirlik için girintilerin uygun bir biçimde kullanımı gereklidir.
- Önemli kod-blokları birbirinden boş satırlar kullanılarak ayrılabilir.
- *Bazı büyük durumlar*
- Alan tahsisi yapılmamış tanımlamalarda *boş değer* (NULL) kontrolü
- Dizi sınırlarının aşılması
- Liste vb. veri yapılarının eleman içermemesi
- "String" sınıf olarak tanımlıdır. Karakter dizilerinin *bellek konumlarını* karşılaştırırken "==", karakterlerini karşılaştırırken "equals" metodu kullanılmalıdır.

Veriyi saklamada basit diziler en hızlı veri yapısını sağlarlar. Veriye eş-zamanlı erişim gerekmiyorsa, çok iş-parçacıklı (*multi-threaded*) uygulamalarda başarımı/performansı artırmak için "ArrayList" ve "HashMap" uygundur [14]. Verimli bir biçimde arama ve sıralama algoritmalarının işletilebilmesi için liste veri yapısı kullanılabilir veya özel algoritmalar geliştirilebilir. Basit bir başarım iyileştirmesi olarak, istisnai durumların (*exceptions*) yakalanmasında "try-catch" blokları kullanılabilir. Bu bloğun "for" döngüsü dışında olması çoğu JVM (*Java virtual machine*) üzerinde daha hızlı çalışmasını sağlayacaktır (Tablo II).

TABLO II. DÖNGÜ YAPISI İLE HATA YAKALAMA [14]

İlk Yaklaşım	İkinci Yaklaşım

int i = 12;
for(int j = 3; j >= 1; j--) {
try {
System.out.println(i / j);
} catch(ArithmeticException e) {
System.err.println(e);
}
}
	int i = 12;
	try {
	for(int j = 3; j >= 1; j--) {
	System.out.println(i / j);
	}
	} catch(ArithmeticException e) {
	System.err.println(e);
	}

Gerekmeyen nesnelerin *belleğe geri iade edilmesi* için "finally" bloğu kullanılabilir. Her istisnai durum ile karşılaşıldığında, JVM hatayı yakalamak için yüzlerce satırlık kod işletir ve pek çok şey oluşturulur. Bu nedenle, sadece uç-koşullar için kullanılmalıdır. Yakalanmak istenen durumlarda, özel durum nesnesi yaratılıp kullanılması belirgin ölçüde daha hızlı olabilir. "throw new Exception();" kullanımı yerine tanımlı nesne çağrılabilir (Tablo III).

TABLO III. İSTİSNAİ DURUM NESNESİNİN KULLANIMI

```
public static Exception REUSABLE_EXC = new Exception();

public void methodForReusableExcUse(int I) throws Exception {
 if (I == 1) {
  throw REUSABLE_EXC;
 }
}
```

"ArrayOutOfBoundsException" (*dizinin sınırları dışında olması*) hatasını yakalamak yerine, bir dizinin uzunluğu ile indeks değerini karşılaştırma daha hızlıdır. Bu nedenle, bilinen durumları yakalayabilecek kod-bloklarını içerecek şekilde kaynak-kod düzenlenmeli, fakat kurucu metotlarda (*constructors*) istisnai durumları yakalamada dikkatli olunmalıdır.

B. Kodlama Pratikleri

Verilen bir matematiksel eşitlikteki aritmetiksel işlemin gerçekleştirilmesinde örneğin $F = (a^2 + b^2) / (a^2 - b^2)$ formülünden yararlanılabilir. Bu ifadenin hesaplanması için yazılan iki ayrı kod-bloğu Tablo IV'te verilmiştir.

TABLO IV. MATEMATİKSEL BİR HESAPLAMA

İlk Yaklaşım	İkinci Yaklaşım
sum = a * a + b * b diff = a * a - b * b F = sum / diff	a_squared = a * a b_squared = b * b sum = a_squared + b_squared diff = a_squared - b_squared F = sum / diff

Bir ifadedeki hesaplamalarda sabit olan ve yinelenen kısmın/ifadenin bir defa hesaplanıp bir değişkende tutulması ve bu değişkenin gerektikçe çağrılması tercih edilir. Ara değişkenlerin kullanımıyla, karmaşık bir ifadenin küçük parçalara bölünerek kolayca yönetilebilmesi, kodun daha okunabilir bir şekle getirilmesi ve yorumlar eklenebilmesi mümkün olur.

Karakter dizilerinin Java'da birleştirilmesi maliyetli bir işlemdir. Bir karakter dizisinin değeri değiştirilemez ve bu nedenle her iki karakter dizisi birleştirileceğinde yeni bir tanesi yaratılır. "StringBuilder" (veya "StringBuffer" [14]) nesnesinin kullanımı önerilir (Tablo V).

TABLO V. KARAKTER DİZİLERİNİN BİRLEŞTİRİLMESİ

İlk Yaklaşım	İkinci Yaklaşım

System.out.println(person.getFirstName() + " " + person.getLastName() + " lives at " + person.getAddress().getStreet() + "; " + person.getAddress().getCity() + ", " + person.getAddress().getState());
 	
/* "person.getAddress()" üç defa çağrıldığı için bir başka değişkende tutulabilir. */
	StringBuilder s_builder = new StringBuilder();
	s_builder.append(person.getFirstName());
	s_builder.append(" ");
	s_builder.append(person.getLastName());
	s_builder.append(" lives at ");
	s_builder.append(person.getAddress().getStreet());
	s_builder.append("; ");
	s_builder.append(person.getAddress().getCity());
	s_builder.append(", ");
	s_builder.append(person.getAddress().getState());
	System.out.println(s_builder.toString());

Döngü bloklarında *sonlanma koşulu* olarak metot kullanımından kaçınılmalıdır. Her döngü çevriminde karakter dizisinin sabit uzunluk değerine bakılmasına gerek yoktur (Tablo VI).

TABLO VI. DÖNGÜ SATIRINDA METOT KULLANMAMA

İlk Yaklaşım	İkinci Yaklaşım
1. String text = "abcdefghij"; **2.** for (int j = 0; j < text.length(); j++) { **3.** // karakter dizisinin uzunluğu sabit **4.** }	**1.** String text = "abcdefghij"; **2.** int len = text.length(); **3.** for (int j = 0; j < len; j++) { **4.** // karakter dizisinin uzunluğu sabit **5.** }

Uygun ise bir döngü ters yönde işletilerek iyileştirilebilir:

- for (int j = len - 1; j >= 0; j--)

Kod iyileştirmede uygulanabilecek bazı noktalar mevcuttur:

- Gereksinimleri karşılayan mevcut ve uygun nesnelerin yeniden kullanımı
- Bir sayıya ait rakamları gruplara ayırmak için alt çizgi ("_") kullanımı
- "Long" türündeki tanımlamalarda *l* kullanımı uygun değil, çünkü *l* harfini "1"den ayrıt etmek zor: *L* kullanımı tavsiye edilir [15].
- Bir döngü tamamlandığında "break" ile döngüden çıkılabilir.
- Döngü içerisinde kullanılan yerel değişkenler bir sınıf nesnesine ait örnek değişkenlerden (*instance*) daha az işleme gerektirirler. Dizi bir nesnenin parçası ise dizi

elemanlarının başlangıç değerlerinin atanması, dizinin yerel bir kopyasını oluşturma ve verilere döngü içerisindeki indekslerle ulaşılması daha hızlıdır.

- Konsol uygulamalarında program içinden girdi göndermek yerine, *grafiksel kullanıcı arayüzü* (GUI: *graphical user interface*) kullanımı daha uygundur.

Varsayılan değer, sayısal türdeki değişkenlere "sıfır", doğru/yanlış türündeki değişkenlere "yanlış" ve referans-türü değişkenlere ise NULL olarak atanır. Bu değerle sınırlı kalınan durumlar, genellikle kötü bir programlama tarzı olarak dikkate alınır. Bu veri ve veri yapılarının mevcut değerleri ile işlem yapılırken, (1) değer veri veya veri yapısının mevcut değeri olabilir veya (2) varsayılan dışında değer atanmamış olabilir. Yerel değişkenlere derleyici tarafından başlangıç değerleri atanmaz. Kullanımı durumunda, derleme-zamanı hatası olarak uç-noktalar, beklenmedik durumlar, hatalı sonuçlar, kısır/sonsuz döngüler veya yanlış yakınsamalar ile karşılaşılabilir. Kodlama pratiklerini kullanmak şu yararları sağlayabilir: (i) taşma (*overflow*) gibi uç-durumları yakalama (*sayısal bir veri, tanımlı olduğu veri türüne ait değer aralığı dışında bir değere sahip olmamalı*), (ii) olası hataların azalması ile test ve bakım işlemlerinin kolayca yapılabilmesi, (iii) yaygın programlama hatalarının belirlenip proje yayınlanmadan önce giderilmesi ve (iv) geliştirilmekte olan yazılım projelerinin güvenliğinin sağlanması.

C. Kodlama Pratikleri

Başarımı test etmek az da olsa ek zaman gerektirebilir, fakat uygulamanın ömrü için önemlidir. Beklenenin ne ölçüde karşılandığının ölçülebilmesi için gerekli olan başarım testleri uygulamanın *yaşam-döngüsünde* ne kadar erken yapılmaya başlanırsa, uygulama ömrünü uzatmak ve karşılaşılan bir probleme olabildiğince hızlı yanıt verebilmek kolaylaşır.

Bildirim/Tanımlama

- İç-içe karmaşık döngülerde sayaç değişkenler için açık isimler kullanımı
- Anahtar kelimelerin farklı şekillerde isimlendirme için kullanılmaması
- "Enum" ve sabitler için örnek bir tanımlama: SAMPLE_DEFINITION
- *Çalışılan saat değeri* için "d1" yerine "calisilanSaatler" / "workedHours" kullanımı (Tablo VII)

TABLO VII. İSİMLENDİRME ÖRNEĞİ

Tek İfadelik Kullanım (*değerlerin anlamları belirsiz*)	Sabit Tanımlama (*ifadeler daha açık*)
int salary = 20000 * workedHours;	final int SALARY_PER_HOUR = 20000; int salary = SALARY_PER_HOUR * workedHours;

Sabit olarak isimlendirilen sembolik isimlerin tanımlanması sayısal değerlerin (*numeric literals*) kullanımına göre daha iyidir. Programın işletimi süresince değeri değişmeyen sabit kullanımı, hangi verilerin değerlerinin değiştirilmesi gerektiği ile ilgili karışıklıkları giderir:

- Değişkenler yerel sabitlerden sonra tanımlanmalı
- Değiştirilen değer ilgili her yere yansır, kod daha kolay anlaşılabilir ve okunabilir olur.
- Sabitlere *getter* metotları ile ulaşılması değere sadece tek bir kaynaktan erişimi sağlar.
- Her değişkenin tek-satırda tanımlanıp ilklendirilmesi (*initialization*: başlangıç değerinin

atanması / *Atama* alt bölümünde)
- Diziler için bir referans ve ardından dizideki her eleman için alan tahsisi
- Değer-türü değişkenler *kurucu metot* kullanımı olmadan bu türdeki değerler ile ilklendirilmeli, referans-türü değişkenler ise uygun bir biçimde kullanılmalı

Karakter dizileri
- Karakter dizilerinin "new" anahtar kelimesi ile yaratılması maliyetli olup, yeni nesne yaratılmaması için nesne yerine veri ile ilklendirilmelidir.

Atama
- *Derleyici eniyilemesi*: "y += 6" işlemi "y = y + 6" ifadesinden daha hızlıdır.
- "val1 = val2 = 0;" ve "x = 5 * (y = 7);" gibi atamalardan kaçınılmalıdır:
  - val2 = 0;
  - val1 = 0;
  - y = 7;
  - x = 5 * y;

Boş değer kontrolleri
- NULL değeri, verinin değer içermeme veya kullanılamaz olma durumları için *veri doğrulama kontrolü* olarak kullanılabilir.
- Kullanılmayan bir referans-türü değişkene NULL atayarak, *çöp toplama* için etkinleştirme (*belleğe geri iade edilmesi*) veya değişkenin bir başka noktada kullanılabilmesi sağlanabilir.

Koşul ifadeleri
- "switch-case" yapısında (Tablo VIII) "Boolean" ifadeleri birbirinden ayırmak amacıyla "break" kullanımı zorunludur. Bu yapıda "default" koşulu olmalıdır [16]. Bu koşulda "break" kullanımı ise eklenecek "case" ifadeleri için uygundur.

TABLO VIII. SWITCH-CASE YAPISI KULLANMA DURUMLARI

Kullanmama Örneği (*bir dizi "if" için uygun değil*)	Kullanma Örneği (*birbiri ile ilişkili ifadeler, bileşik koşullar / karakter-tamsayı türündeki veriler için*)

1. **if** (x > 0) {
2. System.out.print("x değeri sıfırdan büyük.");
3. }
4. **if** (y > 0) {
5. System.out.print("y değeri sıfırdan büyük.");
6. }
	1. **switch** (valueType) {
	2. **case** VALUE_TYPE_BOOLEAN:
	3. // …
	4. break;
	5. **default:**
	6. // …
	7. break;
	8. }

Koşul ifadelerinde "ve", "veya" ve "değil" yapılarının kullanım sırası önemlidir:
- "a+2 == 3*b || !value && c < a/3" ifadesi:
  - ((a + 2) == (3 * b)) || ((!value) && (c < (a / 3)))

Döngüler ve program akışı

- İşletilme sayısı biliniyorsa "for" döngüsü tercih edilmeli
- Kullanıcı girdileri için "do-while" döngüsü kullanılmalı
- Sabit hesaplamalar döngü dışında yapılmalı
- Döngüden çıkma kontrolleri yanlış olmamalı
- "GOTO" deyimlerinden kaçınılmalı

Veri kaybı (bölme ve dönüşüm işlemlerinde karşılaşılan durumlar)

- Yuvarlama olmadığı için "int" ve "long" türündeki tamsayılar ile bölme işlemlerinde dikkatli olunmalı, *sıfır* ile bölme durumları kontrol edilmelidir.
- "byte/short" veri türünden "char" türüne dönüşümde değerin karşılığı olmayabilir.
- Karakter-türü değişkenler *işaretsiz* oldukları için dönüşüm sonrası farklı bir veri ile karşılaşılabilir. Negatif bir değer için "char" karşılığı yoktur.

Yorumlar (kodu okuyana açıklayan bir yorumda "neden" sorusunun cevabını bulabilme)

- Yerel değişkenler için satır-içi yorumlar olmalı
- Yanlış olabilecek ve güncel olmayan durumlar verilmeli
- Söz-dizimi veya ifadeler ile ilgili açıklamalar yerine bir metot işletildiğinde beklenen davranışın tanımı verilmeli
- Karmaşık ve açık olmayan kodlar, belli bir sırada işletilecek ifade dizisi açıklanabilir.
- Yorumlar için "{" ve "}" tercih edilebilir.
- Bir metot için yorum şu bilgi ve tanımları içerebilir [17]: (i) neyi neden yaptığı, (ii) parametre olarak ne aldığı ve döndürdüğü, (iii) metodu çağıranlar, çağırma öncesindeki durumlar ve akış, (iv) görünürlük kararları, (v) herhangi bilinen bir hata, (vi) metodun nesneyi nasıl değiştirdiği ve üstüne yazma (*override*) durumu, (vii) ön- ve son-koşullar ve (viii) yan durumlar, bağımlılıklar ve gerçekleştirim notları.

Algoritma

- *Yapısal şekle getirme*: hiyerarşik (*sıra-düzensel*) olma ve kolay anlaşılabilirlik
- *Yeniden kullanımı önleme*: programları küçük parçalara bölme
- *İşlevsel bölme*: *statik* metotlarla problemi metotlara ayırma
- *Boş satır kullanımı*: okunabilirliği iyileştirme ve bölümleri ayırma
- *Girintiler*: uygun ve kurallarına göre kullanımıyla okunabilirliği oldukça artırma
- Problem çözümünde uygun veri yapıları kullanılmalı
- Kullanıcı girdileri ve kullanılan veri doğrulanmalı
- Kapsülleme/sarmalama (*encapsulation*): veriler "public" olarak tanımlanmamalı
- Alanlar için *erişim belirleyicileri* doğru kullanılmalı: sınıf dışından erişim için *getter* metotları "public", erişimi sınırlandırmak ve dışarıdan verinin değiştirilmesini engellemek için *setter* metotları ise "protected" yapılabilir.
- Algoritmalara ilişkin sözde-kodlar belgelenmeli (Tablo IX)

TABLO IX. HAFTALIK MAAŞ HESAPLAMA SÖZDE-KODU

Fonksiyon: CalculateWeeklyWage(int hours_worked, double pay_rate)

```
1. if hours_worked <= 40 then
2.  gross_pay        ← pay_rate * hours_worked
3. else
4.  basic_pay        ← pay_rate * 40
5.  over_time        ← hours_worked - 40
6.  over_time_pay    ← 1.5 * pay_rate * over_time
7.  gross_pay        ← basic_pay + over_time_pay
8. end if
9. print gross_pay
```

Bir dosyada 2000 satırdan fazla kod olmaması ve bir sınıftaki parametre sayısının en fazla 12 olması önerilmektedir [17]. Ayrıca, örneği oluşturulan değişkenler ve sınıf değişkenlerinin mümkün olduğunca "public" olmaması ve sabit ("final") olanları dışındaki *statik* alanların en aza indirilmesi tavsiye edilmektedir. Metot bütünlüğünü bozmamak için her parametre ve yerel değişken en az bir defa kullanılmalı, kodu okumayı zorlaştırmamak için satır uzunluğu 80 karakteri geçmemelidir (pek çok *terminal* ve araç tarafından iyi bir biçimde işlenemeyebiliyor) [16]. Ayrıca, "public" olmayan bir sınıfın *kurucu metodu* da "public" olmamalıdır. Sınıf "public" ise en azından bir tane "public" üye veya "protected" *kurucu* içermelidir [16]. Diğer durumlarda, sınıf tanımlı olduğu paketi dışından kullanılamayacaktır. Sınıf örneğinin oluşturulamaması için *kurucu metot* "private" olarak tanımlanabilir. İsimlerin okunabilirliği için küçük-büyük harflerin bir arada kullanılması veya ön/son-takı yerine *kelimeler-arası* alt çizgi ("_") kullanımı, gerekli durumlarda kısaltmalar yapılması ve uzun isimlendirmelerden kaçınılması yaygın kodlama pratikleridir. İyi bir tasarım için bir *metodun görünürlüğünü* belirlemede mümkün olduğunca sınırlayıcı olmak gerekir. Metodun daha görünür ("default", "protected" veya "public") olduğu her yer belgelenmelidir. Verinin etkili, verimli ve belli bir biçimde depolanıp düzenlenmesi için uygun veri yapıları kullanılmalıdır.

D. Kodlama Kurallarına Yönelik Anahtar Noktalar

Yazılım projeleri üzerinde çalışılırken söz konusu pratikler takip edilmelidir.

Yerel değişkenlerin kullanılmadan tanımlanması

- Kullanılmadan önce kapsamları tanımlanır, hata veya okunamama durumları azaltılır.
- Yerel değişkene varsayılan değer (0, false, NULL, boş bir karakter dizisi vb.) atamada:
  - "try" bloğu dışında görünür olması gereken değişkenler bu bloktan hemen önce tanımlanıp ilklendirilir.
  - Döngü değişkenleri döngüden hemen önce varsayılan değer ile ilklendirilir.
- *Yerel değişkenlerin tanımlandıkları yer dışında ilklendirilmesi*: bir değişkene ait başlangıç değeri bazı hesaplamalara bağlı ise ilk yapıldığı yerde verilebilir.

Satır başına tek ifade kullanımı ve tanımlamalar

- Satır başına birden fazla değişken tanımlama veya değer atama yorumların rahatlıkla eklenebilmesine engeldir.

Alanların "private" olarak tanımlanmaları

- Alanları "public" olarak tanımlamak (*genellikle doğru değil*) kullanıcıyı sınıf gerçekleştirimindeki değişikliklerden korumaz.
- Alanlara sınıfın kullanıcısı tarafından erişilmesi için "get" ve "set" metotları oluşturulmalıdır. Birincil-sabitler ve değiştirilemeyen nesneler için alanlar "public static final" olarak tanımlanabilir. Bir sınıf sadece veri yapısı olarak kullanılıyorsa "get" ve "set" metotları yerine *statik* metotlar kullanılabilir.

Belgeleme için doğru bir biçimde JAVADOC kullanımı

- Doğruluğun belirtilene kıyası için *gerçekleştirim kontrolü* ve bir metodun görevinin gerçekleştirimine bakılmaksızın tam olarak anlaşılabilmesi (*ne beklenmekte*, *nasıl yapılmakta*) söz konusu olur.

"public" ve "private" üyeler ayrılmalı

Yaygın bir pratik, bir sınıfa ait öğelerin kapsamlarına ("private", "protected" veya "public") göre gruplandırılmasıdır. "önce private" tarzı Java programcıları arasında belirgin ölçüde daha popüler iken, "önce public" tarzı ise C++ programcıları arasında popülerdir. Bir sınıfa ait kaynak-kodda ilk olarak tanımlamalar ve sonrasında metotlar ve diğer ayrıntılara ait gerçekleştirimler olduğunda, önem sırası kodlama ayrıntılarına göre daha ön plandadır. Pek çok kişi hemen hemen her zaman ilk olarak tanımlamaları okumaktadır. Örneğin "public" öğeler tanımlanıp ardından sınıf-içi "private" öğeler tanımlanabilir. Etkili bir kodlama için yapılan vurgulamaların sırası ve açıklığı önemlidir. Üyeler ayrımları tanımlanarak gruplandırılmalıdır.

Sabitler için arayüz kullanımı

- Tek görevi yaygın olarak kullanılan sabitleri tanımlamak olan bir sınıf oluşturulabilir. Bu basit tanımlama ile değişkenler kolayca yönetilebilir.

Programın dikkatle sonlandırılması

- Bir programın normal bir biçimde sonlandırılması için tüm kullanıcı iş-parçacıkları sonlandırılmalıdır. GUI uygulamalarında "System.exit(0)" dikkatli kullanılmalıdır.

Metot argümanlarının doğrulanması

- Bir metodun ilk satırları genellikle tüm argümanların *geçerlilik kontrolü* için ayrılır. Herhangi bir hata meydana geldiğinde mümkün olduğunca hızlı bir biçimde hata döndürülmeli ve metot sonlandırılmalıdır (özellikle *kurucu metotlar* için önemli).
- Çok yaygın bazı *doğrulama kontrolleri* şunlardır: (i) nesnenin NULL olmaması, (ii) metnin görünür içeriğe sahip olması ve (iii) sayının belli aralıkta olması.
- Benzer doğrulamalar için sınıf oluşturulabilir.

Argüman listesinde ek boşluk

- Kodun okunabilirliğini bir miktar daha artırabilmek için parantezler içerisinde ek boşluklar kullanımı: "(i < 5)" yerine "(i < 5)".

Test çatısı kullanımı

- Sınıfın yerine getireceği işlemleri sağlama

- *Yaygın kullanılan bir çatı Junit*: Kullanımı kolaydır. Bir defada tek sınıf test edilebilir veya bir sınıf grubu için test paketi oluşturulabilir. Kodun doğruluğundaki güvenilirliği büyük oranda artırır. Test edilen sınıfın tasarımını sıklıkla iyileştirir. Arayüze odaklanılabilir. Başarılı testlerle olumlu geri-bildirimler söz konusudur.

NULL yerine sıfır-uzunluklu dizi kullanımı

- Bir metodun NULL yerine boş olabilen (*sıfır-uzunluklu*) bir dizi döndürmesi bu dizi için NULL kontrolü gerektirmeyecektir.

Boş "catch" bloklarından kaçınılması

- İstisnai bir durum meydana geldiğinde herhangi bir şeyin yansıtılmaması programın bilinmeyen nedenlerle başarısız olması demektir. Bunun yerine ([18]: *avoid empty catch blocks*), (i) kullanıcı bilgilendirilebilir, (ii) problem kaydedilebilir veya (iii) problemi tanımlayan bir e-posta yöneticiye gönderilebilir.

"throws" bloklarında gruplama

- İlişkili istisnai durumların gruplanarak genel bir sınıf içerisinde saklanması önemli bilgilerin kaybına neden olabilir. Bu durumlar olabildiğince özelleştirilmelidir.

İstisnai durumlar ayırt edilmeli ([18]: checked versus unchecked exceptions)

- *Kontrol edilmiş durumlar*: geçersiz kullanıcı girdisi, veri tabanı problemleri, ağ kesintileri ve mevcut olmayan dosyalar
- *Kontrol edilmemiş durumlar* (*program hataları*): uygun olmayan ve geçersiz parametreler, NULL değerler ve uygulamadan kaynaklı çalışma ortamı, derleme/çalışma-zamanı vb. ile ilgili konular

Doğru koleksiyonun seçimi

- Kullanılacak veri yapısına özgü bir özellik (sıralama, sınıflandırma vb.) varsa ilgili koleksiyon, yoksa bütünsel başarımda daha iyi olanları tercih edilebilir.

Dizin kullanmadan işlem yineleme

- Alternatif olduğu durumlarda, indeksli "for" döngüleri yerine "for-each" döngüsü veya bir "iterator" tercih edilmelidir. Dizinler büyük hatalara neden olabilmektedir ([18]: *iterate without an index*). Ek bir sınıf içerisinde özel *kontrol yapıları* kodlanabilir.

IV. SONUÇ VE ÖNERİLER

Geliştirilen her uygulama için başarım son derece önemli bir ölçüttür. Programın düşük-maliyetle başarılı bir biçimde çalışması beklenir. İşletim sistemleri, web servisleri, mobil cihazlar, masaüstü çözümler veya veri tabanları ile ilgili herhangi bir program/yazılım için her programlama dilinde ele alınması gereken bazı pratikler mevcuttur. Kritik öneme sahip ve/veya müşteriye-yönelik uygulamalarda, geliştirilen uygulamanın başarımı için kullanılan programlama dilinin özelliklerinin iyi anlaşılması gereklidir. Bu nedenle, *yazılım yaşam-döngüsünün* bir parçası olarak gerekli düzenlemeler mutlaka yapılmalıdır. Bu kapsamda yapılması gereken temel işlemler şu şekilde sıralanabilir: (1) yedek alınması, (2) iş-akışlarının

ve görev tanımlarının açık olması, (3) değişikliklerin iş-mantığını değiştirmeyecek şekilde küçük adımlarla yapılması ve (4) güvenlik konularına dikkat edilmesi.

Bir sınıfın bütün olarak değiştirilmesi, iş-mantığı ve referansların kullanımını büyük ölçüde etkileyecek ve test işlemlerini zorlaştıracaktır. En önemli noktalardan bir diğeri ise kodun belli kısımlarına eklenecek etiketlerle *yapılacaklar listesinin* çıkarılmasıdır. İşlemler için gerçekleştirim sırası, öncelik ve kapsam belirlenmelidir. Üzerinde çalışılan kısımdaki iyileştirme tamamlanmadan yapılacak bir diğer değişiklik iş-mantığını ve bütünlüğü bozabilir. Değişikliklerin sınıf düzeyinde olması (*farklı işler yapan farklı metotlar söz konusu*) ise oluşabilecek hata riskini artırır ve bakımı zorlaştırır. Yapılacak değişikliklerin tutarsız ve problemli olmasından kaçınılması için ötelenecek işlerin not edilmesi gerekebilir.

Standartlar kodu biçimlendirme ve belgeleme için kullanılan bir rehberdir. Takım için uygun standartlar bulunmalı ve takım kullanımı için teşvik edilmelidir. Programcıların bu standartlara aşina olmaları ve geliştirmelerinde uygulamaları şu yararları sağlar: (1) artan takım-içi deneyim, anlaşılırlık seviyesi, tutarlılık ve yeni takım üyeleri için azalan uyum problemleri, (2) daha kolay geliştirme, (3) takım üyeleri arası bilgi-teknoloji transferi ve kolaylaşan iletişim ve (4) zaman kazancı ve maliyet tasarrufu. Öncelik, işletim süresinin en az olması değil, kodlamanın gerekli durumlar kontrol edilecek ve başarımı iyileştirecek gürbüzlükte (*çözüm yolunu kısaltma/basitleştirme*) yapılmasıdır. Kısa/uzun ömürlü, küçük/büyük ölçekli herhangi bir uygulama için süreci eniyilemede, genel ve ilgili programlama diline özgü pratiklerden yararlanılabilir. Böylece, uygulamanın başarımını belirgin ölçüde artırmak ve yanlış çalışmasına neden olabilecek durumları en aza indirmek mümkün olabilir.

Bu çalışma kapsamında sunulan kod iyileştirme yaklaşımları için Java örnekleri verilmiştir. Öte yandan, herhangi bir programlama dili ile geliştirilen herhangi bir uygulamada söz konusu olan bu pratiklerin, onlarca isim-uzayı, paket ve sınıf kapsamında yer alan yüzlerce fonksiyon ve metot içerisinde farklı biçimlerde ve farklı sıralarla binlerce defa uygulanması gerekebilir. Bu nedenle, bu pratiklerin son derece dikkatli ve olabildiğince basit bir biçimde ele alınarak geliştirmelerin yapılması, yazılım ürünlerinin (her türlü *program*, *uygulama*, *modül* ve *sistem*) çok daha başarılı ve etkili olmasını sağlayabilecektir.

KAYNAKLAR

[1] B.W. Kernighan, "The Practice of Programming", https://akademik.del.ac.id/ebooks/ETC/Addison.Wesley.The.Practice.of.Programming.-.B.W..Kernighan..pdf.

[2] K.C. Louden, "Programming Languages - Principles and Practice", 2nd Edition, Thomson Brooks/Cole 2002, *Supplementary Exercise Answers*, 2003.

[3] P. Guio, "Good Programming Practice", http://www.ucl.ac.uk/~ucappgu/seminars/good-practice.pdf.

[4] G. Agosta, "Best Practices in Programming", http://home.deib.polimi.it/fornacia/lib/exe/fetch.php?media=teaching:piatt_sw_rete_polimi:practice.pdf.

[5] "Java performance tuning guide: high performance Java", http://java-

performance.com/, 07 Şubat 2015 [Erişim tarihi: 04 Kasım 2021].
[6] "Make Java fast: Optimize! | InfoWorld", https://www.infoworld.com/article/2077647/make-java-fast--optimize-.html, [Erişim tarihi: 04 Kasım 2021].
[7] "JAVA Programming Standards and Guidelines", Science Infusion Software Engineering Group (SISEPG), *National Weather Service/Office of Hydrologic Development*, Version 2.0, 2008.
[8] K. Havelund, and A. Niessner, *Jet Propulsion Laboratory (JPL) Java Coding Standard*, "Institutional Coding Standard for the Java Programming Language", Version 1.0, 2014, http://www.havelund.com/Publications/jpl-java-standard.pdf.
[9] B. Rushmore, "Java Coding Standards", https://phillyjug.files.wordpress.com/2013/03/philly_jug.pdf.
[10] A. Reddy, "JavaTM Coding Style Guide", 2000, http://www.fatih.edu.tr/~moktay/2011/spring/ceng-bilm463/CodeConventions.Java.java-style.pdf.
[11] *Java Coding Standards*, "ESA Board for Software Standardisation and Control (BSSC)", BSSC 2005 (2) Issue 1.0, 2005, http://software.ucv.ro/~eganea/SoftE/JavaCodingStandards.pdf.
[12] W.O. Mullane, J. Hernandez, C. Huc, T. Levoir, and F.D. Angeli, "Java Coding Standard and Guidelines for DPAC", 2006, http://www.dlsi.ua.es/~pps/A_Imprimir/GAIA/Java_coding_standard_and_guidelines_for_DPAC_.pdf.
[13] "Java Practices->Modernize old code", http://www.javapractices.com/topic/TopicAction.do?Id=225, 15 Eylül 2018 [Erişim tarihi: 04 Kasım 2021].
[14] L. Hagemo, "Java Coding Practices for Improved Application Performance", 2003, http://www.capitalware.com/dl/docs/WhitePaperJavaCodingPractices.pdf.
[15] S. Janssen, "Technical Paper: Java - J2EE Conventions and Guidelines", Release 1.0.2, *The JCS Team*.
[16] M.O. Elish, and J. Offutt, "The Adherence of Open Source Java Programmers to Standard Coding Practices", https://cs.gmu.edu/~offutt/rsrch/papers/standards02.pdf.
[17] S. Naveen, "Java Standards", *Electronic Government of Bahrain*, 2010.
[18] "Java Practices->Avoid empty catch blocks", http://www.javapractices.com/topic/TopicAction.do?Id=16, 15 Eylül 2018 [Erişim tarihi: 04 Kasım 2021].

Gıda Okuryazarlığı ve Gıda Güvenliği Konusunda Sağlık Bilimleri Fakültesi Öğrencilerinin Bilgi, Tutum ve Davranışlarının Belirlenmesi

Determining The Food Literacy and Food Safety Knowledge, Attitudes, and Behaviors of Faculty of Health Sciences Students

Merve İNCE PALAMUTOĞLU[*,1], Recep PALAMUTOĞLU[1], Cemal KASNAK[1]

[*]: mervepalamutoglu@afsu.edu.tr, ORCID: 0000-0002-7953-742X

[1]: Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Afyonkarahisar Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Afyonkarahisar, Türkiye

Özet: Beslenme, sağlıklı büyüme ve gelişme için elzem olup, birçok kronik rahatsızlığın önlenmesi ve yaşam kalitesini yükseltmede önemli role sahiptir. Gıda konusunda sahip olunan bilgi, tutum, beceri ve davranışlar besin seçimini, tüketimini ve beslenme örüntüsünü etkileyebilmektedir. Ülkemizde üniversite düzeyinde eğitim gören öğrenci sayısının giderek artması sonucu bu yaş grubunun ilerleyen dönemlerde alışkanlıklarını düzenlenmesi bakımından önemli olması, gıda güvenliği ve gıda okuryazarlığı kavramı açısından üniversite öğrencilerini daha önemli hale getirmektedir. Bu çalışma, Afyonkarahisar Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesinde okumakta olan öğrencilerin Gıda Okuryazarlığı ve Gıda Güvenliği Konusunda Bilgi, Tutum ve Davranışlarının Belirlemek amacıyla yapılmıştır. Bu çalışmanın verileri, 2021-2022 eğitim öğretim yılı Ekim ayında Afyonkarahisar Sağlık Bilimleri Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesinde okumakta olan öğrencilere "google form" üzerinden online olarak yapılmış anketten sağlanan bilgilerden elde edilmiştir. Çalışmaya katılımı kabul eden 224 öğrenciye 27 soruluk anket formu yönlendirilmiştir. Bu yolla elde edilen veriler bilgisayar ortamında Jamovi tanımlayıcı istatistik programı kullanılarak değerlendirilmiştir. Araştırmaya 224 kişi katılmış olup araştırma grubunun %81,7'si kadın, yaş ortalaması ise 20,34±1,97'dir. Daha önce gıda güvenliği ve gıda okuryazarlığı tanımlarını duyduğunu söyleyenlerin oranı %50,9'dur. Gıda güvenliği ve gıda okuryazarlığı kavramını doğru bilenlerin oranı ise sırası ile %57,1 (128) ve 64,3 (144)'dür. Çalışmaya katılan öğrencilerin %69,2'si gıda hattı terimini daha önce duymadıklarını ifade ederken, %30,8'i (69) gıda hattını duyduklarını bildirmiştir. Gıda hattını duyduklarını ifade eden 69 öğrenciden 8'i (%11,6) gıda hattı numarası olan Alo 174'ü doğru bilmedikleri belirlenmiştir. Gıda güvenliği konusunda bilim adamları (%78,2), bilimsel dergiler ve kitaplar (%76,3) ve sağlık personeli (%72,8) güvenilir kaynaklar olarak tespit edilirken, medya (%6,3) en güvenilir olmayan kaynak olarak tespit edilmiştir. Elde edilen veriler sonucunda öğrencilerin gıda güvenliği ve gıda okuryazarlığı üzerine ders almalarının kavramları bilmeleri ve günlük hayatlarında uygulamaya koymaları açısından en önemli faktör olduğu saptanmıştır. Sağlıklı ve güvenli gıda ürünlerine olan talebin her geçen gün artması ve insanların sağlıklı beslenme konusunda giderek bilinçlenmesi, bilinçli gıda tercihi konusundaki bilgilendirmenin daha geniş araştırmalarla desteklenmesi gerekmektedir.

***Anahtar Kelimeler**:* Gıda güvenliği, Gıda okuryazarlığı, Gıda tercihleri, Üniversite öğrencileri

Abstract: Nutrition is vital for a healthy growth and development, as well as the protection of chronic diseases and a better quality of life. Food knowledge, attitudes, skills, and behaviors can all influence a person's food choices, consumption, and nutritional pattern. Because of the increasing number of students studying at the university level in our country, university students have become progressively crucial in terms of food safety and food literacy. The aim of this research was to determine the knowledge, attitudes, and behaviors of students at Afyonkarahisar University of Health Sciences Faculty of Health Sciences who have been taking Food Literacy and Food Safety course. The data for this study was obtained from a "google form" that was delivered to students at Afyonkarahisar Health Sciences University's Faculty of Health Sciences in October of the 2021-2022 academic year. A 27-question survey was presented to the students (224) who accepted to take part in this study. The data obtained in this manner was analyzed using the Jamovi descriptive statistics program in a computer setting. People participated in the research, with 81.7 % of the participants being female and a mean age of 20.34±1.97. The percent of individuals who declare they've heard the terms "food safety" and "food literacy" is 50.9 %. The rate of those who correctly understand the concepts of food safety and food literacy is 57.1% (128) and 64.3 (144), respectively. While 69.2% of the students in the survey answered they had never heard of the term "Gıda Hattı" 30.8 % (69) said they had. It was found that 8 (11.6 %) of the 69 students who stated to have heard the "Gıda Hattı" did not know the exact telephone number for the "Gıda Hattı", which was "174". Scientists (78.2%), scientific journals and books (76.3%), and medical experts (72.8%) were found to be trusted sources on food safety, while the media (6.3%) was the least trusted. Based on the findings, it has been found that students' attendance in food safety and literacy courses is the most important factor in their understanding of the concepts and ability to apply them in their daily lives. People are becoming more conscious of healthy nutrition, which is going to drive up demand for nutritious and safe food products. More research is needed to better educate people about the advantages of mindful eating.

Keywords: Food safety, Food literacy, Food preferences, University students

GİRİŞ

Bir ülkenin ekonomik ve sosyal açıdan güçlü ve zengin olabilmesi için ülkedeki bireylerin sağlıklı olması gereklidir. Toplumu böylesi bir yapıya ulaştırmanın en önemli koşulu; toplumun sağlıklı gıda tüketim ve bilinçli beslenme anlayışına sahip olması ile mümkün olabilir [1]. Beslenme, sağlıklı büyüme ve gelişme için gereklidir ve özellikle birçok kronik rahatsızlığın önlenmesi ve yönetimi için yaşam kalitesini yükseltmede önemli bir role sahiptir. Beslenme eğitiminin temel hedeflerinden biri, gıda ve beslenme okuryazarlığının geliştirilmesi ve yaygınlaştırılmasıdır. Sağlıklı beslenme davranışlarının geliştirilmesinde, gıda ve beslenme okuryazarlığı önemli bir rol oynamaktadır [2]. Gıda güvenliği kavramını bilmek ve gıda okuryazarlığı hakkında bilgi sahibi olmak; sağlıklı gıdaya ulaşma konusundaki yeteneğimizi ifade etmektedir. Beslenme ve gıda alışkanlıkları insan sağlığını etkileyen en temel faktörlerdendir. Tüketicilerin güvenli gıdaya ulaşma ve gıda okuryazarlığı konusundaki bilgilerinin ölçülmesi ve bu alana müdahale edilmesi toplum sağlığını iyileştirmede önemli bir adım olacaktır [3]. Globalleşme sürecinde beklenen yaşam kalitesine ulaşabilmek için her bir bireyin ve toplumun beslenme bilincini artırarak, sağlıklı beslenmenin yaşam tarzına dönüştürülmesi gerekmektedir [4].

Gıda, insan ihtiyaçlarının birinci basamağı olan fizyolojik ihtiyaçlar arasında yer almaktadır. Beslenme ise; büyüme, gelişme, sağlıklı ve üretken olarak uzun süre yaşamak için gerekli olan ögelerin alınması ve vücutta kullanılması olayıdır. Yeterli ve dengeli beslenemeyen bir toplumun sağlıklı ve iş görebilir güçte yaşaması, ekonomik ve sosyal refahının artması mümkün görülmemektedir [3]. Gıda ve beslenme konusunda sahip olunan bilgi, tutum, beceri ve davranışlar besin seçimi, tüketimini ve beslenme örüntüsünü etkileyebilmektedir [5]. Beslenme bilgisi, bireylerin, toplumların beslenme durumlarını ve alışkanlıklarını etkileyen etmenlerden biridir [6].

Gıda güvenliği; amaçlandığı biçimde hazırlandığında, fiziksel, kimyasal ve biyolojik özellikleri itibarı ile tüketime uygun ve besin değerini kaybetmemiş, gıda maddesi üretmek olarak tanımlanmaktadır. Gıda maddelerinde kalitenin tüketicinin algısı ile ilgili olması ve kalitenin tam ölçümünde tüketicinin doğrudan görüşünü alabilecek yöntemlerin kullanılması, bilinçli tüketici kavramının önemini artırmıştır [7]. Bilinçli tüketici; örgütlü olan, bir mal ya da hizmeti satın alırken, ondan azami derecede yarar sağlamayı amaçlayan, gerçek gereksinimlerini göz önünde tutan, planlı ve belgeli alışveriş yapan, kalite standardı yüksek, sağlıklı ürünü seçme olgunluğunu taşıyan, tüm bunlarla birlikte bütçesine en uygun ürünü seçip tasarrufa önem veren ve aynı zamanda kaliteyi denetleyen, dolayısıyla, giderek ekonomiyi verimliliğe yöneltecek olan yadsınmaz bir sosyoekonomik unsurdur [8]. Gıda okuryazarlığı, gıdayı kullanma bilgi ve becerilerinin hepsini içeren yeni geliştirilen bir terimdir. Gıda okuryazarlığının tanımı ise "temel olarak gıdanın doğasını ve sizin için ne kadar önemli olduğunu anlayabilme, gıda hakkında bilgi edinebilme, işleme, verilere erişim, analiz etme ve kullanabilme yeteneği" şeklindedir. Gıda okuryazarlığının girişim, planlama ve yönetme, seçme, gıdanın nereden geldiğini bilme, hazırlama, yeme, beslenme ve dil gibi sekiz bileşeninin olduğu bilinmektedir [9,10].

İşletmelerin gıda ürünleri hakkında verdikleri bilgiler; tüketicileri koruma, karar verme süreçlerine etkileri ve işletmeler arası rekabet açısından önemlidir. Bu bilgi aktarımının en yaygın ve en önemli biçimi olan gıda etiketleri ürünün bileşimi, son kullanma tarihi, menşei ve özellikle besleyicilik değerine ilişkin değerli bilgiler taşıması nedeniyle tüketicilerin sağlıklı ve bilinçli seçim yapmasını kolaylaştırmaktadır [11]. Sağlıklı beslenme davranışını ve alışkanlığının benimsenmesi, yaşamı etkileyen beslenme sorunlarının en aza indirilmesi ve beslenmeye bağlı hastalıkların önlenmesi için toplumun beslenme okuryazarlığı düzeyinin belirlenmesi ve bu düzeyin yükseltilmesi gerekmektedir bulunmaktadır [12].

Ülkemizde gerek üniversitedeki öğrenci sayısının giderek artması gerekse bu yaş grubunun ilerleyen dönemlerde alışkanlıkların düzenlenmesi açısından uygun olması gıda güvenliği ve gıda okuryazarlığı kavramı açısından üniversite öğrencilerini daha önemli hale getirmektedir. Bu çalışma, Afyonkarahisar Sağlık bilimleri Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesinde (SBF) okumakta olan öğrencilerin Gıda Okuryazarlığı ve Gıda Güvenliği Konusunda Bilgi, Tutum ve Davranışlarının Belirlenmesi hakkında bilgi sahibi olmak amacıyla tasarlanmıştır.

YÖNTEM

Kesitsel nitelikli bu çalışma Afyonkarahisar Sağlık Bilimleri Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesinde okumakta olan toplam 224 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmada örneklem seçilmemiş, fakültede okuyan tüm öğrencilere ulaşılmaya çalışılmıştır. Çalışmaya katılmadan önce onam alınmıştır. Çalışma 2021-2022 eğitim öğretim yılı Eylül-Ekim aylarında yapılmıştır. Araştırmanın verileri çalışmanın yapıldığı zaman aralığında okula devam eden ve çalışmaya katılmayı kabul eden 224 öğrenciye "google form" üzerinden online olarak uygulanan 27 soruluk anket ile toplanmıştır. Araştırmacılar tarafından hazırlanan veri toplama

aracında gıda güvenilirliği, gıda okuryazarlığı, gıda için aylık ortalama harcama tutarları, gıda tercih, tutum ve davranışlarını etkileyen etmenleri içeren sorular yöneltilmiştir. Araştırma için Afyonkarahisar Sağlık Bilimleri Üniversitesi Klinik Araştıralar Etik Kurulundan etik onay alınmıştır. Elde edilen veriler bilgisayar ortamında Jamovi tanımlayıcı istatistik programı kullanılarak değerlendirilmiştir. Sorulara verilen cevaplar frekans tabloları ile gösterilmiş ve değişkenler arasındaki ilişki Ki-kare testi ile değerlendirilmiştir. Anlamlılık düzeyi olarak $p<0,05$ istatiksel olarak kabul edilmiştir.

BULGULAR

Araştırmaya 224 kişi katılmış olup yaş ortalaması 20,34±1,97'dir. Araştırma grubunun %81,7'i (183) kadın, %18,3 (41) erkektir. Gıda güvenliği ve gıda okuryazarlığı tanımlarını daha önce duyduğunu söyleyenlerin oranı %50,9'dur. Gıda güvenliği ve gıda okuryazarlığı kavramını doğru bilenlerin oranı ise sırası ile %57,1 (128) ve 64,3 (144)'dür. Öğrencilerin %32,1'i kendisini bilinçli tüketici, %12,5'i ise bilinçsiz tüketici olarak ifade ederken, %55,4'ü kendilerini kısmen bilinçli tüketici olarak tanımlamıştır. Çalışmaya katılan öğrencilerin %69,2'si gıda hattı terimini daha önce duymadıklarını ifade ederken, %30,8'i (69) gıda hattını duyduklarını bildirmiştir. Gıda hattını duyduklarını ifade eden 69 öğrenciden 8'i (%11,6) gıda hattı numarası olan Alo 174'ü doğru bilmedikleri belirlenmiştir. Tablo I'de görüldüğü gibi gıda güvenliği konusunda bilim adamları (%78,2), bilimsel dergiler ve kitaplar (%76,3) ve sağlık personeli (%72,8) güvenilir kaynaklar olarak tespit edilirken, medya (%6,3) en güvenilir olmayan kaynak olarak tespit edilmiştir.

Tablo I. Katılımcıların Sosyo-demografik Özellikleri

Özellikler	**n (224)**	**% (100)**
Cinsiyet		
Erkek	41	18,3
Kadın	183	81,7
Gıda Güvenliği Tanımı		
Doğru	128	57,1
Yanlış	96	42,9
Gıda Okuryazarlığı Tanımı		
Doğru	144	64,3
Yanlış	80	35,7
Bilinçli Tüketici Olma		
Evet	72	32,1
Hayır	28	12,5
Kısmen	124	55,4
Gıda Hattı Duyma		
Evet	69	30,8
Hayır	155	69,2
Alo 174 Gıda Hattı Numarası	**n (69)**	**% (100)**
Bilme	61	88.4
Bilmeme	8	11.6

Tablo II incelendiğinde çalışmanın yapıldığı SBF öğrencilerinin bölümlere (Beslenme ve Diyetetik, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon, Hemşirelik ve Sağlık yönetimi) göre gıda güvenliği tanımını bilme durumu eğitim gördükleri bölümlere göre istatiksel olarak anlamsız ($p>0,05$), fakat gıda okuryazarlığı tanımını bilme oranı istatiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$). Alo 174 gıda hattını daha önce duyma durumunda yine bölümlere göre istatistiksel olarak önemli bir farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$).

Tablo II. Katılımcıların bölümlerine göre gıda güvenliği ve gıda okuryazarlığı tanımlarını bilme durumuna göre dağılım tablosu

	Gıda güvenliği tanımı		**Gıda okuryazarlığı tanımı**		
Bölüm	**Doğru**	**Yanlış**	**Doğru**	**Yanlış**	**Toplam**
Beslenme ve Diyetetik	42	24	32	34	66
Fizyoterapi ve Rehabilitasyon	31	21	38	14	52
Hemşirelik	29	25	38	16	54
Sağlık Yönetimi	26	26	36	16	52
Toplam	128	96	144	80	224
	p>0,05		p<0,05		

Tablo III. Katılımcıların bölümlerine göre bilinçli tüketici olma dağılım tablosu

	Bilinçli tüketici olma			
Bölüm	**Bazen**	**Evet**	**Hayır**	**Toplam**
Beslenme ve Diyetetik	38	23	5	66
Fizyoterapi ve Rehabilitasyon	26	19	7	52
Hemşirelik	31	16	7	54
Sağlık Yönetimi	29	14	9	52
Toplam	124	72	28	244

p>0,05

Tablo III' te çalışmaya katılan SBF öğrencilerine bilinçli tüketici olmalarına yönelik soru sorulmuş eğitim gördükleri bölümün bilinçli tüketici olma üzerine etkisi istatiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (p>0,05). Tablo IV' te organik gıda algısına yönelik dağılım verilmiştir. Araştırmaya katılan öğrencilerin %98,7'si organik gıda terimini duyduğunu ifade ederken, bunlardan %61,6'sı tükettiklerini bildirmiştir. Organik gıda ile ilgili bilgiyi %48,2 (108)'si bilimsel dergi, makale ve toplantılardan, %36,6 (82) televizyondan, %9,8 (22)'i internetten, %5,4 (12)'ü ailesinden edindiklerini bildirmişlerdir. Katılımcıların organik gıda üretiminde hormon vb. maddelerin kullanılmadığını düşünenlerin oranı %35,9 iken, daha lezzetli olduğunu düşünenlerin oranı %30,0'dur. Organik gıda satın alırken organik gıda logosuna bakanlar %63,7 iken, fikri olmayanların oranı %21,1'dir.

Tablo IV. Organik gıda algısına yönelik dağılım tablosu

Özellikler	**n (224)**	**% (100)**
Organik Gıda Terimi		
Tüketiyorum	138	61,6
Duydum ama tüketmiyorum	83	37,1
Duymadım	3	1,3
Organik Gıda Bilgi sahibi		
Bilimsel dergi/makale/toplantı	108	48,2
Televizyon	82	36,6
İnternet	22	9,8
Aile	12	5,4
Organik Gıda hakkındaki düşünceleri		
Daha sağlıklı	67	30,0
Daha lezzetli	4	1,8
Diğer gıdalarla aynı	1	0,4
Her aşamasında kontrollü olarak üretilir	12	5,4
Zirai ilaç kalıntısı içermez	10	4,5
Kimyasal madde içermez	24	10,8
Üretimi ve tüketimi daha çevrecidir	25	11,2
Üretimlerinde hormon vb. maddeleri kullanılmaz	80	35,9
Organik Gıda Satın Alma kriteri		

Kesinlikle ambalaj içinde olmalı	2	0,9
Diğer ürünlerden ayrı standartlarda satılmalı	32	14,3
Fikrim yok	47	21,1
Organik Gıda logosu olmalı	142	63,7

Tablo V'e göre organik gıda tanımını duyma üzerine bölümlerin etkisinin istatiksel olarak anlamlı olduğu bulunmuştur ($p<0,05$). Pişirme becerileri ile ilgili olarak bölümler bazında değerlendirildiğinde beslenme ve diyetetik bölümü öğrencilerinin becerilerinin daha yüksek olduğu belirlenmiştir. ($p<0,05$)

Tablo V. Katılımcıların bölümlerine göre organik gıda terimi duyma dağılım tablosu

	Organik gıda duyma			
Bölüm	**Organik gıda tüketiyorum**	**Duydum fakat tüketmiyorum**	**Hiç duymadım**	**Toplam**
Beslenme ve Diyetetik	41	25	0	66
Fizyoterapi ve Rehabilitasyon	36	16	0	52
Hemşirelik	31	20	3	54
Sağlık Yönetimi	30	22	0	52
Toplam	138	83	3	244

$p<0,05$

Çalışmaya katılan öğrencilere bazı gıdaları alırken hangi sunum şeklini tercih ettikleri sorulduğunda ambalajlı ürün olarak en çok tercih edilen %80,8 ile sıvı yağ, ardından beyaz et (%65,2) ve şarküteri ürünleri olduğu belirlenmiştir. Balık alırken %56,7 oranıyla açık alım (ambalajsız) tercihleri Tablo VI' da verilmiştir.

Tablo VI. Gıda satın alırken tercih edilen sunum şeklinin dağılım tablosu

Tercihler	**Ambalajlı alırım**		**Açık alırım**		**Bazen ambalajlı, bazen açık alırım**		**Hiç Almam**	
	n	**%**	**n**	**%**	**n**	**%**	**n**	**%**
Sakatat et çeşitleri (böbrek, ciğer vb.)	62	27,7	39	17,4	54	24,1	69	30,8
Sıvı yağ (Ayçiçek, Zeytin yağ)	181	80,8	10	4,5	26	11,6	7	3,1
Kırmızı et (parça)	66	29,5	67	29,9	67	29,9	24	10,7
Kırmızı et (kıyma)	73	32,6	69	30,8	61	27,2	21	9,4
Beyaz et (tavuk)	146	65,2	22	9,8	50	22,3	6	2,7
Beyaz et (balık)	46	20,5	127	56,7	40	17,9	11	4,9
Pastırma	91	40,6	15	6,7	32	14,3	86	38,4
Sosis	137	61,2	5	2,2	12	5,4	70	31,3
Salam	143	63,8	4	1,8	11	4,9	66	29,5
Sucuk	139	62,1	28	12,5	44	19,6	13	5,8
Tereyağı	117	52,2	34	15,2	60	26,8	13	5,8

Tablo VII gıda tüketim alışkanlıklarına ilişkin veriler sunulmuştur. Çalışma sonucunda öğrencilerin tüketim alışkanlıkları verileri incelendiğinde %15,6'sının ambalajlı ürün alırken etiket bilgilerini daima okudukları görülmüştür. Öğrencilerin %21,4'ünün etikette yazılan bilgileri hiç yeterli bulmazken aynı grubun %58,9'u bazen etikette yazanların gerçek bilgiler taşıdığını ifade etmiştir. Katılımcıların %57,6'sı bazen %4,9'u daima etiketteki katkı maddelerini okuduktan sonra satın almaktan vazgeçtiklerini belirtmişlerdir.

Tablo VII. Gıda tüketim alışkanlıklarına ilişkin veri tablosu

Tüketim Alışkanlıklar	Hiç		Bazen		Sık sık		Daima	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Ambalajlı ürün alırken etiket bilgilerini okur musunuz?	8	3,6	109	48,7	72	32,1	35	15,6
Etikette yazılan bilgileri yeterli buluyor musunuz?	48	21,4	134	59,8	38	17,0	4	1,8
Etikette yer alan bilgilerin gerçeği yansıttığını düşünüyor musunuz?	50	22,3	132	58,9	37	16,5	5	2,2
Etiketteki katkı maddelerini okuduktan sonra satın almaktan vazgeçtiğiniz oldu mu?	31	13,8	129	57,6	53	23,7	11	4,9

Çalışmaya katılan öğrencilerin gıda alışverişi sırasında en çok hangi noktalara dikkat ettikleri sorulmuş, (Tablo VIII); sırasıyla son kullanma tarihi (%79,5), tazelik (%65,6), kalite (%63,4), gıda güvenliği (%62,9) olduğunu bildirmişler, Ürünün firma ve marka isminin hiç önemli olmadığını (%7,1) bildirmişlerdir.

Tablo IX' da öğrencilerin besin tüketirken hijyene çok önem verdikleri görülmektedir. Besinleri satın alırken ambalajlarının bozulmamış-yırtılmamış olmasına %58,9'u, donmuş besinleri satın alırken çözünmemiş olmasına %51,3'ü, yumurtaya dokunduktan sonra ellerimi yıkamaya %45,1'i, çiğ besinler ile pişmiş besinlerin temasını engelleyecek şekilde dolaba yerleştirmeye %46,0'sı, çiğ et, tavuk ve balığa dokunduktan sonra başka işe geçmeden önce ellerini yıkamaya % 66,1'i, sebze ve meyveleri yıkayıp tüketmeye %69,6'sı ve konserve besin satın alırken ambalajın düzgün bombeleşmemiş olmasına %51,3'ü her zaman dikkat ettikleri belirlenmiştir. Gıdalarda hijyen konusunu önemseme tutum ve davranışı %3,6 oranı ile en düşük önem parametresi olarak belirlenmiştir.

Tablo VIII. Gıda alışverişi sırasında dikkat ettiğiniz noktaların önem derecesine

Gıda alışverişinde dikkat edilenler	Hiç önemli değil		Az önemli		Önemli		Oldukça önemli		Fikrim yok	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Doğal ve katkısız ürün olması	6	2,7	25	11,2	122	54,5	69	30,8	2	0,9
Gıdanın işlenmesi ve hijyeni	3	1,3	4	1,8	92	41,1	124	55,4	1	0,4
Gıda maddesinin içeriği	3	1,3	13	5,8	113	50,4	93	41,5	2	0,9
Marka ve firma ismi	16	7,1	54	24,1	107	47,8	44	19,6	3	1,3
Son kullanma tarihi	1	0,4	3	1,3	39	17,4	178	79,5	3	1,3
Tadı ve lezzeti	4	1,8	6	2,7	77	34,4	134	59,8	3	1,3
Gıda güvenliği	3	1,3	11	4,9	67	29,9	141	62,9	2	0,9
Dini gerekliliklere uygunluk	9	4,0	14	6,3	64	28,6	133	59,4	4	1,8
Üretim tarihi	9	4,0	26	11,6	66	29,5	120	53,6	3	1,3
Besin değeri	5	2,2	27	12,1	95	42,4	93	41,5	4	1,8
Tazelik	1	0,4	4	1,8	71	31,7	147	65,6	1	0,4
Fiyatı	3	1,3	22	9,8	93	41,5	103	46,0	3	1,3
Kalite	2	0,9	9	4,0	69	30,8	142	63,4	2	0,9

TARTIŞMA

Gıda güvenliği ve gıda okuryazarlığı tanımlarını daha önce duyduğunu söyleyenlerin oranı %50,9'dur. Gıda güvenliği ve gıda okuryazarlığı kavramını doğru bilenlerin oranı ise sırası ile %57,1 (128) ve 64,3 (144)'dür. İncedal-Sonkaya ve arkadaşlarının (2018) 470 kişi üzerinde yapmış olduğu benzer çalışmada gıda güvenliği kavramını araştırmaya katılan öğrencilerin %15,3'ü, gıda okuryazarlığı kavramını da %14,7'si doğru olarak tanımlamıştır [3]. Durmuş ve

arkadaşlarının (2018) Kayseri ilinde 1592 tüketici üzerinde yapmış oldukları benzer çalışmada gıda güvenliği ve gıda okuryazarlığı bilgisi sırasıyla %45,7 ve %36,2 belirlenmiştir [13].

Gıda hattını duyduklarını ifade eden 69 öğrenciden 8'i (%11,6) gıda hattı numarası olan Alo 174'ü doğru bilmedikleri belirlenmiştir. İncedal-Sonkaya ve ark. (2018) çalışmasında öğrencilerin sadece %8,7'si Alo 174 hattını doğru bildiklerini belirtmişlerdir [3]. Yalçınkaya'nın (2020) Ankara ili bazı ilçelerindeki aile sağlığı merkezlerine başvuran 18 yaş üstü bireylerin gıda satın alma ve tüketimi konusundaki tutum ve davranışları ile sağlık algıları ilişkisini incelemeye yönelik yapmış olduğu çalışmada ise Alo 174 hattından haberdar olanların oranı %21,8'dir [14]. Katılımcıların gıda güvenliği konusunda bilim adamları (%78,2), bilimsel dergiler ve kitaplar (%76,3) ve sağlık personeli (%72,8) güvenilir kaynaklar olarak gördükleri tespit edilirken, medya (%6,3) güvenilir olmayan kaynak olarak gördükleri tespit edilmiştir. Durmuş ve ark. yaptıkları çalışmada katılımcılarının bilim adamları (%78,1), sağlık personeli (%69,7) ve bilimsel dergiler/kitapları (%65,9) gıda güvenliği ve gıda okuryazarlığı hakkında en güvenilir bilgi kaynağı olarak gördükleri belirlenmiştir [13].

Tablo IX. Katılımcıların tutum ve davranışlara dair önermelere göre tercihlerin dağılımı

Tutum ve Davranışlara dair önermeler	**Hiç**		**Nadiren**		**Bazen**		**Sık sık**		**Her zaman**	
	n	**%**	**n**	**%**	**n**	**%**	**n**	**%**	**n**	**%**
Açıkta satılan besinleri alırım.	21	9,4	92	41,1	94	42,0	14	6,3	3	1,3
Besinleri satın alırken ambalajlarının bozulmamış-yırtılmamış olmasına dikkat ederim.	2	0,9	12	5,4	19	8,5	59	26,3	132	58,9
Donmuş besinleri satın alırken çözünmemiş olmasına dikkat ederim.	4	1,8	11	4,9	23	10,3	71	31,7	115	51,3
Yumurtaları yıkamadan buzdolabına yerleştiririm.	27	12,1	28	12,5	41	18,3	41	18,3	87	38,8
Yumurtaya dokunduktan sonra ellerimi yıkarım.	10	4,5	25	11,2	41	18,3	47	21,0	101	45,1
Çiğ besinler ile pişmiş besinlerin temasını engelleyecek şekilde dolaba yerleştiririm.	10	4,5	18	8,0	43	19,2	50	22,3	103	46,0
Çiğ et, tavuk ve balığa dokunduktan sonra başka işe geçmeden önce ellerimi yıkarım.	5	2,2	14	6,3	22	9,8	35	15,6	148	66,1
Sebze ve meyveleri yıkayıp tüketirim.	1	0,4	10	4,5	20	8,9	37	16,5	156	69,6
Küflenmiş besinlerin küflü kısımlarını atarak kalanını tüketirim.	62	27,7	37	16,5	58	25,9	36	16,1	31	13,8
Pastörize ve kutu süt yerine açık sütü tercih ederim.	48	21,4	55	24,6	66	29,5	31	13,8	24	10,7
Konserve besin alırken ambalajın düzgün bombeleşmemiş olmasına dikkat ederim.	10	4,5	18	8,0	40	17,9	41	18,3	115	51,3
Herhangi bir gıdayı tüketirken aklıma gelen en son şey hijyendir.	149	66,5	34	15,2	26	11,6	9	4,0	6	2,7

Gıdalarda hijyen sanıldığı kadar önemli bir konu değildir.	169	75,4	20	8,9	28	12,5	4	1,8	3	1,3
Benim için yiyeceğin lezzeti hijyenden daha önemlidir.	145	64,7	36	16,1	33	14,7	3	1,3	7	3,1
Hijyenik olmayan bir gıdanın hastalanmama neden olacağını düşünmüyorum.	153	68,3	25	11,2	29	12,9	9	4,0	8	3,6
Benim için yiyeceğin görünüşü hijyenden daha önemlidir.	161	71,9	27	12,1	23	10,3	8	3,6	5	2,2
Gıdalarda hijyen konusunu önemsemiyorum.	163	72,8	21	9,4	25	11,2	7	3,1	8	3,6
Beni hijyenden çok karnımı doyurmam ilgilendirir.	164	73,2	29	12,9	20	8,9	7	3,1	4	1,8
Yiyecek hazırlarken hijyene dikkat etmem.	179	79,9	22	9,8	15	6,7	5	2,2	3	1,3

Araştırmamıza katılan öğrencilerin %98,7'si organik gıda terimini duyduğunu bunlardan %61,6'sı tükettiklerini ifade etmiştir. Katılımcıların organik gıda üretiminde hormon vb. maddelerin kullanılmadığını düşünenlerin oranı %35,9 iken, daha lezzetli olduğunu düşünenlerin oranı %30,0'dur. Organik gıda satın alırken organik gıda logosuna bakanlar %63,7 iken, fikri olmayanların oranı %21,1'dir. Krystallis ve Chryssochoidis'in (2005) Atina'da organik teriminin gerçek farkındalığına yönelik yaptıkları çalışmada, gıda satın alırken önemli görülen kriterler açısından, en yüksek önem (%80) "fiyat", "lezzet", "üretim yönteminin belgelendirilmesi", "besin değeri", "çevresel fayda", "hammaddeler" ve "menşe ülkesi" kriterleri bulunmuştur [15]. Mutlu'nun (2007) organik gıdaya yönelik tüketici tutum ve davranışı: Türkiye ve Almanya'nın kültürler arası çalışmasında Türk tüketicilerin %77'sinin gelecek için kaynak tasarrufu, %70 sağlık için, %66'sının organik tarımı destelemek ve sürdürülebilirliği desteklemek amacıyla tercih ettiklerini belirlemiştir [16].

Çalışmaya katılan öğrencilere bazı gıdaları alırken hangi sunum şeklini tercih ettikleri sorulduğunda ambalajlı ürün olarak en çok tercih edilen %80,8 ile sıvı yağ, ardından beyaz et (%65,2) ve şarküteri ürünleri olduğu belirlenmiştir. Balık alırken %56,7 oranıyla açık alım (ambalajsız) tercih edildiği saptanmıştır. Yalçınkaya'nın (2020) yapmış olduğu çalışmada ise %20,7'si süt ürünlerini, %14,3'ü sütü açık aldıkları belirlenmiştir. Kırmızı et/tavuk/balık açık (ambalajsız) satın alma oranı %8,1'dir [14].

Çalışmaya katılanların %15,6'sının ambalajlı ürün alırken etiket bilgilerini daima okudukları görülmüştür. Öğrencilerin %21,4'ünün etikette yazılan bilgileri hiç yeterli bulmazken aynı grubun %58,9'u bazen etikette yazanların gerçek bilgiler taşıdığını ifade etmiştir. Katılımcıların %57,6'sı bazen %4,9'u daima etiketteki katkı maddelerini okuduktan sonra satın almaktan vazgeçtiklerini belirtmişlerdir. Özmetin'inin (2006) gıda tüketim alışkanlıklarındaki değişim üzerine yapmış olduğu çalışmaya 730 kişi katılmış ve katılımcıların %33,1 satın alma sırasında ambalajlı ürün alırken etiket bilgilerini daima okuduklarını belirlemişlerdir. Katılımcıların %16,5 ürün ambalajlarının üzerindeki bilgi, resim ve açıklamayı tatminkâr bulmadığı ve %14,9'u işlenmiş gıdaların sağlıklı olmadığına tamamen katıldığı görülmüştür [17].

Çalışmaya katılan öğrencilerin tutum ve davranışlarına bakıldığında besinleri satın alırken ambalajlarının bozulmamış-yırtılmamış olmasına her zaman dikkat edenler %58,9, donmuş besinleri satın alırken çözünmemiş olmasına her zaman dikkat edenler %51,3, yumurtaya dokunduktan sonra ellerimi yıkamaya her zaman dikkat edenler %45,1, çiğ besinler ile pişmiş besinlerin temasını engelleyecek şekilde dolaba yerleştirmeye her zaman dikkat edenler %46,0,

çiğ et, tavuk ve balığa dokunduktan sonra başka işe geçmeden önce ellerini yıkamaya her zaman dikkat edenler % 66,1. Sebze ve meyveleri yıkayıp tüketmeye dikkat edenler %69,6 ve konserve besin satın alırken ambalajın düzgün bombeleşmemiş olmasına her zaman dikkat edenlerin oranı %51,3 tespit edilmiştir. Açıkalın'ın (2019) üniversite öğrencilerinin gıda ve gıda güvenliğine yönelik bilgi, tutum ve davranışlarına yönelik 401 beslenme ve diyetetik öğrencisinin katıldığı çalışmada benzer sonuçlar bulunmuştur. "Satın aldığım ürün markalıda olsa hijyeninden emin olmak isterim" en yüksek ortalamaya sahipken (ort: 2,46), gıdalarda hijyen sanıldığı kadar önemli bir konu değildir" ifadesi en düşük ortalamaya sahip (ort: 1,11) olduğu sonucuna varılmıştır [18]. Elde edilen bu veriler sonucunda araştırmaya katılan öğrencilerin gıdanın görünüşü, lezzeti ve markasından ziyade gıdanın hijyenine önem verdikleri saptanmıştır.

SONUÇ

Öğrencilerin gıda güvenliği ve gıda okuryazarlığı üzerine ders almalarının kavramları bilmeleri ve günlük hayatlarında uygulamaya koymaları açısından en önemli faktör olduğu görülmüş ve elde edilen veriler kapsamında gıda güvenliği ve gıda okuryazarlığı kavramlarını belli düzeyde bildikleri saptanmıştır. Gıda ürünleri satın alırken öğrencilerin kısmen bilinçli davrandıkları, bu bağlamda etikette yer alan bilgilerin daha anlaşılır olması öğrencilerin daha bilinçli seçimler yapmasına yardımcı olacaktır. İleride yapılacak çalışmalarda; eğitimini almış öğrencilerin etiket okuma/okumama davranışlarının hastalıklara karşı durumlarının incelenmesine yönelik çalışmaların yapılması da gıda okuryazarlığı konusunun sağlık açısından öneminin anlaşılmasına yardımcı olacaktır. Sağlıklı ve güvenli gıda ürünlerine olan talebin her geçen gün artması ve insanların sağlıklı beslenme konusunda giderek bilinçlenmesi, bilinçli gıda tercihi konusundaki bilgilendirmenin daha geniş araştırmalarla desteklenmesi gerekmektedir.

KAYNAKLAR

[1] Y. Kızgın, B. Tuncer, "Türk Gıda Kodeksine Göre Gıda Etiketi Okuryazarlığının Belirlenmesi: Genç Tüketiciler." BMIJ., 2020;8(2), pp.1849–1865.

[2] B. Ulaş Kadioğlu, "Gıda ve Beslenme Okuryazarlığı Ölçeklerin İncelenmesi." Sağlık Bilim Eğitim Derg., 2019;1(1), pp.0–2.

[3] Z. İncedal-Sonkaya, E. Balcı, A. Ayar, "Üniversite öğrencilerinin gıda okuryazarlığı ve gıda güvenliği konusunda bilgi, tutum ve davranışları Amasya Üniversitesi Sabuncuoğlu Şerefeddin Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu örneği," Türk Hij ve Deney Biyol Derg., 2018;75(1), pp.53–64.

[4] G. Pekcan, "Türkiye'de Beslenme ve Sağlık Durumu," Hacettepe Beslenme ve Diyetetik Günleri II. Mezuniyet Sonrası Eğitim Kursu, Haziran 2009, Ankara, pp.13-22.

[5] N. Aktaş, Y. Özdoğan, "Gıda ve Beslenme Okuryazarlığı." Harran Tarım ve Gıda Bilim Derg., 2016;20(2), pp.146–153.

[6] A. Baysal,"Beslenme," 20. Baskı., Ankara: Hatipoğlu Yayınevi, 2020, pp. 560.

[7] E. Onurlubaş, A.Z. Gürler, "Gıda Güvenliği Konusunda Tüketicilerin Bilinç Düzeyini Etkileyen Faktörler." J Agric Fac Gaziosmanpasa Univ., 2016;33(1), pp.132–141.

[8] F. Hekimci, "Tüketici bilincinin milli ekonomiye katkıları." (www.tupadem.hacettepe.edu.tr), 2011.

[9] S. Velardo, "The Nuances of Health Literacy, Nutrition Literacy, and Food Literacy." J Nutr Educ Behav., 2015;47(4), pp.385-389.

[10] M. Yıldırım, G. Kızıltan, M. Akçil Ok, "Beslenme Okuryazarlığı Nedir?" Başkent Ünversitesi, Sağlık Bilim Fakültesi Derg., 2021;6, pp.1–13.

[11] E. Yılmaz, Y. Oraman, İ.H. İnan, "Gıda Ürünlerine İlişkin Tüketici Davranışı

Dinamiklerinin Belirlenmesi: Trakya Örneği." JOTAF / Tekirdağ Ziraat Fakültesi Derg., 2009;6(1), pp.1–10.

[12] B. Cesur, G. Koçoğlu, H. Sümer, "Evaluation instrument of nutrition literacy on adults (EINLA) A validity and reliability study." Integr Food, Nutr Metab., 2015;2(1), pp.127–130.

[13] H. Durmuş, E. Balcı, B. Oral, İ.Z.Sonkaya, "Knowledge of food literacy and food safety among turkish adults" Erciyes Med J., 2018;40(2), pp.81–86.

[14] Z. Yalçınkaya, "Ankara ili bazı ilçelerindeki aile sağlığı merkezlerine başvuran 18 yaş üstü bireylerin gıda satın alma ve tüketimi konusundaki tutum ve davranışları ile sağlık algıları ilişkisini incelenmesi." Gazi Üniversitesi, 2020, pp.186.

[15] A. Krystallis , G. Chryssohoidis, "Consumers' willingness to pay for organic food: Factors that affect it and variation per organic product type." Br Food J., 2005;107(5), pp.320–343.

[16] N. Mutlu, "Consumer Attitude and Behaviour towards Organic Food: Cross-cultural study of Turkey and Germany." Unıversıtät Hohenheım, 2007, pp.146.

[17] S. Özmetin, "Gıda tüketim alışkanlıklarındaki değişim üzerine bir araştırma." Sakarya Üniversitesi, 2006, pp.148.

[18] B. Açıkalın, "Üniversite Öğrencilerinin Gıda Güvenliğine Yönelik Bilgi, Tutum ve Davranışları." Biruni Üniversitesi, 2019, pp.93.

Covid-19 Pandemisinin Türkiye'nin Tarım ve Gıda Dış Ticaretine Etkisi

Effect Of Covıd-19 Pandemic On Turkey's Agriculture And Food Foreign Trade

Sinan Duru[*,1], Seyit Hayran[2], Aykut Gül[2]

[*]: s.duru85@hotmail.com, ORCID: 0000-0003-1126-5752

[1]: *Ticaret Bakanlığı Orta Akdeniz Gümrük ve Dış Ticaret Bölge Müdürlüğü, Mersin, Türkiye*

[2]: Fen Bilimleri *Enstitüsü/Ziraat Fakültesi/Tarım Ekonomisi Bölümü, Çukurova Üniversitesi, Adana, Türkiye*

Özet Çin'in Wuhan şehrinden başlayıp, dünyayı etkisi altına alan COVID-19 pandemi süreci ekonomik, sosyal ve kültürel hayattaki tüm süreçleri etkilemiş ve 1929 yılındaki ekonomik burhandan sonraki en ciddi küresel kriz olmuştur. Tarım ve gıda sektörünün hızlı hareket etme zorunluluğu, insanlar için hayatın devamlılığı açısından talebin süreklilik arz etmesi ve talep şoklarının yaşanması sektörün pandemi sürecinden nasıl etkilendiğinin araştırılmasını zorunlu hale getirmiştir. Bu çalışmada COVID-19 pandemisinin, Türkiye'nin tarım ve gıda ürünleri dış ticaretine etkileri incelenmiş ve geleceğe yönelik öngörüler ortaya konmaya çalışılmıştır. Araştırmada 2019 ve 2020 yılına ait tarım ve gıda ürünleri dış ticaretine ilişkin veriler kullanmış olup, ürün grupları bazında aylık değişimleri hesaplanmıştır. Ayrıca en çok tarım ve gıda ürünleri dış ticaret hacmine sahip beş ülkeye ilişkin yıllık olarak değişimler de ortaya konmaya çalışılmıştır. Çalışmada, pandemiye karşı gümrük ve dış ticaret aşamalarında alınan önlemlerin Türkiye'nin toplam tarım ve gıda dış ticaretini genel anlamda olumsuz etkilemediği gözlenmiştir. Ancak pandemi sürecinin olumsuz etkileri gıda sanayinde daha fazla hissedilmesi kapasite kullanım oranında düşüşe neden olmuştur. Ticaret hacmi yüksek olan ülkelerin aldığı önlemlerin ise bu ülkelerle olan ticareti kısa süreli olumsuz yönde etkilediği tespit edilmiştir. Araştırma sonucunda, Türkiye'nin pandemi sürecinde gümrük ve dış ticaret prosedürlerinde kolaylık sağlanması, sadece tarım ve gıda enflasyonuna karşı önlem alması nedeniyle dış ticaretini genel anlamda olumsuz etkilemediği gözlenmiştir. Ayrıca ticaret hacmi yüksek olan ülkelerin aldığı önlemlerdeki ürün sayısının sınırlı sürede olması bu ülkelerle olan ticarete olumsuz etkilerinin kısa vadede olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Gıda Güvencesi, Koronavirüs, Uluslararası Ticaret*

Abstract The COVID-19 pandemic processed, which started in Wuhan city of China and were affected the world, affected all processes in economic, social and cultural life and It was the most serious global crisis after the economic depression of 1929. The necessity of the agriculture and food sector to act quickly, the continuity of demand for the continuity of life for people and the experience of demand shocks have made it mandatory to investigate how the sector is affected by the pandemic process. In this study, the effects of the COVID-19 pandemic on Turkey's foreign trade in agricultural and food products were examined and predictions for the future were tried to be put forward. In the research, of 2019 and 2020 years, data on foreign trade of agricultural and food products were used, and monthly changes were calculated on the basis of product groups. In addition, annual changes in the five countries with the highest

foreign trade volume of agricultural and food products have been tried to be revealed. In the study, it was observed that the measures taken against the pandemic, at the customs and foreign trade stages did not adversely affect Turkey's total agricultural and food foreign trade. However, the negative effects of the pandemic process were felt more in the food industry, causing a decrease in the capacity utilization rate. It had been detected that the measures taken by the countries with high trade volume affect the trade with these countries negatively for a short time. As a result of the research, it was observed that Turkey did not adversely affect its foreign trade in general, as it providing convenience customs and foreign trade procedures during the pandemic process and due to took precautions only against agriculture and food inflation. In addition, it has been determined that the number of products in the measures taken by countries with high trade volume have limited in time, the negative effects on trade with these countries are in the short term.

Keywords: *Food Security, Coronavirus, International Trade*

I. GİRİŞ

Yeni Koronavirüs (SARS-CoV-2) salgını, 31 Aralık 2019 tarihinde Çin'in Wuhan kentinde tespit edilmiş ve yerel yönetim tarafından Dünya Sağlık Örgütü'ne (DSÖ) bildirilmiştir. Bu virüs, SARS-CoV (ağır akut solunum yolu yetersizliği sendromu) ve MERS-CoV (Ortadoğu Solunum Sendromu) gibi zoonotik kökenli ve COVID-19 solunum hastalığına neden olup, endişe verici bir büyüme göstermesi nedeniyle DSÖ tarafından Ocak ayının sonunda Çin'de, 11 Mart'ta ise dünya genelinde pandemi olarak ilan edilmiştir [1].

COVID-19 pandemisi ile birlikte, parasal sistemin zayıflaması ve buna bağlı olarak küresel ticaretin yavaşlaması, 1929 yılındaki ekonomik burhandan sonra en ciddi küresel kriz olması beklentilerine neden olmaktadır [2]. Bu süreçte ticari faaliyetler, pandemi sürecinde talebin azalması, tedarik zincirindeki ve lojistik ağındaki aksaklıklar ile ihracat siparişlerin iptali gibi sorunlarla karşılaşmıştır [3].

COVID-19 pandemi sürecinde hem arz hem talep tarafında şoklara maruz kaldığından dikkatlerin küresel tarım ve gıda tedarik zincirine odaklanılmasına neden olmuştur [4]. Dolayısıyla pandemi süreci, gıda ve tıbbi ürünler gibi temel maddelerde keskin bir talep artışına neden olmuştur. Bu artışla birlikte ticari faaliyetlerdeki bozulmaya rağmen uluslararası tarım ve gıda ürünleri ticareti, COVID-19 pandemisinin dünyada yaşanmaya başladığı 2020 yılının Mart ve Nisan aylarında 2019'un aynı dönemine göre sırasıyla %3.3 ve %0.6 artış göstererek diğer sektörlere nazaran daha iyi bir performans göstermiştir [5].

Uluslararası literatürde COVID-19'un tarım ve gıda ürünleri ticaretine etkisine yönelik çalışmalar gerçekleşmiş olup, bu alanda araştırmalar devam etmektedir. Bu araştırmalarda, COVID-19 sürecinde; küresel tarım piyasasına etkisi [6], gıda güvenliğinin ticaret ve ekonomiye etkileri [7], kısıtlamaların dünya gıda pazarına etkisi [8], küresel ticaret ağına etkisi [2], Çin'in tarım ticaretine etkisi [9], Kanada'nın tarım ticaretindeki beklentileri [10] ortaya konmuştur. Bu araştırmalar sonucunda, COVID-19 pandemi sürecinin uluslararası tarım ve gıda ticaretine etkisi kısa vadeden ziyade, başta gıda güvenliği olmak üzere diğer faktörler nedeniyle uzun dönemde etkisinin daha çok hissedileceği ortaya çıkmıştır. Ulusal literatürde ise COVID-19'un tarım ve gıda güvenliğine etkisi [11], tarım ve gıda lojistiğine etkisi [12], gümrük mevzuatına etkileri [13] üzerine araştırmalar gerçekleştirilmiş olup, doğrudan Türkiye'nin tarım ve gıda dış ticaretine etkileri incelenmemiştir.

Bu çalışmada, COVID-19'un Türkiye'nin uluslararası tarım ve gıda dış ticaretine etkileri ürün grupları ile en çok ihracat ve ithalat yapılan beş ülkeye göre etkileri bir önceki yıla göre

karşılaştırılarak incelenmiştir. Bununla birlikte pandemi sürecinde gıda sanayindeki kapasite kullanım düzeyindeki değişim ile ticaret hacmi yüksek olan ülkelerin uluslararası tarım ve gıda ticaretine yönelik almış oldukları kısıtlamaların etkileri pandemi sürecinde yaşanan gelişmelerle ortaya konmaya çalışılmıştır.

II. MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırmanın ana materyalini, Türkiye'nin 2019 ve 2020 yıllarının aylarına ait tarım ve gıda ürünleri ihracat ve ithalatına ilişkin ikincil veriler oluşturmuştur. Araştırmada, Dünya Gümrük Örgütü (WCO) tarafından oluşturulan Uyumlaştırılmış Mal Tanım ve Kod Sistemine göre HS (Armonize Sistem) 2 haneli fasıl sınıflandırmasında yer alan tarım ve gıda ürünlerini içeren 1 ile 24 arasındaki kodlu ürün grupları baz alınmıştır. Araştırmaya ilişkin veriler Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) ve Merkez Bankası Elektronik Veri Dağıtım Sistemi (EVDS) veri tabanından alınmıştır [14; 15].

Araştırmanın analizinde, Türkiye'nin uluslararası tarım ve gıda ticaretine COVID-19'un etkileri bir önceki yılın aylık ve yıllık verileri kullanılarak yüzdelik değişimi hesaplanmıştır. Ayrıca 2019 ve 2020 yılına ait aylık verilerin ortalamaya göre değişim düzeylerinin belirlenmesinde z testi yapılmıştır. Z testi, ortalamadan uzaklıkları ifade eden standart sapma cinsinden standardize edilmiş puanın ifadesidir. Aylara göre değişimin ortalamaya göre farkının hesaplanmasında örneklem sayısı 30'dan az olduğu için hesaplanan z değerleri aşağıdaki formülle T puanına dönüştürülmüştür. [16].

$$T = 10z + 50 \quad (1)$$

T puanı, z puan ortalamasının 50 standart sapmasının 10 olarak dönüşmesini amaçlanmıştır. Çalışmada aylara ait tarım ve gıda dış ticaretine ilişkin verilerden elde edilen standart T puanının 50'nin altında olması aylık ortalamanın altında, 50'nin üstünde olması ise aylık ortalamanın üzerinde olduğunu gösteren bir karşılaştırma olmuştur. Ayrıca aylık ihracat ve ithalat değerlerinin T puanlarının yüzdelik dönüşümleri yapılarak hangi yüzdelik dağılıma geldiğinin karşılaştırmaları yapılması amaçlanmıştır. Ayrıca araştırmada kullanılan değişkenlere ilişkin tanımlayıcı istatistikler tablo 1'de verilmiştir.

TABLO 1. ARAŞTIRMADA KULLANILAN DEĞIŞKENLERE AIT TANIMLAYICI ISTATISTIKLER

Değişken	En düşük	En yüksek	Ortalama	Standart sapma
Aylara göre 2019 yılı ihracat	1.024.295.195	1.944.749.220	1.495.538.675	269.634.580,0
Aylara göre 2020 yılı ihracat	1.222.446.381	2.013.607.415	1.575.804.071	232.615.966,6
Aylara göre 2019 yılı ithalat	812.474.325	1.318.194.984	1.054.337.441	172.322.992,9
Aylara göre 2020 yılı ithalat	852.008.305	1.388.329.563	1.102.472.260	175.459.642,8

Ülkeler bazında etkisinin incelenmesi ise, en çok ithalat ve ihracat gerçekleştiren beş ülke ile pandeminin ortaya çıktığı Çin'e ilişkin verilerin bir önceki seneye göre yüzdelik değişimleri hesaplanmıştır. Ayrıca pandemi sürecinde literatürde tarım ve gıda dış ticaretindeki gelişmelerle ilgili özellikle uluslararası kurum ve kuruluşlarca yayınlanmış rapor ve makalelerden yararlanılarak elde edilen verilerle yorumlanmaya çalışılmıştır.

III. BULGULAR VE TARTIŞMA

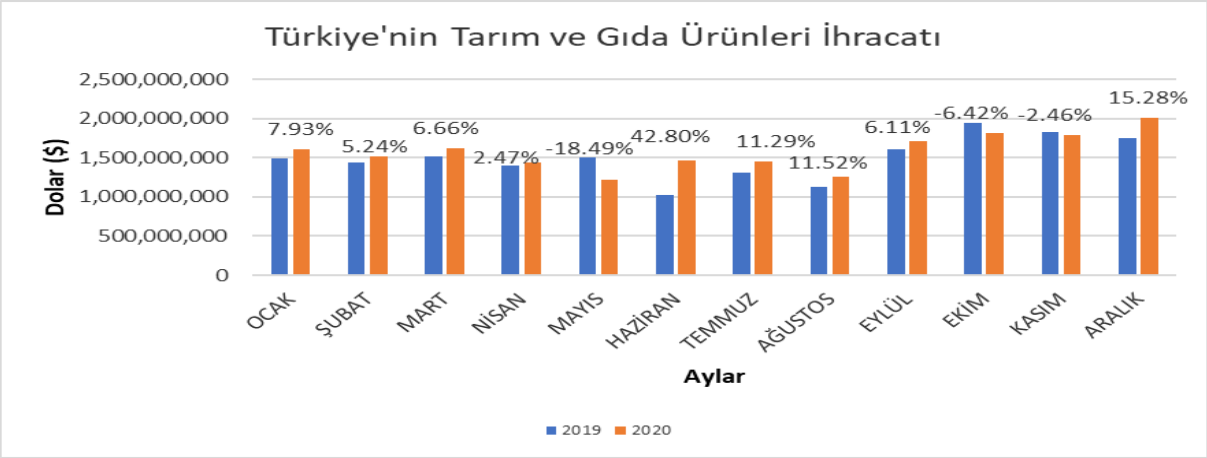
A. COVID-19 Pandemisinin Türkiye'nin Tarım ve Gıda Dış Ticaretine Aylara Göre Etkileri

COVID-19 vakası, Türkiye'de ilk kez 11 Mart 2020 tarihinde tespit edilmiştir. Sürecin

pandemiye dönmesiyle birlikte sosyal, kültürel ve ekonomik alanda faaliyetleri kontrol altında tutmak amacıyla kısıtlamalar uygulanmaya başlanmıştır. Bu uygulamalar; izolasyon, karantina, seyahatler ile kullanım alanlarının kısıtlanması veya kapatılması ile sokağa çıkma yasağı şeklinde olmuş ve sürecin devam etmesiyle bütün faaliyet alanlarını etkilemiştir [17].

Dış ticaret, ekonomik ve sosyal açıdan önem arz eden bir konu olup, ülkelerin refahının devamlılığı açısından sürdürülebilir olması nedeniyle, COVID-19 pandemisinde kriz yönetimi gerektiren alanlardan biri olmuştur [18]. Türkiye'nin 2020 yılında toplam ihracatı bir önceki yıla göre %6.3 azalarak 169.5 milyar dolar, toplam ithalatı ise bir önceki yıla göre %4.3 artarak 219.5 milyar dolar olarak gerçekleşmiştir. 2020 yılında toplam ihracatın %11'ini, toplam ithalatın ise %6'sını tarım ve gıda ürünleri oluşturmuştur. Pandemi döneminin yaşanmaya başladığı 2020 yılında, bir önceki seneye göre tarım ve gıda ürünleri ihracatı %5.36, ithalatı ise %4.57 oranında artış göstermiştir [14].

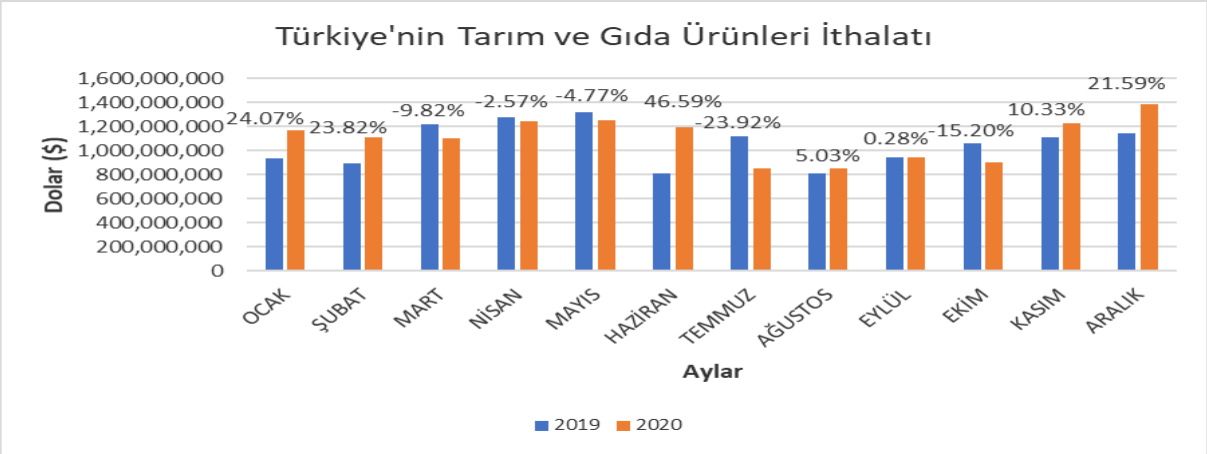
Türkiye'nin tarım ve gıda ürünleri ihracatı aylara göre incelendiğinde pandemi döneminde bir önceki yılın mayıs, ekim ve kasım ayları dışındaki dokuz ayda artış göstermiştir. En büyük artış %42.80 oranında artışla haziran ayında gerçekleşirken, en büyük azalış ise %18.49 oranında mayıs ayında gerçekleşmiştir (Şekil 1). Mayıs ayı ihracatındaki azalmaya, COVID-19'a bağlı olarak dış talep azalması ve resmi tatil gün sayısının fazla olması neden olduğu düşünülmektedir.



Şekil 1. Türkiye'nin tarım ve gıda ürünleri ihracatının aylara göre dağılımı

Türkiye'de COVID-19 pandemi sürecinin başladığı 2020 yılının mart ayında ise tarım ve gıda ürünlerinde bir önceki yılın aynı ayına göre ihracattaki en büyük düşüş %50'lik oranla HS 4 kodlu süt ürünleri grubunda gerçekleşirken, en büyük artış %67.50'lik oranla HS 13 kodlu lak, sakız ve reçine ürün grubunda gerçekleşmiştir. Süt ürünlerinde tedarik sürecinde yaşanan aksamalar en büyük düşüşün süt ürünleri ürün grubunda olmasına neden olduğu söylenebilir.

Gıda ve tarım ürünleri ithalatı 2020 yılında aylara göre incelendiğinde bir önceki yılın yedi ayına göre artış gözlenmiş olup, beş ayda ise azalma gözlenmiştir. Bu dönemde en büyük artış haziran ayında gerçekleşirken, en büyük düşüş ise temmuz ayında gerçekleşmiştir (Şekil 2). Aylara göre tarım ve gıda ürünleri ihracatı incelendiğinde ise ithalattaki dalgalanmalar daha fazla gerçekleşmiş olup, bunun ana nedeni bazı ürünlerde ithalatçı ülkelerin kısıtlamalara gitmesi neden olmuş olduğu düşünülmektedir.



Şekil 2. Türkiye'nin tarım ve gıda ürünleri ithalatının aylara göre dağılımı

Türkiye'de COVID-19 pandemi sürecinin başladığı 2020 yılının mart ayında ise bir önceki yılın aynı ayına göre tarım ve gıda ürünleri ithalatındaki en büyük düşüş %70.20'lik oranla HS 1 kodlu canlı hayvanlar ürün grubunda gerçekleşirken, en büyük artış %109.11'lik oranla HS 16 kodlu et, balık, kabuklu hayvanlar ürün grubunda gerçekleşmiştir.

Türkiye'nin tarım ve gıda dış ticaretinin aylık verileri, yılın ay ortalamasına göre incelendiğinde ihracat altı ayda ortalama üstünde (T>50) ve altında (T<50) olurken, ithalatta ise yedi ayda ortalama üstünde (T>50), beş ayda ise ortalamanın altında (T<50) gerçekleşmiştir. İhracatta ve ithalatta ise en yüksek T puanı (ortalamanın üstünde) 2020 yılının Aralık ayında gerçekleşmiştir (Tablo 2).

TABLO 2. TARIM VE GIDA DIŞ TICARETINE ILIŞKIN VERILERIN T PUANI VE YÜZDELIK ÖLÇEĞI

Aylar	**2019 ihracat**		**2020 ihracat**		**2019 ithalat**		**2020 ithalat**	
	T puan	yüzdelik	T puan	yüzdelik	T puan	yüzdelik	T puan	yüzdelik
Ocak	49.78	50.00	51.37	58.33	43.32	33.33	53.59	58.33
Şubat	47.98	41.67	47.45	50.00	40.77	25.00	50.34	50.00
Mart	50.74	66.67	51.74	66.67	59.66	83.33	49.92	41.67
Nisan	46.53	33.33	44.01	25.00	62.72	91.67	57.88	83.33
Mayıs	50.15	58.33	34.81	8.33	65.31	100.00	58.71	91.67
Haziran	32.52	8.33	45.14	41.67	35.96	8.33	55.05	66.67
Temmuz	43.06	25.00	44.85	33.33	53.80	66.67	35.73	8.33
Ağustos	36.32	16.67	36.27	16.67	36.10	16.67	35.94	16.67
Eylül	54.30	75.00	55.77	75.00	43.67	41.67	41.18	33.33
Ekim	66.66	100.00	60.49	91.67	50.48	50.00	38.52	25.00
Kasım	62.64	91.67	59.26	83.33	53.13	58.33	56.86	75.00
Aralık	59.31	83.33	68.82	100.00	55.08	75.00	66.29	100.00

B. COVID-19 Pandemisinin Türkiye'nin Tarım ve Gıda Dış Ticaretine Ürün Bazında Etkileri

Türkiye'nin 2020 yılında en çok ihracatını gerçekleştirdiği beş ürün grubu, tarım ve gıda ürünleri ihracatında bir milyar doları aşan ürün grupları olmuştur. Bu beş ürün grubu, 2020 yılında toplam tarım ve gıda ihracatının %58.85'ini oluşturmuştur. Beş ürün grubunda bir önceki seneye göre en büyük artış HS 7 kodlu sebze ürün grubu olurken, sadece HS 11 kodlu değirmencilik ürün grubunun ihracatında azalma meydan gelmiştir (Tablo 3). Bu ürün grubundaki azalmanın en büyük nedeni, ihracatın %80'ini oluşturan buğday ununun hammaddesi olan buğdayın temininde yaşanan kısıtlamalardan dolayı ihracatının %10 oranında düşmesi etkili olduğu düşünülmektedir.

TABLO 3. TÜRKİYE'NİN TARIM VE GIDA ÜRÜNLERİ İHRACATININ FASILLARA GÖRE DAĞILIMI

Ürün Grubu	2019 (BİN $)	2020 (BİN $)	Payı (%)	Değişim (%)
Yenilen meyveler ve sert kabuklu meyveler (HS 8)	4.177.063	4.424.386	23.40	5.92
Sebzeler, meyveler, sert kabuklu meyveler ve bitkilerin diğer kısımlarından elde edilen müstahzarlar (HS 20)	2.006.449	2.250.544	11.90	12.17
Hububat, un, nişasta veya süt müstahzarları, pastacılık ürünleri (HS 19)	1.878.492	2.060.797	10.90	9.70
Yenilen sebzeler ve bazı kök ve yumrular (HS 7)	1.044.395	1.204.046	6.37	15.29
Değirmencilik ürünleri, malt, nişasta, inülin, buğday gluteni (HS 11)	1.300.121	1.186.634	6.28	-8.73
Diğer Ürün Grupları	7.539.437	7.781.126	41.15	3.21
Toplam	17.946.464	18.907.533		5.36

Pandeminin yaşandığı 2020 yılında, tarım ve gıda ürünleri ihracatında bir önceki yıla göre 24 tarım ve gıda ürün grubundan 16 tanesinde artış gözlenirken, sekiz ürün grubunda azalma gözlenmiştir. İhracattaki en büyük artış %52.59'luk oranla HS 13 kodlu lak, sakız, reçine ürün grubunda olurken, en büyük azalış %16.13'lük oranla HS 12 kodlu yağlı tohum ve meyveler ürün grubunda olmuştur.

Türkiye'nin 2020 yılında en çok ithal ettiği tarım ve gıda ürün grubu 3.14 milyar dolar ile HS 10 kodlu hububat ürün grubu olmuştur. Hububat ithalatı, bir önceki seneye göre %2.58 oranında azalmasına rağmen tarım ve gıda ürünleri ithalatının % 23.71'ini oluşturmuştur. Bu azalışta bu ürün grubunda bulunan başta buğday olmak üzere Rusya, Ukrayna gibi ithalatçı olduğumuz ülkelerin ihracata sınırlamalar getirmesi etkili olmuştur. Bu beş ürün grubunda en yüksek artış ise %23.86 oranında HS 15 kodlu hayvansal ve bitkisel yağ ürün grubunda olmuştur (Tablo 4). Bu artış doğrudan pandemi ile ilgili olmayıp, başta ayçiçek olmak üzere bitkisel yağlarda yaşanan hammadde sıkıntısına bağlı olarak kasım ayında gümrük vergisinin düşürülmesi, ithalatta artışa neden olduğu düşünülmektedir.

TABLO 4. TÜRKIYE'NIN TARIM VE GIDA ÜRÜNLERI ITHALATININ FASILLARA GÖRE DAĞILIMI

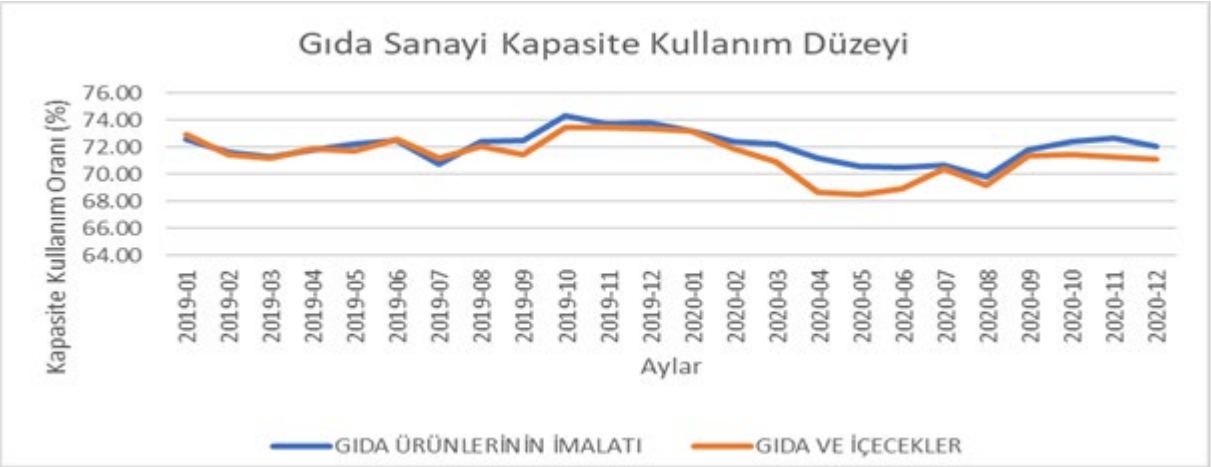
Ürün Grubu	2019 (BIN $)	2020 (BIN $)	Payı (%)	Değişim (%)
Hububat (HS 10)	3.219.269	3.136.100	23.71	-2.58
Yağlı tohum ve meyvalar, muhtelif tane, tohum ve meyveler, sanayide ve tıpta kullanılan bitki, saman ve kaba yem (HS 12)	1.967.228	2.231.124	16.86	13.41
Gıda sanayiinin kalıntı ve döküntüleri, hayvanlar için hazırlanmış kaba yemler (HS 23)	1.538.952	1.550.393	11.72	0.74
Hayvansal ve bitkisel katı ve sıvı yağlar, yemeklik katı yağlar, hayvansal ve bitkisel mumlar (HS 15)	1.128.055	1.397.165	10.56	23.86
Yenilen çeşitli gıda müstahzarları (HS 21)	606.417	682.127	5.16	12.48
Diğer ürün grupları	4.192.128	4.232.751	31.99	0.97
Toplam	12.652.049	13.229.660		4.57

Pandemi döneminin başladığı 2020 yılında, tarım ve gıda ithalatında önceki yıla göre 17 ürün grubunda artış meydana gelirken, yedi ürün grubunda ise azalma meydana gelmiştir. Pandemi döneminde en çok ithalatı gerçekleştirilen beş ürün grubu dışında, bir önceki seneye göre ithalattaki en büyük azalış %36.22'lik oranla HS 1 kodlu canlı hayvan ürün grubu olurken, en yüksek artış %82.36'lık oranla HS 16 kodlu et, balık ve kabuklu hayvanlar ürün grubunda gerçekleşmiştir. Canlı hayvan ithalatındaki azalışta, Tarım ve Orman Bakanlığı'nın yeni belge

vermemesi etkili olduğu söylenebilir. Ayrıca, 1 Ocak 2022 tarihinden itibaren mücbir sebep dışında canlı hayvan ithalatına izin verilmemesi hedeflemektedir.

Tarım ve gıda ürünlerinin ihracat ve ithalat arasındaki ticaret dengesi göz önüne alındığında ise 24 ürün grubun 15 tanesi ihracat fazlası verirken, dokuz ürün grubunda ithalat açığı gerçekleşmiştir. Dış ticaret fazlası en fazla olan ürün grubu 3.93 milyar dolar ile HS 8 kodlu yenilen meyveler ve sert kabuklu meyve grubu olurken, dış ticaret açığı en fazla olan ürün grubu ise 3.05 milyar dolar ile HS 10 kodlu hububat grubu olmuştur. 2019 yılında dış ticaret fazlası veren HS 14 kodlu örülmeye elverişli bitkisel ürünler ve HS 22 meşrubat, alkollü içkiler ve sirke ürün grupları 2020 yılında dış ticaret açığı vermeye başlamıştır.

İhracat, kapasite kullanım oranını ve üretimdeki vardiya sürelerini artırarak fazla üretim kapasitesinin pazarlanmasına olanak sağlamaktadır. Özellikle iç pazar talebinin daralmasıyla kapasitenin tam kullanılamaması durumunda ihracat üretimi artırma imkanı sağlamaktadır [19]. Türkiye'de gıda sanayinde kapasite kullanım düzeyi 2020 yılında %71.11 olarak gerçekleşmiş olup, ocak ve şubat ayları dışındaki aylarda bir önceki senenin aynı aylarına göre gerilemiştir. Gıda ürünleri imalatında en büyük gerileme %3.59'luk oranla ağustos ayında gerçekleşirken, gıda ve içecekler imalatında ise %5.10'luk oranla haziran ayında gerçekleşmiştir. 2020 yılında gıda ürünleri imalatında kapasite kullanma oranı bir önceki seneye göre %1.15 azalırken, gıda ve içecekler imalatında ise %2.3 oranında gerileme göstermesi COVID-19 pandemisinin etkilerinin daha çok hissedilmesine neden olmuştur (Şekil 3).



Şekil 3.Türkiye'de gıda sanayi kapasite kullanım düzeyi (%)

C. COVID-19 Pandemi Sürecinin Türkiye'nin Ülkeler Bazında Tarım ve Gıda Ürünleri Dış Ticaretine Etkisi

Pandeminin başladığı 2020 yılında Türkiye'nin en çok tarım ve gıda ürünleri ihracatını gerçekleştirdikleri ülkeler Irak, Almanya, Rusya, ABD ve İtalya olurken, en çok ithalat gerçekleştirdikleri ülkeler ise Rusya, Brezilya, Ukrayna, Malezya ve ABD olarak sıralanmıştır. Toplam tarım ve gıda ticaret hacmi en çok olan ülke ise 4.35 milyar dolar ile Rusya olmuştur. İki ülkenin coğrafi konum olarak yakınlığı ve Türkiye'nin Rusya'ya yaş meyve sebze ihracatı, Rusya'nın Türkiye'ye ise hububat ihracatında yoğunlaşmanın yüksek olması bu durumun oluşmasına neden olan faktörler olmuştur (Anonim, 2021).

Türkiye'nin 2020 yılı verilerine göre en fazla tarım ve gıda ürünleri ihracatı yaptığı beş ülkenin toplam payı %37.63 olup, bu beş ülkeden Irak ve İtalya'ya yapılan ihracatta bir önceki yıla göre düşüş gözlenmiştir. Irak'a yapılan ihracatta düşüşe rağmen en çok tarım ve gıda

ürünleri ihracatı yapılan ülke konumunu sürdürürken, İtalya ise %15.43 oranında azalma ile beşinci sıraya gerilemiştir (Tablo 5). Bunun nedeni İtalya'da COVID-19 sürecinin daha ağır yaşanmasıyla ekonomiyi etkilemesi ve özellikle ülke ticaretine yansımalarının daha çok hissedilmesi olmuştur [20].

TABLO 5. TÜRKİYE'NİN TARIM VE GIDA ÜRÜNLERİ İHRACATININ ÜLKELERE GÖRE DAĞILIMI

Ülkeler	2019 (BİN $)	2020 (BİN $)	Payı (%)	Değişim (%)	En yüksek fasıl grubu	Payı (%)
Irak	2.490.974	2.299.209	12.16	-7.70	HS 11	20.52
Almanya	1.413.264	1.590.100	8.41	12.51	HS 20	34.05
Rusya	1.019.583	1.273.813	6.74	24.93	HS 8	68.83
ABD	823.159	946.548	5.01	14.99	HS 20	18.69
İtalya	935.393	791.024	4.18	-15.43	HS 8	62.48
Çin	226.822	213.587	1.13	-5.83	HS 20	31.43
Diğer Ülkeler	11.037.269	11.793.252	62.37	6.85	HS 8	19.92
Toplam	17.946.464	18.907.533		5.36	HS 8	23.40

Kaynak: TÜİK

Pandemi döneminde tarım ve gıda ithalatının en çok yapıldığı 5 ülkeden ticaret hacmin en fazla azaldığı ülke %28.98 ile Ukrayna olurken, en fazla artış %36.93 ile Brezilya'da gerçekleşmiştir. En çok tarım ve gıda ithalatının gerçekleştirildiği ülke olan Rusya ise, Türkiye'nin toplam tarım ve gıda ürünleri ithalatının yaklaşık dörtte birini oluşturmakta olup, bu ithalatının yarısından fazlasını HS 10 kodlu hububat ürün grubu oluşturmuştur. Tarım ve gıda ithalatının en çok yapıldığı dördüncü ülke olan Malezya'dan ise toplam ithalatın %82.68'ini HS 15 kodlu bitkisel ve hayvansal yağlar ürün grubu oluşturmuştur (Tablo 6). Pandeminin başlangıç noktası olan Çin ile tarım ve gıda ithalatımız 2020 yılında %28.72 oranında artarken, ihracatımız %5.83 oranında azalmıştır. Bu durum sadece Türkiye ile ilgili olmayıp, 2020 yılında Çin'in toplam ihracatı %3.6 oranında artışla 2.6 trilyon dolar, ithalatı ise %1.1 azalışla 2.05 milyar dolara gerilemiştir [21]. Bu sonuçlar, Çin'in COVID-19'un çıkış noktası olmasına karşın dış ticaret fazlası vermeye devam ettiğini göstermektedir.

TABLO 6. TÜRKIYE'NIN TARIM VE GIDA ÜRÜNLERI ITHALATININ ÜLKELERE GÖRE DAĞILIMI

Ülkeler	2019 (BIN $)	2020 (BIN $)	Payı (%)	Değişim (%)	En yüksek fasıl grubu	Payı (%)
Rusya	2.451.206	3.078.747	23.27	25.60	HS 10	55.93
Brezilya	972.256	1.331.337	10.06	36.93	HS 12	60.79
Ukrayna	1.406.675	999.042	7.55	-28.98	HS 10	37.20
Malezya	557.669	567.489	4.29	1.76	HS 15	82.68
ABD	409.130	513.540	3.88	25.52	HS 23	34.60
Çin	249.238	320.814	2.42	28.72	HS 12	39.83
Diğer Ülkeler	6.605.875	6.418.691	48.52	-2.83	HS 10	15.12
Toplam	12.652.049	13.229.660		4.57	HS 10	23.71

Kaynak: TÜİK

D. COVID-19 Önlemlerinin Uluslararası Tarım ve Gıda Ticaretine Etkisi

Pandeminin yayılmasını durdurmak için hükümetlerin çeşitli alanlarda önlemler alması gıda talebini ve gıda güvenliğini etkilemektedir. Bu durum sadece satın alma gücü düşük tüketicilerin yanı sıra küresel gıda sistemini de etkilemektedir [22]. Bu duruma örnek olarak, COVID-19 pandemi sürecinde uluslararası tarım ve gıda ticaretini kolaylaştıran ve sınırlandıran birçok gelişme yaşanmıştır. Kolaylaştıran gelişmeler uluslararası tarım ve gıda ticaretinde

uygulanan SPS (Sağlık ve Bitki Sağlığı) ve TBT (Ticarette Teknik Engeller) anlaşmalarının esnetilmesi olurken, sınırlandıran gelişmeler ise ihracatçı ülkelerin getirdiği kotalar olmuştur [5].

Dünya genelinde tarım ve gıda ürünlerinde ihracat kısıtlamaları, 2020 yılının Mart ayından Temmuz ayına kadar 24 ülke tarafından uygulanmıştır. Benzer sınırlamalar 2008 ve 2010 yıllarındaki gıda krizleri sırasında birçok büyük üretici ülkelerde gerçekleştirilmiş olup, bu durum dünya gıda fiyatlarında artışa neden olmuştur [23]. COVID-19 pandemi sürecinin başlangıcından dünya genelinde başta tahıl olmak üzere stokların yeterli olması fiyatların sabit kalmasını sağlamıştır, ancak ekim ayından itibaren fiyatların hızla yükselmesiyle pandeminin etkileri görülmeye başlamıştır [24]. Bu durumun gerçekleşmesiyle beraber, küresel gıda fiyatlarında 2021 yılının Ocak ayı itibariyle bir önceki yılın aynı ayına göre %20 oranında artış gözlenmiştir [25].

Ülkelerin uluslararası tarım ve gıda ticaretinde aldıkları önlemler genellikle COVID-19 pandemisinin çıkış noktası olan Çin'den gelen ürünler üzerine yoğunlaşmıştır [9]. COVID-19 pandemi sürecinin başladığı günden bugüne 50 ülke ve bir ekonomik kuruluş 64 adet karar alarak tarım ve gıda ürünlerinin dış ticaretinde çeşitli düzenlemelere gitmiştir. Bu 64 kararın 24 tanesi, ihracat kısıtlaması veya kota kararı olurken, diğer 40 karar ise ithalatın sınırlanması veya serbest bırakılması ile ilgili olmuştur [26]. Bu kısıtlamalara konu olan tarım ve gıda ürünleri, dünya ticaretine konu olan ürünlerin toplamda %5'ine denk gelmesi tarım ve gıda krizini derinleştirmemiştir [27].

Türkiye'nin en çok tarım ve gıda ürünleri ithalatçısı ve ticaret hacmi olan Rusya, dünya genelinde en çok kısıtlamaya giden ülkelerden biri olmuştur. Rusya, Avrasya Ekonomi Topluluğu'na (AET) üye devletler dışında 1 Nisan 2020 tarihinden başlayarak buğday, pirinç gibi başlıca tarım ürünlerinde kısıtlamaya gitmiştir (Tablo 7). Türkiye'nin piyasalara arz etmiş olduğu buğdayın %50'den fazlasını Rusya'dan tedarik etmesi ve hammadde açısından Rusya'ya bağlı olması nedenleriyle, Türkiye'nin gıda güvenliğini olumsuz etkileyeceği beklenmiştir [28]. Ancak başta WTO, G-20 ve Birleşmiş Milletler ile buna bağlı kuruluşların ihracat yasaklamalarının dünya gıda güvenirliğine zarar vereceği gerekçesiyle karşı çıkmaları, kısıtlamaların kısa ömürlü olmasını sağlamıştır [29].

TABLO 7. TÜRKIYE'NIN EN ÇOK TARIM VE GIDA TICARETI OLAN ÜLKELERIN ALDIĞI ÖNLEMLER

Ülke	Önlem Tarihi	Alınan Önlem
Rusya	1 Nisan-30 Haziran	Buğday, mahlut, çavdar, arpa ve mısır ihracatında 7 milyon ton kota uygulaması
Rusya	12 Nisan-30 Haziran	Ayçiçeği tohumu, pirinç, soya fasulyesi, çavdar, karabuğday ve darı ihracatında kısıtlama
AET	3 Nisan-30 Haziran	Patates, soğan, sarımsak, lahana, havuç, biber, çavdar, pirinç, kara buğday, meyve suları, bebek mamaları ithalatında vergi muafiyeti
Irak	4 Nisan-Devam ediyor	Bütün tarım ürünlerinin ithalatında ek vergi
Mısır	31 Mart- 31 Aralık	Fasulye, bezelye, mercimekte ihracat yasağı
Mısır	9 Şubat-Devam ediyor	Sarımsak, havuç, taze zencefilde ithalat yasağı
Romanya	10 Nisan-16 Nisan	Tahıllar, un, şeker, bitkisel yağda ihracat yasağı

Türkiye'de ise COVID-19 pandemi döneminde tarım ve gıda ürünlerinde ihracat kısıtlamalarında uygulamalar süreçten bağımsız olarak, üretim miktarı ve oluşan piyasa fiyatına bağlı olarak uygulanmıştır. 2019 yılında patates ve soğan, 2020 yılında ise limon ihracatı Tarım ve Orman Bakanlığı'nın ön izine bağlanmıştır [30]. Ancak, bu dönemde bazı tarım ürünleri ithalatında başta COVID-19'dan kaynaklanan arz sıkıntısı nedeniyle gümrük vergilerinde indirime gidilmiştir. Gümrük vergisi, Ekim ayında buğday, arpa ve mısırda %0'a, kasım ayında

mercimek ithalatında %9'a, 12. Fasıldaki ayçiçeği tohumu ve 15. Fasıl başlığında bulunan bitkisel yağlarda %0'a düşürülmüştür [31].

Türkiye, dış ticaret ve gümrük işlemlerinde tarım ve gıda sektöründen bağımsız olarak çeşitli politikalar uygulamıştır. Dış ticaret işlemelerinde, ihracatta en önemli teşvik sistemlerinden biri olan Dahilde İşleme Rejimi kapsamında bulunan Dahilde İşleme İzin Belgelerinde mücbir sebep gerekçesiyle altı ay ek süre tanınmıştır. Bu sayede, firmaların uluslararası pazarlarda çeşitli kısıtlamalardan etkilenmesinin önüne geçilmesi amaçlanmıştır. Gümrük işlemlerinde ise virüsün yayılmasını engellemek amacıyla sınır kapılarında kontrollerin sıkı tutulması ve işleyişin zorunlu olarak değişmesi ürün tedariklerinde gecikmelere neden olmuştur [13]. Ancak, tarım ve gıda ürünlerinin raf ömrünün sınırlı ve soğuk zincirde taşınmasının zorunlu olması sebebiyle temassız ticaret uygulamasına geçilmesi ürün kaybını en aza indirmiş ve sektörün en az düzeyde etkilenmesi sağlamıştır [12].

Pandemi sürecinde uluslararası tarım ve gıda ticaretindeki arz ve talepteki dengesizlikler gıda güvencesizliğine yol açmıştır [32]. Özellikle düşük gelire sahip az gelişmiş ülkelerin gıda güvenliği, enflasyondan ziyade uluslararası ticaretteki kısıtlamalardan daha çok etkilediği belirlenmiştir [7]. Tarımda, üretim sezonunun farklı olması, teslim sürelerinin değişmesi, kalitesinin düşük standart içermesi, ticari kısıtlamalar, ürün miktarı ve depolama sürelerinin yetersiz olması ile izlenebilirlikteki yetersizlikler tarımsal tedarik zincirinin devamlılığını sekteye uğramaktadır [33]. COVID-19'un gıda tüketim, üretim ve dağıtımına etkisinin dolaylı olmasına karşın bu durumun kuraklık gibi doğrudan etkileyen faktörle birleşmesi çiftlikten sofraya kadar tüm süreçleri kapsayan gıda zincirinin felaketine yol açacaktır [34].

COVID-19 pandemi sürecinde hayatın normale dönme aşamalarını kapsayan yeni normal süreç kavramını ortaya çıkarmıştır. Yeni normal süreci, uluslararası ticaretin biçim değiştirmesine ve yeni eğilimlere yol açmıştır. İşletmelerin hem kendi aralarında hem de tüketicilerle elektronik ticaret (e-ticaret) uygulamaları başta gıda ürünleri olmak üzere çevrimiçi ticareti yaygınlaştırmaya başlamıştır [18].

COVID-19'un yüksek bulaşma riski, özellikle gıda sanayinde işçi sağlığını tehdit etmiş ve işgücü sıkıntısını ortaya çıkarmıştır. İşgücü sıkıntısı, arz sıkıntısını meydana getirmekte, tarım ve gıda sektörünün işleme ve dağıtım süreçlerinin hızlı olma zorunluluğu nedeniyle bu durumdan en çok etkilenen faaliyet alanlarından biri olmuştur [35]. İşçi sıkıntısından kaynaklanan arz sıkıntısının yanı sıra, nakliye maliyetleri ve teslimat sürelerinin uzamasıyla birlikte gümrüklerde yaşanan gecikmeler tarım ve gıda ürünlerinde fiyatların yükselmesini tetikleyen bir durum olmaktadır [36].

SONUÇ

COVID-19 pandemisi nedeniyle arz-talep dengesizlikleri, tarım ve gıda ürünlerinde ihracatçı ülkelerin çeşitli kısıtlamalara gitmesi, dünyada gıda güvencesini tehdit altına almıştır. Pandeminin başlangıcında gıda stokları, fiyat artışlarının önüne geçmiş olmasına karşın, sürecin uzaması 2020 yılının son çeyreğinde stokların azalmasına ve fiyatların artmasına neden olmuştur. Ancak zamanla pandemi sürecinde yaşanan şoklara tedarik zinciri başta olmak üzere uyum sağlamakta ve dayanıklılığı artmaktadır. Tarım ve gıda ürünlerinin insanların yaşamının devamlılığı için bir gereksinim içermesi tedarik zincirinin devamlılığını zorunlu kılmaktadır.

Tarım ve gıda ürünlerinin soğuk zincirde taşınma zorunluluğu nedeniyle gümrük işlemlerinde temassız ticaret uygulaması, COVID-19 pandemi sürecinin Türkiye'nin uluslararası tarım ve gıda ticaretinin performansını sürdürmesine katkı sağlamıştır. Özellikle mevsimsel etkiler nedeniyle aylık dalgalanmalar dışında tarım ve gıda dış ticaretinin olumlu ve olumsuz etkileri genel olarak ülke bazında olurken, ürün grubu bazlı etkiler ise bazı ürünler dışında genel

anlamda düşük düzeyde kalmıştır. Tarım ve gıda ürünleri ihracatı, bir önceki seneye göre artmış olmasına karşın gıda sanayinde kapasite kullanım oranında azalma meydana gelmiştir. Özellikle gıda ve içecekler sektöründe kapasite kullanımı düşüşünün pandemi döneminden kaynaklandığı daha net bir şekilde görülmüştür.

Pandemi sürecinde Türkiye, tarım ve gıda ürünleri ihracatında uyguladığı kısıtlamalar, ithalatında ise vergi indirimlerini gıda enflasyonunu önlemeyi amaçlayarak gerçekleştirilmiştir. Tarım ve gıda ithalatı gerçekleştirilen ülkelerin ise pandemi dolayısıyla uygulamış oldukları kısıtlamaların kısa süreli olması, 2020 yılında Türkiye'nin tarım ve gıda ticaretine olumsuz etkilerini sınırlandırmıştır. Tarım ve gıda ürünlerinin zorunlu tüketim olması ve dış talebin düşmemesi ihracatta diğer sektörlerden pozitif ayrışmasına katkı sağlamıştır. Ayrıca Türkiye'nin pandemiye bağlı ihracat kısıtlamasına gitmemesi ihracatçılara uluslararası pazarda güvenin artmasına katkıda bulunmuş ve avantaj sağlamıştır.

KAYNAKLAR

[1] Anonymous, "WHO Director-General's opening remarks at the media briefing on COVID-19, March 2020. Geneva, Switzerland: World Health Organization; 2020," https://www.who.int/dg/speeches/ detail/who-director-general-s-opç, 2020, (Erişim Tarihi 11.05.2021).

[2] C.T. Vidya, and K.P. Prabheesh, "Implications of COVID-19 pandemic on the global trade networks," Emerging Markets Finance and Trade, http s://doi.org/10.1080/1540496X.2020.1785426, 2020 Erişim Tarihi:20.04.2021)

[3] M. Shafi, J. Liu, and W. Ren, "Impact of COVID-19 pandemic on micro, small and medium-sized enterprises operating in Pakistan," Research in Globalization, 2020, 2(2020), 100018.

[4] M.T. Yeung, and W.A. Kerr, "Canadian agri-food export opportunities in a COVID-19 world," University of Calgary, The Simpson Centre for Agricultural and Food Innovation and Public Education. SPP Brief Paper, 2020, 14:5.

[5] Anonymous, "COVID-19 and Agriculture: A story of resilience. Information note ," World Trade Organization (WTO), 2020,12p.

[6] C. Elleby, I.P. Domínguez, M. Adenauer, and G. Genovese, "Impacts of the COVID-19 pandemic on the global agricultural markets," Environmental and Resource Economics, https://doi.org/10.1007/s10640-020-00473-6. 2020, 76, 1067–1079.

[7] V. Erokhin, and T. Gao, "Impacts of COVID-19 on trade and economic aspects of food security: Evidence from 45 developing countries," International Journal of Environmental Research and Public Health, 2020, 17(16), 5775.

[8] A. Espitia, N. Rocha, and M. Ruta, "COVID-19 and food protectionism: The impact of the pandemic and export restrictions on world food markets," Policy Research Working Paper, 2020, 9253.Washington DC: World Bank.

[9] L. Cao, T. Li, R. Wang, and J. Zhu, "Impact of COVID-19 on China's agricultural trade," China Agricultural Economic Review, 2020, 13(1), 1-21.

[10] R. Barichello, "The COVID-19 pandemic: Anticipating its effects on Canada's agricultural trade," Canadian Journal of Agricultural Economics, 2020, 68, 219–224.

[11] A. Aydın, and A. Güner, **"**COVID-19 salgının tarım sektörü ve gıda güvenliği üzerine etkisi: Türkiye üzerine bir değerlendirme," Artuklu Kaime Uluslararası İktisadi ve İdari Araştırmalar Dergisi, 2020, 3(2), 155-171.

[12] S. Yazıcı, "COVID-19'un soğuk zincir lojistiğine etkisi," Journal of Awareness, 2020, 7(5), 391-400.

[13] E. Genç, ve E. Kaya, "COVID-19 Pandemi sürecindeki gümrük mevzuatı değişikliklerinin lojistik faaliyetlerine ve çalışanların iş motivasyonuna etkisi," Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi (ASEAD), 2021, 8(1), 161-175.
[14] Anonim, "Türkiye İstatistik Kurumu Tarım ve Gıda Ürünleri Dış Ticaret İstatistikleri," https://biruni.tuik.gov.tr/disticaretapp/disticaret.zul?param1=21&param2=0&sitcrev=0&isicrev=0&sayac=5802, 2021, (Erişim Tarihi 29.04.2021).
[15] Anonim, "Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası İmalat Sanayi Kapasite Kullanım Oranı,"https://www.tcmb.gov.tr/wps/wcm/connect/tr/tcmb+tr/main+menu/istatistikler/reel+sektor+istatistikleri/imalat+sanayi+kapasite+kullanim+orani, 2021, (Erişim Tarihi 20.05.2021).
[16] M. Akyıldız, "Açık ve uzaktan öğretimde ölçme ve değerlendirme politikaları," Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmalar Dergisi, 2015, 1(3), pp. 8-25.
[17] Anonim, "Sağlık Bakanlığı COVID-19 (SARS-CoV-2 enfeksiyonu) Rehberi," https://covid19bilgi.saglik.gov.tr/depo/rehberler/COVID-19_Rehberi.pdf, 2020, (Erişim Tarihi 15.01.2021).
[18] A.S. Tekoğlu, **"**COVID-19 salgını ve dış ticarette kriz yönetimi: Türkiye örneği," Gümrük Ticaret Dergisi, 2020, 7(22), 32-53.
[19] D. Ulaş, "İhracat stratejisi" Ankara Üniversitesi Siyasal Bilgiler Fakültesi İşletme Bölümü, 2017, Ankara.
[20] A. Ascani, A. Fegan, and S. Montresor, **"**The geography of COVID-19 and the structure of local economies: The case Of Italy," GSSI Discussion Paper in Regional Science & Economic Geography No. 2020–01, April 2020.
[21] Anonymous, "China's total export & import values," 2021, Preliminary release. General administration of customs of the people's republic of China.
[22] R. Siche, "What is the impact of COVID-19 disease on agriculture?" Sci Agropecu, 2020, 11:3-6.
[23] D. Laborde, W. Martin, J. Swinnen, and Vos, R. "COVID-19 risks to global food security," Science (New York, N.Y.) 2020, 369, 500–502.
[24] Anonymous, "2020 Market Monitor, Agricultural Market Information System," http://www.amis-outlook.org/ index.php?id=48513, 2020, (Erişim Tarihi 10.02.2021).
[25] Anonymous, "Food security and COVID-19 Brief report," https://www.worldbank.org/en/topic/agriculture/brief/food-security-and-covid-19, 2021, (Erişim Tarihi 01.02.2021).
[26] Anonymous, "COVID-19 temporary trade measures," https://macmap.org/en/covid19, 2020, (Erişim Tarihi 11.02.2021).
[27] D.L. Debuquet, W. Martin, and R. Vos, "Impacts of Covid-19 on global poverty, Food security and diets," IFPRI Discussion Paper, 2020, No: 01993.
[28] M. Koppenberg, M. Bozzola, T. Dalhaus, and S. Hirsch, **"**Mapping potential implications of temporary COVID-19 exports bans for the food supply in importing countries using pre-crisis trade flow. Agribusiness, 2020, 37, 25-43.
[29] S. Fan, W. Si, and Y. Zhang, **"**How to prevent a global food and nutrition security crisis under COVID-19?" China Agricultural Economic Review, 2020, 12(3), 471-480.
[30] Resmi Gazete, "07.04.2020 Tarih ve 31206 Sayılı Resmi Gazete," 2020, Ankara.
[31] Resmi Gazete, "31281, 31295 ve 31315 Sayılı Resmi Gazeteler," 2020, Ankara.
[32] A. Rejeb, K. Rejeb, and J.G. Keogh, **"**COVID-19 and the food chain impacts and future research trends," LogForum, 2020, 16(4), 475-485.
[33] R. Sharma, A. Shishodia, S. Kamble, A. Gunasekaran, and A. Belhadi, **"**Agriculture supply chain risks and COVID-19: Mitigation strategies and implications for the practitioners," International Journal of Logistics Research and Applications, 2020, pp. 1-27.

[34] A. Mishra, E. Bruno, and D. Zilberman, **"**Compound natural and human disasters: Managing drought and COVID-19 to sustain global agriculture and food sectors," Science of Total Environment, 2021, 754 (2021).
[35] W.A. Kerr, 2020. "The Covid-19 pandemic and agriculture: Short- and long-run implications for international trade relations," Canadian Agricultural Economics Society, 2020, 68, 225-229.
[36] R. Cardwell, and P.L. Ghazaliam, **"**COVID-19 and international food assistance: Policy proposals to keep flood flowing," World Development, 2020, 135: 105059.

MCF7 İnsan Meme Kanseri Hücre Hattında Serotonin Reseptör Antagonisti Palonosetronun Pro Ve Antianjiyogenik Faktörler Üzerine Etkilerinin İn Vitro Araştırılması

The in vitro investigation of the effects of the Palonosteron, a serotonin receptor antagonist, on the pro-and anti-angiogenic factor levels on MCF7 Human Breast Cancer Cell

Ece Şimşek[1,2,3*], Orhan Koçak[4], Ahmet Yılmaz Çoban[1,2,3], Serap Kocaoğlu Cenkci[1], İkbal Özen Küçükçetin[5], Emine Mine Çomak Göçer[1], Hülya Kamarlı Altun[1], Nilgün Seremed Kürklü[1], İsmail Tufan[6], Oğuz Öztürk[1], Gülüşan Özgün Başıbüyük[6], Nilüfer Korkmaz Yaylagül[6], Hasan Atacan Tonak[7], Hasan Hüseyin Başıbüyük[6], Ceren Kencebay Manas[7]

[*]: ecesimsek@akdeniz.edu.tr, ORCID: 0000-0002-7642-6601

[1]: *Sağlık Bilimleri Fakültesi/Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Akdeniz Üniversitesi, Antalya, Türkiye*

[2]: *Akdeniz Üniversitesi Verem Çalışmaları Uygulama ve Araştırma Merkezi (AKVUAM), Akdeniz Üniversitesi, Antalya, Türkiye*

[3]: *Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Tıbbi Biyoteknoloji Anabilim Dalı, Akdeniz Üniversitesi, Antalya, Türkiye*

[4]: *Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Akdeniz Üniversitesi, Antalya, Türkiye*

[5]: *Tıp Fakültesi/Tıbbi Biyokimya Bölümü, Akdeniz Üniversitesi, Antalya, Türkiye*

[6]: *Sağlık Bilimleri Fakültesi/Gerontoloji Bölümü, Akdeniz Üniversitesi, Antalya, Türkiye*

[7]: *Sağlık Bilimleri Fakültesi/Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Akdeniz Üniversitesi, Antalya, Türkiye*

Özet Kanser hastalarına da uygulanan Palyatif tedavi hastalık nedenini ortadan kaldırmadan hastanın fizyolojik rahatsızlıklarını en aza indirmeyi amaçlamaktadır. Bu bağlamda, CINV tedavisi için palyatif amaçlı kullanılan ajanlardan birisi de Serotonin reseptor antagonistleridir. Serotonin reseptör antagonistlerinden Palonosetron, klinikte başarı ile kullanılmaktadır. Bu ilacın farklı kanser hücre hatlarında sitotoksik olduğu ve apoptozla hücreleri öldürdüğü gösterilmiştir. Bununla birlikte kanser hücrelerinin ve damar endotel hücrelerinin migrasyonlarını önlemek yoluyla anti-anjiyogenik özellik sergilediği de bildirilmiştir. Hatta in vivo çalışmalarda tümör kitlesinde küçülmeye neden olduğu ve tümörün damarlaşmasını azaltığı da gösterilmiştir. Ancak, kanser hücrelerinden salınan ve kan damarlarının yeniden oluşturulması olarak tanımlanan anjiyogenezin düzenlenmesinden sorumlu olan, pro- ve anti-anjiyogenik faktörlerin miktarları üzerine etkisini inceleyen hiçbir çalışmaya rastlanılmamıştır. Proje önerimizde etkileri araştırıldığı bu ilacın, kanser hücrelerinden salınan pro- ya da antianjiyogenik faktörler üzerine de etki gösterdiği sonucuna ulaştık. Proje kapsamında, Palonosetron reseptörlerine sahip olan İnsan meme kanseri hücre hattı MCF-7 rol model olarak seçilmiştir. Palonosetron'un, MCF-7 hücre hattında pro-anjiyogenik faktörlerden VEGF ve antianjiyogenik faktörlerden Thrombospondin-1 üzerine etkileri ELIZA yöntemi ile belirlenmiştir. Proje kapsamında ulaşmak istediğimiz hedefimiz, anti-emetik özellikteki bu ilacın kanser hücrelerinden salınan faktörler üzerine etkilerinin olup olmadığını ortaya çıkarmaktı. Sonuçlarımıza göre, ilk kez palonosetronun MCF-7 hücrelerinden salınan VEGF ve TSP-1 faktörlerini değiştirdiğini gösterdik.

Anahtar Kelimeler: *Palonosetron; VEGF; TSP-1*

Abstract Palliative treatment, which is also applied to cancer patients, aims to minimize the physiological disturbances of the patient without eliminating the cause of the disease. In this context, Serotonin receptor antagonists are one of the palliative agents used for CINV treatment. Palonosetron, one of the serotonin receptor antagonists, is successfully used clinically. This drug is cytotoxic in different cancer cell lines and kills cells by apoptosis. However, it has also been reported that it exhibits anti-angiogenic properties by preventing the migration of cancer cells and vascular endothelial cells. It has even been shown in vivo studies that it causes shrinkage in tumor mass and decreases vascularization of the tumor. However, no studies have been found examining the effect on the amounts of pro-and anti-angiogenic factors that are responsible for the regulation of angiogenesis, which are released from cancer cells and defined as the reconstruction of blood vessels. In our project proposal, we concluded that this drug, whose effects were investigated, also had effects on pro- or antiangiogenic factors released from cancer cells. Within the scope of the project, the Human breast cancer cell line MCF-7, which has Palonosetron receptors, was selected as a role model. The effects of Palonosetron on VEGF and Thrombospondin-1, released from the MCF-7 cell line were determined by the ELISA method. The goal that we wanted to achieve within the scope of the project was to reveal whether this anti-emetic drug has effects on factors released from cancer cells. Based on our results, we have demonstrated for the first time that palonosetron alters VEGF and TSP-1 factors released from MCF-7 cells.

Keywords: *Palonosetron; VEGF; TSP-1*

I. Introduction

Our project proposal aims to determine whether Palonosetron, which is used as an anti-nausea and vomiting inhibitor in breast cancer patients, affects the pro-(Vascular Endothelial Growth Factor (VEGF) and anti- (Thrombospondin-1 (TSP-1))angiogenic factors released from cancer cells.

Breast cancer is the most common type of cancer among women with a rate of 41%. According to a worldwide study, 23% of cancer diagnoses in 2008 were breast cancer and 14% of cancer-related deaths were due to breast cancer [1]. Since the late 1950s, three basic approaches have been applied in the treatment of breast cancer: surgical intervention, chemotherapy, and radiotherapy [2]. The most important disadvantage of these methods is that they do not have a selective effect on cells. Depending on the progress of molecular biology techniques, many different signal transduction pathways and new molecules belonging to these pathways have been defined. Among these molecules are growth factor receptors located in the cell membrane, cytoplasmic signaling molecules, and molecules responsible for the regulation of angiogenesis. As of the late 1990s, with the development of drugs specific to these newly defined molecules, the targeted-therapy era in cancer treatment has begun [3]. Despite its increased incidence, a decrease is observed in breast cancer-related deaths in western countries. Among the main reasons for this decrease are awareness, early diagnosis, and multidisciplinary treatment. However, more than 60% of breast cancer patients die due to distant metastases and cancer recurrence [2].

Today, breast cancer is treated with a method called "Adjuvant therapy". In this therapy, a cytotoxic anti-cancer drug is used to kill cancer cells and tumor types with hormonal receptors, growth factor receptors, or monoclonal antibodies specific to molecules in their downstream signaling pathways are used. In addition, under the title of neoadjuvant therapy, the use of anti-angiogenic drugs has become widespread, especially for aggressive tumors to prevent metastasis. Another therapy applied to patients in the treatment of cancer is called palliative therapy. Palliative treatment aims to minimize the physiological disturbances of the patient and to increase the quality of life [4].

Chemotherapy-induced nausea and vomiting (CINV-) triggered by chemotherapy is one of the most common side effects of cytotoxic chemotherapy, which stresses the patient, reduces the quality of life [5]. CINV is defined as "Acute" if it occurs and ends within the first 24 hours following chemotherapy administration, and "Delayed" if it continues for 7-8 days. Both terms are used only as an approximation. Because it is very difficult to make a precise demarcation of when acute vomiting ends and delayed vomiting begins. Today, the main difference in defining CINVs as acute or delayed is that both conditions are triggered by different signaling pathways [6]. The triggering of emesis signaling pathways by chemotherapy is mediated by a complex network of neuroanatomical centers and neurotransmitters. Three neuroanatomical centers have been identified to date. These are;

1) Vomiting center located in the brain stem
2) Postrema region localized in the 4th ventricular region
3) They are vagal nerve afferents that reach the brain directly from the gastrointestinal tract or indirectly through the postrema region, respectively.

Although other neurotransmitters also play a role in triggering vomiting, dopamine, serotonin, and Substance P (Substance P, SP) are the three most important neurotransmitters in this process. It has been shown that the receptors of these neurotransmitters are located in the vagal afferents of the gastrointestinal tract. In addition, drugs that block the receptors of these neurotransmitters are also known to be extremely effective for CINV. Antidopaminergic agents play an important role in the neuronal blocking of dopamine D2 receptors located both in the postrema region and in the vomiting center. Metoclopramide is the most effective of the non-selective antidopaminergic agents and has a weak antagonistic effect against the 5-HT3 (Serotonin) receptor. The idea of using serotonin receptor antagonists in the prevention of nausea and vomiting was also put forward based on this feature [7].

Serotonin (5-Hydroxytryptamine [5-HT]) is a monoamine neurotransmitter, biologically synthesized from the amino acid tryptophan, with different and important biological functions revealed in vivo and in vitro studies. Although it has many functions in the central nervous system, it is also synthesized in the enterochromaffin cells of the gastrointestinal tract and plays a role in bowel movements. In addition, serotonin, which is found in platelets, dense granules, and mast cell granules, acts as a pro-inflammatory molecule and increases vascular permeability [8].

Serotonin has also been shown to be a mitogen for smooth muscle cells and vascular endothelial cells. Serotonin also prevents apoptosis and regulates cytokine and chemokine production. These different biological activities of serotonin are produced by 13 different receptors from 7 different classes (5-HT1A; 5-HT1B; 5-HT1D; 5-HT1E; 5-HT1F; 5-HT2A; 5-HT2B; 5-HT2C; 5-HT3; 5-HT4; 5-HT5A; 5-HT6; 5-HT7) [9].

The role of serotonin in angiogenesis was first demonstrated in the rabbit cornea in 1969 [10]. Although little is known about the role of serotonin in angiogenesis, it has been reported to affect the signaling pathway of cultured endothelial cells and reduce tumor angiogenesis in serotonin-deficient (Tryptophan hydroxylase-1 null) mice. It has been shown that serotonin downregulates thrombospondin-1 expression in the HUVEC cell line [11].

The first serotonin receptor antagonist to be marketed for the treatment of acute CINVs is "Ondansetron". Following the success of this drug, which prevents acute vomiting, drugs such as Granisteron and Dolasetron with higher binding affinity to the 5HT3 receptor, different serum half-life, and metabolism have achieved similar success. These drugs' success rates are similar to ondansetron. However, the anti-emetic effect of serotonin receptor antagonists, including ondansetron, is only present in the acute situation. In case of delayed vomiting, serotonin receptor antagonists have no effect [12]. This is explained by the idea that serotonin has an important role in the mechanism of acute vomiting but has a smaller role in the pathogenesis of delayed vomiting.

The drug we investigated in this study is serotonin receptor antagonist palonosetron. Palonosetron is a drug released in 2003 for use in the treatment of CINV. However, unlike other serotonin receptor antagonists, Palonosetron has been used successfully in the prevention of both acute and delayed vomiting [13]. The effect of palonosetron on delayed vomiting was previously suspected by clinicians. However, no reason could be found for a serotonin receptor antagonist to act on delayed vomiting in contrast to other antagonists. It has been shown that palonosetron has no binding affinity for the NK-1 receptor, which is the receptor of SP [14]. Therefore, it has been suggested that Palonosetron may exert its effect on delayed vomiting through another signaling pathway. Although the binding affinity and plasma half-life of Palonosetron to the 5HT3 receptor is higher than that of other antagonists, these data are insufficient to explain its clinical effect [15]. Palonosetron inhibits cis-platin-enhanced SP responses. This inhibition depends on the dose of Palonosetron used, and these effects are seen only if it is used before Cis-platin administration [16].

Palonosetron (Aloxi) is an isoquinoline derivative drug and is given to patients receiving chemotherapy (especially Cis platinum) as a single intravenous dose 30 minutes before chemotherapy or as an oral formulation one hour before chemotherapy. Its bioavailability is 97% and its protein binding rate is 62%. The half-life is about 40 hours. It is metabolized in the liver by the cytochrome P450 enzyme system. 80% of palonosetron is excreted by the renal route and 5 to 8% is excreted in the feces [17]. When given with a highly selective NK-1 receptor antagonist such as Aprepitant, its effect on both acute and delayed vomiting increases significantly. Although the most common side effects are diarrhea and headache, the serious clinical significance of these side effects is unknown. It is recommended that 5-HT3 receptor antagonists and NK-1 receptor antagonists be used together with the aim of CINV treatment in patients who receive chemotherapy at frequent intervals and high doses [18]. It is known that 5-HT3 and NK-1 receptor antagonists have a synergistic interaction in the prevention of nausea and vomiting [16]. However, according to the results of a clinical study in which Palonosetron and Aprepitant were administered together to breast cancer patients receiving chemotherapy, it was suggested that these two drugs do not affect each other in case of delayed vomiting and even in the presence of Aprepitant, the effect of Palonosetron may be inhibited [19].

The growth and development of breast cancers are promoted by increased angiogenesis. In short, angiogenesis, which is defined as the formation of new blood vessels from existing blood

vessels, is one of the most important of these molecular targets. The term angiogenesis was first coined by Judah Folkman in 1971. Normal angiogenesis is an essential and critical process for fetal development, wound healing, ovulation, and growth and development. If the balance in the angiogenesis process is disturbed, pathological angiogenesis problems often occur [20].

Some of the most important diseases related to angiogenesis are cancer, retinopathy, psoriasis, and rheumatoid arthritis. Tumor-induced angiogenesis is the first event to occur in the pre-invasive stage of advanced breast cancer. At this stage, the walls of the micro vessels in the mammary gland are surrounded by proliferating epithelial cells. As the tumor growth continues, the level of vascularization increases. Breast cancer prognosis is known to correlate with microvascular density and increased production of vascular growth-promoting factors (pro-angiogenic). In many tumors, a new vasculature is created from existing blood vessels through the process of angiogenesis, known as the formation of new blood vessels. Tumors can acquire an angiogenic phenotype by switching on the angiogenic switch. The angiogenic switch is controlled by the balance between pro-and anti-angiogenic factors [21].

Within the scope of the project proposal, the effects of Palonosetron on vascular endothelial growth factor (VEGF) and Thrombospondin-1 (TSP-1) levels released from MCF-7 human breast cancer cells were investigated. To date, it has been shown that Serotonin is mitogenic for cancer cells, while Serotonin receptor antagonists block this effect and kill cancer cells through apoptotic pathways. However, to date, no study has been found investigating the effects of serotonin receptor antagonists on pro- or anti-angiogenic factors released from cancer cells and responsible for the balance of angiogenesis. Based on all the studies on the subject, every data we obtained within the scope of the project completes these deficiencies in the literature.

2. Materials and Methods

2.1. Cell Culture Conditions:

The human breast cancer cell line MCF-7 (ATCC Cat No: HTB-22) was used because this cell line is one of the cell lines that has a serotonin receptor. DMEM medium supplemented with 10% FBS was used for all experiments. Cells were incubated at 37 °C with 5% CO2. For cytotoxicity tests, cells were divided into 96 wells of 5000 cells/well. Similarly, cells were divided into 6 well-plates at 50,000 cells/well to examine the effect on pro-angiogenic and antiangiogenic factors.

2.2. Drug Treatments

Palonosetron is available in commercial form. There is no direct study for palonosetron in the MCF-7 cell line in the literature. For this reason, the doses of Palonosetron to be used in the experiments were determined as 40, 60, and 80 μM, based on studies on other serotonin receptor inhibitors and different cell lines.

Drug treatments were made using the medium supplemented with 1% serum. Experimental sets were prepared in groups of three and their effects on inhibition of cell proliferation were determined at the end of 24-, 48-, and 72-hours incubation periods for each. All experiments were performed in triplicate. Since the apoptotic effects of the receptor antagonist on cancer cell lines are known, the effects of drug doses on the inhibition of proliferation of MCF-7 cells were evaluated only with the WST-1 kit.

2.3. Wst-1 assay

The inhibitory effect of Palonosetron on the proliferation of MCF-7 cells has been demonstrated with the Takara WST-1 kit. This kit is used to determine the number of viable cells in proliferation or cytotoxicity experiments. Absorbance values increase in correlation with the number of viable cells. Effects on inhibition of proliferation were determined by proportioning the number of cells at the beginning of the experiment and the number of cells in the drug-free control group (negative control). Drug doses were prepared with 1% medium and applied to the cells. At the end of the incubation periods of 24, 48, and 72 hours, the experiments were terminated and absorbances were read at 450 nm by Elisa reader.

2.4. Elisa assays

Within the scope of the project, the effects of Palonosetron on VEGF and TSP-1 levels in the MCF-7 cell line were determined by the Elisa method. The effects of palonosetron on VEGF levels were demonstrated with the AFG Bioscience Human VEGF Elisa kit (Cat. No: EK 711520), and its effects on TSP-1 levels were demonstrated with the AFG Bioscience Human Tsp-1 Eliza kit (Cat. No: EK 711520). The effects of the drug on VEGF were determined in three doses. For this reason, cells were divided into 6 well plates as 50000 cell-wells and drugs (80, 60, and 40 nM) were applied at determined doses.

At the end of the incubation period, the experiments were terminated, the media were collected and studied following the kit protocol.

The working principle of these kits is based on the solid phase sandwich Elisa (Enzyme-LinkedImmuno-Sorbent Assay) method. The multi-well plates in the kit are coated with a polyclonal antibody specific for human VEGF and TSP-1. The medium samples were pipetted into these wells as 50 µl then incubated for 1 hour. After the incubation period, the seconder antibody was added to each well then another 1 hour incubation time was started. After the second incubation period, free second antibodies were removed and the Horse-radish-peroxidase enzyme was added. After the 30 min incubation period, substrate solution was added.

VEGF and TSP-1 amounts were determined using an Elisa kit reader at 450 nm wavelength.

2.5. Statistical Analysis

Experimental results were evaluated statistically in the Graphpad Instat program by using Dunnett's Multiple Comparison post-test for in-group evaluations and one-way ANOVA tests for evaluating changes between groups. Statistical data were plotted using the Sigma Plot10.0 program. Graphs are presented in the results section.

3. Results

3.1. Effects of palonosetron on the proliferation of MCF-7 cells

Within the scope of the project, the effects of Palonosetron at three different concentrations (80, 60, and 40 µM) on the proliferation of MCF-7 human breast cancer cells were investigated. In cytotoxicity tests, an additional 250 µM concentration was tried to see the effect of its high concentration. The effect of palonosetron was studied at three different incubation times, 24,

48, and 72 hours. The results are presented in Figure 1 (24 hours), Figure 2 (48 hours), and Figure 3 (72 hours) respectively.

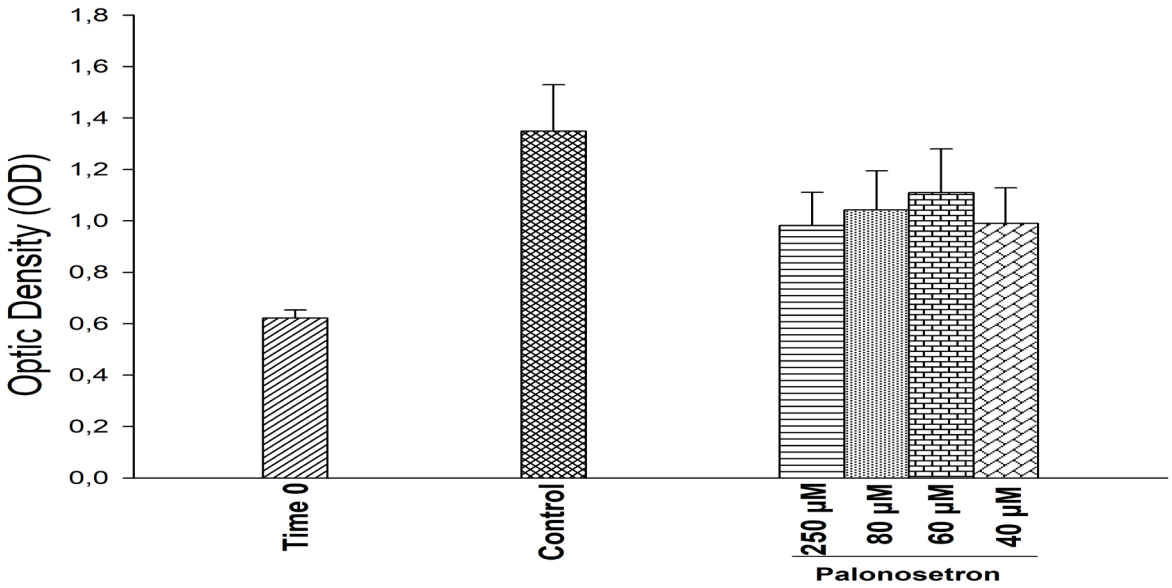


Figure 1. Effects of palonosetron in MCF-7 Cells after a 24-hour incubation period. TO: Number of cells at onset, Control: Drug-free group.

As seen in Figure 1, there was a decrease in the number of viable cells at all four doses at the end of the 24-hour incubation period, but this decrease was not statistically significant.

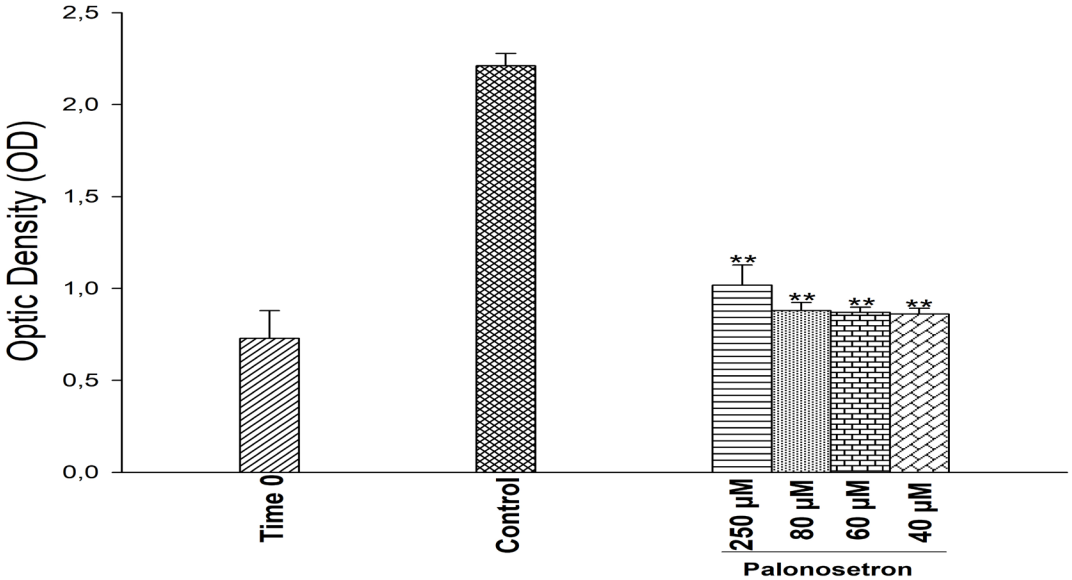


Figure 2. Effects of palonosetron in MCF-7 Cells after 48 hours of incubation. TO: Number of cells at onset, Control: No drug administered, ** $p<0.01$

Figure 2 shows that palonosetron statistically significantly reduces the proliferation of MCF-

7 cells at the end of the 48-hour incubation period, and interestingly, this cytotoxic effect is more at low doses.

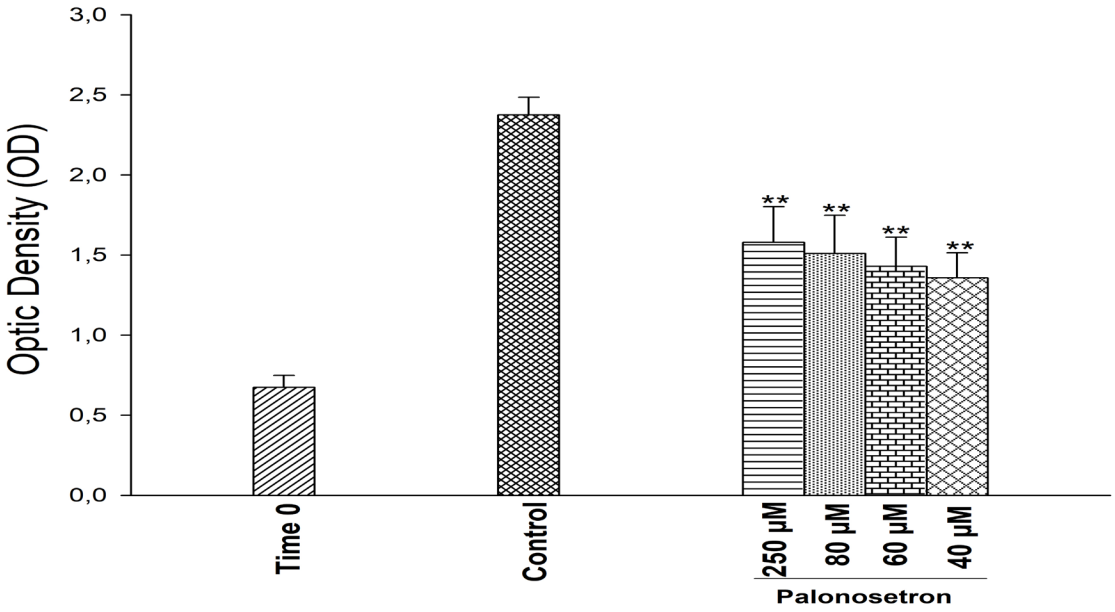


Figure 3. Effects of palonosetron in MCF-7 Cells after 72 hours of incubation. TO: Number of cells at onset, Control: No drug administered, ** $p<0.01$

Palonosetron showed a cytotoxic effect on MCF-7 cells after 72 hours of the incubation period. It appears to be more effective at lower doses, similar to 48-hour results.

3.2. Effects of palonosetron on the amount of VEGF and Thrombospondin-1 released from MCF-7 cells

Within the scope of the project, the effects of Palonosetron on VEGF, one of the angiogenic factors released from MCF-7 cells, and thrombospondin-1, one of the anti-angiogenic factors, were studied with the Elisa method. The Elisa test results studied with 50 µl samples are presented in Tables 1 and 2 below as picograms. Contrary to cytotoxicity results, palonosetron increases the amount of VEGF and TSP-1 released from MCF-7 cells at high doses.

Table 1. Effect of PALONOSETRTON on VEGF Release

Samples	24. Hour	48. Hour	72. Hour
Control Group	47,83 pg/ml	48,55 pg/ml	52,17 pg/ml
40 µM Palonosetron Treated Group	48,55 pg/ml	48,54 pg/ml	67,40 pg/ml
60 µM Palonosetron Treated Group	55,50 pg/ml	48,56 pg/ml	75,36 pg/ml
80 µM Palonosetron Treated Group	47,82 pg/ml	47,83 pg/ml	63,77 pg/ml

Table 2. Effect of PALONOSETRTON on TSP-1 Release

Samples	24. Hour	48. Hour	72. Hour
Control Group	143,43 pg/ml	183,09 pg/ml	217,52 pg/ml
40 µM Palonosetron Treated Group	184,06 pg/ml	160,16 pg/ml	205,58 pg/ml
60 µM Palonosetron Treated Group	184,01 pg/ml	184,06 pg/ml	193,62 pg/ml
80 µM Palonosetron Treated Group	193,62 pg/ml	152,98 pg/ml	191,23 pg/ml

As a result, to date, it has been shown that Serotonin is mitogenic for cancer cells, while Serotonin receptor antagonists block this effect and kill cancer cells through apoptotic pathways. However, to date, no study has been found investigating the effects of serotonin receptor antagonists on pro- or anti-angiogenic factors released from cancer cells and responsible for the balance of angiogenesis. According to the results we obtained within the scope of the project;

1- Palonosetron showed a statistically significant and strong cytotoxic effect in all four doses in all our cytotoxicity experiments, following the literature, in the human breast cancer cell line MCF-7, in a concentration and time-dependent manner.

2- According to our Elisa test results, for the first time in the literature, Palonosetron caused an increase in VEGF, one of the angiogenic factors released from cancer cells into the medium, especially at the end of the 72-hour incubation period. The increase in the amount of VEGF seems to support angiogenesis by increasing the release of VEGF from these cells as well as killing the cells by palonosetron.

3- When we look at the effects of palonosetron on the amount of TSP-1, one of the anti-angiogenic factors, it was observed that it increased the amount of TSP-1 released from cancer cells, especially at the end of the 24- and 72-hour incubation periods. The increase in the amount of this anti-angiogenic factor may indicate that Palonosetron blocks the angiogenesis pathway.

According to our results, it is extremely interesting that the amounts of these two factors, which play an opposite role in the angiogenic pathway, increase with Palonosetron administration. In this context, we would like to emphasize that the relationship of this drug, which is used against nausea, which is one of the most important side effects of chemotherapy in cancer patients, with angiogenesis should be studied in more detail and these effects should

be confirmed at the molecular level.

4. Acknowledgement

This work was supported by The Scientific Research Project Coordination Unit of Akdeniz University (Project no: TAY-2018-3913).

5. References

[1] A. Aboussekhra, "Role of cancer-associated fibroblasts in breast cancer development and prognosis", International Journal of Developmental Biology, 2011, 55, 841-849.

[2] C. Widakowich, E.de Azambuja, T. Gil, F. Cardoso, P. Dinh, A. Awada, and M. Piccart-Gebhart, "Molecular targeted therapies in breast cancer: Where are we now?" The International Journal of Biochemistry&Cell Biology, 2007, 39, 1375-1387.

[3] B.A. Chabner, and T.G. Roberts, "Chemotherapy and the war on cancer", Nature Reviews Cancer, 2005, 5, 65-72.

[4] K. Miller, L.I. Chap, F.A. Holmes, M.A. Cobleig, P.K. Marcom, L. Fehrenbacher, M. Dickler, B.A. Overmayer, J.D. Reimann, A.P. Sing, V. Langmuir, and H.S. Rugo, "E2100: a phase III trial of capecitabine compared with bevacizumab plus capecitabine in patients with previously treated metastatic breast cancer", Journal of Clinical Oncology, 2003, 1; 23(4), 792-799.

[5] P. Feyer, and K. Jordan, "Update and new trends in antiemetic therapy: the continuing need for novel therapies", Annals of Oncology, 2011, 22, 30-38.

[6] N.A. Darmani, and A.P. Ray, "Evidence for a re-evaluation of the neurochemical and anatomical bases of chemotherapy-induced vomiting", Chemical Reviews, 2009, 109, 3158-3199.

[7] C. Rojas, and B.S. Slusher, "Pharmacological mechanisms of 5-HT3 and NK1 receptor antagonism to prevent chemotherapy-induced nausea and vomiting", European Journal of Pharmacology, 2012, 684, 1-7.

[8] E.C. Azmitia, "Modern views on an ancient chemical: serotonin effects on cell proliferation maturation, and apoptosis", Brain Research Bulletin, 2001, 56 (5), 413- 424.

[9] R. Pakala, J.T. Willerson, C.R. Benedict, "Mitogenic effect of serotonin on vascular endothelial cell", Circulation, 1994, 90(4), 1919-1926.

[10] H. Zauberman, I.C. Michaelson, F. Bergmann et al. "Stimulation of neovascularization of the cornea by biogenic amines", *Exp Eye Res.* 1969, 8(1):77–83.

[11] L, Qin, D. Zhao, J. Xu, X. Ren, E. F. Terwilliger, S.J. ParangiLawler, H. F. Dvorak, H. Zeng, "The vascular permeabilizing factors histamine and serotonin induce angiogenesis through TR3/Nur77 and subsequently truncate it through thrombospondin-1", *Blood*. 2013, 121(11):2154-2164.

[12] A. del Giglio, H.P. Soares, C. Caparroz, P.C. Castro, "Granisetron is equivalent to ondansetron for prpphylaxis of chemotherapy-induced nausea and vomiting: results of a meta-analyses of randomized controlled trials", Cancer, 2000, 89, 2301-2308.

[13] M. Saito, K. Aogi, I. Sekine, H. Yoshizawa, Y. Yanagita, H. Sakai, K. Inoue, C. Kitawaga, T. Ogura, S. Mitsuhashi, "Palonosteron plus dexamethasone versus granisetron plus dexamethasone for prevention of nausea and vomiting during chemotherapy: a double blind, double-dummy, randomized, comparative phase III trial", The Lanset Oncology, 2009, 10, 115-124.

[14] E.H. Wong, R. Clark, E. Leung, D. Loury, D.W. Bonhaus, L. Jakeman, H. Parnes, R.L. Whiting, R.M. Eglen, "The interaction of RS 25259-197, a potent and selective antagonist, with 5HT3 receptors, in vitro", British Journal of Pharmacology, 1995, 114, 851-859.
[15] M. Constenla, "5-HT3 receptor antagonists for prevention of late acute-onset emesis", Annals of Pharmacotherapy, 2004, 38, 1683-1691.
[16] N.A. Darmani, S. Chebolu, B. Amos, T. Alkam "Synergistic antiemetic interactions between seratonergic 5-HT(3) and tachykininergic NK(1)-receptor antagonists in the least shrew (Cryptotis parva) . Pharmacology Biochemistry and Behavior, , 2011, 99, 573-579.
[17] A. De Leon, "Palonosetron (Aloxi): a second-generation 5-HT(3) receptor antagonist for chemotherapy-induced nausea and vomiting", PubMed Central 2006, 19(4): 413-416.
[18] E. Basch, A.A. Prestrud, P.J. Hesketh, M.G. Kris, P.C. Feyer, M.R. Somerfield, M. Chesney, R.A. ClarkSnow, A.M. Flaherty, B. Freundlich, G. Morrow, K.V. Rao, R.N. Schwartz, G.H. Lyman, "Antiemetics: American society of clinical oncologyclinical practice guideline update. Journal of Clinical Oncology, 2011, 29, 4189-4198.
[19] H. Ohzawa, A. Miki, Y. Hozumi, C. Miyazaki, Y. Sagara, Y. Tanaka, S. Shiba, H. Joutoku, M. Sakuragi, M. Takehara, Y. Sakuma, W. Nishimura, H. Fujii, Y. Yasuda, "Comparison between the antiemetic effects of palonosetron and granisetron in breast cancer patients treated with anthracycline-based regimens", Oncology Letters, 2015, 9, 119-124.
[20] J. Folkman, "Angiogenesis", Annual Review of Medicine, 2006, 57, 1-18.
[21] D. Bouis, Y. Kusumonto, C. Meijer, N.H. Mulder, G.A.P. Hospers, "A review on pro- and antiangiogenic factors as targets of clinical intervention", Pharmacological Research 2006, 53, 89-103.

Çocuk Hastada Palatinal Abse Ve Diş Çekiminde Sedasyon:Olgu Sunumu

Sedation in Palatinal Abscess and Tooth Extraction in a Pediatric Patient: A Case Report

Mehtap BALCI[1*], Çiğdem ŞİMŞEK[2], Fatih BALCI[3]

[*]: drmehtapbalci@hotmail.com, ORCID: 0000-0000-0000-0000

[1]:*NNY Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon, Kayseri, Türkiye*

[2]:*Adana Yüreğir Devlet Hastanesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon, Adana, Türkiye*

[3]:*Kayseri Şehir Hastanesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon, Kayseri, Türkiye*

Özet: Pek çok diş hekimi hastası, dental tedavisinin lokal anestezi ile yapılmasını kabul etmektedir. Buna karşın, pedodonti hastalarının çoğunda da derin sedasyon veya genel anestezi uygulamalarına şiddetle ihtiyaç duyulur. Güçlü lokal anestezik ve analjezik ilaçların bulunması ve klinik pratikte etkin birşekilde uygulanmasına rağmen, hastaların çoğu diş tedavileri ile ilgili korku ve anksiyete problemi yaşamaktadır[1-2].

Dişhekimliğinde sedasyon tekniğinin amacı ajite, yaşı küçük,uyumlu olmayan hastaların kısa sürecek ancak ağrılı olan işlemlerinde entübasyon işlemine gerek kalmadan sedasyon sağlayarak işlemlerin yapılmasını kolaylaştırmaktır.

Bu olgu sunumunun amacı, 9 yaşında diş tedavisinden korkan ve ağızda yapılan işlemleri tolere edemeyip öğürerek kusan ve tedaviye izin vermeyen hastada sedasyon uygulaması ile diş tedavisinin kolaylıkla yapılabildiğini göstermektir.

Anahtar Kelimeler: *Sedasyon,Çocuk Hasta, Ajitasyon, Diş Tedavisi*

Abstract: Many dental patients agree to have their dental treatment performed with local anesthesia. On the other hand, deep sedation or general anesthesia applications are strongly needed in most of the pedodontic patients. Despite the discovery of strong local anesthetic and analgesic drugs and their effective application in clinical practice, most of the patients have fear and anxiety problems related to dental treatments[1-2].

The purpose of the sedation technique in dentistry is to facilitate the procedures by providing sedation without the need for intubation in the short-term but painful procedures of agitated, underaged, non-compliant patients.

The aim of this case report is to show that dental treatment can be easily performed with sedation in a 9-year-old patient who is afraid of dental treatment and cannot tolerate the procedures in the mouth,does not allow treatment because of gagging and vomiting

Keywords: *Sedation, Pediatric Patient, Agitation, Dental Treatment*

1. GİRİŞ

Dental anksiyete, diş tedavisine bağlı aşırı korku ve endişe nedeniyle gelişen, ifadelerle anlatılamayan huzursuzluk olarak tanımlanmaktadır. Dental anksiyete şiddetinin çokluğu ,ağız

hijyeni ve sağlığının bozulmasına ve yaşam kalitesinin düşmesine sebebiyet verir(3).Doerr ve ark. (1998) ile Marakoğlu ve ark. (2003)' nın, yaptıkları çalışmalarda, dental anksiyete sendromunun daha çok kadınlarda, 20 yaş altı çocuk ve gençlerde, sosyo ekonomik durumu düşük olanlarda , öncesinde diş tedavisi yaptırmamış hastalarda daha sık oluştuğu gözlenmiştir[3-4].Bu hastalarla iletişim problemi nedeni ile dental işlemlerin gerçekleştirilmesi hem hekimler hem de hastalar için sıkıntılıdır ve zaman kaybına neden olur. Bu tarz hastalarda sedasyon ve genel anestezi uygulanabilir[5-6]Ancak diş tedavisinde genel anestezi risksiz değildir ve postoperatif anlamlı morbiditeye neden olabilmektedir[7-8].Günümüzde genel anestezi uygulamasına alternatif olarak sedasyon uygulamaları yapılmaya başlanmıştır[9-10].

Sedasyon "tanı ya da tedavi amaçlı girişimler sırasında, uygulanan farmakolojik ajanlarla, yaşamsal fonksiyonlar korunarak,bilincin değişen derecelerde baskılanması ile hastanın korku-kaygı-huzursuzluk gibi hislerini azaltan ve işlemlerin uygulanmasına imkan tanıyan bir anestezi yöntemidir.Amaç hastanın korku ve endişesinin kontrol altına alınması, güvenli hemodinamik koşulların sağlanmasıdır. Bazen amaç hasta konforu yada cerrahi açıdan işlemin kolay uygulanabilmesi için hareketsizliğin sağlanmasıdır. Ancak gerçekleştirilen işlemin süre açısından kısa olması anesteziye ait riski azaltmaz,anestezi uygulamaları yüksek riskli işlemlerdir[11-12].Sedasyon işleminin derinliği herhastaya göre ayrı ayrı belirlenir.Ancak her hasta sedasyon için uygun değildir çok uzun sürecek işlemlerde genel anestezi düşünülmelidir.Diş hekimliklerinde sedasyon yöntemi olarak en sık intravenöz ve inhalasyon yolu tercih edilmektedir.Sedasyon işlemi için sadece anestezi uzmanın tecrübeli olması yeterli değildir, diş hekiminin de sedasyon altında tedavi yapmak konusunda tecrübeli olması gerekmektedir. Anesteziye başlanmadan önce iyi bir hazırlık yapılmalı acil müdehale ve zor hava yolu ekipmanlarıda hazırda bulundurulmalıdır.Sedasyon işlemi sırasında hastaların hemodinamisi ve solunum parametreleri yakından takip edilmelidir. Bu amaçla hasta monitörize edilmelidir.(Pulse oksimetri, End tidal CO_2, kan basıncı, kalp atım hızı vb.)

2. OLGU

9 yaşındaki erkek hasta Sol üst çene damak bölgesinde şişlik ve diş ağrısı şikayeti ile Nuh Naci Yazgan Üniversitesi Diş Hekimliği fakültesi Pedodonti kliniğine başvurdu[ResimI].Hastanın alınan anamnez ve yapılan tıbbı muayenesinde herhangi bir sistemik hastalık öyküsü olmadığı saptandı.hastanın ağız içi muayanesi esnasında aşırı öğürme refleksi olduğu tespit edildi, yapılan muayene ve radyolojik görüntülemede 54, 64 ve 65 numaralı dişlerde (süt dişleri)derin çürükler ve 64 numaralı dişe bağlı palatinal abse varlığı tespit edildi.Palatinal bölgedeki abse orta hattın sol kısmına lokalize olmuş düzenli yaklaşık 3x3 cm boyutlarındaydı. Şişliğin fluaktuan olduğu, üzerine örten mukozanın ise normal yapıda ve ülserasyon göstermediği tespit edildi. Klinik ve radyografik inceleme sonucunda, palatinal şişlik bölgesinin drene edilmesineve çürük olduğu belirlenen dişlerin çekilmesine karar verildi. Hastamızın küçük olması işlemin ağrılı olması ve aşırı öğürme refleksi ve buna sekonder bulantı kusma sebebi ile anestezi eşliğinde işlemin yapılması planlandı.

Hastaya tarafımızdan preoperatif değerlendirme yapıldı,kan tahlilleri istendi.Mallampati skoru class 1 olarak belirlendi.Laboratuar sonuçlarıda normal gelen hastanın 8 saat açlık sonrası opere edilmek üzere yatışı yapıldı.Hastaya serviste damar yolu açılarak ,0,05 mg/kg dan iv dormicum yapıldı.30 dakika sonra ameliyat salonuna alınan hastaya EKG ,Tansiyon ve pulse oksimetre ile monitörizasyon yapıldı,1/3 izodex solüsyonu 2cc/kg/dk dan ayarlanarak infüzyon başlatıldı.Hastaya 0,5mg/kg dan propofol (25mg),0,5 mg/kg ketalar(25 mg) karıştırılarak

verildi.Spontan solunumu baskılanmayan hastaya nazal cpap bağlanarak 3l/dk O2 başlandı.Hastaya 500 mg sefazolin profilaksi amaçlı intravenöz verildi.Ağız içine dil köküne ilerletilmeden, abse drenajı sırasında irinin trakeaya kaçmaması amacı ile ,tampon yerleştirilerek hasta cerrahi ekibe teslim edildi. İşlem sırasında 10mg/kg dan paracetamol iv infüzyon ile verildi. Cerrahi ekip tarafından küçük bir insizyon ile palatin abse drene edildi,daha sonra 3 diş çekimi yapıldı..Kanama kontrollerini takiben tampon çıkarıldı.Spontan solunumu devam eden hasta cpap tan ayrılarak uyandırma bölümde takibe alındı.30 dk lık takipleri sırasında herhangi bir sorunla karşılaşılmayan ,hemodinamisi stabil olan ve bilinci açılan hasta servise gönderidi.

Resim I

3. TARTIŞMA

Çocukların diş tedavilerini yaptırabilmeleri, bilinç durumları, kişilik özellikleri, daha önceden diş işlemi yaptırıp yaptırmamaları, korkuları ve ailenin çocuklara yaklaşımları ile yakından ilişkilidir. büyük yaştaki çocuklar, daha küçük yaş guruplarına göre, farkındalık düzeylerinin artması nedeni ile diş tedavisine tepki göstermekte ve uyum sağlamamaktadırlar ve tedavileri başarısız olmaktadır[13-14-15]. Diş tedavilerinde dental anksiyete, hem hastalar hem de hekimler için büyük problem olarak karşımıza çıkmaktadır.Bu durum tedaviyi zorlaştıracağı gibi zaman kaybınada yol açmaktadır.Bu sebeple diş hekimliği uygulamalarında anestezi uygulamaları tüm dünyada gittikçe artmaktadır. Ancak unutulmamalıdır ki diş tedavisinde genel anestezi risksiz değildir ve postoperatif anlamlı morbiditeye neden olabilmektedir.Bu sebeple Özellikle çocuk hastalarda kısa işlemlerde genel anestezinin risklerinden kaçınmak için sedasyon uygulamalarını ön plana çıkarmaktadır. 'Mental retarde''ve sedasyon ihtiyacı olan çocuk'' hastalarda sedasyon uygulamalarıyla tedavide başarı sağlanabildiği görülmüştür. Anestezi uzmanı ve dişhekiminin birbiri ile olan uyumu,ameliyathanede ideal şartların sağlanmasıyla diş tedavilerinin sedasyon ile genel anesteziye gerek kalmadan güvenle yapılabileceğini düşünmekteyiz. Sedasyon uygulanacak hastalarda oksijenlenmeyi sağlamanın en iyi yollarından biri de nazal cpap uygulamalarıdır.Sedasyon uygulayanlar hastalarının bu konfordan faydalanmasını sağlarken hasta güvenliğinden ödün verilmemelidir.Ancak genel anestezinin gerekli olduğu durumlarda sedasyon uygulamasında ısrar edilmemeli,genel anestezi tereddüt etmeden uygulanmalıdır.Önceliğimiz herzaman hasta güvenliği olmalıdır.

KAYNAKLAR

[1] Malamed SF. Sedation (A Guide to Patient Management). Toronto: 1989. p.7-11, 22-30, 31- 59.

[2] Kumar S, Bhargav P, Patel A, Bhati M, Balasubramanyam G, Duraiswamy P, Kulkarni S. Does dental anxiety influence oral health-related quality of life? Observations from a crosssectional study among adults in Udaipur district, India. J Oral Sci 2009; 51(2): 245-254.
[3] Doerr PA, Lang WP, Nyquist LV, Ronis DL.Factors associated with dental anxiety. J Am Dent Assoc 1998;129:1111-1119
[4] Marakoğlu İ, Demirer S, Özdemir D, Sezer H. Periodontal tedavi öncesi durumluk ve süreklik kaygı düzeyi. CÜ Diş Hek Fak Derg 2003; 6(2): 73-79.
[5] Kömerik N, Muğlalı M. Ağız cerrahisinde anksiyete kontrolü: Hastaların bilgilendirilmesi. Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg 2005; 15(3): 25- 33.
[6] Muğlalı M, Kömerik N. Ağız cerrahisi ve anksiyete. CÜ Diş Hek Fak Derg 2005; 8(2):83-88.
[7] Holt RD, Chidiac RH, Rule DC. Dental treatment for children under general anesthesia in day care facilities at a London dental hospital. British Dental Journal 1991;170:262-6.
[8] Blain K, Hill F. The use of inhalational sedation and local anesthesia as an alternative to general anesthesia for dental extractions in children British Dental Journal 1998;184:608-11.
[9] Gilchrist F,Cains AM,Leitch JA. The use of intranasal midazolom in the treatment of pediatric dental patients.Anaesthesia 2007;62:1262-65
[10] Roelofse JA, Louw LR, RoelofsePG.A double blind randomized comparison of oral trimeprazine -methadone and ketmine-midazolam for sedation of pediatric dental patients for oral surgical procedures. Anesth Prog 1998;45:3-11
[11] Ergüven S, Arpacı H, Işık B. Diş hekimliği Uygulamalarında Sedasyon. Işık B,editör. Anestezi Pratiğinde Sedasyon. 1. Baskı. Ankara: Akademisyen Yayınevi;2019.s.385-404.
[12] Knight PR 3rd, Bacon DR. An Unexplained Death: Hannah Greener and Chloroform. Anesthesiology 2002;96:1250-3
[13] Önçağ Ö. Pedodontide Sedasyon. Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fa- kültesi Dergisi 1999, 26, 201-10
[14] Saxen MA, Wilson S. ,Paravecchio R., Anaesthesia for Pediatric Dentistry Dent Clin. North. Am. 1999, 43, 231-45
[15] American Academy of Pediatric Dentistry Clinical guidline on the selective use of conscious sedation, deep sedation, and general anaesthesia in pediat ric dental patients. Pediatr Dent. 2003, 25, 73-8

Acil Servis Hastalarının Karar Ağacı Algoritmaları ile Değerlendirilmesi

Evaluation of Emergency Department Patients with Decision Tree Algorithms

Özgül VUPA ÇİLENGİROĞLU[*,1], Tuğçe ÇETİN[2]

[*]: ozgul.vupa@deu.edu.tr, ORCID: 0000-0003-0181-8376
[1]: *Fen Fakültesi, İstatistik Bölümü, Dokuz Eylül Üniversitesi, Buca, İzmir, TÜRKİYE*
[2]: *Fen Bilimleri Enstitüsü, Dokuz Eylül Üniversitesi, Buca, İzmir, TÜRKİYE*

Özet: İzmir iline bağlı hastane gruplamasında B grubunun üst sınıfında yer alan bir devlet hastanesinin acil servisine Ağustos 2020-Temmuz 2021 tarihleri arasında yapılan başvuruların, hastaların yatma veya ayakta tedavi edilme durumlarına göre karar ağacı algoritmaları ile değerlendirilmesi bu çalışmanın amacını oluşturmaktadır. Araştırma geriye doğru tanımlayıcı bir çalışmadır. Veriler, hastane bilgi sisteminden elde edilmiştir. Hastaneye gelen tüm 78737 hastanın ayakta ve yatma durumlarına ait çözümlemeleri için tanımlayıcı istatistikler, ki-kare analizi ve makine öğrenme yöntemlerinin içinde yer alan karar ağaçlarından CART (Classification and Regression Trees), CHAID (Chi- Squared Automatic Interaction Detector) ve QUEST (Quick, Unbiased, Efficient Statistical Tree) algoritmaları, SPSS 24.0 programında yapılmıştır. Performans karşılaştırmasına göre en yüksek değerleri veren CART algoritmasında, yatarak tedavi gören %4.8 oranındaki hastalar için en önemli değişkenlerin "Tanı" ve "Yaş" olduğu saptanmıştır. Tanı kodlarında en yüksek oranların sırasıyla; "Gebelik ve Doğum (%15.5)", "Dolaşım Sistemi Hastalıkları (%10.4)" ile "Belirtiler ve Klinik Bulgular (%9.7)" olduğu ve yaş değişkeninde en yüksek oran %35.4 ile "61-80" yaş aralığında olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca COVID-19 tanısı alanlardan yaşları, 61-80 ile 81 ve üstü yatarak tedavi olan hastaların oranları da sırasıyla %10.8 ve %19.0 olarak elde edilmiştir. Acil servislerde yatarak tedavi olanların oranı özellikle bazı hastalık tanılarında ve yaşlarında yüksek olduğundan acil müdahale gerektirmeyen tanılar için acil servise gelen hastaların varlığında, hastanenin iş yükü ve giderleri artarken, tüm sağlık çalışanlarının zamanları da gereksiz kullanılmaktadır. Algoritmalar kullanılarak özellikle tanı ve yaş değişkenleri gibi belli başlı parametrelerle, başvuruların yatarak ya da ayakta tedavi edilebileceğine kısa sürede hızlı bir şekilde karar verilebilir.

Anahtar Kelimeler: *Acil Servis Başvuruları, Karar Ağaçları, Hasta Profili*

Abstract: The aim of this study is to evaluate the applications made to the emergency department of a state hospital, which is in the upper class of the B group in the hospital grouping of the province of Izmir, between August 2020 and July 2021, by decision tree algorithms according to the inpatient or outpatient status of the patients. The research is a retrospective descriptive study. The data were obtained from the hospital information system. CART (Classification and Regression Trees), CHAID (Chi-Squared Automatic Interaction Detector) and QUEST (Quick, Unbiased, Efficient Statistical Tree) algorithms were made in SPSS 24.0 program. In the CART algorithm, which gave the highest values according to the performance

comparison, the most important variables for 4.8% of inpatients were "Diagnosis" and "Age". It was determined that the highest rates in the diagnosis codes were "Pregnancy and Birth (15.5%)", "Circulatory System Diseases (10.4%)" and "Symptoms and Clinical Findings (9.7%)", respectively, and in the age variable it was between 35.4% and "61-80". In addition, the rates of 61-80 and 81 and older inpatients diagnosed with COVID-19 were 10.8% and 19.0%, respectively. Since the rate of inpatients in the emergency services is high, especially in certain diseases and their age, the workload and expenses of the hospital increase in the presence of patients who come to the emergency department for diagnoses that do not require emergency intervention, while the time of all health professionals is used unnecessarily. By using algorithms, it can be decided quickly in a short time that the applications can be treated as inpatient or outpatient, especially with certain parameters such as diagnosis and age variables.

Keywords: *Emergency Service Applications, Decision Trees, Patient Profile*

I. GİRİŞ

Acil servisler günün 24 saati kaza, travma ve yaşamsal tehlike durumuna sahip kişilere her türlü acil tıbbi ve cerrahi hizmetlerin verildiği birimlerdir [1] [2]. Bu yüzden hastalıkların çeşidi ve hastaların sayısı çok fazladır. Özellikle ülkemizde acil servislerin birinci basamak olarak kullanılması başvuru sayısının fazla olmasına sebep olmaktadır [3]. Bununla birlikte son yıllarda acil olmayan her türlü hastaların basit hastalıklardan dolayı acil servise gelmeleri hastanenin yükünü hem maddi hem de zaman bakımından yıpratmakta ve hasta ile sağlık personeli memnuniyetini azaltırken, sağlık personeli iş yükünü artırmaktadır [3] [4] [5] [6]. Ayrıca bu negatif yönlerin olması ile yanlış teşhislerin ya da tedavilerin gerçekleşmesi hasta ve sağlık kuruluşu için hayati derecede önemli olabilmektedir. Bunun için acil servis hizmetini almak isteyen hastalardan acil olanları en kısa sürede belirleyip gerekli tıbbi hizmetin verilmesi büyük önem taşımaktadır. Bu sebeple acil servislere yapılan başvuruların sosyo-demografik olarak araştırılması, kayıtların incelenmesi; hastalık bilgilerinin saptanması ve gerekli birimleri bilgilendirmeleri gerekmektedir. Bu incelemelerin hasta sayılarının artması ile yapılabilmesi için literatürde makine öğrenim yöntemleri kullanılmaya başlanmıştır.

Büyük veri kavramı ilk kez Referans [7] tarafından kullanılmıştır. Büyük veri, geleneksel veri yöntemlerinin kullanılması ile işlenmesi mümkün olmayan, farklı büyüklüklerdeki heterojen veriyi tanımlayan ve çeşitli elektronik içeriklerden oluşan ve veri madenciliği içerisinde yer alan bir kavram olarak tanımlanmaktadır [8]. Veri madenciliği, istatistik ve makine öğrenimi ile etkileşimli bilgi merkezli veri analiz sürecini içeren bir disiplindir. Veri madenciliği sonucunda bir sistem oluşturabilmek için, büyük veri ile çalışmak ve birbiriyle bağlantılı sorulara yanıt niteliği taşıyan sonuçlara ulaşılmasının sağlanması gerekmektedir. Bu sistem probleme özgü tasarlanmış olup; ilgili gereç, yöntem ve makine öğrenmesi algoritmalarını içerir. Böylece bu sistem sayesinde veri setini modelleyen bir süreç tasarlanmış olunur [9].

Makine öğrenmesinde çeşitli algoritmalar ve yöntemler kullanılarak istatistiksel çözümlemeler yapılabilmektedir. Bu algoritmalar ve yöntemlerden en sık kullanılanları, sınıflandırma (karar ağaçları (CART, CHAID, QUEST,…)), yapay sinir ağları, rassal orman algoritması, regresyon (doğrusal, lojistik) ve kümeleme olarak sıralanmaktadır.

Hasta profili analizi ve profil tahminlemesi için literatürde tanımlayıcı istatistikler ve hipotez testleri ile çalışılmıştır. İleri düzeyde çalışmalar için regresyon ve korelasyon modelleri

kullanılırken, günümüzde daha kullanışlı hale gelen makine öğrenimi algoritmaları kullanılmaktadır. Ayrıca çalışmalar devlet, özel veya vakıf hastanelerinin poliklinikleri ile acil servisine gelen hastalar olarak da sınıflandırılmaktadır. Bir devlet hastanesine gelen hastaların profillerini oluşturmak için veri madenciliği yöntemlerinin kullanıldığı çalışmada MS Excel kullanarak her bir değişken için frekans tablosu oluşturulmuş ve grafikler çizilmiştir [10]. Referans [11] çalışmasında, bir vakıf üniversite hastanesinin erişkin acil servisine başvuran hastaların cinsiyet, yaş, bağlı bulundukları sosyal güvenlik kurumları, başvuru yaptıkları mevsim, tanılar, konsültasyon ve yatış sayıları ile triyaj kodları değişkenlerinden yararlanarak hasta profillerini analiz ettiği çalışmada frekans tablosu, çapraz tablo ve ki-kare testini kullanmıştır.

Günümüzde ise makine öğrenmesi algoritmaları, acil tıp alanında doğru ve hızlı şekilde hastalık saptayabilmek için kullanılmaya hazırlanmaktadır [12]. İnsan etkisinin yanılma payının azaltılması amacıyla, hastalara koyulan teşhis ve yaptırılan tetkiklere dair hatalar minimize edilebilir ve hızlı tedavi için hekime yardımcı olacak karar destek sistemi oluşturulabilir.

Bu çalışma ile İzmir ili hastane gruplamasında B grubunda yer alan bir devlet hastanesine bir yıl içinde yapılan acil servis başvurularının hastaların yatarak veya ayakta tedavi edilme durumlarına göre karar ağaçları algoritmaları ile değerlendirilmesi çalışmanın amacını oluşturmaktadır.

II. GEREÇ ve YÖNTEMLER

Çalışma Tasarımı: Geriye doğru tanımlayıcı bir çalışmadır. Çalışma kapsamındaki tüm veriler hastane bilgi sistemi kayıtlarından kişisel ve klinik bilgiler olmadan ve de deneysel ya da gözlemsel tasarım olmadan elde edilmiştir.

Çalışma Grubu: İzmir ili devlet hastanesi sayısı ve yatak kapasitesi olarak Türkiye'nin en üst sıralarında yer alan bir konumdadır. Hastane rollerinin kurum bazlı belirlenmesi ve gruplandırılmasında, il merkezlerindeki genel hastaneler ile güçlendirilmiş ilçelerde faaliyet gösteren İzmir ili B grubunun en üstlerinde yer alan bir devlet hastanesinin Ağustos 2020-Temmuz 2021 yılları arasındaki acil servisine gelen tüm kayıtlı hastalar (N=78737) bu çalışmanın örneklemini oluşturmaktadır.

Bağımlı ve Bağımsız Değişkenler: Bu çalışmanın bağımlı değişkeni yatarak ve ayakta yapılan tedavi yöntemidir. Bağımsız değişkenler ise yaş, cinsiyet, il, başvurulan mevsim, sağlık kurumları ve ICD (International Classification of Diseases-10) tanı kodları olarak belirlenmiştir.

İstatistiksel Analizler: Veriler SPSS 24.0 programında analiz edilmiştir. Kategorik olan tüm bağımsız değişkenler tanımlayıcı istatistiklerden frekans ve yüzde ile ifade edilmiştir. Bağımlı değişken ile tüm kategorik bağımsız değişkenler arasındaki ilişki için ki-kare testi kullanılmıştır. Tedavi durumunu modellemek için karar ağaçlarından CART, CHAID ve QUEST algoritmaları çalıştırılmıştır. Performans değerlendirmesi için duyarlılık, seçicilik, kesinlik, doğruluk ve F skor değerleri hesaplanmıştır. Tüm bu istatistiksel çözümlemeler için alfa=0.05 olarak alınmıştır.

III. BULGULAR

Acil servise gelen 78737 hastanın %95.2'si ayakta tedavi edilirken sadece %4.8'i yatarak tedavi edilmektedir. Cinsiyet'e göre ayakta tedavi edilenlerin yaşlarının yüzdesi birbirine

yakınken, yatarak tedavi görenlerin çoğunluğu kadındır (%56.3). Hastaların yaş istatistiği 40.22±22.70 (min=1, max=99) olarak elde edilmiştir. Yaş değişkeninde ayakta tedavi edilenlerde en yüksek oranın %33.8 ile 21-40 yaş aralığında, yatarak tedavi görenlerde ise %35.4 ile 61-80 yaşları arasında olduğu tespit edilmiştir. Mevsim bazlı bakıldığında en yüksek oran ayakta ve yatarak tedavide sırasıyla yaz ve ilkbahar aylarıdır. Tüm tedavi çeşitlerinde İzmir ve ilçelerinin çok yüksek oranda olduğu görülmüştür. Sağlık kurumlarında yatarak (%62.0) ve ayakta (%46.6) tedavide yüksek oranda SGK olduğu tespit edilmiştir (Tablo I).

Tablo I Ayakta (f=74967(%95.2)) ve Yatarak (f=3770(%4.8)) Tedavi Gören Hastaların Tanımlayıcı İstatistikleri

Değişkenler	**A***	**Y***	**Değişkenler**	**A***	**Y***
Tanıkodu (f-%)	p=0.000**		**Yaş**	p=0.000**	
Enfeksiyon/Parazit (1936-2.5)	1637(2.2)	299(7.9)	<10(8585-10.9)	8372(11.2)	213(5.7)
Neoplazmalar (274-0.3)	202(0.3)	72(1.9)	11-20(7165-9.1)	7069(9.4)	96(2.6)
Kan Yapıcı Organ (380-0.5)	281(0.4)	99(2.6)	21-40(26190-33.3)	25326(33.8)	864(22.9)
İç Salgı (861-1.1)	256(6.8)	256(6.8)	41-60(19782-25.1)	19117(25.5)	665(17.6)
Ruhsal Bozukluklar (1868-2.4)	69(1.8)	69(1.8)	61-80(13425-17.0)	12090(16.1)	1335(35.4)
Sinir Sistemi (1175-1.5)	158(4.2)	158(4.2)	81>(3590-4.6)	2993(4.0)	597(15.8)
Göz (1485-1.9)	1474(2.0)	11(0.3)	**Mevsim**	p=0.000**	
Kulak (655-0.8)	651(0.9)	4(0.1)	Kış(14483-18.4)	13501(18.0)	982(26.1)
Dolaşım (5494-7.0)	5101(6.8)	393(10.4)	İlkbahar(19898-25.3)	18876(25.2)	1019(27.0)
Solunum (6587-8.4)	6365(8.5)	222(5.9)	Yaz(26050-33.1)	25140(33.5)	910(24.1)
Sindirim (5067-6.4)	4706(6.3)	361(9.6)	Güz(18309-23.2)	17450(23.3)	859(22.8)
Deri (1417-1.8)	1395(1.9)	22(0.6)	**Cinsiyet**	p=0.000**	
Kas-İskelet (8663-11.0)	8513(11.4)	150(4.0)	Erkek(39628-50.3)	37980(50.7)	1648(43.7)
Üreme ve Boşaltım (4558-5.8)	4371(5.8)	187(5.0)	Kadın(39109-49.7)	36987(49.3)	2122(56.3)
Gebelik ve Doğum (838-1.1)	255(0.3)	583(15.5)	**İl**	p=0.000**	
Perinatal (310-0.4)	250(0.3)	60(1.6)	İzmir(74639-94.8)	70981(94.7)	3658(97.0)
Belirtiler ve Anormal Klinik Bulguları (15514-19.7)	15150(20.2)	364(9.7)	Diğerleri (4098-5.2)	3986(5.3)	112(3.0)
Yaralanma, Zehirlenme (6275-8.0)	6149(8.2)	126(3.3)	**Kurum**	p=0.000**	
COVID 19 (1418-1.8)	1270(1.7)	148(3.9)	SGK(48267-61.3)	1759(46.6)	46508(62.0)
Hastalık ve Ölümün Dış Nedenleri (9364-11.9)	9252(12.3)	111(2.9)	Emekli S.(2248-2.8)	184(4.9)	2064(2.8)
Başvuruyu Etkileyen Etkenler (4598-5.8)	4523(6.0)	75(2.0)	Bağkur(18419-23.4)	1262(33.5)	17157(22.9)
			Yeşilkart(9024-11.5)	539(14.3)	8485(11.3)
			Diğer(779-1.0)	26(0.7)	753(1.0)

* : f(%), %: Sütun Yüzdeleri; A: Ayakta, Y: Yatarak ,** : Ki-Kare p değerleri<0.05

Hastalıkları tanı kodlarına göre sınıflandırdığımızda, ayakta tedavide kategorilerin "Belirtiler ve Klinik Bulgular (%20.2)", "Hastalık ve Ölümün Dış Nedenleri (%12.3)", "Kas- İskelet Hastalıkları (%11.4)" olduğu görülmüştür. Ancak yatarak tedavide durum biraz daha farklılaşmıştır. İlk sırada olağan bir durum olan "Gebelik ve Doğum (%15.5)" iken sonrasında "Dolaşım Sistemi Hastalıkları (%10.4)" ve "Belirtiler ve Klinik Bulgular (%9.7)" kategorileri

takip etmektedir. Ortak bir tanı olan "Belirtiler ve Klinik Bulgular" kategorisi bulantı, kusma, kırgınlık, halsizlik, laboratuvar sonuçları, tüm vücut ağrıları vb. tanıları içermektedir. Ayrıca tüm bu değişkenlerle, tedavi yöntemi arasındaki ilişkiyi belirlemek için yapılan Ki-Kare testine bakıldığında diğer tüm değişkenler ile %95 güvenle istatistiksel olarak ilişkili bulunmuştur (p değerleri<0.05) (Tablo I).

Ayakta ya da yatarak tedavi durumlarının dikkate alınmadığı durumda, acil servise gelen hastaların toplamda en yüksek oranları sırasıyla hastalık tanısı olarak %19.7 ile "Belirtiler ve Klinik Bulgular", yaş için %33.3 ile "21-40" yaş aralığı, mevsim bazında %33.1 ile "yaz", %94.8 ile "İzmir" ili ve sağlık kurumu için %61.3 ile "SGK" olarak bulunmuştur. Cinsiyet oranında ise %50.3 ile erkek olup kadın ve erkek arasında bir oran farklılığı tespit edilmemiştir (Tablo I).

Karar ağaçlarının kurulması ve yorumlanması kolay olduğundan son yıllarda tercih edilen makine öğrenim yöntemlerinden biridir. Yapı olarak karar ağacı kök, dallar ve yapraklar şeklindedir. Tüm verilerin olduğu kök ile başlar aşağıya doğru alt gruplara ayrılan dallara bölünür. Her bir dallanma derinlik adını alır. Dallara doğru büyüyen ağaç yapısında her boğum, düğüm adını alır. Düğümlerde testler yapılarak yeni dal ayrımları oluşur. Ayrılma işlemi sonunda oluşan son ağaçta grup içindeki gözlemlere (terminal düğümlere) bakılarak yorumlamalar yapılır. En sık kullanılan karar ağaçları CART, CHAID ve QUEST olarak sıralanabilir. Bu ağaçlar kullanılarak kurulan son modellerin performansları karşılaştırılarak hangisinin en iyi model kurduğuna karar verilebilir. Performans karşılaştırması için her bir yöntemde sınıflandırma algoritmaları kullanılarak eğitim verisinde model kurulur ve test verisinde test edilir. Bu test edilen modelde duyarlılık, seçicilik, kesinlik, doğruluk ve F skor gibi istatistiklerine bakılarak en iyi yöntem ve model seçilir.

Bu çalışmada CART, CHAID ve QUEST algoritmaları için %80 eğitim ve %20 test verisi ile performans karşılaştırması yapılmıştır. Genelleme yapabilmek için büyük örneklem ile çalışılacağından her bir algoritmadan 30 kez çalıştırılıp bu algortimaların duyarlılık, seçicilik, kesinlik ve F-skor değerlerinin ortalaması istatistiksel olarak hesaplanmıştır (Tablo II).

Tablo II. Karar Ağacı Algoritmalarının Performansları

Algoritma	Duyarlılık	Seçicilik	Kesinlik	Doğruluk	F-Skor
CART	**0.8272**	**0.9958**	**0.6778**	**0.9566**	**0.7446**
CHAID	0.8245	0.9955	0.6609	0.9565	0.7335
QUEST	0.8257	0.9955	0.6644	0.9560	0.7358

Performans karşılaştırılmasına bakıldığında en yüksek değerleri veren CART algortimasının olduğuna karar verilmiştir. CART algoritması ile yapılan karar ağacında en önemli değişkenin önemlilik değerine (importance value) göre büyük bir farkla hastalık tanısı (0.014) ve sonrasında yaş (0.004) olduğu bulunmuştur. Toplam 19 düğüm, 5 derinlik ve 10 terminal (sonuç) düğümünden oluşan ilk bölünme hastalık tanısı olarak "Gebelik (838, %1.1)" ve "Diğer tanılar (77899, %98.9)" şeklinde gerçekleşir. Yatarak (3770) tedavi edilenlerin sayısının ayakta (74967) tedavi edilenlere göre daha az olmasından dolayı terminal düğümlerde yatarak tedavi edilenlerin oranı düşük görünmektedir. Bu frekanslara göre genel olarak bakıldığında %4.8'inde yatarak tedavi olduğu tespit edildiğinden %10 ve üstü değer çıktıları dikkat çekici olarak alınabilir (Tablo III).

Tablo III. CART Algoritmasının Terminal Düğümleri ve Yatarak&Ayakta Tedavi Edilenlerin Yüzdesi

Düğüm No	Dal İçeriği	Düğüm Yüzdesi	
		Yatarak	Ayakta
1	Gebelik ve Doğum	69.6	30.4
2	60 yaş ve altı Belirtiler ve Anormal Klinik, Deri, Solunum, Kas-İskelet, Dış Nedenler, Üreme ve Boşaltım, Yaralanma, Göz, Dolaşım, Sağlık, Kulak, Ruhsal	1.3	98.7
3	60 yaş ve altı Sindirim, COVID-19	6.5	94.5
4	61 yaş ve üstü Belirtiler ve Anormal Klinik, Deri, Kas, Dış Nedenler, Yaralanma, Göz, Sağlık, Kulak	4.9	96.1
5	60 yaş ve altı Enfeksiyon, Sinir	4.3	96.7
6	60 yaş ve altı İç Salgı, Perinatal, Neoplazmalar, Kan Yapıcı Organ	18.6	81.4
7	61 yaş ve üstü Sinir, Perinatal, Neoplazmalar	26.8	73.2
8	61 yaş ve üstü Enfeksiyon, İç Salgı, Kan Yapıcı Organ	40.1	59.9
9	61 ve 80 yaş arasında Yaralanma, Göz, Sağlık, Kulak, Solunum, Sindirim, Üreme, Dolaşım, Ruhsal, COVID-19	10.8	89.2
10	81 ve üstü Yaralanma, Göz, Sağlık, Kulak, Solunum, Sindirim, Üreme, Dolaşım, Ruhsal, COVID-19	19.0	81.0

10 terminal düğümden oluşan bu karar ağacında 1. düğüm olan "Gebelik" tanısındakilerin %69.6'sı yatarak tedavi görmektedir. 60 yaş ve altında olupta yatarak tedavi görenlerinin oranının yüksek (%18.6) olduğu 6. düğümde "İç Salgı, Perinatal, Neoplazmalar, Kan Yapıcı Organ" tanıları yer almıştır. 61 yaş ve üstünde olupta yatarak tedavi oranının çok yüksek (%40.1) olduğu 8. düğümde yer alan "Enfeksiyon, İç Salgı, Kan Yapıcı Organ" tanıları elde edilmiştir. COVID-19 tanısı günümüzde önemli ve geçerli bir tanı olduğundan onu içeren 61 yaş ve üstü hastaların, 9. ve 10. düğümlerde yatarak tedavi olanların oranları da sırasıyla %10.8 ve %19.0 olarak çarpıcı bir şekilde kendini göstermiştir (Tablo III).

IV. TARTIŞMA

Bu çalışma hastane gruplandırmasında İzmir ili B grubunda yer alan bir devlet hastanesinde 2020-2021 yılları arasında acil servise başvuran 78737 hastanın hastane kayıtlarından elde edilmiştir. Çalışmada acile gelip yatarak tedavi gören %4.8 oranında hasta bulunmaktadır. Yatarak tedavi yönteminde tanı kodlarında en yüksek oranların sırasıyla "Gebelik ve Doğum (%15.5)", "Dolaşım Hastalıkları (%10.4)" ile "Belirtiler ve Klinik Bulgular (%9.7)" olmuştur. Yaş değişkeninde yatarak tedavi görenler; %35.4 ile "61-80" aralığında en fazla başvurunun olduğu tespit edilmiştir. Bunu yanı sıra yatan hastaların en yüksek oranda "SGK" kurum anlaşması ile "İlkbahar (%27)" ve "Kış (%26)" aylarında geldiği ve cinsiyet olarak kadınların %56.3 ile daha fazla başvuruda bulunduğu saptanmıştır.

Literatürde yapılan çalışmalarda benzer veriler ile hasta profili analizi yapılması sonucu bulunan çıktılar, tanımlayıcı istatistikler yardımıyla incelenmiştir.

Van Devlet hastanesinin 2010 yılında acil servisine başvuran hastaların profilinin ve başvuru uygunluğunun incelendiği çalışmada, başvuranlarda daha çok 65 yaş ve altında erkeklerin

olduğu, başvuranların sadece %1.4'ünün hastaneye yattığı ve en fazla saptanan tanı kodunun %9.6 ile "Belirtiler ve Klinik Bulgular (öksürük, mide bulantısı, ağrı, vb…)" olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca birçok gereksiz başvurunun olduğu da belirtilmiştir [13]. Balıkesir Atatürk Devlet Hastanesi acil servisine 2012-2013 yılları arasında gelen başvuruların sosyo-demografik özellikleri ile tanı kodlarının incelendiği bir çalışmada kış ve yaz aylarına göre farklı hastalıkların olduğu saptanmıştır. Bu çalışmada başvurularda cinsiyetler arasında fark yok iken, yatışın sadece %3.57 olduğu, Emekli Sandığı ve SSK oranının yüksek olduğu ve en çok başvuruların %21.42 ile Nörolojide yani "Sinir Sistemi Hastalıkları" tanısında olduğu tespit edilmiştir [1].

Özellikle acil servis verilerinde modelleme ile ilgili yapılan çalışmalarda belli tanı kodlarına göre yapılan çalışmaların sayısı fazla iken tüm hastaların genellendiği çalışma sınırlıdır. Son yıllarda bu çalışmalar makine öğrenim yöntemleri kullanılarak yapılmaktadır. Acil servise gelen hastaların kalış sürelerinin modellendiği çalışmada makine öğrenim yöntemlerinden rastgele orman, lojistik regresyon ve çok katmanlı algılayıcı yöntemleri uygulanmış ve en iyi model performanslara bakılarak lojistik ve çok katmanlı modellerin kullanılabileceği gösterilmiştir [14]. İlk triyajda gelen acil servis hastalarının keskinliğini sınıflandırmayı amaçlayan makine öğrenimi algoritmalarından yapay sinir ağları ve karar ağaçları yöntemleri ile çalışmada hastane yatışları modellenmiştir [15].

Bir diğer çalışmada, Ankara'da bulunan bir vakıf üniversitesi hastanesinin erişkin acil servisine başvuran hastaların profilleri, tanı kodları ve triyaj yönünden değerlendirilmesi yapılmıştır. Analiz sonucunda, hastaların yaş ortalaması 41.5 iken başvuranların %59.2'si kadın olarak tespit edilmiştir. Acil müdahale önceliğini belirlemeyi sağlayan triyaj kategorilerinde %0.3'ü çok acil, %39.6'2sı acil, %60.1'i ise acil olmayan başvurular oluşturmuştur. Yatış oranı %8.1 olarak bulunup, en sık gözlenen tanılar sırasıyla %10.5 ile karın ağrısı, %7.2 ile bulantı ve kusma ve %5.9 ile akut üst solunum yolu enfeksiyonu olmuştur. Sonuç olarak, acil olmayan başvuruların yüksek, yatış oranının düşük kalmasıyla acil servislerin amacı dışında kullanıldığı saptanmıştır [11].

Özel bir hastanenin 2017-2019 yılları arasında acil servise gelen 33886 hastanın demografik özelliklerinin incelendiği çalışmada, hastaların %58'i erkek, %43'ü 1 yaşın altında, %39'u solunum sistemi hastalıkları tanısı ile kış aylarında gelmiştir. Ayrıca bu hastaların %4.8'i ise yatarak tedavi gördüğü tespit edilmiştir [16].

Referans [3]'e göre 2015-2019 yılları arasında yaptıkları çalışmada, acil servise başvuran hastaların demografik özelliklerini ve tanılarını yıllara göre değerlendirmişlerdir. Bu değerlendirmeye göre hastalarda cinsiyete göre bir fark yokken, en çok %26.73 ile 10 yaş ve altı çocuklar ile %10.51 ile 60 yaş ve üstü hastalar ve tüm hastaların %24.71'si solunum sistemi hastalıkları tanısı ile başvurmuştur.

Yapılan bu çalışmada ise tanımlayıcı istatistiklere ek olarak karar ağacı algoritmalarının değerlendirilmesi yapılmıştır. Makine öğrenim yöntemleri içinde yer alan karar ağaçlarından CART, CHAID ve QUEST algoritmaları kullanılmıştır. Algoritmalar arası performans değerlerini karşılaştırmak için duyarlılık, seçicilik, kesinlik, doğruluk ve F skor değerleri hesaplanmıştır. Aralarında en yüksek değerleri veren CART algoritması olduğu için bu algoritma üzerinden yorumlamalar yapılmıştır. CART ile oluşturulan karar ağacında en önemli bağımsız değişkenin diğerlerinden büyük bir farkla (0.014) tanı kodu olduğu ve devamında (0.004) değeriyle yaş değişkenin bu karar ağacını oluşturmada en büyük 2. etkiye sahip olduğu bulunmuştur. Toplam 19 düğüm, 5 derinlik ve 10 terminal (sonuç) düğümünden oluşan bu

algoritmada yatarak tedavide çarpıcı olarak 3 düğüm ele alınmıştır. Birinci düğüm olan %69.6 ile "Gebelik", %40.1 ile 8. düğüm olan "61 yaş üstü Enfeksiyon, İç Salgı ve Kan Yapıcı Organ" hastalıklarına sahip olanlar ve son olarak 10. düğüm olan %19 ile "81 yaş üstü Yaralanma, Göz, Sağlık, Kulak, Solunum, Sindirim, Üreme, Dolaşım, Ruhsal, COVID-19" hastalıklarına sahip olanlar yatarak tedavide yüksek oranlardadır.

V. SONUÇ

Bu çalışma ile son yıllarda popülerliği ve kullanım alanı çok geniş olan makine öğrenim yöntemlerinden olan karar ağacı algoritmaları ile İzmir ilindeki bir devlet hastanesi acil servisine başvuran hastaların, ayakta ya da yatarak tedavi yöntemlerini etkileyen bağımsız değişkenlerin incelenmesi yapılmıştır. Ayakta ya da yatarak tedavide özellikle hasta ICD kodunun ve yaşının önemli olduğu bulunmuştur. Çalışmanın literatürde beklenen sonucu olarak yatarak tedavide ilk sırayı "Gebelik" tanısı alırken diğer sonuçlar çarpıcı olarak tespit edilmiştir. Bu sonuçlar özellikle 61 yaş ve üstünde " Enfeksiyon, İç Salgı ve Kan Yapıcı Organ" hastalıklarına sahip olanlar ile 81 yaş ve üstünde "Yaralanma, Göz, Sağlık Kurumlarına Başvuruyu Etkileyen, Kulak, Solunum, Sindirim, Üreme, Dolaşım, Ruhsal, COVID-19" hastalıklarına sahip olanları göstermiştir. Bu kategorilerin dışında olan durumlarda yatarak tedavi oranları çok az olduğundan hastane acil servisine gelenlerin aslında büyük bir çoğunluğunu ayakta tedavi edildiği tespit edilmiştir.

Ayakta tedavi edilenlerde ise hasta yoğunluğu "Belirtiler ve Anormal Klinik Bulgular" ile "Hastalık ve Ölümün Dış Nedenleri" tanı kodlarında olduğu görülmüştür. Özellikle bulantı, kusma, kırgınlık, halsizlik, laboratuvar sonuçları, tüm vücut ağrıları vb. tanıları içeren "Belirtiler ve Anormal Klinik Bulgular" kategorisinin aslında birinci basamak sağlık hizmetleri olduğu bilinmektedir. Hastaların birinci basamak sağlık hizmetlerinden dolayı acil servise gelmeleri hastanenin yükünü hem maddi hem de zaman bakımından yıpratmakta ve hasta ile sağlık personeli memnuniyetini azaltırken sağlık personeli iş yükünü de artırmaktadır. Sağlık personelinin iş yükünden kaynaklı yanlış ya da eksik teşhis ve tedavilerin olma olasılığı da bu nedenlerle artmaktadır. Bunun için acil servis hizmetini almak isteyen hastalardan acil olanları en kısa sürede belirleyip gerekli tıbbi hizmetin verilmesi büyük önem taşımaktadır. Bu sebeple, acil servislere başvuran hasta profillerinin hızlı bir şekilde elde edilmesi, kayıtların incelenmesi; hastalık bilgilerinin saptanması ve gerekli birimleri bilgilendirmeleri ile hizmet kalite arttırılabilinir. Özellikle acile başvuran hastaların sayısının fazla olması durumunda bu hastalardan alınan veriler ile hastanın yatarak ya da ayakta tedavi edileceği makine öğrenmesi algoritmaları kullanılarak, karar verme aşamasında sağlık personeline fayda sağlayabilir ve hastaya hızlı bir şekilde tedavi ya da yönlendirme işlemi yapılabilir. Aynı zamanda bu durum hastane bütçesine de pozitif yönde yansıyabilir.

KAYNAKLAR

[1] C. Çevik, ve Ö. Tekir, "Acil servis başvurularının tanı kodları, triyaj ve sosyo-demografik açıdan değerlendirilmesi," Balıkesir Sağlık Bilimleri Dergisi, cilt 3, sayı 2, ss. 102-207, Ağustos 2014, https://doi.org/10.5505/bsbd.2014.26349.

[2] O. Polat, G. Kabaçam, İ. Güler, K. Ergişi ve A. Yıldız, "İbn-i Sina hastanesi acil servisine başvuran hastaların sürveyans analizi", Türkiye Acil Tıp Dergisi, cilt 5, sayı 2, ss. 78-81, 2005.

[3] E. Sert, H. Mutlu, K. Yeşildağ, K. Kokulu, A. Sarıtaş, "Acil servisimize başvuran hastaların 5 yıllık analizi", Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Tıp Dergisi, cilt 8, sayı 1, ss. 1-4, 2021, https://doi.org/10.47572/muskutd.794039.

[4] S. Arslanhan, "Muayene sayısındaki artış, anlamlı bir erişim artışını mı ifade ediyor?", Türkiye Ekonomi Politikaları Araştırma Vakfı, 2010.

[5] Y. Üstü, M. Uğurlu, M. Örnek, S. Sanisoğlu, "2002-2008 yılları arasında Erzurum bölgesinde birinci ve ikinci basamak sağlık hizmetlerinin değerlendirilmesi", Balkan Medical Journal, cilt 28, ss. 55-61, 2009, https://doi.org/10.5174/tutfd.2009.02884.1.

[6] S. Eroğlu, S. Toprak, O. Urgan, Ö. Onur, A. Denizbaşı, H. Akoğlu, Ç. Özpolat and E. Akoğlu, "Evaluation of non-urgent visits to a busy urban emergency department", Saudi Medical Journal, vol. 33, no.9, pp. 967-972, 2012.

[7] M. Cox and D. Ellsworth, "Application-controlled demand paging for out-of-core visualization", Proceedings of the 8th Conference on Visualization, IEEE, 1997.

[8] Y. Gahi, M. Guennoun and H.T. Mouftah, "Big data analytics: security and privacy challenges", IEEE Symposium on Computers and Communication (ISCC), Messina, Italy, 953, 2016.

[9] S. Irmak, C. Köksal ve Ö. Asilkan, "Hastanelerin gelecekteki hasta yoğunluklarının veri madenciliği yöntemleri ile tahmin edilmesi", Uluslararası Alanya İşletme Fakültesi Dergisi, cilt 4, sayı 1, ss. 101-114, 2012.

[10] İ. Ertuğrul, A. Organ ve A. Şavlı, "Veri madenciliği uygulamasına ilişkin PAÜ hastanesinde hasta profilinin belirlenmesi", Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi, cilt 19, sayı 2, ss. 97-103, 2013, https://doi.org/10.5505/pajes.2013.68077.

[11] A. Yüksel, "Acil servise başvuran hasta profili, tanı kodları ile triyaj yönünden değerlendirilmesi", Anadolu Acil Tıp Dergisi, cilt 3, sayı 2, ss. 37-41, 2020.

[12] Z.K. Ertürk ve B. Ertürk, "Acil tıpta yapay zeka", Aksaray Üniversitesi Tıp Bilimleri Dergisi, ASUJMS, cilt 2, sayı 2, ss. 40-41, 2021.

[13] A. Köse, B. Köse, M. Öncü ve F. Tuğrul, "Bir devlet hastanesi acil servisine başvuran hastaların profili ve başvurunun uygunluğu", Gaziantep Tıp Dergisi, cilt 17, sayı 2, ss. 57-62, 2011, https://doi.org/10.5455/GMJ-30-2011-27.

[14] G. Sarıyer, C. Taşar and G. Cepe, "Use of data mining techniques to classify length of stay of emergency department patients", Bio-Algorithms and Med-Systems, 2019, https://doi.org/10.1515/bams-2018-0044.

[15] J. Miles, J. Turner, R. Jacques, J. Williams and S. Mason, "Using machine-learning risk prediction models to triage the acuity of undifferentiated patients entering the emergency care system: a systematic review", Diagnostic and Prognostic Research, vol 4, no 16, 2020, https://doi.org/10.1186/s41512-020-00084-1.

[16] M. Koyuncu and M. Yıldar, "Demographic characteristics of patients admitted to private hospital emergency service", Journal of Contemporary Medicine, vol 11, no 1, pp. 75-81, 2021, https://doi.org/10.16899/jcm.746369.

Gama ve Digama Fonksiyonlarının k-Analogları ile Bağlantılı Bazı Eşitsizlikler

Some Inequalities Related to k-Analogue of Gamma and Digamma Functions

Emrah YILDIRIM

emrahyildirim@adu.edu.tr, ORCID: 0000-0002-4563-5275

Fen – Edebiyat Fakülte/Matematik Bölümü, Aydın Adnan Menderes Üniversite, Aydın, Türkiye

Özet Bu çalışmada, klasik gama fonksiyonunun k-analogu $\Gamma_k(x)$ üzerinde bazı monotonluk özellikleri bulunduktan sonra her x ve k pozitif gerçel değerleri için klasik digama fonksiyonunun k-analogu $\psi_k(x)$ ile bağlantılı fonksiyonlar üzerinde bazı eşitsizlikler elde edilmiştir. Bu çalışmada elde edilen sonuçlar, daha önceden elde edilen sonuçların gelişmesidir. Ayrıca daha önceki çalışmalardakilerden daha kullanışlı olan bu fonksiyonlar üzerinde bazı basit eşitsizlikler verilmiştir.

Anahtar Kelimeler: *k-gama fonksiyonu, k-digama fonksiyonu, monotonluk*

Abstract In this work, we find some monotonicity properties on k-analogue of classical gamma function $\Gamma_k(x)$ and then obtain some inequalities on the functions related to k-analogue of classical digamma function $\psi_k(x)$ for all positive real values of x and k. The obtained results in this work are improvements of the previous ones and also, we give some simple inequalities on these functions that are more useful than the previous studies.

Keywords: k-gamma function, k-digamma function, monotonicity

1. GİRİŞ

Klasik gama fonksiyonu, tüm x pozitif gerçel değerleri için

$$\Gamma(x) = \int_0^\infty t^{x-1}e^{-t}dt$$

ile tanımlanır. Birçok araştırmacı, bu fonksiyon üzerinde bazı monotonluk özellikleri ve sonuçları elde etmiştir. Alzer ve Batır, klasik gama fonksiyonun logaritmik türevi ile tanımlanan digama fonksiyonu ψ olmak üzere;

$$G_c(x) = \ln\Gamma(x) - x\ln x + x - \frac{1}{2}\ln(2\pi) + \frac{1}{2}\psi(x+c)$$

fonksiyonunun $(0,\infty)$ üzerinde tamamen monoton olabilmesi için gerek ve yeter koşulun $c \geq 1/3$ olduğunu ve $-G_b(x)$ fonksiyonun $(0,\infty)$ üzerinde tamamen monoton olabilmesi için gerek ve yeter koşulun $b = 0$ olması gerektiğini göstermişlerdir [1]. Daha sonra aşağıdaki çift taraflı eşitsizliklerin

$$e^{-\frac{1}{2}\psi\left(x+\frac{1}{3}\right)} < \frac{\Gamma(x)}{\sqrt{2\pi}\,x^x e^{-x}} < e^{-\frac{1}{2}\psi(x)} \tag{1}$$

ve

$$\frac{1}{2}\psi'\left(x+\frac{1}{3}\right) < \ln x - \psi(x) < \frac{1}{2}\psi'(x) \tag{2}$$

sağlandıklarını göstermişlerdir [1]. Bu sonuçlar, birçok araştırmacının ilgisini çekmiştir. Örneğin Mortici, $x \geq 2$ için (1) eşitsizliğinin

$$e^{-\frac{1}{2}\psi\left(x+\frac{1}{3}\right)+\frac{1}{72x^2}} < \frac{\Gamma(x)}{\sqrt{2\pi}x^x e^{-x}} < e^{-\frac{1}{2}\psi\left(x+\frac{1}{3}\right)+\frac{1}{72x^2}+\frac{11}{3240x^3}} \tag{3}$$

ile geliştirilebileceğini göstermiştir [2]. Batır, 2017 yılındaki çalışmasında $x \geq 0$ için (1) eşitsizliğinin üst sınırının

$$e^{-\frac{1}{2}\psi\left(x+\frac{1}{3}\right)} < \frac{\Gamma(x)}{\sqrt{2\pi}\,x^x e^{-x}} < e^{-\frac{1}{2}\psi\left(\frac{1}{2((x+1)\ln(1+1/x)-1)}\right)} \tag{4}$$

ve

$$e^{x\psi\left(\frac{x}{\ln(x+1)}\right)} < \Gamma(x+1) < e^{x\psi\left(\frac{x}{2}+1\right)} \tag{5}$$

ile geliştirilebileceğini göstermiştir [3]. Ayrıca birçok araştırmacı, $\ln x - \psi(x)$ fonksiyonunu ile ilgilenmiştir. Örneğin, Minc ve Sathre, bu fonksiyon için aşağıdaki eşitsizliği

$$\frac{1}{2x} < \ln x - \psi(x) < \frac{1}{x} \tag{6}$$

vermişlerdir [4]. Qi, Cui, Chen ve Guo, gama fonksiyonunun logaritması için Binet Formülü'nden yararlanarak (6) eşitsizliğinin bir genelleştirmesinin

$$\frac{1}{2x} - \frac{1}{12x^2} < \psi(x+1) - \ln x < \frac{1}{2x} \tag{7}$$

ile verilebileceğini ve bunun bir sonucu olarak

$$\frac{1}{2x^2} - \frac{1}{6x^3} < \frac{1}{x} - \psi'(x+1) < \frac{1}{2x^2} - \frac{1}{6x^3} + \frac{1}{30x^5} \tag{8}$$

eşitsizliğinin her pozitif x gerçel değeri için sağlandığını göstermişlerdir [5]. Batır ve Atpınar, aşağıdaki teorem yardımıyla (3) eşitsizliğinin üst sınırını geliştirmişlerdir [6].

Teorem 1.1: [6] $\alpha(x) = x + \frac{1}{3}$ ve $\beta(x) = \frac{1}{\sqrt{2/x - 2\ln(1+1/x)}}$ olmak üzere;

$$\frac{1}{2}\psi'\big(\alpha(x)\big) < \ln x - \psi(x) < \frac{1}{2}\psi'\big(\beta(x)\big) \tag{9}$$

eşitsizliği, $x > 0$ değerleri için sağlanır.

Daha sonra yazarlar aynı makalede (1), (2) ve (9) eşitsizlerin üst sınırları için aşağıdaki sonuçları vermiştir:

Teorem 1.2: [6] Her $x \geq 0$ değerleri için

$$\frac{1}{2}\psi'\left(x+\frac{1}{3}\right) < \ln x - \psi(x) < \frac{1}{2}\psi'\left(x+\frac{1}{3}-\frac{1}{12x+3}\right) \tag{10}$$

eşitsizliği sağlanır.

Teorem 1.3: [6] Her $x \geq 0$ değerleri için

$$e^{-\frac{1}{2}\psi\left(x+\frac{1}{3}\right)} < \frac{\Gamma(x)}{\sqrt{2\pi}\,x^x e^{-x}} < e^{-\frac{1}{2}\psi\left(\frac{1}{2((x+1)\ln(1+1/x)-1)}\right)} \tag{11}$$

eşitsizliği sağlanır.

Teorem 1.4: [6] Her $x \geq 0$ değerleri için

$$e^{x\psi\left(\frac{x}{2}+1-\frac{x^2}{12+2x}\right)} < \Gamma(x+1) < e^{x\psi\left(\frac{x}{2}+1\right)} \tag{12}$$

eşitsizliği geçerlidir.

Ayrıca bir çok araştırmacı, özel fonksiyonların genelleştirmesi üzerine araştırmalar yapmıştır. 2007 yılında Diaz ve Pariguan, Pochhammer sembolünün k-genelleştirmesini şu şekilde tanımlamıştır [7].

Tanım 1.1: [7] $x \in \mathbb{C}$, $k \in \mathbb{R}$ ve $n \in \mathbb{Z}^+$olsun. Pochhammer k-sembolü

$$(x)_{n,k} = x(x+k)(x+2k)\ldots(x+(n-1)k)$$

ile verilir.

Bu tanımdan yararlanarak, yazarlar aynı makalede $\Gamma_k(x)$ k-gama fonksiyonunun sonsuz limit ifadesi ile aşağıdaki şekilde tanımlanabileceğini göstermişlerdir [7]:

Tanım 1.2: [7] $k > 0$ için $x \in C \setminus k\mathbb{Z}^-$ olmak üzere; $\Gamma_k(x)$ k-gama fonksiyonu

$$\Gamma_k(x) = \lim_{n\to\infty} \frac{n!\,k^n (nk)^{\frac{n}{k}-1}}{(x)_{n,k}}$$

ile verilebilir.

Ayrıca yazarlar makalede bu fonksiyonunun integral ve sonsuz seri gösterimlerini sırasıyla $x \in \mathbb{C}$ ve $Re(x) > 0$ için

$$\Gamma_k(x) = \int_0^\infty t^{x-1} e^{-\frac{t^k}{k}} dt \tag{13}$$

ve

$$\frac{1}{\Gamma_k(x)} = xk^{-\frac{x}{k}} e^{\frac{x}{k}\gamma} \prod_{n=1}^{\infty} \left(\left(1+\frac{x}{nk}\right) e^{-\frac{x}{nk}}\right) \tag{14}$$

ile vermişlerdir. Dahası Bohr-Mollerup teoreminin k-genişlemesi, Stirling formülü ve

$$\Gamma_k(x+k) = x\Gamma_k(x) \tag{15}$$

$$(x)_{n,k} = \frac{\Gamma_k(x+nk)}{\Gamma_k(x)} \tag{16}$$

$$\Gamma_k(k) = 1 \tag{17}$$

$$\Gamma_k(x) = k^{\frac{x}{k}-1}\Gamma\left(\frac{x}{k}\right) \tag{18}$$

Her pozitif x gerçel değeri için $\Gamma_k(x)$, logaritmik konvekstir. (19)

gibi bir çok özelliği göstermişlerdir.

Krasniqi, her $x, k > 0$ değerleri için k-digama fonksiyonun seri gösterimini (14) eşitliğinden yararlanarak

$$\psi_k(x) = \frac{\ln k - \gamma}{k} - \frac{1}{x} + \sum_{n=1}^{\infty}\left[\frac{1}{nk} - \frac{x}{x+nk}\right] \tag{20}$$

elde etmiş ve $\psi_k'(x)$ fonksiyonunun, $(0,\infty)$ aralığında kesin monoton olduğunu göstermiştir [8]. (18) eşitliğinin logaritmik türevi alınarak, klasik digama fonksiyonu ile k-digama fonksiyonu arasındaki bağlantının

$$\psi_k(x) = \frac{\ln k}{k} + \frac{1}{k}\psi\left(\frac{x}{k}\right) \tag{21}$$

olduğu gösterilebilir.

Moustafa, Almuashi ve Mansour, k-gama ve k-digama fonksiyonları üzerinde aşağıdaki sonuçları elde edilmişlerdir:

Teorem 1.6: [9] Her x ve k pozitif gerçel değerleri ve $\lambda \geq 0$ için

$$M_{\lambda,k}(x) = \ln \Gamma_k(x) - \ln\left(\sqrt{\frac{2\pi}{k}}\right) - \frac{x}{k}\ln x + \frac{x}{k} + \frac{k}{2}\psi_k(x + \lambda k) \tag{22}$$

fonksiyonu, $(0, \infty)$ aralığında tamamen monoton olabilmesi için gerek ve yeter koşul $\lambda \geq 1/3$ ve $-M_{\lambda,k}$ fonksiyonun $(0, \infty)$ aralığında tamamen monoton olabilmesi için gerek ve yeter koşul $\lambda = 0$ olmasıdır.

Teorem 1.7: [9] Her x ve k pozitif gerçel değerleri için

$$U_{\beta,k}(x) = \ln \Gamma_k(x) - \ln\left(\sqrt{\frac{2\pi}{k}}\right) - \frac{x}{k}\ln x + \frac{x}{k} + \frac{k}{2}\psi_k(x) + \frac{k}{6(x - \beta k)} \tag{23}$$

fonksiyonu, $(0, \infty)$ aralığında tamamen monoton olabilmesi için gerek ve yeter koşul $\beta \geq 1/4$ ve $-U_{\beta,k}(x)$ fonksiyonun $(0, \infty)$ aralığında tamamen monoton olabilmesi için gerek ve yeter koşul $\beta \leq 0$ olmasıdır.

Bu sonuçlardan yararlanarak, yazarlar (3) ve (8) eşitsizliklerinin k-genelleştirmelerini aşağıdaki şekilde elde etmişlerdir:

Sonuç 1.1: [9] Her negatif olmayan a ile b gerçel değerleri ve x ile k pozitif gerçel değerleri için, $a = 1/3$ ve $b = 0$ sabitleriyle

$$e^{-\frac{k}{2}\psi_k(x+ka)} < \frac{\Gamma_k(x)}{\sqrt{(2\pi/k)}\, x^{x/k} e^{-x/k}} < e^{-\frac{k}{2}\psi_k(x+kb)} \tag{24}$$

eşitsizliği sağlanır.

Yukarıda bahsedilen sonuçlardan hareketle bu çalışmanın amacı, klasikte verilen eşitsizlerin k-genelleştirmeleri elde etmek ve k-gama ve k-digama fonksiyonları ile bağlantılı daha önceden elde edilen eşitsizleri geliştirmektir.

I. k-GAMMA ve k-DİGAMA FONKSİYONLARI ile BAĞLANTI FONKSİYONLARI MONOTONLUĞU VE İLGİLİ EŞİTSİZLİKLER

İlk olarak aşağıdaki sonuç ile (2) eşitsizliğinin k-genişlemesi verilecektir.

Teorem 2.1: Her x ve k pozitif gerçel değerleri için

$$\frac{k^2}{2}\psi_k'\left(x + \frac{k}{3}\right) < \ln x - k\psi_k(x) < \frac{k^2}{2}\psi_k'\left(\frac{k}{\sqrt{\frac{2k}{x} - 2\ln\left(1 - \frac{k}{x}\right)}}\right) \tag{25}$$

eşitsizliği sağlanır.

İspat: (14) eşitliği ile verilen k-gama fonksiyonun sonsuz çarpımının ve (15) eşitliğinin logaritması alındığında sırasıyla

$$\ln \Gamma_k(x) = \frac{x}{k}\ln k - \frac{x\gamma}{k} - \ln x + \sum_{n=1}^{\infty}\left[\frac{x}{nk} - \ln\left(1 + \frac{x}{nk}\right)\right]$$

ve

$$\ln \Gamma_k (x+k) = \ln x + \ln \Gamma_k (x)$$

elde edilir. Bu eşitliklerden yararlanarak

$$\begin{aligned} \ln x &= \ln \Gamma_k (x+k) - \ln \Gamma_k (x) \\ &= \ln k - \gamma + \sum_{n=1}^{\infty} \left[\frac{1}{n} + \ln(x+nk-k) - \ln(x+nk) \right] \end{aligned} \tag{26}$$

olduğu görülür. Taylor Teoremi kullanılarak, $\frac{x}{k} - 1 < \frac{\alpha(n)}{k} < \frac{x}{k}$ olmak üzere

$$\begin{aligned} \ln(x+nk) - \ln(x+nk-k) &= \ln\left(\frac{x}{k} + n\right) - \ln\left(\frac{x}{k} + n - 1\right) \\ &= \frac{1}{\frac{x}{k} + n - 1} - \frac{1}{2\left(n + \frac{\alpha(n)}{k}\right)^2} \end{aligned} \tag{27}$$

bulunur. Böylece Referans [6] Teorem 2.1'de tanımlanan τ fonksiyonu alınarak $\alpha(n) = k\tau(n)$ ve

$$\alpha(n) = k\left[\left(\frac{2}{x/k+n-1} - 2\ln\left(1 + \frac{1}{x/k+n-1}\right)\right)^{1/2} - n\right] \tag{28}$$

elde edilir. Batır ve Atpınar, τ fonksiyonunun $(1, \infty)$ aralığında artan olduğunu göstermişlerdir [6]. Dolayısıyla α fonksiyonu da (k, ∞) aralığında artandır. (20) ile verilen k-digama fonksiyonun seri gösterimi ile (27) eşitliği kullanarak,

$$\begin{aligned} \ln x - k\psi_k(x) &= \ln k - \gamma + \sum_{n=1}^{\infty} \left[\frac{1}{n} - \frac{1}{x/k+n-1} + \frac{1}{2\left(n + \frac{\alpha(n)}{k}\right)^2} \right] \\ &\quad - \ln k + \gamma - \sum_{n=1}^{\infty} \left[\frac{1}{n} - \frac{1}{x/k+n-1} \right] \\ &= \frac{1}{2} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\left(n + \frac{\alpha(n)}{k}\right)^2} \end{aligned}$$

bulunur. Böylece

$$\frac{1}{2} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\left(n + \frac{\alpha(\infty)}{k}\right)^2} < \ln x - k\psi_k(x) < \frac{1}{2} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\left(n + \frac{\alpha(1)}{k}\right)^2}$$

eşitsizliğine ulaşılır. $\alpha(1) = k\left[\left(\frac{2k}{x} - 2\ln\left(1 + \frac{k}{x}\right)\right)^{1/2} - 1\right]$ ve $\lim_{n\to\infty} \alpha(n) = x - \frac{2k}{3}$ olduğundan, (15) eşitliğinin logaritması ve (20) eşitliği ile verilen k-digama fonksiyonun seri gösterimi kullanıldığında, bir önceki eşitsizlik

$$\frac{k^2}{2}\psi_k'\left(x + \frac{k}{3}\right) < \ln x - k\psi_k(x) < \frac{k^2}{2}\psi_k'\left(\frac{k}{\sqrt{\frac{2k}{x} - 2\ln\left(1 - \frac{k}{x}\right)}}\right)$$

halini alır.

Uyarı 2.1: (25) eşitliği, $k \to 1$ iken (9) eşitsizliğine yakınsar.

Aşağıdaki lemmadan yararlanılarak, (25) eşitsizliğinin üst sınırının bir geliştirmesi

verilecektir.

Lemma 2.1: $x, k > 0$ değerleri için

$$\frac{k}{\sqrt{\frac{2k}{x} - 2\ln\left(1+\frac{k}{x}\right)}} > x + \frac{k}{3} - \frac{k^2}{12x+3k} \tag{29}$$

eşitsizliği geçerlidir.

İspat: F fonksiyonu her $x, k > 0$ değerleri için

$$F(x) = \ln\left(1+\frac{k}{x}\right) - \frac{k}{x} + \frac{k^2}{2\left(x+\frac{k}{3}-\frac{k^2}{12x+3k}\right)^2}$$

ile tanımlansın. Fonksiyonun türevi alındığında

$$F'(x) = -\frac{k^2(188x+63k)}{x^3(x+k)(12x+7k)^3}$$

olur. Böylece F fonksiyonu, $(0,\infty)$ aralığında azalandır ve $\lim_{x\to\infty} F(x) = 0$ olduğundan istenilen sonuca ulaşılır.

Sonuç 2.1: Her x ve k pozitif gerçel değerleri için

$$\frac{k^2}{2}\psi_k'\left(x+\frac{k}{3}\right) < \ln x - k\psi_k(x) < \frac{k^2}{2}\psi_k'\left(x+\frac{k}{3}-\frac{k^2}{12x+3k}\right) \tag{30}$$

eşitsizliği sağlanır.

İspat: Bir önceki lemma ve, $(0,\infty)$ aralığında $\psi_k'(x)$ fonksiyonunun kesin azalan olduğu kullanılarak, istenilen sonuca ulaşılabilir.

Uyarı 2.2: (30) eşitliği, $k \to 1$ iken (10) eşitsizliğine yakınsar.

Teorem 2.2: Her x ve k pozitif gerçel değerleri için

$$e^{-\frac{k}{2}\psi_k\left(x+\frac{k}{3}\right)} < \frac{k\Gamma_k(x)}{x^{x/k}e^{-(x/k)\sqrt{2\pi/k}}} < e^{-\frac{k}{2}\psi_k\left(\frac{k^2}{\{2((x+k)\ln(1+k/x)-k\}}\right)} \tag{31}$$

eşitsizliği geçerlidir.

İspat: (15) eşitliğinin logaritması alındıktan sonra $(x, x+1)$ aralığında elde edilen eşitliğin her iki tarafının integralinden

$$\int_x^{x+1} \ln\Gamma_k(kt)dt = \frac{2x-1}{2}\ln k + \int_x^{x+1} \ln\Gamma(t)dt$$

olduğu görülür. $\int_x^{x+1} \ln\Gamma(t)dt = x\ln x + \frac{1}{2}\ln(2\pi)$ ([6]) eşitliği denklemde yerine yazılarak

$$\int_x^{x+1} \ln\Gamma_k(kt)dt = \frac{2x-1}{2}\ln k + x\ln x - x + \frac{1}{2}\ln(2\pi) \tag{32}$$

ulaşılır. (18) eşitliğinin logaritması alındıktan sonra $\ln\Gamma(x+1) = -\gamma + \sum_{n=1}^{\infty}\left[\frac{x}{n} - \ln(x+n) + \ln n\right]$ eşitliğin yerine yazıldığında, $0 < \theta(n) < 1$ ve

$\theta(n) = \frac{1}{2((x+n)\ln(x+n)-(x+n)\ln(x+n-1)-1)} - n - x + 1$ olmak üzere

$$\int_x^{x+1} \ln \Gamma_k\,(kt)dt = \int_x^{x+1} (t-1)\ln k\, dt + \int_x^{x+1} \Gamma(t)dt$$
$$= \frac{2x-1}{2}\ln k + \ln \Gamma\,(x) \qquad (33)$$
$$+ \frac{1}{2}\left[-\gamma + \sum_{n=1}^{\infty}\left(\frac{1}{n} - \frac{1}{x+n-1+\theta(n)}\right)\right]$$

elde edilir. (32) ve (33) eşitliklerinden

$$x\ln x - x + \frac{1}{2}\ln(2\pi) - \ln \Gamma\,(x) = \frac{1}{2}\left[-\gamma + \sum_{n=1}^{\infty}\left(\frac{1}{n} - \frac{1}{x+n-1+\theta(n)}\right)\right]$$

olduğu görülür. Batır ve Atpınar, θ fonksiyonu, $[0,\infty)$ aralığında kesin artan olduğunu göstermişlerdir [6]. Buradan

$$-\frac{1}{2}\left[-\gamma + \sum_{n=1}^{\infty}\left(\frac{1}{n} - \frac{1}{x+n-1+\theta(\infty)}\right)\right] < \ln \Gamma\,(x) - x\ln x + x - \frac{1}{2}\ln(2\pi)$$
$$< -\frac{1}{2}\left[-\gamma + \sum_{n=1}^{\infty}\left(\frac{1}{n} - \frac{1}{x+n-1+\theta(1)}\right)\right]$$

eşitsizliğine ulaşılır. (18) ve (21) eşitlikleri kullanılarak ispat tamamlanır.

Lemma 2.2: Her $x, k > 0$ değerleri için

$$\frac{1}{2}\frac{k^2}{(x+k)\ln\left(1+\frac{k}{x}\right) - k} > x + \frac{k}{3} - \frac{k^2}{18x+3k}$$

eşitsizliği geçerlidir.

İspat : Her $x, k > 0$ değerleri için, G fonksiyonu

$$G(x) = \ln\left(1+\frac{k}{x}\right) - \frac{k(12x^2+12kx+k^2)}{6x(2x+k)(x+k)}$$

ile tanımlansın. O zaman, G fonksiyonunun x değişkenine göre türevinden $x, k > 0$ değerleri için

$$G'(x) = \frac{k^5}{6x^2(x+k)^2(2x+k)^2} > 0$$

olduğu görülür. $\lim_{x\to\infty} G(x) = 0$ olduğundan, G fonksiyonu artan $x, k > 0$ değerleri için negatiftir.

Sonuç 2.3: Her x ve k pozitif gerçel değerleri için

$$e^{-\frac{k}{2}\psi_k\left(x+\frac{k}{3}\right)} < \frac{k\Gamma_k(x)}{x^{x/k}e^{-x/k}\sqrt{2\pi/k}} < e^{\frac{k}{2}\psi_k\left(x+\frac{k}{3}-\frac{k^2}{18x+3k}\right)} \qquad (34)$$

eşitsizliği sağlanır.

İspat : $\psi_k(x)$ fonksiyonu monotonluğundan $e^{\frac{k}{2}\psi_k(x)}$ fonksiyonu da $(0,\infty)$ aralığında kesin azalan olup Lemma 2.2 kullanılarak istenilen sonuç elde edilebilir.

Teorem 2.3: Her x ve k pozitif gerçel değerleri için

$$e^{x\psi_k\left(\frac{x}{\ln(x/k+1)}\right)} < \Gamma_k(x+k) < e^{x\psi_k\left(\frac{x}{2}+k\right)} \qquad (35)$$

eşitsizliği geçerlidir.

İspat : (14) eşitliği ile verilen k-gama fonksiyonunun sonsuz çarpım gösteriminin logaritması alındığında

$$\ln \Gamma_k (x+k) = \frac{\ln k - \gamma}{k} x + \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{x}{nk} - \ln(x+nk) + \ln(nk) \right)$$

olduğu görülür. Ortalama Değer Teoremi'nden, $0 < H(n) < x$ olmak üzere

$$\ln(x+nk) - \ln(nk) = \frac{x}{H(n)+nk}$$

olup, bir önceki eşitlikte yerine yazıldığında

$$\ln \Gamma_k (x+k) = x \left[\frac{\ln k - \gamma}{k} + \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{1}{nk} - \frac{1}{H(n)+nk} \right) \right]$$

elde edilir. Buradan

$$H(n) = \frac{x}{\ln\left(1+\frac{x}{nk}\right)} - nk$$

bulunur. H fonksiyonunun $[1,\infty)$ aralığında kesin artan olduğunu göstermek için fonksiyonunun türevi alındığında

$$H'(n) = \frac{\frac{x^2}{n^2k+nx} - k\ln^2\left(1+\frac{x}{nk}\right)}{\ln^2\left(1+\frac{x}{nk}\right)}$$

elde edilir. H' fonksiyonunun pozitif olabilmesi için gerek ve yeter koşul

$$\frac{x^2}{\ln(x+nk)-\ln(nk)} > (x+nk)(nk) \Rightarrow \frac{(x+nk)-nk}{\ln(x+nk)-\ln(nk)} > \sqrt{nk(x+nk)}$$

olmasıdır. Bu eşitsizlik, geometrik ve logaritmik ortalama arasında bağıntıdır [10]. Böylece H' fonksiyonunun$[1,\infty)$ aralığında kesin artan olduğunu elde edilir. Ayrıca

$$\lim_{n\to\infty} H(n) = \lim_{n\to\infty} \frac{x}{\ln\left(1+\frac{x}{nk}\right)} - nk = \frac{x}{2}$$

ve

$$H(1) = \frac{x}{\ln(1+x/k)} - k$$

olduğundan, istenilen sonuç (20) eşitliği ile verilen k-digama fonksiyonunun seri gösterimi yardımıyla elde edilebilir.

Lemma 2.3: Her x ve k pozitif gerçel değerleri için

$$\frac{x}{2} + k - \frac{x^2}{2x+12} < \frac{x}{\ln(1+x/k)} \tag{36}$$

eşitsizliği sağlanır.

İspat : Her $x, k > 0$ değerleri için

$$K(x) = \ln\left(1+\frac{x}{k}\right) - \frac{x^2+6kx}{4kx+6k^2}$$

ile tanımlanan h fonksiyonunun türevi alındığında

$$K'(x) = -\frac{x^3}{k(x+k)(2x+3k)^2}$$

elde edilir. Böylece K fonksiyonu $(0,\infty)$ aralığında azalandır ve $\lim_{x\to\infty} K(x) = -\infty$ olduğundan K fonksiyonu, tüm pozitif x ve k gerçel değerleri için negatiftir. Yani

$$\ln\left(1+\frac{x}{k}\right)-\frac{x^2+6kx}{4kx+6k^2}<0 \Rightarrow \ln\left(1+\frac{x}{k}\right)<\frac{x^2+6kx}{4kx+6k^2}$$

istenilen elde edilir.

Sonuç 2.4 : Her $x,k>0$ değerleri için

$$e^{\frac{x}{k}\psi_k\left(\frac{x}{2}+k-\frac{x^2}{2x+12k}\right)}<\Gamma_k(x+k)<e^{\frac{x}{k}\psi_k\left(\frac{x}{2}+k\right)} \tag{37}$$

eşitsizliği sağlanır.

İspat : k-Digama fonksiyonunun ψ_k $(0,\infty)$ aralığında kesin artan olduğu göz önünde bulundurularak Lemma 2.3 yardımıyla istenilen özellik elde edilebilir.

2. SONUÇ

Bu çalışmada, k-gama ve k-digama fonksiyonları ile ilgili daha önceki çalışmalarda elde edilen sonuçlardan elde edilen sonuçlardan yola çıkılarak her x ve k pozitif gerçel değerleri için bu sonuçların genelleştirmeleri verilmiştir. Bu sonuçlar elde edilirken fonksiyonların monotonluk özellikleri ve ortalama eşitsizliklerinden yararlanılmıştır. Ayrıca verilen sonuçlar daha kullanışlı olabilmesi için sadeleştirilmiştir. Bu sonuçlardan yararlanılarak, k-özel fonksiyonları ile bağlantılı bazı eşitsizlikler elde edilebileceği gibi, bu sonuçlar, özel fonksiyonları (p,k) veya (q,k) gibi diğer genişlemelerine de taşınabilir.

KAYNAKLAR

[1] H. Alzer and N. Batır, "Monotonicity properties of the gamma function," Applied Mathematics Letters, vo. 20(7), pp.778-781, 2007.

[2] C. Mortici, "Accurate estimates of the gamma function involving the psi function," Numerical functional analysis and optimization, vol. 32.4, pp. 469-476, 2011.

[3] N. Batır, "Bounds for the Gamma Function," Results in Mathematics, vol. 72(1), pp. 865-874, 2017.

[4] H. Minc and S. Leroy. "Some inequalities involving (r!) 1/r," Proceedings of the Edinburgh Mathematical Society, vol. 14(1), pp. 41-46, 1964.

[5] F. Qi, R.Q. Cui, C.P. Chen and B.N. Guo, "Some completely monotonic functions involving polygamma functions and an application," Journal of mathematical analysis and applications, vol. 310(1), pp.303-308, 2005.

[6] N. Batır and S. Atpınar. "Inequalıtıes involving the gamma and digamma functions." Turkish J. Ineq., vol. 2(2), pp. 71-77, 2018.

[7] R. Diaz and E. Pariguan, "On hypergeometric functions and Pochhammer k-symbol." Divulgaciones Matemáticas, vol. 15(2), pp. 179-192, 2007.

[8] V. Krasniqi. "Inequalities and monotonicity for the ration of k-gamma functions." Scientia Magna, vol. 6(1), pp. 40-45, 2010.

[9] H. Moustafa, H. Almuashi and M. Mahmoud, "On some complete monotonicity of functions related to generalized gamma function," Journal of Mathematics, vol. 2021, Article ID:9941377, 2021.

[10] R.B. Nelson, "Proof without words: The arithmetic-geometric-logarithmic means," Math. Magazine, vol. 68, pp. 305, 1995.

Diyet Flavonoidi Didimin ve Anti-kanser Etkileri

Dietary Flavonoid Didymin and Anti-Cancer Effects

Naime Bulut[*,1], Ece Şimşek[1,2,3]

[*]: naimebulutt@gmail.com, ORCID: 0000-0003-3349-0141

[1]: *Akdeniz Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü/ Beslenme ve Diyetetik Anabilim Dalı/ Akdeniz Üniversitesi, Antalya,Türkiye*

[2]: *Akdeniz üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü/ Tıbbi Biyoteknoloji Anabilim Dalı, Akdeniz Üniversitesi, Antalya,Türkiye*

[3]: *Akdeniz Üniversitesi Verem Çalışmaları Uygulama ve Araştırma Merkezi (AKVUAM), Akdeniz Üniversitesi, Antalya,Türkiye*

Özet Diyetle alınan biyoaktif bileşikler günümüzde hastalıkların tedavi ve önlem aşamalarında önemli yer tutmakta olup, terapötik etkileri birçok araştırmanın konusu haline gelmiştir. Deneysel ve epidemiyolojik çalışmalar, flavonoidlerin antioksidan, antiinflamatuar, antialerjik, antikanser, antidiyabetik aktivite gibi olumlu etkilere sahip olduğunu göstermiştir. Bu biyoaktif bileşikler, moleküler düzeyde hücresel proteinler, transkripsiyon faktörleri ve sinyal enzimleriyle etkileşime girebilir ve bunları düzenleyebilirler. Çeşitli flavonoid türlerinin özellikle kanserin kemoprevansiyonunda güvenilir, uygun maliyetli ve verimli bir strateji olması bu alanın giderek daha fazla ilgi görmesine neden olmaktadır. Beslenme düzeninin önemli bir kısmını oluşturan meyve ve sebzelerden bol miktarda alınan flavonoidler kanser hücrelerinde üzerinde apoptozu teşvik eden sitotoksik anti-kanser ajanlar olarak etki göstermiştir. Didimin (izosakuranetin 7-O-rutinosid), turunçgil meyvelerinde yaygın olarak bulunan bir flavonoid glikozitidir. Son zamanlarda yapılan çalışmalar didiminin çeşitli kanser türlerinde etki mekanizmalarını incelemiş, terapötik etkilerini araştırmıştır. Meme kanseri, akciğer kanseri, beyin kanseri gibi kanser türlerinde farklı sinyal yolaklarına etki ederek hücre proliferasyonunu inhibe etmiş, apoptozu indüklemiştir. *In vitro* ve *in vivo* ortamlarda gerçekleştirilen bu çalışmaların ışığında elde ediler veriler diyet flavonoid glikoziti didiminin potansiyel uygulamalarını sunmuş, kanserin tedavisindeki potansiyel bir yaklaşım olabileceğini vurgulamıştır. Birçok biyoaktif bileşik gibi didimin flavonoidinin de terapötik etkilerinden bahsedebilmek için daha fazla laboratuvar ve klinik çalışmalara ihtiyaç olduğu unutulmamalıdır. Bu derleme makalesinde, didiminin çeşitli kanser türlerindeki uygulamaları ve etki mekanizmaları incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: *flavonoidler; didimin; kanser; terapötik etkiler*

Abstract Dietary bioactive compounds have an important place in the treatment and prevention stages of diseases today, and their therapeutic effects have become the subject of much researches. Experimental and epidemiological studies have shown that flavonoids have positive effects such as antioxidant, anti-inflammatory, anti-allergic, anticancer, antidiabetic activity. These bioactive compounds can interact with and regulate cellular proteins, transcription factors, and signaling enzymes at the molecular level. The fact that various flavonoid species

are a reliable, cost-effective, and efficient strategy, especially in the chemoprevention of cancer, is attracting more and more attention in this field.

Keywords: flavonoids; didymin; cancer; therapeutic effects

GİRİŞ

Flavonoidler bitkilerin ikinci metabolitleri olarak adlandırılan, meyve ve sebzelerde oldukça yaygın olarak bulunan polifenolik yapıdaki bileşiklerdir [1]. Bu bileşikler bitkileri olumsuz çevre koşullarından korumakla birlikte renk, tat ve farmakolojik aktivitelerinden de sorumludurlar [2]. Flavonoidlerin ana kaynakları meyve ve sebzeler olmakla birlikte kakao, çay ve kırmızı şarapta da bol miktarla bulunmaktadırlar [3]. Flavanonlar, flavanoller, flavonoller, flavononlar, izoflavonlar ve antosiyaninler olmak üzere çeşitli alt sınıfa ayrılan flavonoidler; kroman halkasına birleştirilmiş bir C6-C3-C6 karbon iskeletine sahip 15 karbonlu fenol bileşiği belirtmektedir [4]. Kimyasal yapılarına, oksidasyon derecelerine ve karbon yapılarına göre bir çok flavonoid tanımlanmış ve sınıflandırılmıştır [5].

Flavonoidlerin günümüze kadar yapılan birçok çalışmada antibakteriyel, antioksidan, antiviral, anti-alerjik ve antiinflamatuvar gibi çeşitli etkileri kanıtlanmıştır. Aynı zamanda farmasötik, tıbbi ve kozmetik uygulamalarda da yaygın olarak kullanılmaktadır[1]. Bir çok flavonoid türünün kanser hücrelerinin proliferasyonu ve farklılaşması üzerine etkileri olduğu, sinyal iletim yollarına farklı enzim ve reseptörlere müdahale ederek anjiyogenez, apoptoz, metastaz gibi karsinogenez sürecinde önemli roller aldıkları bildirilmiştir [6].

Bu derlemede didimin flavonoidinin çeşitli kanser hücreleri üzerindeki etkileri ve mekanizmaları özetlenmeye çalışılmıştır.

Kanser

Kanser, kalp hastalıklarından sonra da dünyada en çok ölüme neden olan önemli bir halk sağlığı problemidir [7]. Bozulmuş hücre döngüsü ile karakterize olan, hücresel homeostaz ve fonksiyonların geri dönülemez şekilde bozulmasıyla tetiklenen heterojen bir hastalıktır. Kanserin ilerlemesi; kontrolsüz hücre büyümesi, farklılaşması ve apoptotik işlev kaybıyla hücre popülasyonunun genişlemesinin sonucudur [8]. Kansere neden olan iş ve dış faktörlere bakıldığında, genetik mutasyonlar, hipoksi, oksidatif stres ve apoptotik fonksiyon kaybı iç nedenler; stres, sigara, ultraviyole ışın maruziyeti ve radyasyon dış nedenler arasında gösterilmektedir [9]. Son yıllarda yapılan bir çok çalışma kanserin özellikle büyüme faktörleri, antiapoptotik proteinler, transkripsiyon faktörleri gibi protein kodlayan genlerdeki işlev bozukluklarından kaynaklandığını göstermiştir [7].

Kanserin tedavisi için farklı tedavi yöntemleri geliştirilmiş ancak toksisite ve yan etkilere neden olması sebebiyle farklı alanlara yönelik çalışmalar hız kazanmıştır. Kemoterapi kullanımından önce, doğal kaynaklardan elde edilen ilaçların hem kanserin önlenmesi hem de tedavisi için yüzyıllar boyunca kullanıldığı ve bazı tahminlere göre, bugün tüm antikanser ilaçların %80 kadarının kökenlerinin doğal ürünlere dayandığı belirtilmektedir. Ancak bu doğal bileşiklerin moleküler hedefleri ve antikanser potansiyeli henüz tam olarak anlaşılamamıştır [10].

Kanser kemoprevansiyonu, karsinom sürecini geciktirmek, tersine çevirmek veya inhibe etmek için farklı farmasötik, sentetik ve doğal bileşikler kullanarak karsinomların önlenmesinde ana stratejidir. Kanserin tedavisi için uygun maliyetli bir alternatif olması bu alanın giderek daha fazla ilgi görmesine neden olmakta aynı zamanda kullanılan doğal bileşiklerin elde

edilmelerinin kolay olması, güvenilir ve verimli bir yol olarak tercih edilmesi bir diğer nedenler arasında gösterilmektedir [11,12].

Epidemiyolojik çalışmalar, diyette meyve ve sebzelerle yüksek flavonoid alımının insanlarda daha düşük kanser prevalansı ile ilişkili olabileceğine dair kanıtlar sağlamıştır [13]. Bununla birlikte vücuda alınan bu bileşiklerin türüne, kaynağına ve diğer besinlerle etkileşimlerine göre biyoyararlanımları farklılık gösterir [14]. Yağ alımı flavonoidlerin biyoyararlanımını iyileştirir ve misel oluşumunu arttıran safra tuzlarının artan sekresyonu aracılığıyla bağırsak emilimini arttırırken protein alımı flavonoid biyoyararlanımını azaltabilmektedir [15,16].

Diyetle alınan bu bileşiklerin doku veya hücrenin tipine bağlı olarak gösterdiği etkiler de değişmekte farklı dozlarda farklı sonuçlar alınabilmektedir. Bu bileşiklerin hücrelere etki mekanizmaları incelendiğinde; mitojenle aktive olan protein kinazlar, aktivatör protein-1 (AP-1) ve nükleer faktör KB (NF-KB) gibi transkripsiyon faktörlerinin modifiye edilmiş aktivitesi ve hücre döngüsünün veya apoptozun (Bcl-2 ailesinin üyeleri) kontrolünde yer alan anahtar moleküllerin modülasyonu yoluyla etki ettiği açıklanmaktadır [17]. Aynı zamanda antioksidan enzimlerin aktivasyonu ve pro-oksidan enzimlerin baskılanması yoluyla antioksidan aktiviteler göstererek reaktif oksijen türü oluşumu, antioksidan savunma ve hücresel homeostazın korunmasında önemli roller alırlar [3].

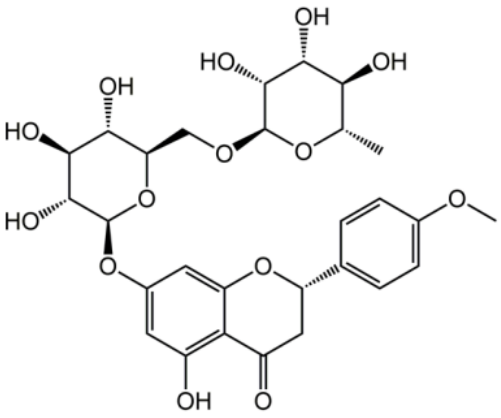
Yapılan bir çalışmada soya fasulyesinde bolca bulunan izoflavonoid genisteinin; östrojen reseptör-α (ERα) ekspresyonunu düzenleyerek ve apoptotik proteinler olan Bax/Bcl-2 seviyelerinde değişime sebep olarak MCF-7 meme kanseri ve 3T3-L1 fibroblast hücrelerinde proliferasyonu ve apoptozu etkilediği, başka bir çalışmada ise MDA-MB üçlü negatif meme kanserinde Notch-1 yolağı yoluyla NF-κB aktivitesinin inhibisyonu ile sitotoksik etki gösterdiği gözlemlenmiştir [18,19].

2012'de Duo ve arkadaşlarının yaptıkları bir çalışmada; kuersetinin MCF-7 insan meme kanseri hücrelerinde hücre büyümesi ve apoptoz üzerindeki etkileri araştırılmış, kuersetinin doza ve zamana bağlı olarak proliferasyonu önemli ölçüde inhibe ettiği, 48.saatin sonunda apoptozu arttırdığı bulunmuştur. Kuersetin tedavisini takiben Bcl-2 ekspresyonunda azalma, Bax ekpresyonunda önemli ölçüde artış görülmüştür. MCF-7 hücrelerinde gözlemlenen apoptotik etkinin Bcl-2 protein ekspresyonunun aşağı regülasyonundan ve Bax ekspresyonunun yukarı regülasyonundan kaynaklanabileceği çalışmanın sonunda vurgulanmıştır [20].

Narenciye meyvelerinde yaygın olarak bulunan naringenin flavonoidininde çeşitli kanser hücrelerinde etkileri bir dizi çalışmada araştırılmış; bunlardan birinde inflamatuvar ve apoptotik sinyal yolaklarının modülasyonu yoluyla meme kanseri MDA-MR-231 hücre hattının göçünü inhibe ettiği, başka bir çalışmada ise glioblastoma hücre hattında hücre dışı sinyalle düzenlenen kinazlar (ERK) ve p38 aktivitelerinin inhibisyonuna bağlı olarak hücrelerin göçünü azalttığı gözlemlenmiştir [21,22].

Didimin

Flavonoid glikozitleri, flavonoidlerin glikozidik bağ yoluyla şekere bağlandığı doğal moleküllerdir. Birçok bitkinin ortak bir bileşeni olarak bulunan flavonoid formlarıdır [23]. Didimin, neoponcirin ve izokuranetin-7-O-rutinosid olarak da bilinen; portakal, mandalina, bergamot gibi turunçgillerde yaygın olarak bulunan bir flavonoid glikozitidir [24].



CAS NUMARASI	**14249-47-3**
Molekül formülü	$C_{28}H_{34}O_{14}$
Molekül ağırlığı	594.566 g/mol
Erime noktası	211-213 °C
Suda çözünebilirlik	Çözünmez

Şekil 1. Didiminin yapısı ve temel özellikleri. (1) Didiminin kimyasal yapısı. **(2)** Didiminin başlıca fiziksel ve kimyasal özellikleri [23].

Yapılan bir çok çalışmada yüksek performanslı sıvı kromatografisi (HPLC) yöntemi narenciye flavonoidlerinin saflaştırılması için kullanılmakta olup, yüksek seçicilik ve hassasiyete sahip kütle spektrofotometresi yöntemi de yine aynı şekilde flavonoid tayini için kullanılmaktadır [23].

Didimin ve Kanser Çalışmaları

Diyetten doğal olarak alınan flavonoidler hastalıkların tedavi süresince alınan kemoterapötik ajanların aksine daha tolere edilebilir ve daha az toksik olarak tanımlanmışlardır. Çalışmalar, doğal ürünlerin kemoterapötiklerle birlikte verilmesinin anti-tümör etkinliği arttırdığını göstermiştir. Didimin flavonoidinin antikanser özelliklerini araştıran ilk çalışma 2010 yılında Hung ve arkadaşları tarafından yapılmış, insan küçük hücreli olmayan akciğer kanseri A549 ve H460 hücrelerinde etki mekanizmaları *in vitro* ve *in vivo* aydınlatılmaya çalışılmıştır. Araştırmada; didiminin bu hücre hatlarında antiproliferatif aktivitesini belirlenmiş, apoptozun sinyal transdüksiyonu ile güçlü bir şekilde ilişkili olan p53, p21 / WAF1, Fas / APO-1 reseptörü ve Fas ligand (FasL) seviyeleri tespit edilmiştir. Didiminin doza bağımlı şekilde kanser hücrelerinin proliferasyonlarını inhibe ettiği ve apoptozun birincil mekanizmasının Fas / Fas ligand sistemi olduğu doğrulanmıştır. Aynı çalışmada Hung ve arkadaşları *in vivo* olarak yaptıkları çalışmada, 6 mg / kg / gün didiminin tümör taşıyan farelerde saptanabilir yan etkiler olmaksızın tümör büyümesini önemli ölçüde baskıladığını göstermiştir [13].

Meme kanseri, dünya genelinde kadınlar arasında kansere bağlı ölümlerin önde gelen nedenidir. Yapılan epidemiyolojik çalışmalarda ve sistematik analizlerde flavonoidler açısından zengin diyetlerin meme kanseri riski ile ters orantılı olduğu ve özellikle flavonoid içeriğinden zengin Akdeniz ve Asya diyetlerinin azalmış meme kanseri riskiyle bağlantılı olduğu belirtilmiştir. Kuersetin, luteolin gibi birçok flavonoid sitotoksik ilaçların biyoyararlanımını arttırmış ve meme kanseri hastalarının yaşam kalitesine etki etmiştir [25]. 2015 yılında Hsu ve arkadaşları, didiminin ftalat esteri aracılı meme kanseri şiddetlenmesini tersine çevirebildiği ortaya koymuş, çevresel toksinlerin kanser hücreleri üzerindeki olumsuz etkilerine karşı güvenilir ve etkili bir yöntem olarak kullanılabileceğine katkıda bulunmuşlardır [26].

Nöroblastoma (NB), nöral progenitör hücrelerden kaynaklanan sinir sisteminin katı bir pediatrik tümörüdür [27]. Birçok kanser ve hastalık türünde olduğu gibi nöroblastoma tedavisinde de doğal bileşiklerin aktiviteleri araştırılmıştır. Üzüm ve şarapta bol miktarda

bulunan resveratrolün nöroblastoma hücreleri üzerinde çeşitli antikarsinojenik etkiler gösterdiği, hücre döngüsünü inhibe ettiği ve apoptozu indüklediği; kurkuminin, serin-treonin kinaz Akt ve (NF-κB) nükleer faktör kappanın baskılanması, mitokondriyal disfonksiyonun indüksiyonu ve p53 ve kaspaz sinyallerinin yukarı regülasyonu yoluyla apoptozu ve hücre döngüsünü düzenlediği yapılan çalışmalar tarafından ortaya konmuştur [28]. Didiminin hem p53 vahşi tip hem de p53 mutant nöroblastomaların hayatta kalma ve klonojenik potansiyeli üzerindeki etkisini araştıran bir çalışmada 4 farklı nöroblastom hücre hattında didimin dahil üç farklı flavonoidin sitotoksik etkileri incelenmiş, diğer flavonoidlere oranla en güçlü etkiyi gösterdiği ortaya konmuştur. Didimin, diğer flavonoidler hesperidin ve 2'-hidroksiflavanona (2HF) kıyasla nöroblastomların hücre ölümünde %75'e kadar etki göstermiş, apoptoz üzerindeki etkileri TUNEL apoptoz analizi ile incelenerek artmış hücre ölümünü indüklediği floresan ışıma ile gösterilmiştir. Aynı zamanda proliferasyon (Ki67) ve anjiyogenez (CD31) belirteçlerinin yanı sıra proto-onkogen protein N-Myc ekspresyonunu güçlü bir şekilde inhibe etmiştir. Aynı çalışmanın *in vivo* kısmında fareler didimin ile tedavi edilmiş, kontrol grubuna göre tümör sayısında önemli azalmalar görülürken kontrol grubunda kontrolsüz büyüme gözlenmiştir. Tümör ksenograft kesitlerinin histopatolojik incelemesi, nöroblastomlarda Ki67, CD31 ve N-Myc ekspresyonunun azalmış seviyelerini ortaya çıkarmış; veriler çalışmanın *in vitro* sonuçlarını desteklemiştir [29].

Karaciğer fibrozu, etanol, viral enfeksiyon, metabolik hastalıklar dahil olmak üzere karaciğerdeki çeşitli akut ve kronik uyarılara karşı yanıttır. İleri karaciğer fibrozu; siroz, karaciğer yetmezliği ve portal hipertansiyon ile sonuçlanır. Didiminin anti-fibroz etkisini anlamak için Lin ve arkadaşları 2016 yılında yaptıkları çalışmada farelerde karbon tetraklorür (CCI4) ile indüklenen hepatik fibrozda didiminin karaciğer patolojisi, kollajen birikimi, apoptoz, hücre döngüsü ve mitokondriyal membran potansiyeli tespit edilmiştir. Didimin, kronik karaciğer hasarını ve kollajen birikimini iyileştirmiş, apoptozu indüklemiş ve G2 / M fazında hücre döngüsü durmasına neden olmuştur. Aynı zamanda hücrelerden sitokrom C salınımıyla mitokondriyal membran potansiyelini önemli ölçüde zayıflatmış, hücre dışı sinyalle düzenlenen kinazlar ve mitojenle aktive olan kinazlar (ERK / MAPK) ve hücre döngüsünün düzenlenmesinde önemli bir hücre-içi sinyal yolağı olan PI3K / Akt yolaklarını önemli ölçüde inhibe etmiştir. Çalışmanın sonunda Lin ve arkadaşları, didiminin karaciğer hasarı ve fibrozun tedavisi için yeni bir kemoterapötik ajan olma potansiyelini vurgulamıştır [30].

Origanum Vulgare 'den izole edilen didiminin (OVD) insan HepG2 karaciğer karsinoması üzerindeki etkilerini ve mekanizmalarını inceleyen başka bir çalışmada ise OVD'nin mitokondriyal disfonksiyon ve raf kinaz inhibitörü proteinini (RKIP) yukarı düzenleyerek ERK / MAPK ve PI3K / Akt yollarının inaktivasyonu yoluyla HepG2 hücrelerine karşı apoptozu indüklediğini göstermiştir. Çalışmanın sonunda OVD'nin hepatoselüler karsinomun tedavisi için yeni bir kemoterapötik ve kemopreventif ajan olmasının muhtemel olabileceği vurgulanmıştır [31].

Didiminin antikanser aktivitelerinin yanı sıra anjiyogenezdeki rolü de 2018 yılında Shukla ve arkadaşları tarafından aydınlatılmaya çalışılmıştır. Sırasıyla *in vitro* ve *in vivo* modellerde vasküler endotelyal büyüme faktörü (VEGF) ile insan umbilikal ven endotel hücreleri (HUVEC) indüklenmiş ve didimin ile tedavi edilmiştir. Didimin bu hücrelerde VEGF ile indüklenen hücre proliferasyonu ve invazyonuna ek olarak reaktif oksijen türü oluşumu ve NF-κB'nin aktivasyonunu önlemiştir. Ek olarak farelerde anjiyogenez modeli üzerinde de damar oluşumu ve endotel hücrelerinin istilasını önleyerek antianjiyogenik etkiler göstermiştir [32].

Tablo I. Belirli kanser türlerinde didiminin uygulamaları ve etki mekanizmaları

Kanserin türü	**Etki mekanizması**	**Referans**
Akciğer kanseri	Didiminin doza bağımlı şekilde kanser hücrelerinin proliferasyonlarını inhibe ettiği ve apoptozun birincil mekanizmasının Fas / Fas ligand sistemi olduğu doğrulanmıştır.	[13]
Meme kanseri	Didimin, meme kanseri hücrelerinin ftalat aracılı istilasını, göçünü ve çoğalmasını etkili bir şekilde engelleyebilir.	[26]
Nöroblastoma	Didimin proliferasyon (Ki67) ve anjiyogenez (CD31) ve N-Myc ekspresyonunu güçlü bir şekilde inhibe etmiştir. Siklin D1, siklin B1, CDK4, CD31, Ki67 ve N-Myc'in aşağı regülasyonu da didiminin anti-tümör etkisini arttırır.	[29]
Karaciğer fibrozu	Didimin, kronik karaciğer hasarını ve kollajen birikimini iyileştirmiş, apoptozu indüklemiş ve G2 / M fazında hücre döngüsü durmasına neden olmuştur. bir hücre-içi sinyal yolağı olan PI3K / Akt yolaklarını önemli ölçüde inhibe etmiştir.	[30]
Karaciğer karsinoma	Didimin mitokondriyal disfonksiyon ve raf kinaz inhibitörü proteinini (RKIP) yukarı düzenleyerek ERK / MAPK ve PI3K / Akt yollarının inaktivasyonu yoluyla HepG2 hücrelerine karşı apoptozu indüklemiştir.	[31]

SONUÇ VE ÖNERİLER

Flavonoidlerin terapötik etkileri ve etki mekanizmalarına ilişkin araştırmalar son yıllarda giderek artmaktadır. Turunçgillerden alınan flavonoid glikoziti didimin hakkında bilimsel verilerde son beş yılda giderek artmış, çeşitli hastalıklar üzerindeki moleküler hedeflerine odaklanılmıştır. Yapılan çalışmalarda antioksidan ve antikanser potansiyeline değinilmiş, tedavi amaçlı olarak güvenilir ve ucuz bir yol olabileceğine işaret edilmiştir. Ülkemizde beslenme planının önemli bir kısmını oluşturan turunçgil meyvelerinin tüketiminin yaygın olması, yetiştirilebilir ve ulaşılabilir olması bu meyvelerde bulunan doğal bileşiklere ilginin artmasına neden olmaktadır. Didimin çeşitli kanserlerin tedavisinde terapötik bir flavonoid olma potansiyeli taşısa bile bu alanda yapılan *in vivo* çalışmalar yetersizdir. Elde edilen *in vitro* veriler de farklı koşullar altında yapılmış ve etki mekanizmaları kapsamlı olarak anlaşılmamıştır. Aynı zamanda düşük biyoyararlanım, bu ve bu gibi flavonoidlerin ilaç veya çeşitli sağlık ürünleri olarak kullanılmasına engel olabilmektedir. Bu bileşiğin olumlu etkilerinden bahsedebilmek için; biyoyararlanımının optimize edilmesi, etkili doz miktarlarının belirlenmesi, laboratuvar çalışmalarının ve ardından klinik çalışmaların yapılmasına ihtiyaç duyulmaktadır. İlerde yapılacak çalışmalarla didiminin, hastalıkların önlenmesi ve tedavisindeki rolü detaylı olarak aydınlatılabilir, umut verici bir ajan olarak kullanılabilirliği desteklenebilir.

KAYNAKLAR

[1] Panche AN, Diwan AD, Chandra SR. Flavonoids: an overview. *J Nutr Sci*. 2016;5:1-15. doi:10.1017/jns.2016.41

[2] Nabavi SM, Šamec D, Tomczyk M, et al. Flavonoid biosynthetic pathways in plants: Versatile targets for metabolic engineering. *Biotechnol Adv*. 2020;38. doi:10.1016/j.biotechadv.2018.11.005

[3] Kopustinskiene DM, Jakstas V, Savickas A, Bernatoniene J. Flavonoids as anticancer agents. *Nutrients*. 2020;12(2):457. doi:10.3390/nu12020457

[4] Durazzo A, Lucarini M, Souto EB, et al. Polyphenols: A concise overview on the chemistry, occurrence, and human health. *Phyther Res*. 2019;33(9):2221-2243. doi:10.1002/ptr.6419

[5] Assini JM, Mulvihill EE, Huff MW. Citrus flavonoids and lipid metabolism. *Curr Opin Lipidol*. 2013;24(1):34-40. doi:10.1097/MOL.0b013e32835c07fd

[6] Ravishankar D, Rajora AK, Greco F, Osborn HMI. Flavonoids as prospective compounds for anti-cancer therapy. *Int J Biochem Cell Biol*. 2013;45(12):2821-2831. doi:10.1016/j.biocel.2013.10.004

[7] Millimouno FM, Dong J, Yang L, Li J, Li X. Targeting apoptosis pathways in cancer and perspectives with natural compounds from mother nature. *Cancer Prev Res*. 2014;7(11):1081-1107. doi:10.1158/1940-6207.CAPR-14-0136

[8] Abotaleb M, Samuel SM, Varghese E, et al. Flavonoids in cancer and apoptosis. *Cancers (Basel)*. 2019;11(1):28. doi:10.3390/cancers11010028

[9] Blackadar CB. Historical review of the causes of cancer. *World J Clin Oncol*. 2016;7(1):54-86. doi:10.5306/wjco.v7.i1.54

[10] Hasima N, Aggarwal BB. Cancer-linked targets modulated by curcumin. *Int J Biochem Mol Biol*. 2012;3(4):328-351. Accessed March 21, 2021. www.ijbmb.org

[11] Glade MJ. Food, nutrition, and the prevention of cancer: A global perspective. In: *Nutrition*. Vol 15. Nutrition; 1999:523-526. doi:10.1016/S0899-9007(99)00021-0

[12] Cragg GM, Pezzuto JM. Natural Products as a Vital Source for the Discovery of Cancer Chemotherapeutic and Chemopreventive Agents. *Med Princ Pract*. 2016;25(2):41-59. doi:10.1159/000443404

[13] Hung JY, Hsu YL, Ko YC, et al. Didymin, a dietary flavonoid glycoside from citrus fruits, induces Fas-mediated apoptotic pathway in human non-small-cell lung cancer cells in vitro and in vivo. *Lung Cancer*. 2010;68(3):366-374. doi:10.1016/j.lungcan.2009.08.013

[14] Rodríguez-García C, Sánchez-Quesada C, Gaforio JJ, Gaforio JJ. Dietary flavonoids as cancer chemopreventive agents: An updated review of human studies. *Antioxidants*. 2019;8(5):137. doi:10.3390/antiox8050137

[15] Gonzales GB, Smagghe G, Grootaert C, Zotti M, Raes K, Camp J Van. Flavonoid interactions during digestion, absorption, distribution and metabolism: A sequential structure-activity/property relationship-based approach in the study of bioavailability and bioactivity. *Drug Metab Rev*. 2015;47(2):175-190. doi:10.3109/03602532.2014.1003649

[16] Świeca M, Gawlik-Dziki U, Dziki D, Baraniak B, Czyz J. The influence of protein-flavonoid interactions on protein digestibility in vitro and the antioxidant quality of breads enriched with onion skin. *Food Chem*. 2013;141(1):451-458. doi:10.1016/j.foodchem.2013.03.048

[17] Manson MM. Cancer prevention - The potential for diet to modulate molecular signalling. *Trends Mol Med*. 2003;9(1):11-18. doi:10.1016/S1471-4914(02)00002-3
[18] Choi EJ, Jung JY, Kim GH. Genistein inhibits the proliferation and differentiation of MCF-7 and 3T3-L1 cells via the regulation of ERα expression and induction of apoptosis. *Exp Ther Med*. 2014;8(2):454-458. doi:10.3892/etm.2014.1771
[19] Pan H, Zhou W, He W, et al. Genistein inhibits MDA-MB-231 triple-negative breast cancer cell growth by inhibiting NF-κB activity via the Notch-1 pathway. *Int J Mol Med*. 2012;30(2):337-343. doi:10.3892/ijmm.2012.990
[20] Duo J, Ying GG, Wang GW, Zhang L. Quercetin inhibits human breast cancer cell proliferation and induces apoptosis via Bcl-2 and Bax regulation. *Mol Med Rep*. 2012;5(6):1453-1456. doi:10.3892/mmr.2012.845
[21] Zhao Z, Jin G, Ge Y, Guo Z. Naringenin inhibits migration of breast cancer cells via inflammatory and apoptosis cell signaling pathways. *Inflammopharmacology*. 2019;27(5):1021-1036. doi:10.1007/s10787-018-00556-3
[22] Chen YY, Chang YM, Wang KY, et al. Naringenin inhibited migration and invasion of glioblastoma cells through multiple mechanisms. *Environ Toxicol*. 2019;34(3):233-239. doi:10.1002/tox.22677
[23] Yao Q, Lin MT, Zhu Y Di, Xu HL, Zhao YZ. Recent trends in potential therapeutic applications of the dietary flavonoid didymin. *Molecules*. 2018;23(10). doi:10.3390/molecules23102547
[24] Singhal SS, Singhal S, Singhal P, Singhal J, Horne D, Awasthi S. Didymin: An orally active citrus flavonoid for targeting neuroblastoma. *Oncotarget*. 2017;8(17):29428-29441. doi:10.18632/oncotarget.15204
[25] Sudhakaran M, Sardesai S, Doseff AI. Flavonoids: New frontier for immuno-regulation and breast cancer control. *Antioxidants*. 2019;8(4):103. doi:10.3390/antiox8040103
[26] Hsu YL, Hsieh CJ, Tsai EM, et al. Didymin reverses phthalate ester-associated breast cancer aggravation in the breast cancer tumor microenvironment. *Oncol Lett*. 2016;11(2):1035-1042. doi:10.3892/ol.2015.4008
[27] Park JR, Eggert A, Caron H. Neuroblastoma: Biology, Prognosis, and Treatment. *Pediatr Clin N Am*. 2008;55(1):97-120. doi:10.1016/j.pcl.2007.10.014
[28] Zhai K, Brockmüller A, Kubatka P, Shakibaei M, Büsselberg D. Curcumin's beneficial effects on neuroblastoma: Mechanisms, challenges, and potential solutions. *Biomolecules*. 2020;10(11):1-28. doi:10.3390/biom10111469
[29] Singhal J, Nagaprashantha LD, Vatsyayan R, Ashutosh, Awasthi S, Singhal SS. Didymin induces apoptosis by inhibiting N-Myc and upregulating RKIP in neuroblastoma. *Cancer Prev Res*. 2012;5(3):473-483. doi:10.1158/1940-6207.CAPR-11-0318
[30] Lin X, Bai F, Nie J, et al. Didymin Alleviates Hepatic Fibrosis Through Inhibiting ERK and PI3K/Akt Pathways via Regulation of Raf Kinase Inhibitor Protein. *Cell Physiol Biochem*. 2016;40(6):1422-1432. doi:10.1159/000453194
[31] Wei J, Huang Q, Bai F, et al. Didymin induces apoptosis through mitochondrial dysfunction and up-regulation of RKIP in human hepatoma cells. *Chem Biol Interact*. 2017;261:118-126. doi:10.1016/j.cbi.2016.11.026
[32] Shukla K, Sonowal H, Saxena A, Ramana K V. Didymin by suppressing NF-κB activation prevents VEGF-induced angiogenesis in vitro and in vivo. *Vascul Pharmacol*. 2019;115(2018):18-25. doi:10.1016/j.vph.2019.01.002

Parçacık Sürü Optimizasyonu Kullanılarak Etkili Bir Lineer Geri Beslemeli Kaydırma Yazmaç Yapısı

An Efficient Linear Feedback Shift Register Structure Using Particle Swarm Optimization

Eyüp Eröz [*,1], Erkan Tanyıldızı [1], Fatih Özkaynak [2]

[*]: eeroz@firat.edu.tr, ORCID: 0000-0003-2670-0606

1Karakoçan Meslek Yüksek Okulu, Fırat Üniversitesi, Elazığ, Türkiye

2Yazılım Mühendisliği Bölümü, Fırat Üniversitesi, Elazığ, Türkiye

Özet Rasgele bir dizi üretmek birçok uygulamada önemli bir gereksinimdir. Rastgele görünümlü diziler elde edebilmek için en yaygın kullanılan yöntemlerden biri doğrusal geri beslemeli kaydırma yazmaç yapılarıdır. Ancak bu yapılar ile uzun rasgele sayı dizileri elde etmek zor bir görevdir. Çünkü üretilecek dizinin uzunluğu tasarımda kullanılan flip-flop sayısı ile bağlantılıdır. Belirli bir değerden sonra tasarım sürecinde seçilecek konfigürasyonlara karar vermek NP hesaplama karmaşıklığına sahiptir. Bu çalışmada bu hesapsal karmaşıklık problemi bir sezgisel yaklaşım olan parçacık sürü optimizasyon algoritması ile çözülmeye çalışılmıştır. Elde eilen sonuçların başarısı çeşitli istatistiksel testler ile doğrulanmıştır. Başarılı çıktıların ileride birçok pratik uygulamada başarılı olarak kullanılabileceğine inanılmaktadır.

Anahtar Kelimeler: *rasgelelik, doğrusal geri beslemeli kaydırma yazmaç, optimizasyon*

Abstract Generating a random sequence is an important requirement in many applications. Linear feedback shift register structures are one of the most widely used methods for generating random-looking arrays. However, obtaining long strings using these structures is a difficult task. Because the length of the string to be generated is related to the number of flip-flops used in the design. Deciding on the configurations to be selected in the design process after a certain value has NP computational complexity. In this study, this computational complexity problem is tried to be solved by particle swarm optimization algorithm, which is a heuristic approach. The success of the obtained results has been confirmed by various statistical tests. It is believed that successful outcomes can be used successfully in many practical applications in the future.

Keywords: Randomness, lineer feedback shift register, optimization

I. GİRİŞ

Rastgelelik, matematikten tıbba, ekonomiden mühendisliğe, simülasyondan oyunlara birçok araştırmacının çıktılarının başarısını etkileyen önemli bir gereksinim olmuştur. Bu nedenle rastgelelik gereksinimlerinin en verimli şekilde karşılanması temel bir araştırma sorusu olmuştur. Uzun yıllar boyunca birçok farklı Rastgele Sayı Üreticisi (RSÜ) tasarımı önerilmiştir [1, 2]. Bu tasarımlar arasında dikkat çeken çalışmalardan biri Doğrusal Geri Beslemeli Kaydırma Yazmaç (Lineer Feedback Shift Register / LFSR) yapıları olmuştur [3]. LFSR yapısı, rastgelelik gereksinimleri için temel kabul edilen istatistiksel gereksinimleri sağlayabildiği için birçok pratik uygulamada ilk tercih edilen oluşturuculardan biri olmuştur. Ancak, bu tasarım

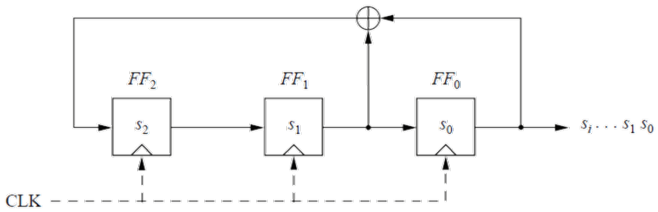
önerisinin önemli sorunlarından biri, uzun bit dizileri üretmek için hangi konfigürasyonun kullanılacağını belirlerken ortaya çıkar. Çünkü bit dizisinin uzunluğu, konfigürasyonda kullanılan flip-flop sayısı ile ilgilidir. Flip-flop sayısı arttıkça geri besleme hangi çıktıların kullanılacağı NP (Nondeterministic Polynomial) bir problem haline gelir [5, 6].

Bu çalışmada, NP probleminin çözümü için parçacık sürü optimizasyonu (PSO) algoritmasına [7, 8] dayalı bir yaklaşım önerilmiştir. Çalışmada 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8 flip/flop içeren tüm LFSR konfigürasyonları için maksimum bit uzunluk konfigürasyon parametreleri PSO kullanılarak belirlenmiştir. Elde edilen çıktıların başarısı, istatistiksel ki-kare testi [9, 10] kullanılarak tüm güven değerleri için doğrulanmıştır.

Çalışmanın yapısı dört bölüm üzerine kurulmuştur. İkinci bölümde LFSR yapıları hakkında genel bilgiler verilmiştir. Üçüncü bölümde, geliştirilen programın arayüzü tanıtılmakta ve istatistiksel test sonuçları paylaşılmaktadır. Son bölümde ise sonuçlar yorumlanmış ve geleceğe yönelik olası planlar verilmiştir.

II. Doğrusal Geri Beslemeli Kaydırma Yazmacı

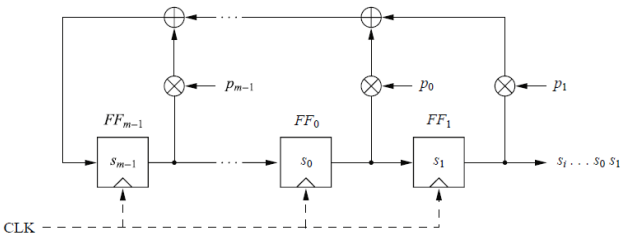
En kullanışlı RNG olan LFSR, flip-flop'lardan (1-bit depolama elemanı) ve geri besleme yolundan oluşur. flip-flop sayısı bize LFSR'nin derecesini verir. Başka bir deyişle, m flip-flop ile oluşan bir LFSR'nin derecesi m'dir [11, 12]. Geri besleme yolu, son flip-flop'un girişidir; belirli flip-flopların XOR toplamının sonucu olarak hesaplar. Şekil 1, basit bir 3 sıralı LFSR yapısını göstermektedir.



Şekil 1. Basit bir LFSR örneği

Şekil 1'deki konfigürasyon için 100 başlangıç tohum değerleri kullanılırsa, elde edilecek rastgele bit dizisinin çıkışı 00101110010111010111... olacaktır. Örnek tasarımda 3 flip-flop kullanıldığından, maksimum bit uzunluğu ulaşılabilecek dize 2^3-1=7 olacaktır. 8. değerden sonra dizi kendini tekrar edecektir [3].

m dereceli bir LFSR'nin genel formu Şekil 2'de gösterilmektedir. Bu, tümü XOR işlemiyle birleştirilmiş m flip-flop ve m olası geri besleme konumunu göstermektedir. Bir geri besleme yolunun aktif olup olmadığı, geri besleme katsayısı p_0, p_1,…,$p_{(m-1)}$ ile tanımlanır.

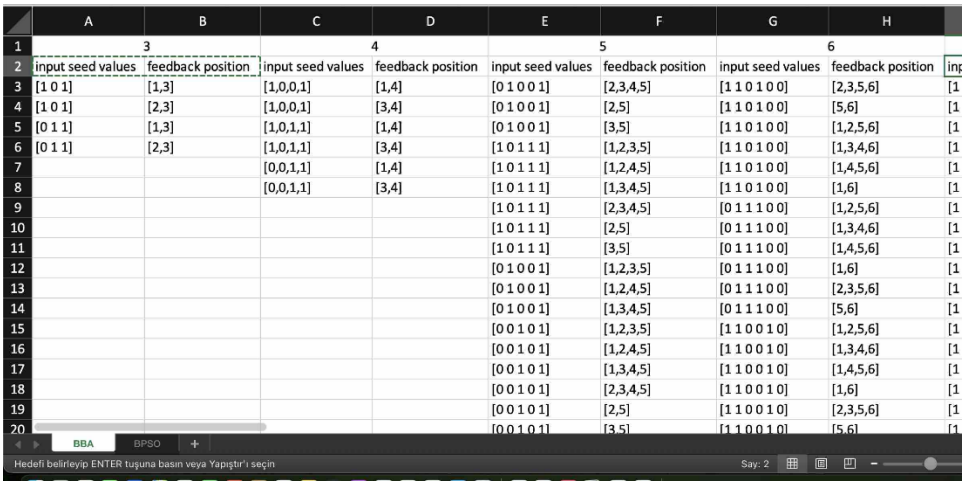


Şekil 2. LFSR genel gösterimi

- p_i=1 (kapalı anahtar) ise geri besleme aktiftir.
- p_i=0 (açık anahtar) ise, karşılık gelen flip-flop çıkışı geri besleme için kullanılmaz.

III. Geliştirilen Yöntem

Geliştirilen programın mümkün olduğunca basit bir arayüze sahip olması istenmiştir. Optimizasyon algoritması sonucunda elde edilen veri seti herkese açık olarak paylaşılır [16]. Araştırmacılar bu dosyaya kişisel bilgisayarlarından indirerek kolayca ulaşabilirler. Veri kümesinin her bir sütunu, 3 ila 8 arasındaki farklı LFSR dereceleri için maksimum uzunluk rastgele dizisini üreten konfigürasyona karşılık gelir. Şekil 3'te veri kümesinin genel görünümü paylaşılmaktadır. Her sınıf için konfigürasyonlar iki aşamadan oluşur. Bunlar, giriş tohum değerleri ve geri besleme konumları olarak ifade edilir.



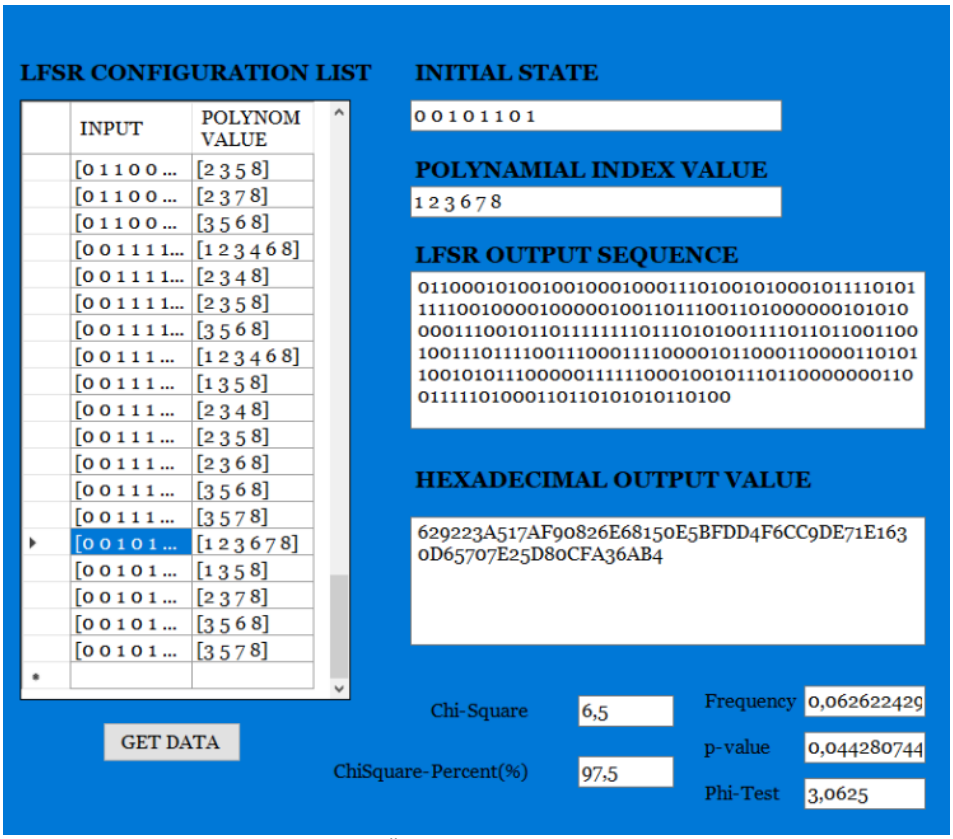
	A	B	C	D	E	F	G	H
1	3		4		5		6	
2	input seed values	feedback position	input seed values	feedback position	input seed values	feedback position	input seed values	feedback position
3	[1 0 1]	[1,3]	[1,0,0,1]	[1,4]	[0 1 0 0 1]	[2,3,4,5]	[1 1 0 1 0 0]	[2,3,5,6]
4	[1 0 1]	[2,3]	[1,0,0,1]	[3,4]	[0 1 0 0 1]	[2,5]	[1 1 0 1 0 0]	[5,6]
5	[0 1 1]	[1,3]	[1,0,1,1]	[1,4]	[0 1 0 0 1]	[3,5]	[1 1 0 1 0 0]	[1,2,5,6]
6	[0 1 1]	[2,3]	[1,0,1,1]	[3,4]	[1 0 1 1 1]	[1,2,3,5]	[1 1 0 1 0 0]	[1,3,4,6]
7			[0,0,1,1]	[1,4]	[1 0 1 1 1]	[1,2,4,5]	[1 1 0 1 0 0]	[1,4,5,6]
8			[0,0,1,1]	[3,4]	[1 0 1 1 1]	[1,3,4,5]	[1 1 0 1 0 0]	[1,6]
9					[1 0 1 1 1]	[2,3,4,5]	[0 1 1 1 0 0]	[1,2,5,6]
10					[1 0 1 1 1]	[2,5]	[0 1 1 1 0 0]	[1,3,4,6]
11					[1 0 1 1 1]	[3,5]	[0 1 1 1 0 0]	[1,4,5,6]
12					[0 1 0 0 1]	[1,2,3,5]	[0 1 1 1 0 0]	[1,6]
13					[0 1 0 0 1]	[1,2,4,5]	[0 1 1 1 0 0]	[2,3,5,6]
14					[0 1 0 0 1]	[1,3,4,5]	[0 1 1 1 0 0]	[5,6]
15					[0 0 1 0 1]	[1,2,3,5]	[1 1 0 0 1 0]	[1,2,5,6]
16					[0 0 1 0 1]	[1,2,4,5]	[1 1 0 0 1 0]	[1,3,4,6]
17					[0 0 1 0 1]	[1,3,4,5]	[1 1 0 0 1 0]	[1,4,5,6]
18					[0 0 1 0 1]	[2,3,4,5]	[1 1 0 0 1 0]	[1,6]
19					[0 0 1 0 1]	[2,5]	[1 1 0 0 1 0]	[2,3,5,6]
20					[0 0 1 0 1]	[3,5]	[1 1 0 0 1 0]	[5,6]

BBA BPSO +

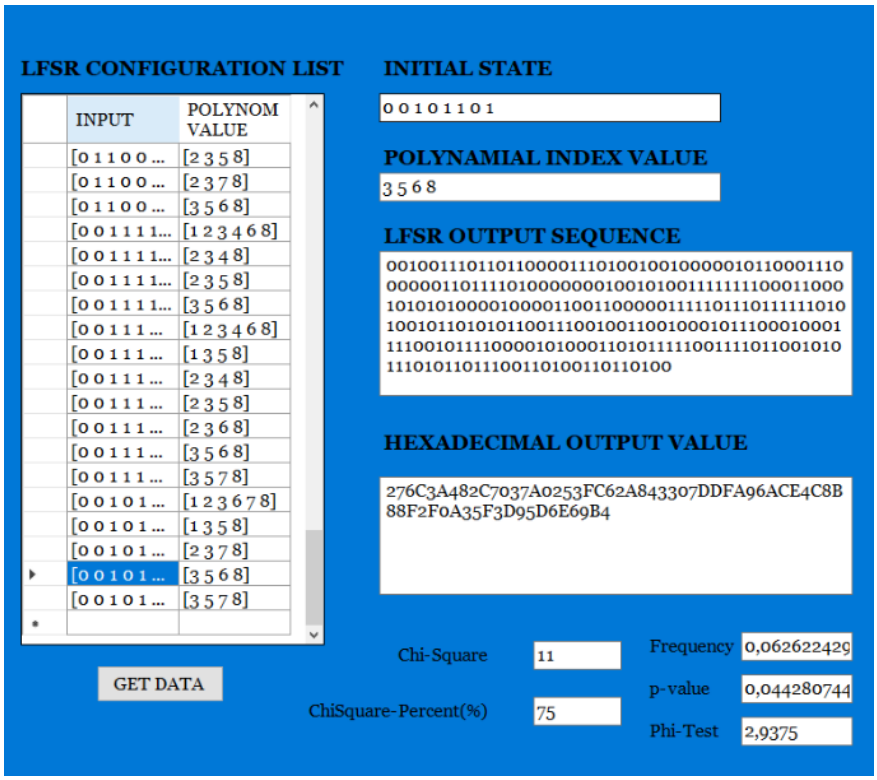
Hedefi belirleyip ENTER tuşuna basın veya Yapıştır'ı seçin Say: 2

Şekil 3. LFSR genel gösterimi

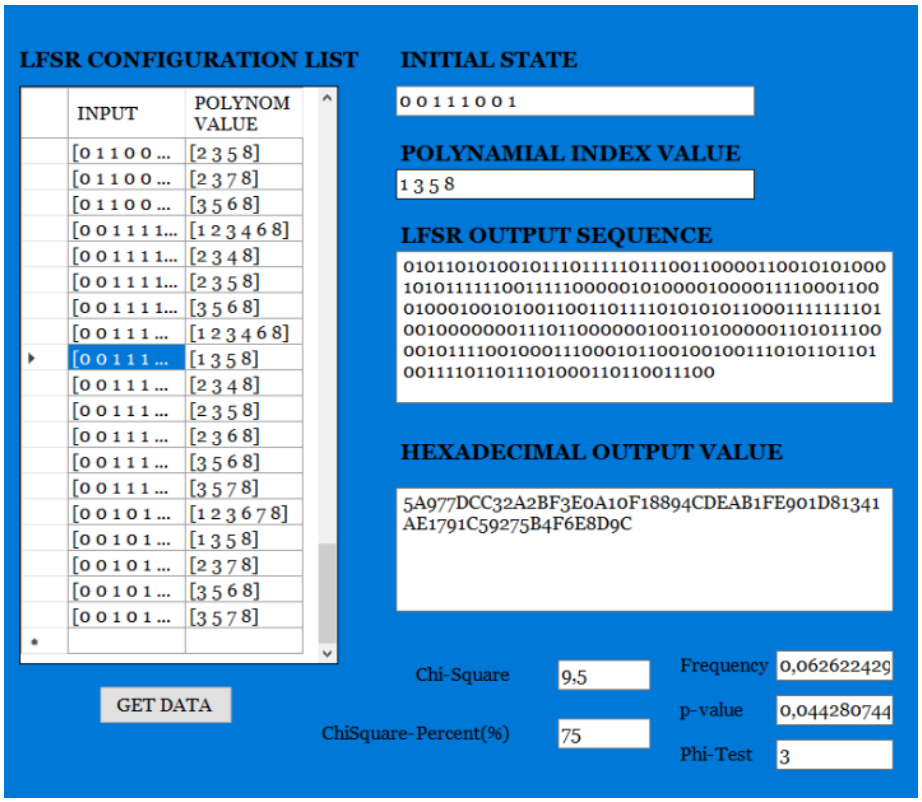
Şekil 4, 5 ve 6'de sırasıyla üç flip-flop kullanılarak LFSR yapıları için PSO kullanılarak elde edilmiş ideal 111 olası konfigürasyondan üçü gösterilmiştir. Diğer konfigürasyonlar programın sol tarafındaki liste kutusunda listelenmiştir. Herhangi bir konfigürasyon seçilerek rastgele bir bit dizisi elde edilebilir. Ayrıca 255 bit uzunluktaki dizileri ve 8 bit uzunluklu LFSR için hesaplanmış ki-kare değerlerini içerir.



Şekil 4. Örnek program çıktısı 1



Şekil 5. Örnek program çıktısı 2



Şekil 6. Örnek program çıktısı 3

Oluşturulan bit dizileri de programda onaltılık dizilere dönüştürülür. Bu dönüşüm, üretilen rastgele değerlerin frekans dağılımını daha kolay incelemeyi mümkün kılmıştır. Bu dönüşüm aynı zamanda ki-kare test sonuçlarının hesaplanmasına da katkıda bulunmuştur. Dönüştürülen değerler 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E ve F arasında değişebilen 16 farklı değerden birine sahiptir. bit dizisi 4 bit'e bölünür, 64 onaltılık değer elde edilir. İdeal olarak, 16 olası seçenek olduğundan, her onaltılık değerden 64/16=4 beklenir. Ki-kare testi, beklenen ve gözlemlenen frekans değerleri arasındaki farkın mümkün olduğunca küçük olmasını bekler. Bir hipotez testi olarak, jeneratörün rastgeleliği güven değerlerine göre değerlendirilir. Şekil 7, ki-kare testi için farklı güven değerlerinin karşılanması gereken değerleri göstermektedir.

Degree of Freedom	Probability of Exceeding the Critical Value								
	0.99	0.95	0.90	0.75	0.50	0.25	0.10	0.05	0.01
1	0.000	0.004	0.016	0.102	0.455	1.32	2.71	3.84	6.63
2	0.020	0.103	0.211	0.575	1.386	2.77	4.61	5.99	9.21
3	0.115	0.352	0.584	1.212	2.366	4.11	6.25	7.81	11.34
4	0.297	0.711	1.064	1.923	3.357	5.39	7.78	9.49	13.28
5	0.554	1.145	1.610	2.675	4.351	6.63	9.24	11.07	15.09
6	0.872	1.635	2.204	3.455	5.348	7.84	10.64	12.59	16.81
7	1.239	2.167	2.833	4.255	6.346	9.04	12.02	14.07	18.48
8	1.647	2.733	3.490	5.071	7.344	10.22	13.36	15.51	20.09
9	2.088	3.325	4.168	5.899	8.343	11.39	14.68	16.92	21.67
10	2.558	3.940	4.865	6.737	9.342	12.55	15.99	18.31	23.21
11	3.053	4.575	5.578	7.584	10.341	13.70	17.28	19.68	24.72
12	3.571	5.226	6.304	8.438	11.340	14.85	18.55	21.03	26.22
13	4.107	5.892	7.042	9.299	12.340	15.98	19.81	22.36	27.69
14	4.660	6.571	7.790	10.165	13.339	17.12	21.06	23.68	29.14
15	5.229	7.261	8.547	11.037	14.339	18.25	22.31	25.00	30.58
16	5.812	7.962	9.312	11.912	15.338	19.37	23.54	26.30	32.00
17	6.408	8.672	10.085	12.792	16.338	20.49	24.77	27.59	33.41
18	7.015	9.390	10.865	13.675	17.338	21.60	25.99	28.87	34.80
19	7.633	10.117	11.651	14.562	18.338	22.72	27.20	30.14	36.19
20	8.260	10.851	12.443	15.452	19.337	23.83	28.41	31.41	37.57
22	9.542	12.338	14.041	17.240	21.337	26.04	30.81	33.92	40.29
24	10.856	13.848	15.659	19.037	23.337	28.24	33.20	36.42	42.98
26	12.198	15.379	17.292	20.843	25.336	30.43	35.56	38.89	45.64
28	13.565	16.928	18.939	22.657	27.336	32.62	37.92	41.34	48.28
30	14.953	18.493	20.599	24.478	29.336	34.80	40.26	43.77	50.89
40	22.164	26.509	29.051	33.660	39.335	45.62	51.80	55.76	63.69
50	27.707	34.764	37.689	42.942	49.335	56.33	63.17	67.50	76.15
60	37.485	43.188	46.459	52.294	59.335	66.98	74.40	79.08	88.38
	Not Significant							*Significant*	

Şekil 7. Ki-kare testi için güven aralıkları

SONUÇ

Diğer birçok disiplinin bilgisayar bilimcilerinden beklediği en önemli gereksinimlerden biri, rastgelelik gereksinimlerini etkin bir şekilde karşılayabilecek bir yaklaşım geliştirmektir. Ancak bu gereksinimleri karşılayabilmek bir meydan okumadır. Bu zorluğun sıcak bir örneği, uzun bit dizileri oluşturmak için bir rastgelelik kaynağı oluşturmak için birçok çalışmanın temel aldığı LFSR yapılarını kullanmaktır. Uzun bit dizileri daha fazla flip-flop gerektirdiğinden, klasik yöntemler hangi flip-flop yapılarının geri besleneceğini ve başlangıç tohum değerlerinin ne olacağını belirleyemez. Çünkü olasılıkların sayısı çoktur ve sonlu bir zamanda elde edilemez. Başka bir deyişle, problemin hesaplama karmaşıklığı bir NP problemidir.

Bu çalışmada, parçacık sürü optimizasyon algoritması kullanılarak sekiz dereceye kadar tüm doğrusal geri beslemeli kaydırmalı yazmaç yapıları için kullanılabilecek tüm olası konfigürasyonlar belirlenmiştir. Bu konfigürasyonlar kullanılarak oluşturulan rastgele dizilerin istatistiksel özellikleri, ki-kare testi kullanılarak test edilmiştir. Ortaya çıkan tüm yapılandırmalar, genel bir veri kümesi olarak paylaşılır. Bu başarılı sonuçların gelecekte birçok araştırmacı tarafından çeşitli pratik uygulamalarda etkin bir şekilde kullanılabileceği düşünülmektedir. Konfigürasyon parametrelerinin kaosa dayalı seçimi, gelecekteki çalışmalarda olası çalışmalardan biri olarak kabul edilmektedir [17, 18]. Bu çalışmalar, kaos tabanlı kriptoloji çalışmalarında [20] optimizasyon algoritmaları [19] ile geliştirilmiş güçlü bir kriptolojik bileşen sağlayacaktır. Gelecekte, farklı istatistiksel test yaklaşımları kullanılarak, farklı bakış açılarından önerilen yaklaşım [21]. Ayrıca uygulamanın görüntü şifreleme gibi olası pratik uygulamalar içerisinde değerlendirilmesi planlanmaktadır [22].

KAYNAKLAR

[1]. [1 M. Robshaw and O. Billet, editors. New Stream Cipher Designs: The eSTREAM Finalists, volume 4986 of LNCS. Springer, 2008.

[2]. M., Garipcan, E. Erdem, Implementation and Performance Analysis of True Random Number Generator on FPGA Environment by Using Non-periodic Chaotic Signals Obtained from Chaotic Maps. Arab J Sci Eng 44, 9427–9441 (2019). https://doi.org/10.1007/s13369-019-04027-x

[3]. A. M., Garipcan, E. Erdem, A TRNG using chaotic entropy pool as a post-processing technique: analysis, design and FPGA implementation. Analog Integr Circ Sig Process 103, 391–410 (2020). https://doi.org/10.1007/s10470-020-01605-0

[4]. C. Paar, J. Pelzl, Understanding Cryptography A Textbook for Students and Practitioners, 2010, DOI 10.1007/978-3-642-04101-3, Springer Heidelberg Dordrecht London New York

[5]. M. Sheveleva and S. A. Belyaev, "Development of the Software for Solving the Knapsack Problem by Solving the Traveling Salesman Problem," 2021 IEEE Conference of Russian Young Researchers in Electrical and Electronic Engineering (ElConRus), 2021, pp. 652-656, doi: 10.1109/ElConRus51938.2021.9396448.

[6]. M. Asif and R. Baig, "Solving NP-complete problem using ACO algorithm," 2009 International Conference on Emerging Technologies, 2009, pp. 13-16, doi: 10.1109/ICET.2009.5353209.

[7]. S. Maheswari and K. Arunesh, "Unsupervised Binary BAT algorithm based Network Intrusion Detection System using enhanced multiple classifiers," 2020 International Conference on Smart Electronics and Communication (ICOSEC), 2020, pp. 885-889, doi: 10.1109/ICOSEC49089.2020.9215453.

[8]. H. Tufail, K. Zafar and R. Baig, "Digital Watermarking for Relational Database Security Using mRMR Based Binary Bat Algorithm," 2018 17th IEEE International Conference On Trust, Security And Privacy In Computing And Communications/ 12th IEEE International Conference On Big Data Science And Engineering (TrustCom/BigDataSE), 2018, pp. 1948-1954, doi: 10.1109/TrustCom/BigDataSE.2018.00298.

[9]. M. Göl and A. Abur, "A modified Chi-Squares test for improved bad data detection," 2015 IEEE Eindhoven PowerTech, 2015, pp. 1-5, doi: 10.1109/PTC.2015.7232283

[10]. F. Nielsen and R. Nock, "On the chi square and higher-order chi distances for approximating f-divergences," in IEEE Signal Processing Letters, vol. 21, no. 1, pp. 10-13, Jan. 2014, doi: 10.1109/LSP.2013.2288355.

[11]. W. Schindler, "Random number generators for cryptographic applications", C .K. Koc (ed.): Cryptographic Engineering. Springer, Signals and Communication Theory, Berlin, 2009. DOI: 10.1007/978-0-387-71817-0_2.

[12]. M. Stipčević and Ç. K. Koç, "True random number generators", in Koç Ç. K. (eds) Open Problems in Mathematics and Computational Science. Springer, Cham, 2014. DOI: 10.1007/978-3-319-10683- 0_12.

[13]. J. Kennedy, R. C. Eberhart (1997) A discrete binary version of the particle swarm algorithm. In: IEEE international conference on computational cybernetics and simulation, pp 4104–4108

[14]. E. Rashedi, H. Nezamabadi-pour, S. Saryazdi (2009) BGSA: binary gravitational search algorithm. Nat Comput 9:727–745

[15]. S. Mirjalili, S.M. Mirjalili, X.S. Yang, Binary bat algorithm, Neural Comput. Appl. 25 (2014) 663–681.

[16]. https://github.com/eyperz

[17]. F. Özkaynak, Cryptographically secure random number generator with chaotic additional input. Nonlinear Dyn 78, 2015–2020 (2014). https://doi.org/10.1007/s11071-014-1591-y

[18]. F. Özkaynak, (2020). A Novel Random Number Generator Based on Fractional Order Chaotic Chua System. Elektronika Ir Elektrotechnika, 26(1), 52-57. https://doi.org/10.5755/j01.eie.26.1.25310

[19]. E. Tanyildizi and F. Özkaynak, "A New Chaotic S-Box Generation Method Using Parameter Optimization of One Dimensional Chaotic Maps," in IEEE Access, vol. 7, pp. 117829-117838, 2019, doi: 10.1109/ACCESS.2019.2936447.

[20]. L. Kocarev and S. Lian, Chaos-Based Cryptography: Theory Algorithms and Applications, Cham, Switzerland:Springer, 2011.

[21]. A. Rukhin, J. Soto, J. Nechvatal, M. Smid, E. Barker, S. Leigh, M. Levenson, M. Vangel, D. Banks, A. Heckert, J. Dray, and S. Vo, "A statistical test suite for random and pseudorandom number generators for cryptographic applications", NIST Special Publication, Report no. 800–22rev1a, 2010.

[22]. A. S. Muhammad, F. Özkaynak, "SIEA: Secure Image Encryption Algorithm Based on Chaotic Systems Optimization Algorithms and PUFs", Symmetry 2021.

Bir Direksiyon Sistemi Üzerinde Kontrol Uygulamaları

Control Desings on a Steering Wheel

Ahmet Ethem DANIŞ [*,1], Erkan ZERGEROĞLU[2]

[*]: aedanis@gtu.edu.tr, ORCID: 0000-0001-6552-4815

[1]: *Fen Bilimleri Enstitüsü/Mühendislik Fakültesi/Makine Mühendisliği, Gebze Teknik Üniversitesi, Kocaeli, Türkiye*

[2]: *Fen Bilimleri Enstitüsü/Mühendislik Fakültesi/Bilgisayar Mühendisliği, Gebze Teknik Üniversitesi, Kocaeli, Türkiye*

Özet Bu çalışmada bir direksiyon modeli üzerinde üç farklı kontrolcü tasarlanmıştır. Ve bu tasarlanan kontrolcüler sistem üzerine uygulandıktan sonra aralarındaki fark ortaya konulmuştur. Bu çalışmadaki amaç, EPAS (Elektrik Destekli Direksiyon) üzerine bir DC motor yardımı ile uygulanan ve takip etmesi beklenen bir girdi üzerinden hesaplanacak olan hata değerini olabildiğince sıfıra yaklaştırmaktır. Aynı zamanda hatayı sıfıra yaklaştırmak için tasarlanan kontrolcüler ve bu kontrolcüler arasındaki farkı ortaya koymaktır. Bu bağlamda direksiyonun dinamik modeli hazırlanmış ve matematiksel olarak ifade edilmiştir. Arzu edilen değeri takip etmesi için PID (oransal-integral-türevsel), gürbüz ve standart adaptif kontrolcüler bu sistemin üzerine uygulanmıştır. Hata fonksiyonu sistemde bulunan enkoder yardımı ile oluşturulmuş, direksiyon açısı ve direksiyonun ulaşması beklenen değerin farkı şeklinde hesaplanmıştır ve bu hata değeri kontrolcüler tasarlanırken kullanılmıştır. Matematiksel model hazırlanırken sistem dinamiği dikkate alınmıştır. Sistemin tasarımı sanal ortamda yapıldıktan sonra tüm parçaların tedariki sağlanmıştır. CubeMX, Atollic Truestudio programları ile sistemin gömülü kısmı oluşturulmuş burada sistem döngüsü, frekans ayarları, okuma ve yazma işlemlerinin sırası ayarlanmıştır. MATLAB Simulink programı kullanılarak sistem üzerinde belirtilen kontrolcüler bloklar yardımı ile tasarlanmış ve sonuçlar (hata, tork) 60 saniye için toplanmıştır. Üç farklı kontrolcü için toplanan bu sonuçlar tasarlanan direksiyon sistemi üzerinde hata, ayarlanan kazançlar, kontrol girdisi ve bu üç değerin sistem üzerine etki yönlerinden karşılaştırılmıştır.

Anahtar Kelimeler: *EPAS; PID; Gürbüz; Standard Adaptif; Matematiksel Model*

Abstract In this study, three different controllers are designed on a steering wheel model. And after these designed controllers are applied on the system, the difference between them is revealed. The aim of this study is to make the error value as close to zero as possible, which will be calculated over an input applied to the EPAS (Electric Assisted Steering) with the help of a DC motor and expected to follow. At the same time, it is to reveal the difference between the controllers designed to make the error close to zero and these controllers. In this context, the dynamic model of the steering wheel was prepared and expressed mathematically. PID (proportional-integral-derivative), robust and standard adaptive controllers are applied on this system to follow the desired value. The error function was created with the help of the encoder in the system, calculated as the difference between the steering angle and the expected value of the steering wheel, and this error value was used when designing the controllers. System dynamics was taken into account while preparing the mathematical model. After the design of

the system was made in the virtual environment, all parts were supplied. The embedded part of the system has been created with CubeMX, Atollic Truestudio programs, where the system cycle, frequency settings, order of read and write operations are adjusted. Using the MATLAB Simulink program, the controllers specified on the system were designed with the help of blocks and the results (error, torque) were collected for 60 seconds. These results, which were collected for three different controllers, were compared on the designed steering system in terms of error, adjusted gains, control input and the effects of these three values on the system.

Keywords: *EPAS; PID; Robust; Standard Adaptive; Mathematical Model*

I. GİRİŞ

Geçmişten günümüze kullanılan araçlarda, sürüş simülatörlerinde bulunan direksiyon sistemleri için birçok farklı tasarım ve dinamik ortaya sunulmuştur. Bu tasarımlardan en önemlilerinden biri ise EPAS (Elektrik Destekli Direksiyon) 'tır. EPAS 'ı diğerlerinden ayıran bir DC motor yardımı ile direksiyonun kontrolünü kolay bir şekilde sağlayabilmektir. EPAS 'ta farklı dinamikler için farklı sönüm ve yay katsayıları, farklı atalet momentleri tanımlanmıştır. Literatürde, EPAS ve diğer direksiyon sistemleri üzerinde birçok çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmalardan kimisi sadece sistemin dinamiğine odaklanırken kimisi ise sistem üzerinde tasarlanabilecek kontrolcülere odaklanmıştır. Chugh EPAS ve SbW (Steer-by-Wire) sistemlerini matematiksel olarak modelleyerek bu modeller üzerinde haptik geri-beslemeli kontrolün farklı modellerini tasarlamıştır. Ardından bu hazırladığı modellerin frekans cevapları üzerinden karşılaştırmalar gerçekleştirmiştir [1]. Genellikle tekerlek sistemiyle birlikte incelenen direksiyon sistemlerinde Johannesson benzer bir sistem üzerinde üç farklı kontrolcü (açık-çevrim, tork-geri besleme, açı geri-besleme) tasarlamıştır. Bu kontrolcüleri ise hata, frekans cevapları yönünden kıyaslamış aynı zamanda kararlılıklarını incelemiştir. Sistemin kararlılığını belirleyen kök dağılımlarını ise pole-zero map üzerinde incelemişlerdir [2]. Bilindiği üzere bir sistemi matematiksel olarak modellerken bu sistemi gerçeğe en yakın şekilde modellemenin birçok yöntemi bulunmaktadır. Farklı kabuller yaparak içten yanmalı motora sahip araçların ve elektrikli araçların direksiyon sistemleri üzerine çalışarak 8 farklı model çıkartan Nazaruddin bu dinamik modeller arasında bir kıyaslama yapmıştır [3]. Özellikle sürücü simülatörlerine çokça uyarlanabilir olan "Haptik Geri-beslemeli Kontrol", sürücülere daha konforlu bir sürüş yaşatmak için birebirdir. Sürüş simülatörleri için uyarlanabilir dokunsal geri beslemeli direksiyon tasarımı gerçekleştirilen bir başka çalışmada yeni bir haptik geri besleme algoritması ele alınmıştır. Aracın şeridin ortasından gitmesini tahmin eden bu algoritma, sürücünün sanal aracı daha iyi kontrol etmesine yardımcı olmuştur [4].

Bu çalışmada tasarlanan bir direksiyon sistemi üzerine üç farklı kontrolcü uygulanmış ve aralarındaki fark ortaya konulmuştur. Bu yayında direksiyon sistemine takip etmesi istenilen bir girdi verilmiş ve DC motor yardımı ile direksiyonun bu istenilen değeri takip etmesi istenmiştir. Bu takip etmesi istenilen açısal değer ile direksiyonun açısal değeri arasındaki fark belirlenerek bir hata fonksiyonu oluşturulmuş ve bu hata fonksiyonunun sıfıra en kısa zamanda yakınsaması hedeflenmiştir. Matematiksel modeli hazırlanan sistemin üzerinde PID (oransal-integral-türevsel), gürbüz, standart adaptif olmak üzere üç farklı kontrolcü uygulanmış ve bu kontrolcüler hata fonksiyonu bazında irdelenmiştir. Hata fonksiyonunun sıfıra nasıl yakınsadığı MATLAB/Simulink programı üzerinde takip edilmiştir. Simülasyonlar üç farklı kontrolcü için tekrarlanmıştır. Bu bağlamda optimum kontrol kazançları bulunması hedeflenmiştir. Gömülü sistem algoritmamız Atollic Truestudio ve CubeMX programları ile oluşturulmuştur. Hatayı sıfıra yakınsamayı hedefleyen kontrolcüler oluşturulmuş ve bu kontrolcüler sonrası ortaya

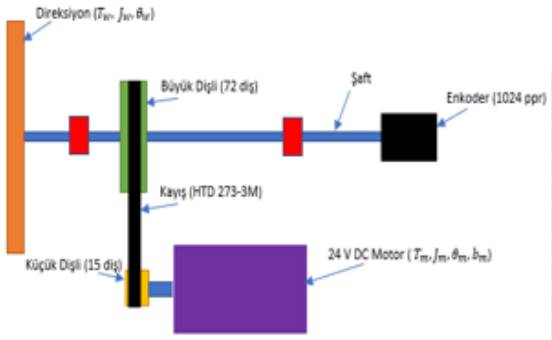
çıkan sonuçlar Simulink programı üzerinde gösterilmiştir. "Sistem Dinamik Modelinin Oluşturması" adlı bölümde sistemin dinamik denklemleri matematiksel olarak ortaya konulmuştur. Bu paragrafı takip eden "Kontrol" paragrafında ise sistem dinamiği üzerinde üç farklı kontrolcü tasarımı gerçekleştirilmiş, denklemleri çıkartılmış ve bizim modelimize entegre edilmiştir. "Sonuçlar ve Yorumlar" adlı son bölümde ise üç farklı kontrolcü tasarımı sonucunda alınan hata değerleri gözler önüne serilmiş ve bu hatayı oluşturan kontrol girdileri yansıtılmıştır.

YÖNTEM

Çalışmanın bu bölümünde EPAS'ın modeli ve sistem parametreleri, matematiksel modellemesinden doğan denklemleri, bu denklemler yardımı ile oluşturulan kontrolcü tasarımları ve uygulamaları bulunmaktadır.

A. Sistem Dinamik Modelinin Oluşturulması

Sistemin modeli ve parametreleri Şekil 1 'de belirtilmektedir.



(a)

J_m	Motorun Atalet Momenti
J_w	Direksiyon Sisteminin Atalet Momenti
θ_m	Motor Şaftının Açısı
θ_w	Direksiyon Sisteminin Açısı
T_m	Motorun Torku
T_w	Direksiyona Sürücü Tarafından Girilen Tork
b_m	Sönüm Katsayısı
N	Dişli Oranı
r_w	Büyük Dişlinin Çapı
r_m	Küçük Dişlinin Çapı

(b)

Şekil 1. Sistemin Modeli (a) ve Parametreleri (b)

İçerisinde direksiyon ve bu direksiyonu tahrikleyen DC motorun bulunduğu sistem denklemleri ise aşağıdaki şekildedir. ($N\ (Dişli\ oranı) = \frac{r_w}{r_m} = \frac{T_w}{T_m} = \frac{\dot{\theta}_m}{\dot{\theta}_w} = \frac{\ddot{\theta}_m}{\ddot{\theta}_w}$)

$$J_w\ddot{\theta}_w = T_w - \frac{T_m}{N} \quad (1)$$

$$J_m\ddot{\theta}_m + b_m\dot{\theta}_m = T_m \quad (2)$$

Denklemler yeniden düzenlenirse (3), sistemin matematiksel denklemleri elde edilir ($\theta = q$).

$$T_m = \ddot{q}_w(J_w/\mathrm{N} + J_m/\mathrm{N}) + \dot{q}_w(b_m/\mathrm{N}) \quad , \ddot{q}_w = M^{-1}(T_m - V\dot{q}_w) \quad (3)$$

KONTROL

Genel olarak tüm sistemler ikinci dereceden dinamik sistemler olarak anlatılabilir. Bu sistemlere aşağıdaki gibi genel bir yaklaşım sunalım;

$$\ddot{x} + f(x, \dot{x}, \theta) = u(t) \quad (4)$$

Geri beslememizi bulmaya başlamadan bizim için gerekli olan hata fonksiyonunu tanımlamamız gerekmektedir. Sistemimizde pozisyon hatası olarak hesaplanacak hata aşağıdaki gibi bulunur.

$$e = q_d - q \quad (5)$$

q_d referans değer (istenilen değer) olmakla beraber en az ikinci mertebeden türevlenebilirdir. Aynı zamanda bize lazım olan "filtrelenmiş" hata sinyalini aşağıdaki şekilde tanımlamamız gerekmektedir.

$$r = \dot{e} + \alpha e = (\dot{q}_d - \dot{q}) + \alpha(q_d - q) \quad (6)$$

B. Uyarlamalı (Adaptif) Kontrol

Uyarlamalı denetim sistem belirsizliklerini içeren $f(x,\dot{x},\theta)$ fonksiyonunun doğrusal biçimde parametrelerine ayrılabildiği durumlarda sıklıkla kullanılır.

$$f(x,\dot{x},\theta) = W\theta \tag{7}$$

Uyarlamalı kontrolümüzde ise geri besleme (tork) değerimiz aşağıdaki gibi tasarlanmıştır.

$$u = \ddot{q}_d - \hat{f}(x,\dot{x},\hat{\theta}) - Ke \tag{8}$$

$\hat{f} = W\hat{\theta}$ içinde olan $\hat{\theta}$, $\dot{\hat{\theta}} = ד W^T r$ integralinden elde edildiğinde [5], (6)'da hata, t sonsuza gittiğinde sıfıra yakınsar. ($ד \in R^{pxp}$ pozitif tanımlı simetrik diyagonal adaptasyon katsayıları içeren kazanç matrisidir.) Bizim sistemimizde ise W ve $\hat{\theta}$ matrisleri aşağıdaki gibidir.

$$W\theta = (J_w/N + J_m/N)(\ddot{q}_d + \alpha\dot{e}) + (b_m/N)(\dot{q}_d + \alpha e) \tag{9}$$

$$W = [(\ddot{q}_d + \alpha\dot{e}) \quad (\dot{q}_d + \alpha e)] \;, \hat{\theta} = \begin{bmatrix} (J_w/N + J_m/N) \\ (b_m/N) \end{bmatrix} \tag{10}$$

C. Yüksek Frekans Kontrol

Gürbüz denetleyicilerde amaç sistem parametreleri tam olarak bilinmemesi ve seçilen makul değerlere göre bir ileri besleme tasarlanmasıdır. Yüksek frekans gürbüz kontrolcü için geri besleme bölümünü şu şekilde tasarlayalım [6]. Bu bölümde $\hat{f}(x,\dot{x},\hat{\theta})$ sistem parametrelerinin en tutarlı sabit tahminleridir.

$$u_o = \hat{f}(x,\dot{x},\hat{\theta}) + kr + V_R \qquad V_R = \frac{\rho^2 r}{|\rho||r|+\varepsilon} \tag{11}$$

D. PID Kontrol

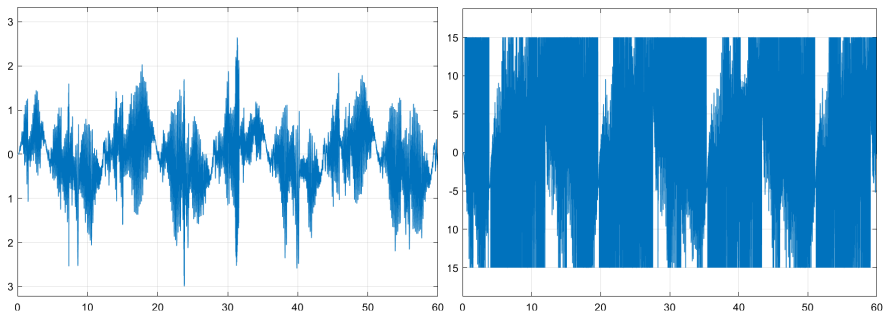
Klasik kontrol teorisinden biliyoruz ki, sistemde sabit bir bozulma olduğunda PD tipi kontrolörler sıfır olmayan sabit durum hataları verir. Bu yüzden PID hesaplanmış tork kontrolörlerine odaklanıyoruz [7]. Burada kontrol girdisi olarak (12) kullanılır [8].

$$u = -K_v\dot{e} - K_p e - K_i\varepsilon \tag{12}$$

Burada katsayıların seçimi kontrolcü girdisini ve hata çıkışını direkt olarak etkileyecektir [9].

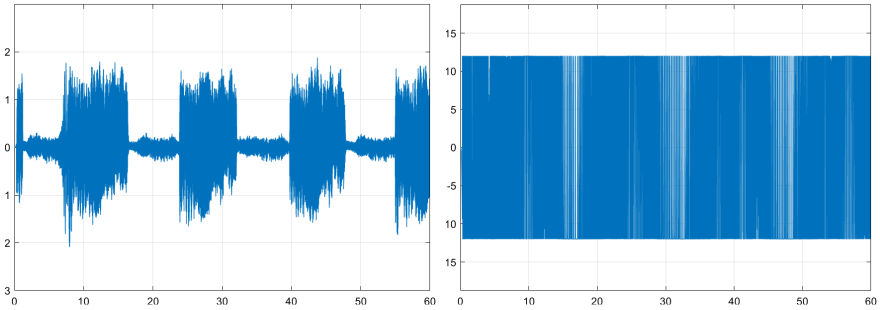
SONUÇ

Sistem donanımında mikro-denetleyici olarak STM32F407VET6 kartı, debugger olarak ST-LINK v2, seri haberleşme için PL2303 UART modülü, DC motor olarak RS 775, motor sürücüsü olarak BTS7960 43A sürücü, güç kaynağı olarak 24V-20A çıkışlı bir güç kaynağı ve 1024 ppr 'lık iki çıkışlı enkoder kullanılmıştır. Sistem CPU frekansları CubeMX programında ayarlanarak sistem döngü frekansı 1 kHz yapılmıştır. Sistem için Atollic TRUESTUDIO programında hazırlanan gömülü kısma https://github.com/aethemd/Control-Design-On-a-Steering-Wheel/blob/main/Code adresinden ulaşabilirsiniz. Sistemin cevapları MATLAB/Simulink programı üzerinden kayıt altına alınmıştır. Sonuçlar alınırken direksiyonun bir sinüs dalgası izlemesi beklenmiştir. Ve karşılaştırmalar hata ve kontrol girdisi (tork) üzerinden gerçekleştirilmiştir.



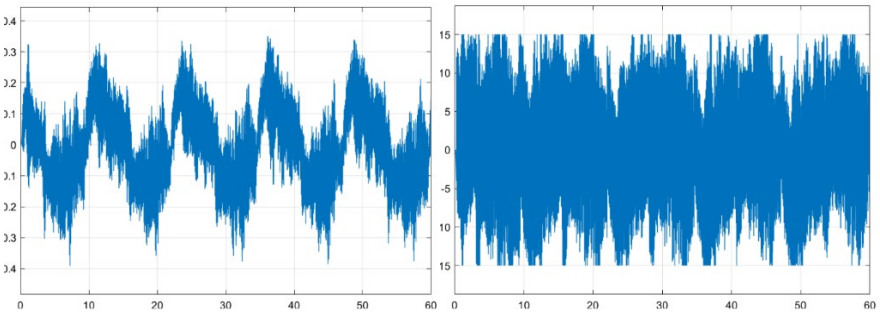
(a) (b)

Şekil 2. PID Kontrol Hata Çıktısı (a) ve Kontrol Girdisi (b) Sonuçları

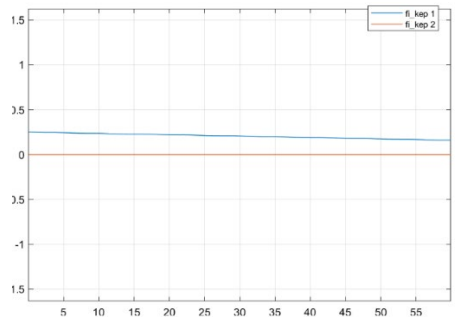


(a) (b)

Şekil 3. Yüksek Frekans Kontrol Hata Çıktısı (a) ve Kontrol Girdisi (b) Sonuçları



(a) (b)



(c)

Şekil 4. Standart Adaptif Kontrolün Hata Çıktısı (a), Kontrol Girdisi (b) ve Sistem Parametreleri (c) Sonuçları

Şekillerde belirtilen üç farklı kontrolcüye de yavaşlatılmış sinüs dalgası, takip etmesi gereken değer olarak verilmiştir. Sonuçlarda sistem dinamiğinin ve seçilen kazanç değerlerinin çok fazla önemi vardır. PID kontrolde K_p kazancı 850 seçilirken diğer türev ve integral kazançları oldukça düşük seçilmiştir. Yüksek frekans, gürbüz kontrolde ise kazanç PID 'dekinin 4'te 1'i oranında seçilmiştir. Adaptif kontrolde ise kazanç değeri 3000 değerine ayarlanmış ve τ değeri diyagonal matris olacak şekilde sistemin gerçek parametrelerine yakın seçilmiştir ve sonuçlar bu kazançlara göre irdelenmiştir. Bu kazançlarda yapılan azaltmalar sistem hatasını arttırmaktadır. Aynı zamanda kazançlarda yapılan artırımlar sistemi zorlamakta, kontrol girdisini yükseltmekte ve sistemi olumsuz etkilemektedir. Hata en düşük adaptif kontrolde meydana gelirken, 0,4° ile sınırlı kalmış ve sıfıra çok yakın bir karakteristik sergilemiştir. Adaptif kontrolde sistem parametrelerinin tahmin değerleri sabit bir değere yakınsamış olması, hatayı düşürmede olumlu bir etken olmuştur. Yüksek frekans kontrolde ise hata maksimum 2° derece olmuş ve çoğu zaman sıfıra oldukça yakın değer takip etmiştir. PID kontrolde ise hata

maksimum 2,5° olacak şekilde sınırlı kalmış ve sinüs dalgasını iyi bir şekilde takip etmiştir. Sistemimizde kontrol girdisi olan tork ise her kontrolcüde farklı bir karakteristik izlemiştir. En yüksek frekanslı tork değerine, yüksek frekans kontrolde rastlanmıştır. Adaptif ve PID kontrol tasarımlarımızda ise sisteme girdi olarak verilen hesaplanan tork birbirine çok yakın değerler almış fakat adaptif kontrolde daha yumuşak bir kontrol girdisi elde edilmiştir ve bu hata grafiklerinde de etkin bir rol oynamıştır. Model tabanlı kontrol olan yüksek frekans ve adaptif kontroller diğer bir kontrol olan PID kontrole göre sistem üzerinde daha efektif çalışmıştır. Bir sistemin dinamik modeli çıkartılamamışsa veya çıkartılmasına engeller varsa sistem üzerinde PID kontrol tasarlamak ve sistem kazançlarını ayarlamak problemi oldukça basite indirgeyecek bir yaklaşım olabilir. Ancak sistem parametreleri biliniyor veya tahmin edile biliniyorsa, sistem dinamiği oluşturmada herhangi bir problem yoksa, model tabanlı kontrolcülerin kullanılması sistemin sağlığı açısından çok önemlidir. Bununla beraber sonuçlardan da anlaşıla bilineceği gibi mekanik bir sistem üzerinde yüksek frekans uygulaması yapmanın titreşim probleminden ötürü sistemin ömrünü kötü yönde etkileyeceği yapılan deneyler sonucunda görülmüştür.

KAYNAKLAR

[1] T. Chugh, "Haptic Feedback Control Methods for Steering Systems," Licent. Thesis, pp. 1–71, 2019.

[2] M. Johannesson, H. Lillberg, and A. Hansson, "Investigation of Steering Feedback Control Strategies for Steer-by-Wire Concept," 2018.

[3] Nazaruddin, M. Adhitya, D. A. Sumarsono, R. Siregar, and G. Heryana, "Review of electric power steering type column steering with booster motor and future research for EV-bus," AIP Conf. Proc., vol. 2227, no. May, 2020, doi: 10.1063/5.0000945.

[4] H. Mohellebi, A. Kheddar, and S. Espié, "Adaptive haptic feedback steering wheel for driving simulators," IEEE Trans. Veh. Technol., vol. 58, no. 4, pp. 1654–1666, 2009, doi: 10.1109/TVT.2008.2004493.

[5] P. Taylor, U. Ozbay, E. Zergeroglu, and S. Sivrioglu, "Adaptive backstepping control of variable speed wind turbines Adaptive backstepping control of variable speed wind turbines," no. September 2012, pp. 37–41, doi: 10.1080/00207170701519078.

[6] Q. Zhang, J. Wang, Z. Yang, and Z. Chen, "High-frequency feedback robust control for flocking of multi-agent system with unknown parameters," Automatika, vol. 60, no. 1, pp. 28–35, 2019, doi: 10.1080/00051144.2019.1570630.

[7] J. Zhang and L. Guo, "Theory and Design of PID Controller for Nonlinear Uncertain Systems," IEEE Control Syst. Lett., vol. 3, no. 3, pp. 643–648, 2019, doi: 10.1109/LCSYS.2019.2915306.

[8] Y. Li, K. H. Ang, and G. C. Y. Chong, "PID Control System Analysis and Design: Problems, Remedies, and Future Directions," IEEE Control Syst., vol. 26, no. 1, pp. 32–41, 2006, doi: 10.1109/MCS.2006.1580152.

[9] R. Gerov and Z. Jovanović, "A Simple Method of Tuning PI Controller for Integrator Dead/Time Processes," SISY 2018 - IEEE 16th Int. Symp. Intell. Syst. Informatics, Proc., vol. 27, pp. 51–55, 2018, doi: 10.1109/SISY.2018.8524860.

Afyonkarahisar, Türkiye'nin Muhtemel Jeotermal Alanlarının ve Yeraltı Yapılarının Manyetik Veriler Kullanılarak Araştırılması

Exploration of Possible Geothermal Fields and Subsurface Structures of Afyonkarahisar, Turkey Using Magnetic Data

Ezgi Erbek Kıran

ezgierbek@sdu.edu.tr, ORCID: 0000-0003-4627-8932

Mühendislik Fakültesi/Jeofizik Mühendisliği Bölümü, Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta, Türkiye

Özet Çalışma, Türkiye'nin Afyonkarahisar ilindeki olası jeotermal kaynakların konumlarını ve yeraltı yapılarının derinliklerini manyetik veriler kullanarak araştırmayı amaçlamaktadır. Bu amaçla, bu verilere gelişmiş potansiyel alan işleme teknikleri (kutba indirgeme düzeltmesi, güç spektrumu analizi, analitik sinyal ve tilt açısı yöntemleri) uygulanmıştır. Derin ve sığ kaynakların ortalama derinliği sırasıyla 7.95 km ve 1.98 km olarak bulunmuştur. Anomalilere neden olan yapıların sınırlarını belirlemek içinse verilere analitik sinyal (AS) ve tilt açısı yöntemleri uygulanmış ve tilt haritasında olası termal kaynakların yerleri belirlenmiştir. Ayrıca AS yönteminden derinlikler hesaplanmış ve derinliklerin 0,2 ile 11,7 km arasında değiştiğini görülmüştür. Sonuç olarak, bu çalışma olası jeotermal alanların tanımlanmasına ilişkin değerli bilgiler sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: *Manyetik veri, analitik sinyal, tilt açısı*

Abstract The study aims to investigate the location of the possible geothermal sources and the depths of subsurface structures in Afyonkarahisar city, Turkey utilizing aeromagnetic data. To this end, advanced potential field processing techniques (Reduce to pole correction, power spectrum analysis, analytic signal and tilt angle derivative methods) were applied to these data. The average depth of the deep and shallow sources was found to be 7.95 km and 1.98 km, respectively. To delineate the boundaries of the structures that caused the anomalies, analytic signal (AS) and tilt angle derivatives methods were applied to data and the location of the possible thermal sources were determined on the tilt map. In addition, the depths were calculated from the AS method and it was seen that the depths varied between 0.2 and 11.7 km. As a result, this study provides valuable insights into defining the possible geothermal fields.

Keywords: *Aeromagnetic data, analytic signal, tilt angle*

I. GİRİŞ

Dünyada enerji tüketimi her geçen gün artmakta ve bunun büyük bir kısmı fosil yakıtlardan sağlanmaktadır. Fosil yakıtlara alternatif olarak jeotermal enerji, son zamanlarda uygun maliyetli, güvenilir, sürdürülebilir ve çevre dostu olması nedeniyle dikkat çekmektedir. Jeotermal enerji, dünyanın içinde sürekli olarak üretildiğinden, aynı zamanda yenilenebilir bir

enerji kaynağıdır. Enerji, yerkabuğunun altında sıcak ve erimiş maddeler (magma) içeren bir tabakada uranyum ve potasyum gibi doğal olarak radyoaktif maddelerin bozunmasından üretilmektedir.

Türkiye aktif tektonik kuşak üzerindeki konumu nedeniyle önemli jeotermal alanlara sahiptir. Özellikle Batı Anadolu, Türkiye'deki jeotermal kaynakların %78'ini içermektedir. Afyonkarahisar şehri de aynı zamanda Batı Anadolu'nun en önemli jeotermal bölgelerinden biridir. Daha önceki çalışmalarda çeşitli disiplinlerden yararlanılarak belirlenen jeotermal bölgeler bu bölgede aktif olarak sağlık turizmi ve ısınmada kullanılmaktadır.

Jeofizik yöntemlerin bir dalı olan manyetik yöntem, jeotermal alanların araştırılmasında, jeolojik yapıların haritalandırılmasında, volkanik ve magmatik sokulumların tanımlanmasında, sıcaklık nedeniyle manyetik iletkenliğin düşük olduğu olası fay ve rezervuar zonlarının ortaya çıkarılmasında yaygın olarak kullanılmaktadır. Manyetik veriler kullanılarak bir dizi jeotermal alan araştırma araştırması yapılmıştır. Referans [1], Yellowstone Ulusal Parkı'ndaki jeotermal kaynakları keşfetmek için Curie noktası izotermal seviyesini tanımlamış ve bu derinliği deniz seviyesinin altında 6 km olarak hesaplamıştır. Referans [2], Batı Anadolu'daki Curie nokta derinliklerini 90 × 90 km'lik 53 adet blok kullanarak hesaplamış ve sığ Curie nokta derinliklerinin bölgedeki mevcut graben yapılarıyla ilişkili olduğunu göstermiştir. Referans [3], manyetik verilerin spektral blok boyutlarını kullanarak Sabalan jeotermal (İran) alanını araştırmıştır ve Curie noktası derinliklerinin 5 ile 21 km arasında değiştiğini hesaplamışlardır. Çalışmada 8,5 km'den daha sığ olan Curie nokta derinliklerinin, bilinen jeotermal kaynakların %90'ından fazlasını kapsayan Sabalan Dağı çevresinde bulunduğu gösterilmiştir. Referans [4] analitik sinyal ve tilt açısı yöntemini kullanarak güneydoğu Anadolu'nun jeotermal potansiyelini araştırmıştır. Referans [5] ise Siwa Vahası'ndaki jeotermal potansiyeli araştırmak için manyetik veriler ve spektral analiz tekniklerini kullanmışlardır.

Çalışma bölgesi için çeşitli hidrotermal, jeolojik ve jeofizik çalışmalar [6-9] yapılmış olmasına rağmen, manyetik verileri kullanan çalışmalar oldukça sınırlıdır. Bu çalışma, Afyonkarahisar'daki yeni jeotermal alanları manyetik verileri kullanarak keşfetmeyi amaçlamaktadır. K-G uzanımlı açılma rejimin varlığından dolayı bölge jeotermal için büyük önem taşımaktadır. Bu çalışmada National Centers for Environmental Information (NOAA)'dan elde edilen manyetik veriler Afyonkarahisar için incelenmiş ve analiz edilmiştir. Verilere ait detaylı teknik bilgiye Referans [10]'dan ulaşılabilir. Çalışmada öncelikle manyetik verilere kutuplara indirgeme düzeltmesi uygulanmıştır. İkinci olarak rejyonal ve rezidüel anomalileri ayırma işlemi gerçekleştirilmiş ve son olarak yapı sınırı belirleme yöntemleri (analitik sinyal, eğim açısı türevi) uygulanmıştır.

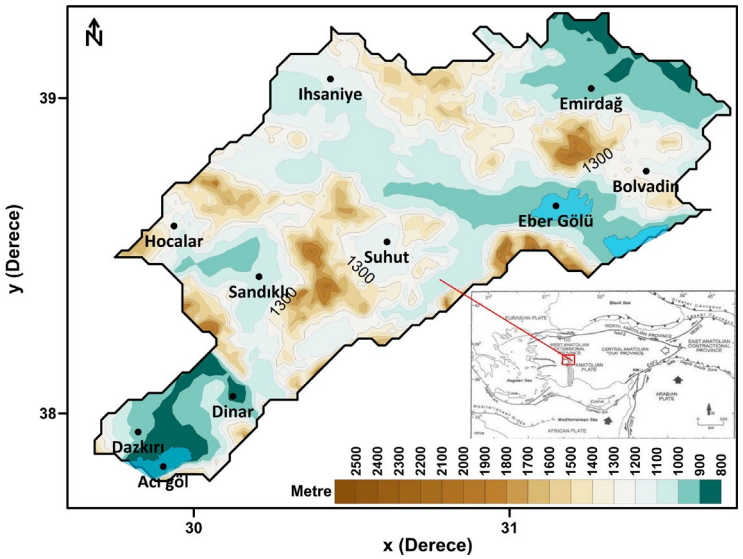
II. TEKTONİK VE JEOLOJİK ÖZELLİKLER

Afyonkarahisar il sınırlarını kapsayan çalışma alanı (Şekil 1), Türkiye'nin Batı Anadolu bölgesinde yer almaktadır. Batı Anadolu'nun tektonik yapıları, Afrika ve Avrasya levhalarının kıtasal çarpışmasından etkilenmektedir. Referans [11] Anadolu Levhası'nın batısında gelişen, doğu-batı grabenleri ve kuzey-güney açılma rejimi ile sonuçlanan Anadolu levhası için kaçış tektoniği modeli tanımlamışlardır. Anadolu levhasında saat yönünün tersine dönme hareketi ile batıya kaçışın bu levhaların çarpışmasından kaynaklandığını göstermişlerdir. Bölge, İzmir-Ankara-Erzincan kenet kuşağının güneyinde Anatolidler ve Toroslar olmak üzere iki birime ayrılmıştır [12-14]. Anatolidler kuzeyden güneye Tavşanlı Zonu, Afyon Zonu, Menderes

Masifi ve Likya naplarını kapsar. Metasilt, metakumtaşı ve nadiren rekristalize kireçtaşından oluşan Afyon Zonu referans [15] tarafından tanımlanmıştır. Bu zon Paleozoik-Mezozoik yaşlı olup, batıda Menderes Masifi'nden doğuda Bolkardağ'a kadar uzanmaktadır.

Çalışma bölgesi Menderes Masifi ve İç Anadolu Masifi üzerindeki jeolojik konumu nedeniyle özel bir öneme sahiptir. Genişleme rejiminin hâkim olduğu Batı Anadolu ile blok deformasyonlarının hâkim olduğu Orta Anadolu arasında bir geçiş zonudur [16]. Ayrıca, Afyonkarahisar ve çevresinde farklı litolojik ve tektonik özelliklere sahip kuşaklar yer almaktadır. Bunlar Toroslar (Paleozoyik ve Mesozoyik birimleri içeren) ve Toros iç tektonik kuşakları (Afyon metamorfitleri) olmak üzere iki grupta toplanmaktadır.

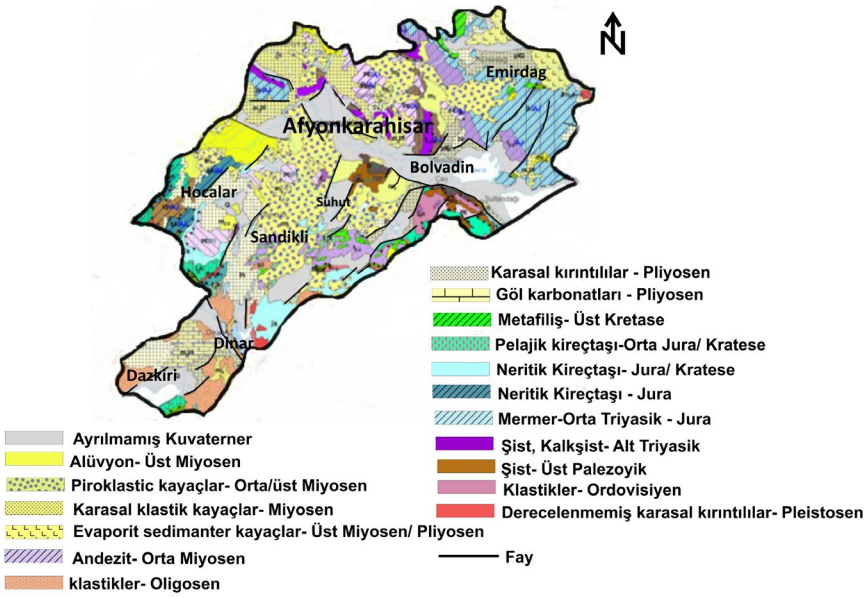
Afyonkarahisar ili çevresindeki volkanizma da çeşitli araştırmacılar tarafından incelenmiştir. Referans [17] Sandıklı ovasını tektonik ve volkanik açıdan değerlendirmiştir. Sandıklı ovasının Neojen havzasının bir çöküntüsü olduğunu ve iki aşamadan oluştuğunu iddia etmiştir. Alt seviye Pliyosen-Kuvaterner'de, üst seviye Miyosen'de meydana geldiği belirtilmiştir. Referans [18], Afyonkarahisar'ın güneyindeki volkanlara ait lav ve piroklastiklerin radyometrik yaş tayinini yapmış ve bölgedeki volkanizmanın 8,5 ile 14,5 milyon yıl arasında aktif olduğunu bildirmişlerdir. Referans [7] ise, Sandıklı ovaları ve Hudai kaplıcalarının hidrojeolojik incelemesini gerçekleştirmiş ve alanın temelinin Paleozoik epimetamorfitlerden oluştuğunu söylemiştir.



Şekil 1. Afyonkarahisar ilinin topografya ve yer bulduru haritası.

Bu çalışmada Afyonkarahisar'daki ana kayaç türleri ve yaşları Şekil 2'de verilmiştir. Bölgenin ayrıntılı jeolojisi beş başlık altında toplanmıştır: i) Ömer-Göcek: İnceleme alanının kuzeybatısında yer alır ve en eski birimdir. Bu alanda Paleozoyik yaşlı metamorfik şistler yer almaktadır. Neojen birimini konglomera, kumtaşı, kil, kalker, marn, tüfit-aglomera, çört ve lahar çökelleri temsil etmektedir. Magmatik aktivite ile ilgili en eski kayaçlar trakitik, traki-andezitik ve andezitik volkanitler ve bunların tüfit, aglomera ve lahar gibi kırıntılı ürünleridir. Paleozoik yaşlı kuvarsit, kalkşist, kuvars şist ve kristalize kireçtaşı (mermer), Neojen yaşlı çakıltaşı, kumtaşı, bazalt, kireçtaşı ve bölgedeki tüm fay zonları rezervuar kaya olarak tanımlanmıştır [19-20], ii) Sandıklı- Hüdai: İnceleme alanının güneybatısında yer almaktadır. Bölge Paleozoyik yaşlı dolomitik kireçtaşı, kalkşist, yeşil şist, kireçtaşı, kuvarsit ve silisli

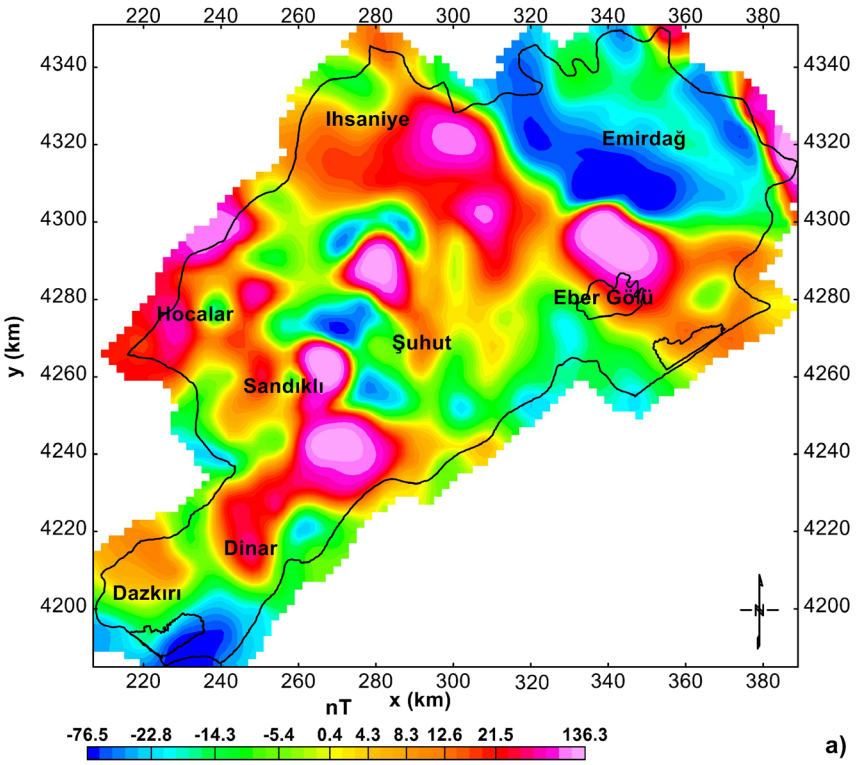
çakıltaşı ile temsil edilmektedir [19-20], Bölgedeki ısı kaynağı Miyosen yaşlı Sandıklı volkanizması iken, kuvarsit ve kireçtaşı rezervuar kayaçlardır [21], iii) Bolvadin-Heybeli: İnceleme bölgesinin doğusunda yer alır. Bölgedeki en eski birim Paleozoik şistler, en genç birimler ise traverten çökelleri ve alüvyon örtüsüdür. Rezervuar kayaç bölgede Paleozoyik yaşlı kuvarsit, kalk-şist, kristalize kalker (mermer) ve kalkşistler ile Neojene ait konglomera, kumtaşı ve kalker kaya birimleri ile temsil edilmektedir [19-20], iv) Gazlıgöl: Afyonkarahisar şehir merkezi. Şist ve kuvarsitten oluşan paleozoik metamorfikler temeldir. Neojen yaşlı kil, kumtaşı, çakıl taşları metamorfik kayaçlar tarafından örtülmüştür. En genç formasyonlar Kuvaterner yaşlı traverten ve alüvyonlardır [22-24], v) Paleozoik yaşlı Afyonkarahisar metamorfikleri temel kayaçlardır. Temel kayaçları düzensiz olarak Triyas kalker ve mermerleri ile örtülmüştür [16].

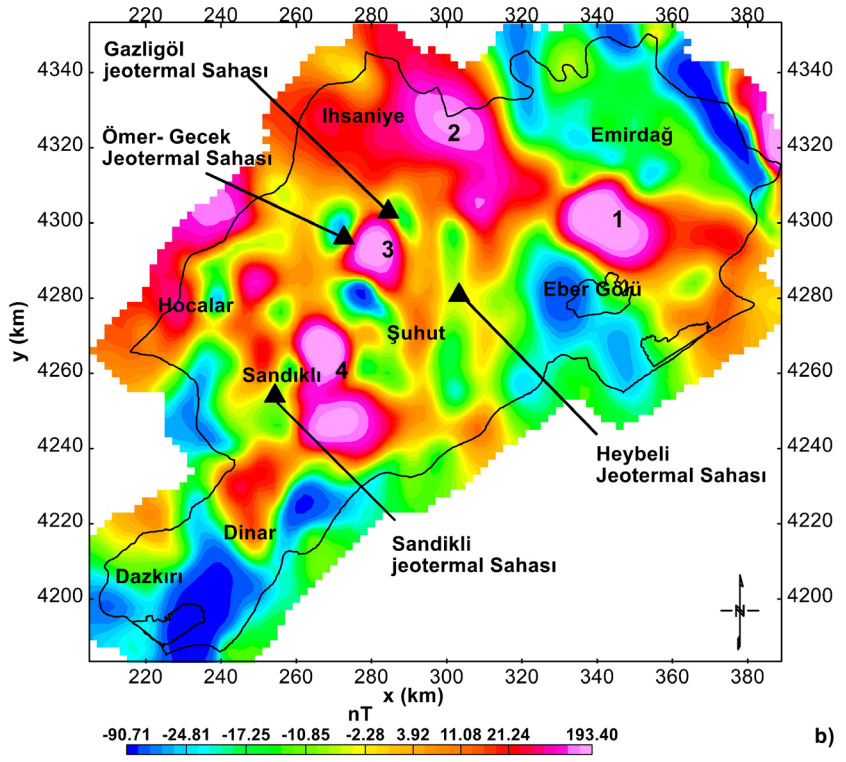


Şekil 2. Afyonkarahisar ilinin sadeleştirilmiş jeolojik haritası.

III. MATERYAL VE YÖNTEM

Manyetik verilerin yorumlanması, dünyanın manyetik alanı ve yapı manyetizasyonları nedeniyle karmaşık bir konudur. Anomali üzerinde bulunan bu istenmeyen etkileri ortadan kaldırmak için araştırmacılar tarafından çeşitli teknikler geliştirilmiştir. Manyetik anomalilerin dipolar yapısını ortadan kaldıran ve asimetrik şeklini simetrik şekle dönüştüren kutba indirgeme bu tekniklerden biridir [25]. Bu çalışmada kullanılan manyetik veriler dağılımı harita olarak çizilmiştir (Şekil 3a) ve manyetik veri değerlerinin haritada -76.5 nT ile 136.3 nT arasında değiştiği görülmüştür. Anomalinin kesin konumlarını belirlemek için bu verilere kutba indirgeme işlemi uygulanmıştır. Bu işlem esnasında deklinasyon açısı 3,8° ve inklinasyon açısı 55° olarak alınmış ve bölge için kutba indirgenmiş verilerin anomali haritası oluşturulmuştur (Şekil 3b). İndirgenmiş anomali değerleri yaklaşık -90.5 nT ile 194 nT arasında değişmektedir. Bölgenin kuzey ve orta kesimlerinde yüksek anomali değerleri gözlenmiştir. Harita üzerinde dikkat çeken anomali değerleri Şekil 3b'de 1,2,3,4 ile işaretlenmiştir. 1 ve 3 numara orta Triyas ve Jura yaşlı metamorfik kayaçları (mermer, şist), 2 ve 4 numara orta Miyosen yaşlı asidik volkanik kayaları (andezit) temsil etmektedir (bkz. Şekil 2).

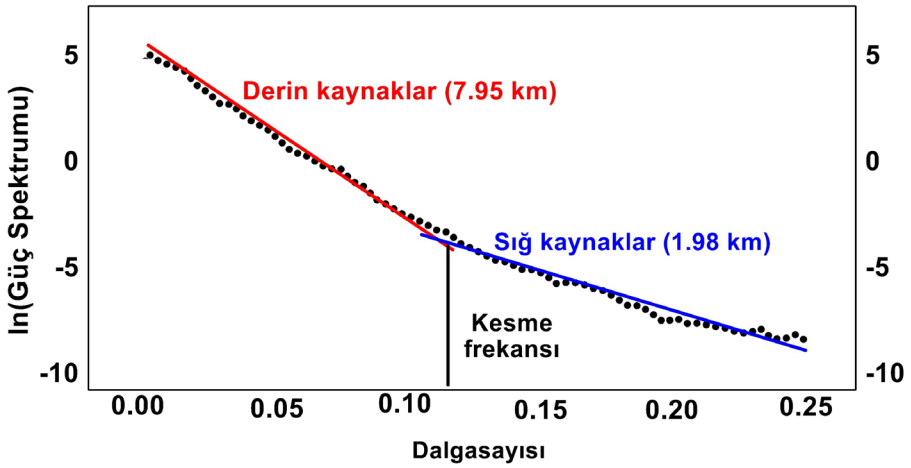




Şekil 3. a) Manyetik anomali haritası, b) Kutba indirgenmiş manyetik anomali haritası. Daha önceki çalışmalarla belirlenen jeotermal alanlar Kutba indirgenmiş anomali haritasında üçgenler ile işaretlenmiştir.

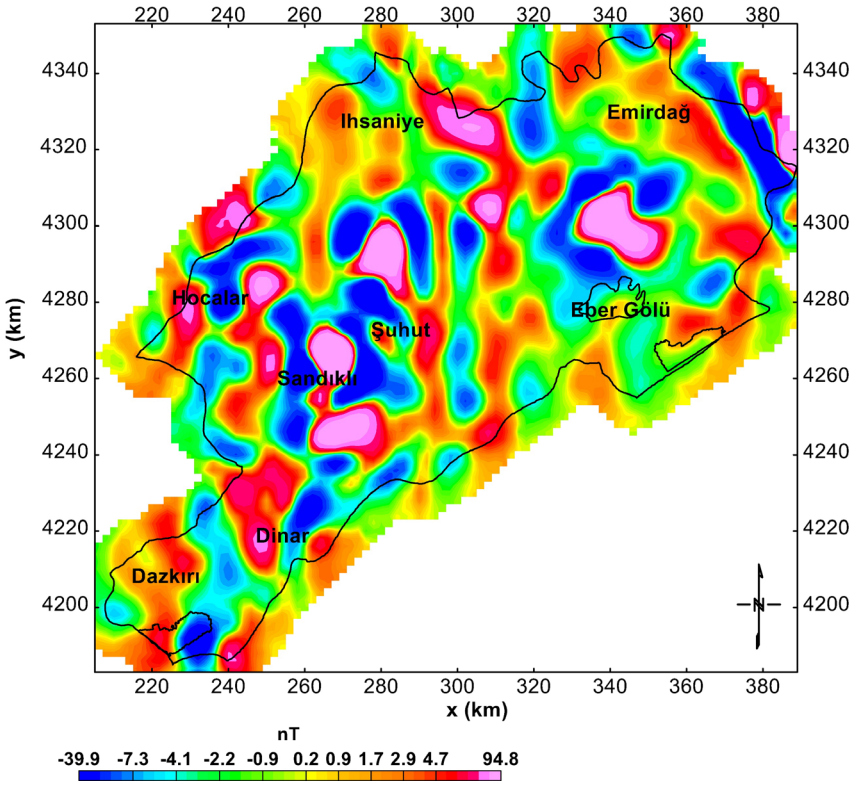
A. Rejyonal ve rezidüel Anomali Ayrımı

Manyetik veriler rezidüel ve rejyonal anomaliler olmak üzere iki bileşenden oluşur. Rezidüel anomaliler sığ kaynaklardan kaynaklanmakta ve kısa dalga boylarına veya yüksek frekanslara sahipken, rejyonal anomalilere ise derin kaynaklar neden olmakta ve uzun dalga boyları veya düşük frekanslarla temsil edilmektedirler. Güç spektrumu analizi, rejyonal ve rezidüel bileşenlerin ayrılmasını sağlayan tekniklerden biridir ve Hızlı Fourier Dönüşümü'ne (FFT) dayanmaktadır. Bu çalışmada, FFT tekniği kullanılarak farklı dalga boylarının birbirinden ayrılması sağlanmıştır. İndirgenmiş verilerinden elde edilen radyal ortalamalı güç spektrumu Şekil 4'te verilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre grafik iki segmente ayrılabilir. İlk segment, derin kaynakların (rejyonal anomaliler) ortalama derinliği 7,95 km bulunmuştur. Bu derinlik muhtemelen Afyonkarahisar şehrinin kabuk kalınlığını (Curie Noktası) temsil etmektedir. Bu değer, önceki çalışmalardan [2] hesaplanan değere (~8.2 km) uygundur. Grafik üzerindeki ikinci segment ise sığ kaynaklar (rezidüel anomaliler) tarafından meydana gelen anomalileri göstermekte olup, ortalama derinlikleri 1,98 km olarak hesaplanmıştır.



Şekil 4. Bölgedeki bozucu kaynakların ortalama derinliklerini gösteren güç spektrumu analizi.

Bu grafikten sağlanan kesme dalga sayısından (k=0.11) yüksek geçiş filtreli anomali haritası oluşturulmuş ve şekil 5'te verilmiştir. Harita, sığ kaynakların yarattığı anomalilerim haritanın orta kısmında genellikle K-G yönünde uzandığını göstermiştir. Bu durum, bölgedeki K-G yönündeki açılma rejimi ile ilişkilendirilebilir.



Şekil 5. Yüksek geçişli filtrelenmiş anomali haritası.

B. Analitik Sinyal

Analitik Sinyal yöntemi (AS), manyetik alan anomalilerinin yatay ve düşey türevlerini kullanarak bozucu kaynakların sınırlarını belirlemede yaygın olarak kullanılmaktadır. Ayrca, yöntem manyetizasyon yönlerinden bağımsız olduğu için büyük bir avantaj sağlamaktadır. AS formülü [26] tarafından şu şekilde formüle edilmiştir:

$$AS = \sqrt{(\frac{\partial f}{\partial x})^2 + (\frac{\partial f}{\partial y})^2 + (\frac{\partial f}{\partial z})^2} \quad (1)$$

Burada f, toplam manyetik alan, ∂f /∂x, ∂f /∂y and ∂f /∂z ise toplam manyetik alanının x, y, ve z yönlerindeki türevidir. Elde edilen As haritası Şekil 6'da gösterilmiştir. Haritaya göre, maksimum AS değerleri bozucu yapının sınırlarına karşılık gelmektedir.

Yöntem, AS'nin ASI'ye oranını kullanarak bölgenin temel derinliğini tahmin etmeye de izin vermektedir. ASI, AS'nin dikey türevi ile temsil edilir ve şu şekilde verilir;

$$ASI = \sqrt{(\frac{\partial fv}{\partial x})^2 + (\frac{\partial fv}{\partial y})^2 + (\frac{\partial fv}{\partial z})^2} \quad (2)$$

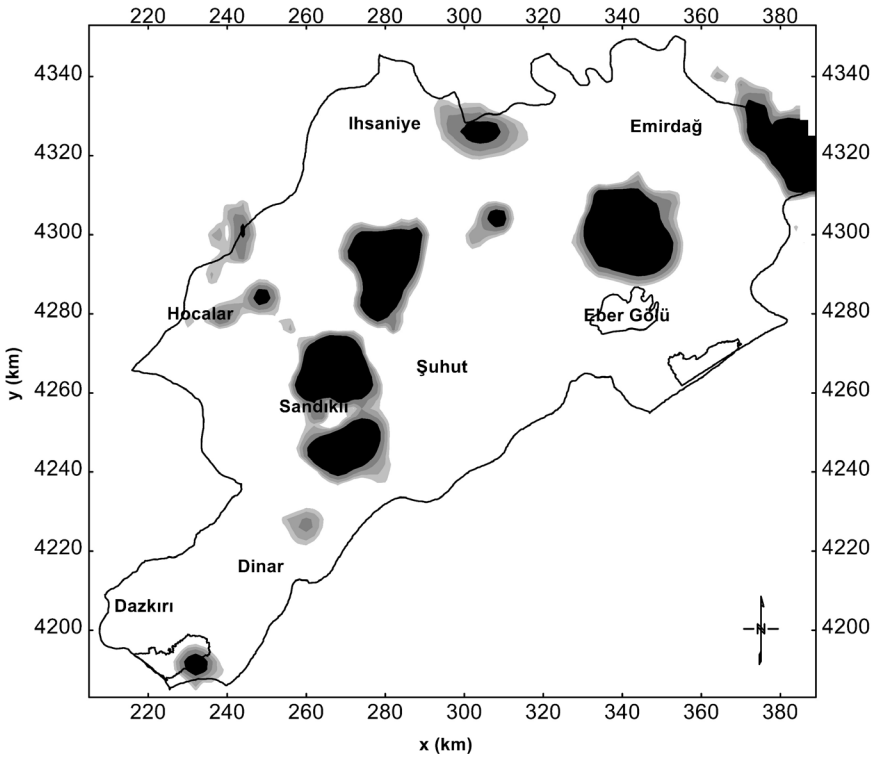
Maksimum genlik;

$$D = \frac{AS}{ASI}.N \quad (3)$$

Burada, ∂fv /∂x, ∂fv/∂y ve ∂fv /∂z sırasıyla x, y ve z-yönlerinde manyetik alanın birinci düşey türevleridir. D, manyetik kaynakların derinliğin ifade etmektedir. N ise yapısal indeks olarak

tanımlanmıştır (küre için N=4, boru için N=3, ince dayk için N=2, manyetik kontak için N=1).

Bu çalışmada yapısal indeks 1 alınmış olup, AS yöntemi kullanılarak bölgenin tahmini temel derinlikleri hesaplanmış ve elde edilen derinlik haritası şekil 7'de verilmiştir. Haritaya göre bölgenin temel derinlikleri yüzey altında 0.2 ile 11.7 km arasında değişmektedir.



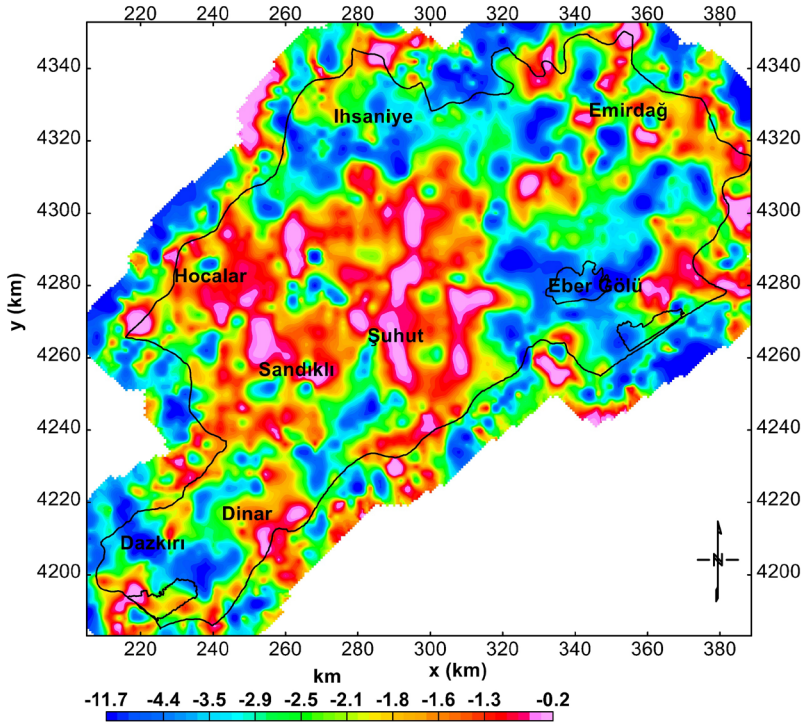
Şekil 6. Çalışma alanına ait AS haritası.

C. Tilt Açısı Yöntemi

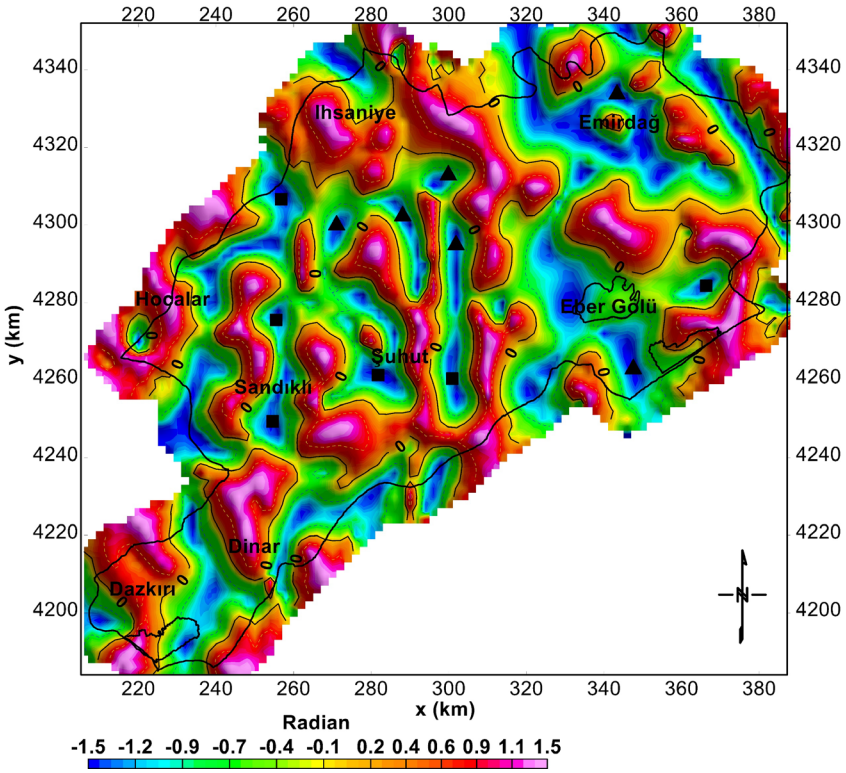
Tilt açısı yöntemi ilk olarak referans [27] tarafından geliştirilmiştir. Yöntem, eğilimleri ve kontakları belirlemek, sığ temel yapısının haritasını çıkarmak, maden arama ve manyetik kaynakların sınırlarını belirlemek için kullanışlı bir araçtır. Arktanjant trigonometrik fonksiyon nedeniyle elde edilen genlikler $-\pi/2$ ve $+\pi/2$ arasında değişmektedir. Pozitif tilt açısı konturları kaynağın kendisini tanımlarken, negatif konturlar kaynağın dışını ve sıfır konturu ise kaynağın dikey sınırını temsil eder. Yöntem,

$$\text{Tilt} = \arctan\left[\frac{\frac{\partial f}{\partial z}}{\sqrt{\left(\frac{\partial f}{\partial x}\right)^2+\left(\frac{\partial f^2}{\partial y}\right)}}\right] \quad (4)$$

bağıntısı ile tanımlanmaktadır. Burada $\partial f/\partial x$, $\partial f/\partial y$ ve $\partial f/\partial z$ sırasıyla x, y ve z yönlerindeki manyetik alanın yatay ve düşey türevleridir.



Şekil 7. Bölgenin tahmini temel derinlik değerlerini gösterir harita.



Şekil 8. Çalışma alanının tilt açısı haritası. Sarı, mavi ve siyah çizgiler sırasıyla $-\pi/4$, $+\pi/4$ ve 0 konturlarını temsil etmektedir. Olası jeotermal alanlar siyah dikdörtgen ile gösterilmiştir. Siyah Kareler ise önceki çalışmalarda tanımlanan jeotermal alanları göstermektedir.

Çizilen tilt haritası Şekil 8'de görülmektedir. Haritaya göre anomalilere neden olan yapıların

konumu harita üzerinde net olarak görülmekte ve sıfır kontur ile temsil edilmektedir. Daha önce yapılan çalışmalarda tespit edilen jeotermal kaynaklar harita üzerinde siyah kareler ile işaretlenirken, siyah üçgenler ile işaretlenen jeotermal kaynaklar henüz tanımlanmamış kaynakların olası konumlarını göstermektedir. Olası jeotermal alanlar özellikle Sandıklı bölgesi çevresinde yer almaktadır. Yüksek manyetik yoğunluk değerlerini çevreleyen düşük manyetik yoğunluklu kapaklarla karakterize edilmiilerdir. Buna ek olarak, $\pm\pi/4$ konturları arasındaki yarı mesafe (Tilt-derinlik yöntemi) manyetik verilerin türevlerinden tahmin yapılmasına izin vermektedir. Bu bilgiler ışığında örneğin Sandıklı'nın doğu kesiminde (K-G uzanımlı yapı) yer alan manyetik kaynağın üst derinliğin yaklaşık 5,2 km olduğu tespit edilmiştir.

IV. SONUÇ

Batı Anadolu'daki çalışma alanı karmaşık bir tektonik yapıya sahiptir. Bölgede K-G yönlü açılma rejimi ve incelen bir kabuk yapısının varlığı da bölgedeki jeotermal kaynakların gelişimini etkilemiştir. Bu çalışmada, bölgedeki olası jeotermal alanların belirlenmesi için manyetik veriler kullanılmıştır. Dünyanın manyetik alanı ve kaynak yapısının manyetizasyonunun etkilerini ortadan kaldırmak için manyetik verilere RTP düzeltmesi uygulanmıştır. Bölgede anomalilere neden olan yapıların derinliklerini belirlemek içinse manyetik verilerin güç spektrum eğrileri hesaplanmış ve derin-sığ yapıların etkileri birbirinden ayrılmıştır. Sığ kaynakların ortalama derinlikleri 1,98 km, derin yapıların ortalama derinlikleri ise 7,95 km olarak hesaplanmıştır. Bu derinlik değerlerinin Afyonkarahisar ili için Curie derinlik noktası olarak değerlendirilebileceği düşünülmektedir. Bunların yanı sıra yapıların sınırlarını belirlemek için AS ve tilt açısı yöntemleri uygulanmıştır. Hesaplanan temel derinlikleri, sığ derinliklerin haritanın orta kısmını kapladığını göstermiştir. İnce kabuk ve düşük Curie Noktası Derinliği değerleri dikkate alındığında, elde edilen sonuçlar bölgenin tektonik yapısına uygundur ve bu alanlar olası jeotermal kaynakların konumları ile tanımlanabilir. Tüm sonuçlar ışığında, Sandıklı, Gazlıgöl ve Heybeli jeotermal sahaları çevresinde belirlenen lokasyonlar (bkz. Şekil 3b ve Şekil 8) bu çalışmaya ek olarak sondaj kuyusu açılarak daha detaylı araştırılmalıdır.

KAYNAKLAR

[1] B.K., Bhattacharyya, and LK. Leu, "Spectral analysis of gravity and magnetic anomalies due to rectangular prismatic bodies," Geophysics, vol. 41, pp. 41-50, 1977.

[2] M.N., Dolmaz, Z.M., Hisarli, T., Ustaomer, and N., Orbay, "Curie point depths based on spectrum analysis of the aeromagnetic data, west Anatolian extensional province, Turkey," Pure Appl Geophys, vol. 162, pp. 571-590, 2005.

[3] S., Akbar, N., Fathianpour, "Improving the Curie depth estimation through optimizing the spectral block dimensions of the aeromagnetic data in the Sabalan geothermal field," Journal of Applied Geophysics, vol. 135, pp. 281-287, 2016.

[4] F., Bilim, A., Aydemir, S., Kosaroglu, and O., Bektas, "Effects of the Karacadag Volcanic Complex on the thermal structure and geothermal potential of southeast Anatolia," Bulletin of Volcanology, vol. 80, pp. 52, 2018.

[5] M.A., Zaher, H., Saibi, K., Mansour, A., Khalil, and M., Soliman, "Geothermal exploration using airborne gravity and magnetic data at Siwa Oasis, Western Desert, Egypt," Renewable and Sustainable Energy Reviews, vol. 82, pp. 3824-3832, 2018.

[6] T., Ongur, "Sandıklı (Afyon) jeotermal arastırma bölgesine iliskin jeolojik durum ve jeotermal enerji olanakları," Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Rapor No;5520, Ankara, (unpublished- in Turkish), 1973.
[7] M., Afsin, "Hydrochemical evolution and water quality along the groundwater flow path in the Sandıklı plain. Afyon, Turkey," Enviromental Geology, vol. 31, 1996.
[8] F., Aksever, A., Davraz, and R., Karaguzel, "Hydrogeological Investigations Of Sandikli Basin (Afyonkarahisar)-Preliminary Studies," Journal of Engineering Science and Design, vol.1, pp. 107-111, 2011.
[9] K., Hepdeniz, S., Demer, and U., Memiş, "Evaluation of hydrogeochemical analysis results of Afyonkarahisar-Sandıklı Hüdai geothermal field with geographical information systems (GIS)," AKU J Sci Eng, vol. 17, pp. 762-771, 2017.
[10] S., Maus et al. EMAG2. A 2arc min resolution earth magnetic anomaly grid compiled from satellite, airbone and marine magnetic measurements. Geochem, Geophys, Geosyst 2009; 10: Q08005. https://doi.org/10.1029/2009GC002471.
[11] J.F., Dewey, and A.M.C., Sengor, "Aegean and sur- rounding region: complex multiplate and continuum tectonics in a convergent zone," Geological Society of America Bulletin, vol. 90, pp. 84-92, 1979.
[12] R., Brinkmann, "Geotectonische gliederung von westanatolien. Neues Jahrb," Geol. Palaontol. Monatsh, vol. 10, pp. 603- 618, 1996.
[13] I., Ketin, "Tectonic Units of Anatolia," Bulletin of the Mineral Research and Exploration Institute of Turkey, Ankara, vol. 66, 1998.
[14] E., Bozkurt, and S.K., Mittwede, "Introduction: evolution of continental extensional tectonics of western Turkey," Geodinamica Acta, vol. 18, pp. 153-165, 2005.
[15] A.I., Okay, "Distribution and characteristics of the northwest Turkish blueschists. In: The Geological Evolution of the Eastern Mediterranean (ed. J.E. Dixon and A.H.F. Robertson)," Geological Society Special Publication, vol. 17, pp. 455-466, 1987.
[16] Y., Kibici, A., Yıldız, M., Bağcı, and T., Kavas, "Petrography of Büyük Karabağ (Afyon) marbles and their physico-mechanical properties," Marble, vol. 6, pp. 92-98, 2000.
[17] F., Ronner, "Sandıklı ovası çöküntüsü - Genç tektonik ve volkanik durumlar, MTA Magazine, Ankara, vol. 59, pp. 69-89, 1962
[18] C., Besang, F.J., Eckllardt, W., Harre, H., Kreuzer and P., Muller, "Radiometrische altersbestirmnungen an Neogenen eruptivgestein der Turkei," Geol Jb, vol. 25, pp. 3-36, 1977.
[19] B., Erisen, "Afyon, AF-1 ve AF-3 Sıcak su sondajları kuyu bitirme raporu," M.T.A. Rep. 5623 (in Turkish; unpubl), 1976.
[20] I., Kervankıran, "Geothermal Energy Use and Related Problems in Afyonkarahisar Province," Marmara Coğrafya Dergisi, vol. 25, pp. 108-126, 2012.
[21] I.H., Karamanderesi, "Afyonkarahisar jeotermal sahalarının jeolojik ve mineralojik evrimi," Termal ve Maden Suları Konferansı, Afyonkarahisar, Turkey, pp. 55-69, April 200
[22] E., Gökalp, "Gazlıgöl (Afyon) sıcak suları etüt raporu," MTA Rapor No:4366, Ankara, 1970.
[23] G., Oktu, I., Kara, and I., Onder, "Afyon ilinde yeralan Ömer-Gecek-Uyuz Hamamı Alaplı-Kızık Hamamı ve Gazlıgöl jeotermal sahalarının detay etüdü," MTA Rapor No:10027, Ankara, 1997.
[24] S., Demer, and U., Memis, "Hydrogeochemistry and Geothermometer Applications to Afyonkarahisar geothermal fields," Journal of Natural and Applied Science, vol. 19, pp. 66-77, 2015.

[25] A.H., Ansari, and K., Alamdar, "Reduction to the pole of magnetic anomalies using analytic signal," World Applied Sciences Journal, vol. 7, pp. 405-409, 2009.
[26] W.R., Roest, J., Verhoef, and M., Pilkington, "Magnetic interpretation using the 3-D analytic signal," Geophysics, vol. 57, pp. 116-125, 1992.
[27] H.G., Miller, and V., Singh, "Potential field tilt-a new concept for location of potential field sources," Journal of Applied Geophysics, vol. 32, pp. 213- 217, 1994.

Kanser Ağrısında Analjeziklere Alternatif Tedavi Yöntemleri

Alternative Treatment Methods to Analgesics in Cancer Pain

Emine TORAMAN

emine.toraman@åtauni.edu.tr, ORCID: 0000-0001-7732-6189

Atatürk University, Science Faculty, Department of Molecular Biology and Genetics, Erzurum, Turkey

Özet: Kanser, insanların hayatını tehdit eden ve yaşam kalitesini düşüren görülme sıklığı günden güne artan bir hastalıktır. Kanser hastalığı uzun süreli yoğun bir bakımı ve tedaviyi gerektirmektedir. Bu yüzden kanser toplum üzerinde hem psikososyal hem de ekonomik olarak geri dönülmez pek çok etki bırakır. Bu dramatik durum kanserle mücadelenin özel bir ilgi alanı olmasına, kanserle ilgili genel bilgi ihtiyacının giderilmesi için temel bilim çalışmaları yapılmasına, koruyucu müdahalelerin geliştirilmesine ve hayata geçirilmesine sebep olmuştur. Kanser tedavisinde farklı yöntemler olmakla birlikte anti-kanser ilaçların kullanımı en temel yaklaşımlardan biridir. Bu ilaçlarla tedavide yüksek bir başarı elde edilmesine rağmen ilaçların yan etkileri, hastanın iyileşme sürecini ve tedaviyi olumsuz etkilemektedir. Kanser kemoterapisinde kullanılan ilaçlara bağlı olarak sıklıkla görülen yan etkilerden biri de nöropatidir. Akut ve kronik ağrı, kanserin en yaygın görülen ve hastayı en rahatsız edici semptomları arasındadır. Hastaların günlük aktivitelerini engelleyen, hayata uyumlarını bozan, fonksiyonel kapasitelerini azaltan, yaşama sevincini ellerinden alan ağrının ve ağrı ile ilgili semptomların giderilmesi kanser tedavisinde en önemli köşe taşlarından bir tanesidir. Kanser oluşturduğu fiziksel, psikolojik ve sosyo-ekonomik sorunlar nedeni ile bireyin yaşam sürecinin olumsuz etkilenmesine neden olmaktadır. Hatta yalnız hastanın değil, yakın çevresinin de olumsuz yönde etkilenmesine yol açmaktadır. Hasta ve yakınları için ağrı, ölümden bile daha büyük bir korku kaynağı olabilmektedir. Mevcut çeşitli analjeziklerin kullanımına rağmen, hafifletilemeyen nöropatik ağrı önemli bir sağlık sorunudur. Bunun yanı sıra şiddetli ağrılarla mücadele edebilmek için kullanılan birçok analjezik ilaç hastalarda bağımlılık yapmaktadır. Bu sebeple de mevcut ağrı kesicilere alternatif bağımlılık yapmayan ilaçlar ve tedavi yöntemleri geliştirilmeye çalışılmaktadır. Bizim çalışmamızda ağrı tedavisinde kullanılabilecek farmakolojik olmayan yöntemler anlatılmıştır.

Anahtar Kelimeler: *Kanser ağrısı, Kemoterapi, Analjezikler*

Abstract: Cancer is a disease whose incidence is increasing day by day, which threatens people's lives and reduces their quality of life. Cancer requires long-term intensive care and treatment. Therefore, cancer leaves many irreversible effects on society, both psychosocially and economically. This dramatic situation has caused the fight against cancer to be a special area of interest, basic science studies to meet the need for general information about cancer, and the development and implementation of preventive interventions. Although there are different methods in cancer treatment, the use of anti-cancer drugs is one of the most basic approaches. Despite the high success in the treatment with these drugs, the side effects of the drugs negatively affect the healing process of the patient and the treatment. Neuropathy is one of the most common side effects associated with drugs used in cancer chemotherapy. Acute and chronic pain are among the most common and distressing symptoms of cancer. Elimination of

pain and symptoms related to pain, which interferes with the daily activities of patients, disrupts their adaptation to life, reduces their functional capacity, and takes away their joy of life, is one of the most important cornerstones in cancer treatment. Due to the physical, psychological and socio-economic problems it causes, cancer causes the life process of the individual to be negatively affected. In fact, it causes not only the patient, but also the close environment to be adversely affected. For the patient and their relatives, pain can be a source of fear even greater than death. Despite the use of the various analgesics available, neuropathic pain that cannot be relieved remains an important health problem. In addition, many analgesic drugs used to combat severe pain are addictive in patients. For this reason, it is tried to develop alternative non-addictive drugs and treatment methods to existing painkillers. In our study, non-pharmacological methods that can be used in the treatment of pain are described.

Keywords: *Cancer pain, Chemotherapy, Analgesics*

I. INTRODUCTION

Pain, especially chronic pain, has been recognized as an important public health problem by the World Health Organization [1]. The definition of pain is of great importance in terms of understanding pain well, diagnosis and effective treatment [2]. According to the definition of the International Association for the Study of Pain (IASP; www.iasppain. Org), pain is an unpleasant sensation originating from a certain part of the body, related or not related to tissue damage, related to one's past experiences. As can be understood from the definition of IASP, pain also has a subjective and psychological nature. Also, the experience of pain does not always indicate the presence of an underlying tissue injury [2]. The sensation of pain is an experience that is shaped by the intertwining of emotions, thoughts, and even beliefs, as well as central nervous system activity [3]. It has been reported that pain can also be defined as the unconscious awareness of tissue damage [4, 5].

1. Cancer and Pain Management

Cancer is a genetic disease, most of which is acquired spontaneously or as a result of DNA mutations that occur with the effect of environmental factors. As a result of these mutations in DNA, either spontaneously or due to environmental factors, changes occur in the genes that regulate the activities of cells such as growth, division and aging. These changes are transferred to the daughter cells by division [6]. Cancer is tissue that has lost its normal functions, has lost its relationship with the surrounding tissues, and grows abnormally. Cancer, which is the second leading cause of death in developed countries after heart diseases, is the cause of 22.3% of all deaths. Cancer is a serious health problem due to its mortality and morbidity [7]. According to 2011 records, the incidence of cancer in our country was determined as 281 per hundred thousand. The most common types of cancer in men; lung, prostate, bladder, colorectal and stomach cancer in women; breast, thyroid, colorectal, uterine and lung cancer [8].

After the patient is diagnosed with cancer and the extent of the disease is determined, one of the treatment methods appropriate for the stage of the patient should be applied. One of these treatment methods or combinations of them can be chosen. There are basically two objectives in starting the treatment. First, curative treatment that will cure the disease, if not, palliative treatment to improve the reduced quality of life due to cancer. For most patients diagnosed with cancer and their families, the possibility of suffering is the most feared aspect of cancer diagnosis after the possibility of not being treated and death. Pain is the most common symptom

associated with cancer. Studies show that 14-100% of cancer patients experience severe pain at the time of diagnosis, 50-70% during active treatment, and 60-90% in advanced stages. Controlling cancer-related pain is an important health concern. Although there are sufficient opportunities for pain control today, 25% of cancer patients die before their pain is adequately controlled [9].

Chemotherapy is treatment using anti-cancer drugs to destroy cancer cells or control their growth [10]. Chemotherapy-induced peripheral neuropathy (CIPN) is an iatrogenic condition that occurs during or after anticancer treatment. Chemotherapeutics such as platinum agents (cisplatin, carboplatin, oxaplatin), taxanes (paclitaxel, docetaxel), vinca alcoholaides (vincristine), suramine, thalidomide, and bortezomib are widely used in neurotoxicity, and their doses are limited in many cancer treatments. Neurotoxicity caused by chemotherapeutic drugs usually results in neuropathy, and the severity of neuropathy depends on many factors such as the mechanism of action of the drug used, frequency of administration, duration of treatment and cumulative dose [11, 12]. Neuropathy can limit physical abilities and significantly reduce quality of life [13]. Symptoms include burning, pain, tingling and cold, sensitivity to touch and vibration, loss of proprioceptive perception, and loss of deep tendon reflexes [14]. In severe cases, CIPN paralysis, permanent sensory loss and respiratory dysfunction can be seen [15].

2. Control of Pain

2.1. Pharmacological Methods

Today, drugs are widely used as a pharmacological method in the control of pain. Analgesic treatment in pain control is the most preferred treatment method for pain relief because it has a quick effect and is easy to apply. The unconscious and intense use of analgesics has a negative effect on some physiological functions and also creates a burden on the individual and the country's economy. Especially in cases where narcotics are used, there are negative aspects such as tolerance development due to increasing the dose each time. In the studies, it was determined that pharmacological methods are widely used in the control of pain [16].

2.2. Non-Drug Methods (Pain Control with Non-Drug Methods)

Another approach used in the control of pain is non-pharmacological methods. Since the application of non-pharmacological methods, either alone or in combination with pharmacological methods, has an effect on reducing the severity of pain, its use has increased especially in recent years. The purpose of using these methods in relieving pain is to reduce the rate of use of analgesics and to increase the quality of life of the patient by eliminating the pain problem as much as possible. These methods have advantages such as being easily applicable by the individual, not having side effects like analgesics, and not bringing an economic burden to the individual [17]. Many studies show that the application of non-pharmacological methods, either alone or in combination with pharmacological methods, is effective in relieving pain or reducing its severity [18].

2.2.1. Mind-Body Practices

Mind-body practices focus on interactions among the brain, mind, body and behavior, with the intent to use the mind to improve physical function and promote health. Some of these therapies, such as meditation, relaxation techniques, hypnosis, yoga, tai chi, and qigong, have ancient roots, while others, such as guided imagery, biofeedback, and music therapy, have been developed more recently. Their common goal is to reduce the impact of distressing problems such as anxiety, fear, phobia, anger, resentment, depression and pain, while promoting a sense of emotional, physical and spiritual well-being [19]. Published studies on mind-body practices

are generally; It has been shown to be beneficial in the treatment of conditions such as anxiety, depression, and fatigue [20]. Hypnosis is a practice by which a therapist induces, or instructs the patient on how to self-induce, a mental state of focused attention or altered consciousness between wakefulness and sleep. In this state, distractions are blocked, allowing the patient to concentrate intently on a particular subject, memory, sensation, or problem. Patients may receive suggestions, or self-suggest, changes in perceptions toward sensations, thoughts, and behaviors [21, 22].

A meta-analysis of 37 studies on psychosocial interventions, including hypnosis, concluded that these modalities have a significant medium-size effect on both pain severity and pain interference with functioning, and that quality-controlled psychosocial interventions should be considered in multimodal approaches to pain management for cancer patients [23]. Meditation is a contemplative practice that invites heightened awareness and attention to one's own sensations, environment, and/or inner mental processes. Most of the studies on meditation were conducted using a specific intervention - mindfulness-based stress reduction (MBSR)[24]. MBSR is a type of meditation practice taught through a well-defined, structured curriculum and aimed to create a nonjudgmental "mindful state" of conscious awareness of the moment. A systematic review and meta-analysis of 14 studies on this subject; demonstrated that mind-body practices produced significant improvements in physiological function, cognitive function, fatigue, emotional well-being, anxiety, depression, stress, distress, and awareness [25]. Yoga and qigong are practices that combine physical movement, breath control, and meditative components. Yoga has been found to significantly improve anxiety, depression, distress, and stress in a meta-analysis of 10 studies [26]. Similarly, a systematic review of qigong has shown that it is a promising approach for reducing stress and improving quality of life, if not for pain [22].

2.2.2. Acupuncture

Acupuncture is a modality derived from Traditional Chinese Medicine (TCM). During acupuncture treatment, filiform needles are inserted into certain points on the body and stimulated with manual manipulation (twisting, pulling and pushing), heat, or electrical pulses. There is strong evidence supporting its analgesic effect on musculoskeletal pain [27, 28]. A systematic review of 17 studies showed that acupuncture reduced the intensity of acute and chronic low back pain more than sham acupuncture [29]. According to neuroscience research, the mechanisms of action of acupuncture appear to increase the production of endogenous analgesic neurotransmitters such as endorphins and adenosine, and modulation of the neuronal matrix involved in pain perception [30, 31]. A meta-analysis of five different studies of acupuncture for the treatment of cancer-related pain demonstrated that acupuncture was superior to sham acupuncture or superior or equivalent to administered oral medications on the WHO analgesic scale [32].

2.2.3. Massage Therapy

Therapeutic massage therapy refers to a modality that applies physical force to muscles, tendons and connective tissues to promote relaxation, reduce tension, relieve pain and improve circulation. "Swedish massage" is the most commonly used techniques in cancer care. It uses five types of strokes (gliding, kneading, tapping, friction and vibration). Other commonly available techniques include myofascial release, craniosacral technique, ayurvedic massage, tuina, shiatsu, reflexology, and deep tissue massage. Most non-randomized studies on massage therapy in cancer patients had small sample sizes. One example of large observational studies showed that massage improved pain scores by approximately 50% from baseline, with

outpatients improved about 10% more than inpatients. The benefits remained when reassessed 48-hour later [33]. In the cancer care setting, safety is an important factor when massage therapy is considered for a particular patient. Strong pressure should not be applied to soft tissues with underlying tumor or sites of bone metastasis. Nor should it be given to patients who are thrombocytopenic or on anticoagulants. For those patients, gentle light touch massage can still be used. Areas of open wounds, skin breakdown, venous thrombosis, implanted medical device (Mediport, hepatic artery infusion pump, or pacemaker), and areas with sensitive skin after radiation therapy or recent surgery should not be massaged [34]. Thus, it is critical that the massage therapist be properly trained about safety precaution when treating cancer patients. In summary, there is encouraging evidence suggesting massage therapy's benefit, although the evidence is neither definitive nor strong. Given that massage therapy is recommended for anxiety and mood disorder, it may also be considered in pain sufferers with anxiety and mood disorders [35].

2.2.4. Music Therapy

Music therapy is the use of music as a therapeutic intervention, provided by music therapists in the context of a therapist-patient relationship. In this treatment method, patients listening to recorded or live music selected by a music therapist participate in making the music directed by the music therapist by singing or playing an instrument [36]. The therapist assesses the patient's needs and conditions before designing and providing a tailored intervention regimen. The therapist evaluates the patient's needs and circumstances before designing and providing a specific intervention regimen. Music can express and communicate in ways words cannot. Use of sound and music to elicit physical, emotional, spiritual, and social changes can be seen in almost all cultures in the world and can be traced to early stages of the development of human societies [37]. Many randomized controlled studies of music therapy have been conducted to assess its effect on pain. In a meta-analysis of 97 trials, music therapy was shown to significantly reduce pain, emotional distress from pain, anesthetic use, and opioid intake in general populations [38]. Music therapy is considered generally safe. It has little physical risk and in theory possible psychological risk as it may elicit strong emotions. However, music therapy has been studied in patients with psychosis and showed beneficial effects in psychosocial functioning without adverse events [39, 40]. Music therapists are trained to recognize clinical scenarios in which referral to psychiatry is warranted. In light of the current evidence base and the positive benefit-risk ratio of music therapy, clinical practice guidelines recommend considering music therapy for the management of pain [35, 41].

2.2.5. Ozone Therapy

Ozone therapy can induce an adaptive modulation of inflammation and ischemia/hypoxia. Therefore, ozone may have a potential therapeutic effect in chemotherapy-induced peripheral neuropathy (CIPN). Recently, studies have been conducted describing the potential of ozone therapy to prevent or treat various side effects caused by chemotherapy. However, studies focusing on neurologic complications from chemotherapy or CIPN are less common [42]. In a study to evaluate the effect of ozone in drug-induced diabetic neuropathy in rats, the right sciatic nerve of rats was removed four weeks after induction of diabetes by a single intraperitoneal injection of streptozotocin. Compared with the "diabetic group without ozone and without insulin", the diabetic groups treated with ozone, insulin or ozone + insulin showed higher antioxidant status and lower oxidative status [43]. Therefore, this study showed that ozone therapy partially prevents drug-induced neuropathy. It has also been disclosed that ozone may offer neuroprotective effects after an injury from cutting the sciatic nerve. In a large

experimental study with one hundred rats, a transverse cut injury was created in the rat sciatic nerve. Compared with the group without ozone treatment, the group with two months of intraperitoneal ozone treatment (5 mL at a concentration of 35–40 µg/mL) showed more myelinated nerve fibers under electron microscopy, and an increase in plasma antioxidants (SOD, CAT, GSH-Px) [44].

CONCLUSION

Due to advances in cancer treatment, the number of cancer survivors is increasing and they are living a longer and better quality of life. However, as a result, the number of survivors with acute or chronic side effects of cancer treatments is also increasing. Strategies to develop and evaluate to alleviate and manage chronic toxicities associated with cancer therapy have been an urgent area of research for the American Society of Clinical Oncology (ASCO) [45]. One of the most relevant cancer treatment toxicities is chemotherapy-induced peripheral neuropathy (CIPN), which can produce local alterations (dysesthesias and/or pain) and associated worsening of general symptoms (i.e., anxiety, depression, insomnia, fatigue), with high impact on patients' quality of life. During cancer treatment, the relevance of these symptoms can reduce or delay the scheduled doses of chemotherapy, or even lead to its interruption, with the subsequent decrease in anti-tumoral efficacy. Between 19% and 85% of cancer patients treated with neurotoxic chemotherapy can develop CIPN, and 70–100% in platinum-based drugs [46]. This percentage may increase even more with antiangiogenic drugs added to new chemotherapy protocols [47]. Unfortunately, the approaches used for the management of other neuropathic pain syndromes do not work properly in CIPN and there are no clinically relevant prophylactic or treatment approaches for CIPN [48, 49]. In short, the available evidence for using integrative approaches to treat pain in cancer patients is encouraging. General evidence supports the inclusion of hypnosis, acupuncture, and music therapy in a multidisciplinary pain management plan. MBSR and massage therapy may also be beneficial for patients with co-existing psychological distress, such as anxiety and depression, that results from or is independent of pain [50].

REFERENCES

[1] WHO, "Normative Guidelines On Pain Management," *Report of a Delphi Study to determine the need for guidelines and to identify the number and topics of guidelines that should be developed by WHO. Report prepared by Prof Neeta Kumar, Consultant. Geneva,* 2007.

[2] Merskey, "Classification of Chronic Pain: Descriptions of Chronic Pain Syndromes and Definitions of Pain Terms," 1994.

[3] Fine, "Functional Neuroanatomy and ociception," *The Management of Pain. New York: Churchill Livingstone,* pp. p.1–17, 1998.

[4] Yücel, "Akut ağrı nörofizyolojisi. Hasta kontrollü analjezi (PCA)," *İstanbul: MER Matbaacılık& Yayıncılık,,* pp. 5-19, 1997.

[5] Morgan, "Pain Management," *In: Clinical Anesthesiology, 2 ed. New Jersey: Prenttice-Hall Interntional, Inc,* pp. 274-316, 1996.

[6] V. Kumar, A. Abbas, and J. Aster, "Robbins & Cotran Pathologic Basis of Disease 9th Edition," 2014.

[7] S. Özkan, B. Keskinkılıç, M. Gültekin, G. Boztaş, and A. Ergün, "Kanserle Savaş Politikası ve Kanser Verileri (1995- 1999),".*C. Sağlık Bakanlığı Kanser Savaş Dairesi Başkanlığı Bakanlık Yayın No: 618, Ankara: s,* 2009.

[8] B. Başaran, C. Güler, G. Yentür, B. Birge, E. Pulgat, and B. Ekinci, "T.C. Sağlık Bakanlığı Sağlık İstatistikleri Yıllığı," 2013.
[9] Testa, "Assessment of Qality-of-life Outcomes," *New England Journal of Medicine,* pp. 334(13): 835-40, 1996.
[10] Barzegar, "The neuroprotective effect of tropisetron on vincristine-induced neurotoxicity," *NeuroToxicology,* pp. 41, 1–8, 2014.
[11] Balayssac, "Chemotherapy-induced peripheral neuropathies: from clinical relevance to preclinical evidence," *Expert Opin Drug Saf,* pp. 10, 407–417, 2011.
[12] Carlson, "Peripheral neuropathy with microtubule-targeting agents: occurrence and management approach," *Clin Breast Cancer* pp. 11, 73-81, 2011.
[13] J. M. Schloss, M. Colosimo, C. Airey, P. P. Masci, A. W. Linnane, and L. Vitetta, "Nutraceuticals and chemotherapy induced peripheral neuropathy (CIPN): a systematic review," *Clin Nutr,* vol. 32, no. 6, pp. 888-93, Dec 2013, doi: 10.1016/j.clnu.2013.04.007.
[14] J. C. Fehrenbacher, "Chemotherapy-induced peripheral neuropathy," *Progress in molecular biology and translational science,* vol. 131, pp. 471-508, 2015.
[15] Perry, "Perry's The Chemotherapy Source Book (5th ed.)," *Lippincott Williams and Wilkins,* 2012.
[16] M. Fallon *et al.*, "Management of cancer pain in adult patients: ESMO Clinical Practice Guidelines," *Annals of Oncology,* vol. 29, pp. iv166-iv191, 2018.
[17] S. F. Nadler, "Nonpharmacologic management of pain," *Journal of Osteopathic Medicine,* vol. 104(s11), pp. 6-12, 2004.
[18] S. Y. Yoon and J. Oh, "Neuropathic cancer pain: prevalence, pathophysiology, and management," *The Korean journal of internal medicine,* vol. 33(6), p. 1058, 2018.
[19] C. X. Pan, R. S. Morrison, J. Ness, A. Fugh-Berman, and R. M. Leipzig, "Complementary and alternative medicine in the management of pain, dyspnea, and nausea and vomiting near the end of life: A systematic review," (in English), *J Pain Symptom Manag,* vol. 20, no. 5, pp. 374-387, Nov 2000, doi: Doi 10.1016/S0885-3924(00)00190-1.
[20] M. Raiasekaran, P. M. Edmonds, and I. Higginson, "Systematic review of hypnotherapy for treating symptoms in terminally ill adult cancer patients," (in English), *Palliative Med,* vol. 19, no. 5, pp. 418-426, 2005, doi: 10.1191/0269216305pm1030oa.
[21] H. Cramer, R. Lauche, A. Paul, J. Langhorst, S. Kuemmel, and G. J. Dobos, " Hypnosis in breast cancer care: a systematic review of randomized controlled trials," *Integrative cancer therapies,* vol. 14(1), pp. 5-15, 2015.
[22] G. Deng, "Integrative medicine therapies for pain management in cancer patients," *Cancer Journal (Sudbury, Mass.),* vol. 25(5), p. 343, 2019.
[23] S. S. Gorin *et al.*, "Meta-analysis of psychosocial interventions to reduce pain in patients with cancer," *Journal of Clinical Oncology,* vol. 30(5), p. 539, 2012.
[24] L. D. Butler *et al.*, "Effects of supportive-expressive group therapy on pain in women with metastatic breast cancer," *Health Psychology,* vol. 28(5), p. 579, 2009.
[25] K. Y. Lin, Y. T. C. Hu, K. J. hang, H. F. Lin, and J. Y. Tsauo, "Effects of yoga on psychological health, quality of life, and physical health of patients with cancer: a meta-analysis," *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine,* 2011.
[26] C. L. Chan *et al.*, "A systematic review of the effectiveness of qigong exercise in supportive cancer care," *Supportive Care in Cancer,* vol. 20(6), pp. 1121-1133, 2012.
[27] A. J. Vickers *et al.*, " Acupuncture for chronic pain: individual patient data meta-analysis," *Archives of internal medicine,* vol. 172(19), pp. 1444-1453, 2012.

[28] A. J. Vickers *et al.*, "Acupuncture for chronic pain: update of an individual patient data meta-analysis," *The Journal of Pain,* vol. 19(5), pp. 455-474, 2018.
[29] R. Chou *et al.*, "Nonpharmacologic therapies for low back pain: a systematic review for an American College of Physicians clinical practice guideline," *Annals of internal medicine,* vol. 166(7), pp. 493-505, 2017.
[30] H. Y. Liao, C. L. Hsieh, C. P. Huang, and Y. W. Lin, "Electroacupuncture attenuates induction of inflammatory pain by regulating opioid and adenosine pathways in mice," *Scientific reports,* vol. 7(1), pp. 1-9, 2017.
[31] V. Clement-Jones, S. Tomlin, L. Rees, L. Mcloughlin, G. M. Besser, and H. L. Wen, "Increased β-endorphin but not met-enkephalin levels in human cerebrospinal fluid after acupuncture for recurrent pain," *The Lancet,* vol. 316(8201), pp. 946-949, 1980.
[32] H. Y. Chiu, Y. J. Hsieh, and P. S. Tsai, "Systematic review and meta-analysis of acupuncture to reduce cancer-related pain," *European journal of cancer care,* vol. 26(2), p. e12457, 2017.
[33] B. R. Cassileth and A. J. Vickers, "Massage therapy for symptom control: outcome study at a major cancer center," *J Pain Symptom Manag,* vol. 28(3), pp. 244-249, 2004.
[34] H. Greenlee *et al.*, "Clinical practice guidelines on the evidence-based use of integrative therapies during and after breast cancer treatment," *CA: a cancer journal for clinicians,* vol. 67(3), pp. 194-232, 2017.
[35] H. Greenlee *et al.*, "Clinical practice guidelines on the use of integrative therapies as supportive care in patients treated for breast cancer," *JNCI Monographs,* vol. (50), pp. 346-358, 2014.
[36] C. Gramaglia *et al.*, "Outcomes of music therapy interventions in cancer patients—A review of the literature," *Critical Reviews in Oncology/Hematology,* vol. 138, pp. 241-254, 2019.
[37] M. H. Thaut, "Music as therapy in early history," *Progress in brain research,* vol. 217, pp. 143-158, 2015.
[38] J. H. Lee, "The effects of music on pain: a meta-analysis," *Journal of music therapy,* vol. 53(4), pp. 430-477, 2016.
[39] U. Volpe *et al.*, "Acute effects of music therapy in subjects with psychosis during inpatient treatment," *Psychiatry,* vol. 81(3), pp. 218-227, 2018.
[40] C. Helgason and J. Sarris, "Mind-body medicine for schizophrenia and psychotic disorders: a review of the evidence," *Clinical schizophrenia & related psychoses,* vol. 7(3), pp. 138-148, 2013.
[41] G. H. Lyman *et al.*, " Integrative therapies during and after breast cancer treatment: ASCO endorsement of the SIO clinical practice guideline," *Journal of Clinical Oncology,* vol. 36(25), pp. 2647-2655, 2018.
[42] B. Clavo *et al.*, "Modulation of oxidative stress by ozone therapy in the prevention and treatment of chemotherapy-induced toxicity: review and prospects," *Antioxidants,* vol. 8(12), p. 588, 2019.
[43] H. A. Erken, O. Genc, G. Erken, C. Ayada, G. Gündoğdu, and H. Doğan, "Ozone partially prevents diabetic neuropathy in rats," *Experimental and Clinical Endocrinology & Diabetes,* vol. 123(02), pp. 101-105, 2015.
[44] E. Ogut, F. B. Yildirim, L. Sarikcioglu, M. A. Aydin, and N. Demir, "Neuroprotective effects of ozone therapy after sciatic nerve cut injury," *The Kurume medical journal,* p. MS654002, 2019.

[45] M. J. Markham *et al.*, "Clinical cancer advances 2020: annual report on progress against cancer from the American Society of Clinical Oncology," *Journal of Clinical Oncology,* vol. 38(10), p. 1081, 2020.
[46] R. Zajączkowska, M. Kocot-Kępska, W. Leppert, A. Wrzosek, J. Mika, and J. Wordliczek, "Mechanisms of chemotherapy-induced peripheral neuropathy," *International journal of molecular sciences,* vol. 20(6), p. 1451, 2019.
[47] R. Velasco and J. Bruna, "Chemotherapy-induced peripheral neuropathy: an unresolved issue," *Neurología (English Edition),* vol. 25(2), pp. 116-131, 2010.
[48] E. M. L. Smith *et al.*, "Effect of duloxetine on pain, function, and quality of life among patients with chemotherapy-induced painful peripheral neuropathy: a randomized clinical trial.," *Jama Oncology,* vol. 309(13), pp. 1359-1367, 2013.
[49] M. Sisignano, R. Baron, K. Scholich, and G. Geisslinger, "Mechanism-based treatment for chemotherapy-induced peripheral neuropathic pain," *Nature Reviews Neurology,* vol. 10(12), pp. 694-707, 2014.
[50] B. Clavo *et al.*, "Modulation by Ozone Therapy of Oxidative Stress in Chemotherapy-Induced Peripheral Neuropathy: The Background for a Randomized Clinical Trial," *International Journal of Molecular Sciences,* vol. 22(6), p. 2802, 2021.

Okul Psikolojik Danışmanlarının Maneviyata İlişkin Bakış Açılarının İncelenmesi

Examination of School Counselors' Perspectives on Spirituality

Figen Kasapoğlu [*,1,2]

[*]fkasapoglu@29mayis.edu.tr, ORCID: 0000-0002-4070-960X

[1]*Eğitim Fakültesi/Rehberlik ve Psikolojik Danışmanlık, İstanbul 29 Mayıs Üniversitesi, İstanbul, Türkiye*

[2] Bu çalışmanın örneklemi, yazarın "*Psikolojik danışmanların danışma sürecinde manevi konulara ilişkin tutumlarının manevi yönelimleri ve etkili danışman nitelikleri açısından incelenmesi"* adlı doktora tezinin bir kısmının örneklemidir.

Özet Bu çalışmanın amacı Türkiye'deki okul psikolojik danışmanlarının maneviyata ilişkin bakış açılarını bazı değişkenler açısından incelemektir. Araştırmaya 454 okul danışmanı [kadın = 308 (%67,8), erkek = 146 (%32,2)] katılmıştır. Yöntem olarak genel tarama modeli kullanılmıştır. Veriler Demografik Bilgi Formu ve Psikolojik Danışmada Maneviyata Yönelik Danışman Tutum Ölçeği ile elde edilmiştir. Verilerin analizinde bağımsız gruplar için *t*- testi ve Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) yapılmıştır. Bulgulara göre, erkek danışmanlar kadın danışmanlara göre, danışanın manevi yönü hakkında bilgi alan danışmanlar almayanlara göre danışmada manevi konulara yönelik daha olumlu tutuma sahipken eğitim düzeyine göre anlamlı bir farklılaşmama olmamıştır. Danışmada manevi yeterliliğe gereksinim olduğunu bildiren danışmanlar danışma uygulamalarında maneviyatın ele alınmasına dair daha olumlu tutum içindedir. Ayrıca eklektik/bütüncül yaklaşımı benimseyen danışmanların psikodinamik yaklaşımı benimseyen danışmanlara göre manevi konulara yönelik daha olumlu tutuma sahip oldukları ortaya çıkmıştır. Sonuçlar literatür ışığında yorumlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: *Okul psikolojik danışmanı, maneviyat, manevi tutum*

Abstract This study aims to examine the perspectives of school counselors in Turkey on spirituality in terms of some variables. 454 school counselors [female = 308 (67.8%), male = 146 (32.2%)] participated in the study. A general screening model was used as a method. The data were obtained with the Demographic Information Form and the Counselor Attitude Scale towards Spirituality in Counseling. In the analysis of the data, *t*-test and One-Way Analysis of Variance (ANOVA) were performed for independent groups. According to the findings, male counselors had a more positive attitude towards spiritual matters in counseling than female counselors, and counselors who received information about the spiritual side of the client did not differ significantly according to education level. Counselors who state a need for spiritual competence in counseling have a more positive attitude towards dealing with spirituality in counseling practices. In addition, it was revealed that counselors who adopted the eclectic/holistic approach had more positive attitudes towards spiritual issues than counselors who adopted the psychodynamic approach. The results were interpreted in the light of the literature.

Keywords: School counselor, spirituality, spiritual attitude

I. GİRİŞ

Okul psikolojik danışmanları kimliğini sorgulayan, otoriteye meydan okuyan, yaşamda anlam arayan, keder ve kayıp yaşayan ve / veya kriz durumlarıyla ilgilenen öğrencilerle sıklıkla çalışır. Bu gibi konular genellikle manevi alanın konularıdır (Kimbel & Schellenberg, 2013). Pek çok okul çağı öğrencisi için "maneviyat, kimliğinin ve kişisel anlamının merkezindedir ve genellikle yaşamlarının en önemli yönü olarak belirtilmektedir" (Lambie, Davis, & Miller, 2008, s. 212). Okul danışmanları, tüm öğrencilerin akademik, kariyer, kişisel ve sosyal gelişimlerini desteklemekle görevlidirler (Amerikan Okul Danışmanları Birliği [ASCA], 2010). Ayrıca, danışman eğitim programı akreditasyon standartları (Danışma ve İlgili Eğitim Programlarının Akreditasyonu Konseyi [CACREP], 2016), danışman yeterlikleri (Danışmanlıkta Manevi, Etik ve Dini Değerler Derneği [ASERVIC], 2015) ve çok kültürlülük (Çok Kültürlü Danışmanlık ve Gelişim Derneği [AMCD], 2015) bir danışmanın öğrencilerin maneviyatının bütüncül gelişimleri üzerindeki etkisini anlama yeteneğinin önemine dikkat çekmektedir. Bununla birlikte birçok okul danışmanının, maneviyatı kapsamlı ve gelişimsel danışmanlık hizmetlerine entegre etmekte tereddüt ettiği belirtilmektedir (Davis, Lambie & Leva, 2011; Lambie vd., 2008; MacDonald, 2004; Sink, 2004; Souza, 2002).

Amerikan Okul Danışmanları Birliği (ASCA, 2010) etik standartları, okul danışmanlarının dini ve manevi kimlikler de dahil olmak üzere çeşitli kültürel geçmişe sahip öğrencilerle çalışmaların etkinliğini artırmak için eğitilmesi gerektiğini belirtmiştir. CACREP (2016) standartları, danışman eğitim programlarının insan ruhunun büyümesini ve gelişimini, çok kültürlü yetkinliği ve iyilik halini destekleyen müfredat programları geliştirmeyi zorunlu kılmıştır. Bu programlar, danışanların manevi ihtiyaçlarının ele alınmasının farkına varmaya ve bu ihtiyaçların ele alınmasına olanak tanımaktadır. ASERVIC (2015) ise danışmanlıkta manevi ve / veya dini meseleleri ele almak için 14 yetkinlik tanımlamaktadır. Ayrıca ülkemizdeki göçmen ve sığınmacı gerçeği okullarda manevi ve dini mirasa sahip çocukların oranını giderek artırmaktadır. Bu etik ve pratik durumlar okul psikolojik danışmanlarının öğrenci çeşitliliğini maneviyatlarını da içerecek biçimde anlaması ve buna değer vermesini gerektirmektedir.

Bedensel ve ruhsal sağlık üzerinde maneviyatın olumlu etkilerini destekleyen araştırmalar arttıkça (Davison & Jhangri, 2013; Koenig, 2004; Koenig, Koenig, King, & Carson, 2012; Miller & Thoresen, 2003; Powell, Shahabi, & Thoresen, 2003; Toussaint, Webb, & Keltner, 2013; Weaver, Pargament, Flannelly, & Oppenheimer, 2006), araştırmacılar okul psikolojik danışmanlığına maneviyatı entegre etmeye yönelik çalışmalar yapmaya başlamıştır (Briggs, Akos, Czyszczo & Eldridge, 2011; Dobmeier, 2011; Hodge, 2011; Ingersoll, 2004; Kielty, Staton & Gilligan, 2017; Kimbel & Schellenberg, 2013; Smith-Augustine, 2011; Sink & Hyun, 2012).

Araştırmalarda maneviyatın öğrencilerin iyi oluşu ve olumlu sosyalleşmeyi teşvik eden gelişimsel bir güç ve anlam kazandırma becerisi olduğu görülmektedir (Davis vd., 2011; Lambia vd., 2008; Sink & Devlin, 2011). Ayrıca birçok çalışma manevi iyi oluşun ve / veya dindarlığın ergenler ve gençlerde riskli davranışlara (madde kullanımı, şiddet, suçlu davranışlar, depresyon ve intihar düşünceleri) karşı koruyucu bir faktör olduğunu göstermiştir (Allen & Coy, 2004; Barnes, Plotnikoff, Fox & Pendleton, 2000; Benda & Corwyn, 2002; Briggs & Shoffner, 2006; Jones, 2007; Greene, Galambos & Lee, 2003; Miller & Gurr, 2002; Saunders, 1999; Sexson, 2004; Windham, Hooper & Hudson, 2005).

Alan yazın, bir okul danışmanının öğrencilerin manevi yönünü ele almayı ihmal etmesinin ASCA (2007, 2010) ve AMCD (2015) tarafından belirlenen hedefler, yeterlilikler ve / veya etik standartlara uygun olmayacağını göstermektedir. Bu durumda okul danışmanlarının

manevi konuları ele almaya yönelik bakış açılarının nasıl olduğuna yönelik çalışmalara gereksinim olduğu düşünülmektedir. Bu konuda Smith- Augustine (2011) bir çalışma yapmış ve okul psikolojik danışmanlarının yalnız %50'sinin öğrencilerin getirdiği manevi konuları ele alma konusunda etik bir zorunluluklarının olduğuna inandıklarını belirtmiştir. Türkiye'de benzer bir çalışmaya rastlanmamıştır. Sonuç olarak, yurtdışında okul danışmanlığı alanında öğrencilerin bütüncül olarak gelişimlerinde maneviyata yönelik ihtiyaç farkedilmiştir. Aynı ihtiyacın Türkiye'deki okul psikolojik danışma alanı için de geçerli olduğu düşünülmektedir. Kendi sınırlılıkları içerisinde bu çalışmanın amacı Türkiye'de okul psikolojik danışmanlarının maneviyata ilişkin bakış açılarını bazı değişkenler açısından incelemektir.

II. YÖNTEM

Araştırmanın Modeli

Bu çalışmada okul danışmanlarının danışmada maneviyata yönelik tutumlarının belirlenmesinde genel tarama modeli (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz & Demirel, 2010) kullanılmıştır. Araştırmada okul danışmanlarının danışmada maneviyata yönelik tutumları bağımlı değişken; cinsiyet, eğitim, benimsenen danışma yaklaşımı, manevi yeterliliğe gereksinim, maneviyata yönelik danışandan bilgi alma ve danışanın kendini açması bağımsız değişkenlerdir.

Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubu, İstanbul'da Millî Eğitim Bakanlığı'na bağlı resmi okullarda görev yapan, lisans eğitimini rehberlik ve psikolojik danışma programında tamamlayan psikolojik danışmanlardır. Araştırma grubu davranış bilimlerinde en yaygın kullanılan uygun örnekleme yöntemi ile belirlenmiştir (Gravetter & Forzano, 2012). Araştırmaya 454 okul danışmanı [kadın = 308 (%67.8), erkek = 146 (%32.2)] katılmıştır. Katılımcıların 59'u (%13) 25 ve altı, 224'ü (%49.3) 26-30, 112'si (%24.7) 31-40, 59'u (%13) 41-50 yaş aralığında; 392'si (%86.3) lisans, 62'si (%13.7) lisansüstü eğitime sahip;152'si (%33.5) ilkokulda, 169'u (%37.2) ortaokulda, 133'ü (%29.3) lisede görev yapmaktadır.

Veri Toplama Araçları

Kişisel Bilgi Formu. Katılımcıların yaşı, cinsiyeti, eğitim düzeyi, görev yaptığı kurum gibi bilgileri elde etmek için hazırlanmıştır. Ayrıca formda danışmanların benimsedikleri kuramsal yaklaşım; görüşmede danışan öğrencinin manevi yönüne ilişkin bilgi alıp almadıkları; öğrencilerin manevi konulara yönelik kendilerini açıp açmadıkları ve manevi yeterliklere gereksinimlerinin olup olmadığına ilişkin bakış açılarına yönelik sorular da yer almıştır.

Psikolojik Danışmada Maneviyata Yönelik Danışman Tutum Ölçeği (PDMDTÖ). Psikolojik danışmanların danışmada maneviyata yer verilmesine dair tutumlarını ölçmek amacıyla Kasapoğlu (2019) tarafından geliştirilmiştir. PDMDTÖ 5'li Likert tipi bir ölçme aracı olup 7 maddeden oluşmaktadır. Ölçeğin geçerlilik çalışmalarında açımlayıcı ve doğrulayıcı faktör analizi kullanılmıştır. Açımlayıcı faktör analizinde tek boyuttan oluşan bir yapı elde edilmiştir. Ölçeğin tek faktörlü yapısı varyansa % 62.77 katkı yapmıştır. Doğrulayıcı faktör analizinde, modelin iyi uyum indekslerine sahip olduğu saptanmıştır (RMSEA=.04, RMR=.03, GFI=.98, AGFI=.95, CFI=.99, IFI=.99, NFI=.98). Güvenirlik analizlerinin sonuçlarında, ölçekte yer alan tüm maddeler için madde-toplam puan korelasyonları .62 ile .84 arasında değişmektedir.

Hesaplanan Cronbach Alfa katsayısı .89; test-tekrar test katsayısı üç hafta arayla .88; %27'lik alt-üst grup t değerlerinin anlamlı olduğu (p<.001) bulunmuştur. Bu çalışma için hesaplanan ölçek maddelerinin Cronbach Alfa katsayısı .93'tür.

Verilerin Toplanması ve Analizi

Veriler Milli Eğitim Müdürlüğü'nden izi alınarak ve gönüllü okul danışmanlarından katılım onamları alınarak toplanmıştır. Formların doldurulması yaklaşık 10 dakika sürmüştür.

Elde edilen verilerdeki eksik, yanlış işaretlemeler ve uç değerler analiz dışı bırakılmış ve kalan 454 veri ile analizler yapılmıştır. Verilerin normal dağılım varsayımı için basıklık ve çarpıklık katsayıları hesaplanmıştır (çarpıklık= -.564; basıklık= -.068). Verilerin analizinde betimsel istatistikler ve bağımsız gruplar için t- testi ve Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) yapılmıştır. Hangi post-hoc çoklu karşılaştırma tekniğinin kullanılacağına karar vermek için öncelikle Levene's testi ile grup dağılımlarının varyanslarının homojen olup olmadığı hipotezi sınanmış ve 'danışmada manevi yeterlilik' değişkenine ilişkin varyansların homojen olmadığı görülmüştür (LF=24.53, p=.00). Bunun üzerine post hoc analizi Games-Howell testi ile yapılmıştır. Varyansların homojen olması durumunda Scheffe testi kullanılmıştır. Analizlerde SPSS paket programı kullanılmış ve önem düzeyi .05 olarak alınmıştır.

III. BULGULAR

Bağımsız Örneklemler İçin *t* Testi

Okul psikolojik danışmanlarının danışmada manevi konulara yönelik tutumlarının cinsiyet, eğitim düzeyi, danışanın manevi yönü hakkında bilgi alma ve danışanın kendini açması değişkenine göre farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek amacıyla yapılan t-testi sonuçları Tablo 1'de verilmiştir.

TABLO1. *Bağımsız Örneklemler İçin t- Testi Sonuçları*

Danışmada Maneviyata Yönelik Tutum	n	%	X̄	Ss	t	p
Cinsiyet						
Kadın	308	67.8	22.44	6.23	-3.60	.000*
Erkek	146	32.2	24.67	6.02		
Eğitim						
Lisans	392	86.3	23.16	6.20		
Lisansüstü	62	13.7	23.16	6.57	-.004	.99
Danışanın Manevi Yönü Hakkında Bilgi Alma						
Evet	190	41.9	26.06	4.76		
Hayır	264	58.1	21.07	6.37	-9.55	.000*
Danışanların Manevi Konular Hakkında Kendini Açması						
Evet	141	31.1	25.96	5.35		
Hayır	313	68.9	21.89	6.22	-7.11	.000*

*p<.01

Tablo 1'de görüldüğü gibi, okul danışmanlarının PDMDTÖ puanlarının danışmanın cinsiyeti değişkenine göre erkek danışmanın lehine; maneviyatla ilgili danışandan bilgi alma değişkenine göre bilgi alan danışmanın lehine; maneviyat ile ilgili danışanın kendini açması değişkenine göre danışanı kendini açan danışman lehine anlamlı bir farklılık gösterirken

(sırasıyla *t=-3.60, p<.01; t=-9.55, p<.01; t=0-7.11, p<.01*), eğitim değişkenine göre anlamlı biçimde farklılaşmamaktadır (*t=-.004, p>.05*).

Bağımsız Gruplar İçin ANOVA Testi

Okul psikolojik danışmanlarının danışmada manevi konulara yönelik tutumlarının benimsenen kuramsal yaklaşım ve manevi yeterliliğe duyulan gereksinim değişkenine göre farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek amacıyla yapılan ANOVA sonuçları Tablo 2'de verilmiştir.

TABLO2. *Bağımsız Gruplar için ANOVA Testi Sonuçları*

	Danışmada Maneviyata Yönelik Tutum	n	%	X̄	Ss	F	p	Fark
	Benimsenen Psikolojik Danışma Yaklaşımı							
1	Psikodinamik Yaklaşım	22	4.8	19.18	6.46			
2	Bilişsel Yaklaşım	89	19.6	23.65	6.90	4.00	.003*	
3	İnsancıl Yaklaşım	35	7.7	22.6	5.53			1<4
4	Eklektik/Bütüncül Yaklaşım	75	16.5	24.84	6.15			
5	Postmodern Yaklaşım	233	51.4	22.89	5.25			
	Danışmada Manevi Yeterlilik Gereksinimi							
1	Evet	213	46.9	26.46	4.69	91.35	.000*	1>2
2	Fikrim yok	108	23.8	22.17	4.20			1>3
3	Hayır	133	29.3	18.68	6.76			2>3

*p<.01

Tablo 2'de görüldüğü gibi okul psikolojik danışmanlarının PDMDTÖ puanları benimsenen kuramsal yaklaşım değişkenine göre anlamlı biçimde farklılaşmaktadır (*F= 4.00, p<.01*). Bu farklılığın kaynağını belirlemek için yapılan Scheffe testi sonucuna göre psikodinamik yaklaşımı benimseyen danışmanların eklektik/bütüncül yaklaşımı benimseyen danışmanlara göre PDMDTÖ puanlarının daha düşük olduğu bulunmuştur. Diğer yaklaşımlar arasındaki farklılık istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (p>.05).

Tablo 2'ye göre, okul psikolojik danışmanlarının PDMDTÖ puanları manevi yeterliliğe duyulan gereksinim değişkenine göre anlamlı biçimde farklılaşmaktadır (*F=91.35, p<.01*). Bu farklılığın kaynağını belirlemek için yapılan Games-Howell testi sonucuna göre danışmada manevi yeterliliğe 'gerek var' diyen danışmanların 'gerek yok' diyen ve 'fikri olmayan' danışmanlara göre, 'fikri olmayan' danışmanların 'gerek yok' diyen danışmanlara göre PDMDTÖ puanlarının daha yüksek olduğu bulunmuştur.

IV. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu çalışmada okul danışmanlarının manevi konulara yönelik bakış açıları cinsiyet, eğitim düzeyi, benimsenen kuramsal yaklaşım, manevi yeterliliğe gereksinim, danışanın manevi yönü hakkında bilgi alma ve danışanın bu konuda kendini açma durumu değişkenleri açısından incelenmiştir. Analizlerde elde edilen bulgulardan ilki, erkek danışmanların kadın danışmanlara göre danışmada manevi konulara yönelik daha olumlu tutuma sahip oldukları yönündedir. Okul danışmanlarıyla yapılan ve bu bulguyu karşılaştırabilecek bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Diğer bir bulgu, lisans ve lisansüstü eğitime sahip danışmanların danışmada manevi konulara yönelik benzer tutumlara sahip oldukları tespit edilmiştir. Okul danışmanlarıyla yapılan ve bu bulguyu karşılaştırabilecek bir çalışmaya rastlanmamıştır. Ancak Lawler (2007), madde kullanım bozuklukları terapistlerinin tedavide maneviyata yönelik bakış açılarının eğitim

seviyelerine göre farklılaşmadığını tespit etmiştir. Lawler, terapötik süreçte manevi konulara ilişkin öz farkındalık eksikliği olduğunu tespit etmiş ve eğitim programlarında çok kültürlü yeterliklere ve öz farkındalığın geliştirilmesine yönelik eğitim verilmesinin önemini vurgulamıştır.

Türkiye'de PDR lisans ve lisansüstü eğitim müfredatına bakıldığında, Marmara Ünivesitesi rehberlik ve psikolojik danışma bölümünün doktora programında yer alan 'manevi danışmanlık' dersi (Marmara Üniversitesi, 2016) dışında, 'psikolojik danışmada maneviyat' vb. konularını içeren herhangi bir ders bulunmamaktaydı. Bununla birlikte 2019'da PDR lisans programında değişiklikler yapılmış ve müfredata "manevi danışmanlık" dersi eklenmiştir (YÖK, 2019). Dolayısıyla bu araştırmaya katılan okul danışmanları bu yönde bir eğitim almamışlardır. Bu noktadan hareketle, lisans mezunu ile lisansüstü eğitimli danışmalar eğitim programlarında içerik olarak benzer dersler aldığı ve danışmada manevi konuları ele almaya yönelik benzer bir tutum sergilemiş oldukları söylenebilir. Diğer taraftan lisans mezunu ya da lisanüstü eğitime sahip olan danışmanların kişisel özellikleri, değerleri, deneyimleri, ilgileri, mesleki yeterlikleri, kuramsal yönelimleri ve alandaki bilimsel gelişmeleri ve güncel kavramları takip etmeleri gibi eğitim düzeyinden bağımsız nedenlerle ya da bütün bu sayılanların dışında başka sebeplerle danışma sürecinde manevi konuları ele almaya yönelik tutumları benzer olacağı gibi aynı eğitim düzeyindeki danışmanların arasında farklılıklar bulunabileceği değerlendirilebilir.

Araştırmanın diğer bulgusu, danışmada öğrencilerin manevi yönüne ilişkin bilgi alan okul danışmanlarının almayanlara göre danışmada manevi konulara yönelik daha olumlu tutuma sahip olduklarını göstermektedir. Psikolojik danışma ilişkisinde danışanın maneviyatına yönelik bilgi alınması, danışmana manevi konuların tartışılmasına karşı saygılı bir ortam oluşturma fırsatı verir ve danışana bu konuları uygulamalarda ele almayı isteyip istemediğini söyleme; eğer öyleyse nasıl yapılacağı fırsatını vermektedir (Gill, Harper, & Dailey, 2011). Aynı zamanda danışmanın danışanı bütün yönleriyle tanıma ve anlama imkânı olacaktır. Bu durumda, danışma sürecinde danışanın manevi yönüne kayıtsız kalamayacağı ve böylece danışmada maneviyatı ele almaya yönelik daha olumlu bir tutum geliştireceği söylenebilir. Araştırmada dikkat çeken diğer bulgu, katılımcı okul danışmanlarının %42'si danışanlarından bilgi aldıklarını söylemiştir. Benzer bir sonuç, Hathaway ve arkadaşları (2004) tarafından yapılan bir çalışmada da bildirilmiştir. Hathaway ve arkadaşları, danışanların manevi işlevlerinin klinik pratikte psikologlar tarafından yeterince değerlendirilip değerlendirilmediğini incelemişlerdir. Psikologların danışanların maneviyatının önemli bir işlevselliğinin olduğuna inandığını, yine de çoğunun değerlendirme sırasında rutin olarak bu alanla ilgili soru sormadıklarını veya tedavi planlamasında ele almadıklarını bulmuşlardır.

Bazı okul danışmanların danışanlarının manevi yönüyle ilgili bilgi almamalarının sebebi araştırılmaya muhtaç bir konu olarak karşımıza çıkmakla birlikte danışmanların öğrenci gelişiminin manevi yönlerini değerlendirme konusunda huzursuzluk yaşamaları, etik ve kültürel açıdan hassas bir şekilde nasıl ele alınacağına dair bir belirsizlik yaşamaları (Dobmeier, 2011; Schellenberg, 2012; Smith-Augustine, 2011) olasılığı, eğitim eksikliği (Sink & Devill,) ve/veya önyargı, inaçsızlık gibi iç engelleri (Nelson, 2009) maneviyatla ilgili bilgi almaları konusunda isteksizliğe veya konunun tamamen önlenmesine yol açmış olabilir.

Araştırmanın diğer bulgusu, danışmada danışanının manevi yönü ile ilgili kendini açtığını belirten danışmanların açmadığını belirtenlere göre danışmada manevi konulara yönelik daha olumlu tutuma sahip olduklarını göstermektedir. Danışanın maneviyatla ilgili kendini açması, bu yönde bir gereksiniminin olduğunu göstermektedir. Bu ihtiyacın farkındalığının oluşmasıyla

birlikte danışmanın danışmada maneviyatın ele alınmasına yönelik daha olumlu bir tutum belirttiği söylenebilir.

Bu araştırmada katılımcı okul danışmanlarının çoğunluğu (%69), öğrencilerin manevi konularda kendilerini açmadıklarını belirtmiştir. Smith- Augustine'nin (2011) okul psikolojik danışmanlarıyla yaptığı benzer bir araştırmada, katılımcı danışmanların %86'sı öğrencilerin danışmada manevi konuları aktardığını belirtmiştir. Bununla birlikte danışmanların yalnız %50'si, öğrencilerin getirdiği bu konuları tartışmak konusunda etik bir zorunluluklarının olduğuna inandıklarını ifade etmiştir. Öğrencinin kendini açmasının kendisinden manevi konulara yönelik bilgi almaya bağlı olduğu bu araştırmanın başka bir bulgusudur. Bu noktadan hareketle, danışmanların çoğunun ön görüşmede veya ilerleyen aşamalarda danışanların manevi yönü hakkında bilgi almaması, danışanın manevi konular hakkında kendini açmasını engelleyebilir. Diğer bir deyişle, görüşmede öğrencinin fiziksel, duygusal, sosyal, akademik gibi boyutları hakkında bilgi alınırken manevi yönüne ilişkin bilgi alınmaması, öğrenci üzerinde bu konuların konuşulmayacağı veya konuşulmaması gerektiği izlenimi oluşturabilir.

Araştırmanın diğer bulgusunda, eklektik/bütüncül yaklaşımı benimseyen danışmanların psikodinamik yaklaşımı benimseyen danışmanlara göre danışmada manevi konulara yönelik daha olumlu tutum gösterdikleri saptanmıştır. Araştırmanın bu aşamadaki sonucu, genel olarak danışmanların aldıkları eğitim ve maneviyatla ilgili kişisel yaşam felsefeleri açıklanabilir. Kullanılan yöntemler ve terapi amaçları aslında psikolojik danışmanların yaşam felsefelerini de yansıtmaktadır. Psikolojik danışmanın benimsediği psikolojik danışma felsefesi, danışmanın bir anlamda onun yaşam felsefesini göstermektedir (Corey, 2005). Dolayısıyla danışmanların sahip oldukları danışma yaklaşımı felsefesinin bir anlamda onların yaşam felsefesini de yansıttığı varsayılabilir.

Eklektik yaklaşımı benimseyen danışmanlar, bütünleştirici bakış açısını kullanarak, sosyal, kültürel, manevi boyutların etkisini danışanlarla yürüttükleri çalışmalarda kullanabilirler (Corey, 2012). Dolayısıyla bu yaklaşımı benimseyen danışmanların diğer yaklaşımları, özellikle psikodinamik yaklaşımı, benimseyen danışmanlarla karşılaştırıldığında danışma oturumlarında manevi konulara yönelik daha olumlu tutum sergilemeleri anlaşılır görünmektedir. Klasik psikanalize gelince, psikolojinin erken tarihine dayanarak, manevi konulardaki erapötik düşüncelere karşı çıkacağını söylemek mümkündür. Çünkü Freud, dini geriletici bir fenomen olarak ele almıştır (Shafranske, 2005). Freud, "din" sözcüğünü kullanmıştır çünkü "maneviyat" sözcüğü o dönemde kullanışlı bir anlam taşımıyordu (Rizzuto, 2005). Freud, dini düşünceyi bilinçdışı arkeik kaynaklarından doğan illüzyon olduğunu ve bunun da istek ve arzuların hem de oedipus kompleksinin ilkel kökenlerini yansıttığını söylemiştir (Shafranske, 2005). Psikodinamik yaklaşımın psikanalizi takip ettiği dikkate alındığında bu yaklaşımın eğitimini alan ve bu yaklaşımı benimseyen danışmanlarda maneviyata karşı bir önyargı oluşabilir ve terapilerinde manevi konulara karşı çıkmaları hatta reddedici tutum sergilemeleri anlaşılır bir durum olarak görülebilir. Nitekim, psikanalizde terapistlerin maneviyata önem vermemelerinin bir nedeninin eğitim programlarında maneviyata önem verilmemesinden kaynaklanabileceği ifade edilmektedir (Belaire & Young, 2000). Danışman önyargıları, teorik bir yönelime (Miller, 2003) ve insan davranışlarının içinde alışılmamış psikolojik teorilere (Tjeltveit, 1989) gömülebilir. Bazı kuramlar, danışan maneviyatını patolojik hale getiren önyargıları içerebilir. İncelenmeyen önyargılar, danışan maneviyatını yıkıcı kavramsallaştırmaya indirgeme potansiyeline sahip olabilir (Daniels & Fitzpatrick, 2013; Miller, 2003).

Araştırmanın bir diğer bulgusunda, maneviyatın dahil edildiği danışma uygulamalarında manevi yeterliliğe gereksinim olduğunu ifade eden danışmanların manevi yeterliliğe 'gerek

yok' diyen ve 'fikri olmayan' danışmanlara göre; 'fikri olmayan' danışmanların 'gerek yok' diyen danışmanlara göre danışmada manevi konulara yönelik daha olumlu tutum gösterdikleri saptanmıştır. Ayrıca danışmanların %47'si danışman manevi yeterliliğine gereksinim olduğunu bildirirken, %29'u gereksinim olmadığını not etmiş ve %24'ü ise fikir bildirmemiştir. Bu sonuç, araştırmaya katılan danışmanların %73'ünün terapide manevi müdahalelerin önemli veya hayati düzeyde önemli olduğunu düşündüklerini, fakat bu müdahaleleri kullanmak konusunda kendilerini yeterli görmediklerini bildiren daha önceki bir çalışmayla uyumludur (Hickson, Housley, & Wages, 2000). Benzer biçimde, danışmanlık öğrencilerine danışmanlıkta maneviyatın kullanımı konusunda algılarının sorulduğu bir çalışmada, katılımcılar maneviyatı tanımlamakta zorluk çekmiş, maneviyatı ele alma konusunda rahat olmadıklarını ve maneviyat konusunu açmak için uygun zamanı belirlemekte zorlandıklarını belirtmiştir (Souza, 2002).

Okul danışmanların yarısının manevi yeterliğe ihtiyaç olduğunu belirtmeleri Türkiye'deki PDR eğitimi müfredatında bu alanda bir eğitime ihtiyacı ortaya koymaktadır. Türkiye'de 2019 yılına kadar PDR lisans programlarında 'psikolojik danışmada maneviyat' konularını içeren herhangi bir ders bulunmamaktaydı. Nitekim Karaırmak (2004), psikolojik danışman adaylarının tinsellik (maneviyat) konusunda sistematik bilgiye ve eğitime sahip olmadan tinsel gereksinimleri ve kimliği ön planda olan danışanlarla etkin bir şekilde çalışamayacaklarını savunmuştur. Yüksek Öğretim Kurumu (YÖK), 2019 yılından itibaren, PDR Lisans programında "Manevi Danışmanlık" dersini müfredata eklemiştir (YÖK, 2019). Bu dersin manevi yeterliği geliştirmeyi kapsayacak şekilde verilmesi önemli görünmektedir. Çünkü danışman gerekli eğitimi almadığında ve manevi yeterliğe sahip olmadığında uygulamada maneviyatı kötüye kullanım kaygısı özellikle de kendi inançlarını danışana empoze etme riski ortaya çıkabileceği ve hatta danışanına zarar bile verebileceği söylenebilir.

Okul danışmanları, çalışmalarında manevi değerleri kullanmaya açık olabilirler, ancak değerlerini öğrencilere dayatmama etik sorumluluğu (ACA, 2014; ASCA, 2010) nedeniyle genellikle tereddüt edebilirler. Dolayısıyla maneviyata hiç değinmemenin bu mesleki kodları ihlal etme riskinden daha güvenli olduğunu algılayabilirler (Lambie vd., 2008.). Öte yandan, danışmanların desteklediği çeşitliliğin bir boyutu olarak maneviyat hem ACA etik kurallarında (ACA, 2014.) hem de ASCA okul danışmanları için etik standartlarında (ASCA, 2010) ele alınmaktadır. Bu resmi politika beyanları, okul danışmanlarının öğrenci maneviyatını potansiyel olarak dikkat edilmesi gereken bir alan olarak tanımasını normatif hale getirmektedir.

KAYNAKLAR

Allen, J. M., & Coy, D. R. (2004). Linking spirituality and violence prevention in school counseling. *Professional School Counseling*, 7, 351–355.

American Counseling Association. (2014). Code of ethics. https://www.counseling.org/resources/aca-code-of-ethics.pdf

American School Counselor Association. (2010). *Ethical standards for school counselors.* Alexandria, VA: Author.

American School Counselor Association. (2007). *School counseling competencies*. Alexandria, VA: Author.

Association for Multicultural Counseling and Development. (2015). Multicultural and Social Justice Counseling Competencies. https://www.counseling.org/docs/default-

source/competencies/multicultural-and-social-justice-counseling-competencies.pdf?sfvrsn=8573422c_20

Association for Spiritual, Ethical and Religious Values in Counseling. (2015). Spiritual

competencies: Competencies for addressing spiritual and religious issues in counseling. http://www.aservic.org/resources/spiritual-competencies/

Barnes, L. L., Plotnikoff, G. A., Fox, K., & Pendleton, S. (2000). Spirituality, religion, and pediatrics: Intersecting worlds of healing. *Pediatrics,* 104, 899–908.

Belaire, C., & Young, J. S. (2000). Influences of spirituality on counselor selection. *Counseling and Values*, *44*(3), 189-197.

Benda, B. B., & Corwyn, R. F. (2002). The effect of abuse in childhood and in adolescence on violence among adolescents. *Youth and Society*, 33, 339–365.

Briggs, M. K., Akos, P., Czyszczon, G., & Eldridge, A. (2011). Assessing and promoting spiritual wellness as a protective factor in secondary schools. *Counseling and Values*, *55*(2), 171-184.

Briggs, M. K., & Shoffner, M. F. (2006). Spiritual wellness and depression: Testing a theoretical model with older adolescents and midlife adults. *Counseling and Values*, 51, 5-20.

Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E.K., Akgün, Ö.E., Karadeniz, Ş. ve Demirel F. (2010). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (5. baskı). Ankara: Pegem Akademi.

Corey, G. (2012). *Theory and practice of counseling and psychotherapy* (9th ed.). Belmont, CA: Brooks/Cole, Cengage Learning.

Counsel for Accreditation of Counseling and Related Educational Programs. (2016).

CACREP 2016 standards. Alexandria, VA: Author. https://www.cacrep.org/forprograms/2016-cacrep-standards/ adresinden edinilmiştir.

Daniels, C., & Fitzpatrick, M. (2013). Integrating spirituality in counselling and psychotherapy: Theoretical and clinical perspectives. *Canadian Journal of Counselling and Psychotherapy/Revue Canadienne de Counseling et de Psychothérapie, 47*(3), 315-341.

Davis, K. M., Lambie, G. W., & Leva, K. P. (2011). Influence of familial spirituality: Implications for school counseling professionals. *Counseling and Values*, *55*(2), 199-209.

Davison, S. N., & Jhangri, G. S. (2013). The relationship between spirituality, psychosocial adjustment to illness, and health-related quality of life in patients with advanced chronic kidney disease. *Journal of Pain and Symptom Management*, 45, 170–178.

Dobmeier, R. A. (2011). School counselors support student spirituality through developmental assets, character education, and ASCA competency indicators. *Professional School Counseling*, *14*(5), 317-327.

Gill, C., Harper, M., &Dailey, S. (2011). Assessing the spiritual and religious domain. In C. S. Cashwell & J. S. Young (Eds.), *Integrating spirituality and religion into counseling: A guide to competent practice* (2nd ed., pp. 141-162). Alexandria, VA: American Counseling Association.

Greene, R. R., Galambos, C., & Lee, Y. (2003). Resilience theory: Theoretical and professional conceptualizations. *Journal of Human Behavior in the Social Environment*, 8, 75–91. doi:10.1300/J137v08n04_05

Hathaway, W. L., Scott, S. Y., & Garver, S. A. (2004). Assessing religious/spiritual functioning: A neglected domain in clinical practice? Professional Psychology: *Research and Practice, 35*(1), 97-104.

Hickson, J., Housley, W., & Wages, D. (2000). Counselor's perceptions of spirituality in the therapeutic process. *Counseling and Values,* 45, 58-66.

Hodge, D. R. (2011). Alcohol treatment and cognitive–behavioral therapy: Enhancing effectiveness by incorporating spirituality and religion. *Social Work*, 56, 21-31.

Ingersoll, R. E. (2004). An integral approach to spiritual wellness in school/counseling settings. *Professional School Counseling,* 7, 301-308.

Jones, J. M. (2007). Exposure to chronic community violence: Resilience in African American children. *Journal of Black Psychology*, 33, 125–149.

Karaırmak, Ö. (2004). Tinsel anlayışın psikolojik danışmadaki rolü. *Türk Psikolojik Danışma ve Rehberlik Dergisi*, 3,22,45-55.

Kasapoğlu, F. (2019). *Psikolojik danışmanların danışma sürecinde manevi konulara ilişkin tutumlarının manevi yönelimleri ve etkili danışman nitelikleri açısından incelenmesi* [Doktora tezi], İnönü Üniversitesi, Malatya.

Kielty, M. L., Staton, A. R., & Gilligan, T. D. (2017). Cultivating Spiritual Strength in Children and Adolescents Through Contemplative Practices in K–12 School Settings. *Journal of Child and Adolescent Counseling*, *3*(3), 164-174.

Kimbel, T. M., & Schellenberg, R. (2013). Meeting the holistic needs of students: A proposal for spiritual and religious competencies for school counselors. *Professional School Counseling, 17*(1).

Koenig, H. G. (2004). Religion, spirituality and medicine: Research findings and implications for clinical practice. *Southem Medical Journa*l, 97, 1194-1200.

Koenig, H., Koenig, H. G., King, D., & Carson, V. B. (2012). *Handbook of religion and health* (2nd ed.). New York: Oxford University Press.

Lambie, G. W., Davis, K. M., & Miller, G. (2008). Spirituality: Implications for professional school counselors' ethicalpractice. *Counseling & Values,* 52, 211-223.

Lawler, M. A. (2007). *An exploration of therapists' perception of personal and professional spirituality* [Unpublished doctoral dissertation], Capella University, Minneapolis.

Ljungberg, K. L. (2006). *The soul of psychotherapy: Incorporating spirituality and religion into diversity training.* Unpublished doctoral dissertation, Argosy University, Hawai.

MacDonald, D. (2004). Collaborating with students' spirituality. Professional School Counseling, 7, 293-300.

Marmara Üniversitesi. (2016). Eğitim Bilimleri Enstitüsü Eğitim Bilimleri / Rehberlik ve

Psikolojik Danışmanlık Doktora programı. http://dosya.marmara.edu.tr/ebe/MÜFREDATLAR/Rehberlik_DR. adresinden erişilmiştir.

Miller, G. (2003). *Incorporating spirituality in counseling and psychotherapy: Theory and technique*. JNew Jersey: John Wiley and Sons, Inc.

Miller, L., & Gur, M. (2002). Religiosity, depression, and physical maturation in adolescent girls. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, *41*(2), 206–214.

Miller, W. R., & Thoresen, C. E. (2003). Spirituality, religion and health. *American Psychologist,* 58, 24-35.

Nelson, J. M. (2009). *Psychology, religion and spirituality.* New York: Springer Science.

Powell, L. H., Shahabi, L., & Thoresen, C. E. (2003). Religion and spirituality: Linkages to physical health. *American Psychologist, 58*(1), 36–52. https://doi.org/10.1037/0003-066X.58.1.36

Rizzuto, A.-M. (2005). Psychoanalytic considerations about spiritually oriented psychotherapy. In L. Sperry and E. P. Shafranske (Eds.), *Spiritually oriented psychotherapy* (pp. 31-50). Washington DC: American Psychological Association.

Robertson, L. A. (2010). The Spiritual Competency Scale. *Counseling and Values, 55*(1), 6-24.

Saunders, G. P. (1999). *The relationship of spirituality to adolescents' responses to loss* (Master's thesis). Retrieved from ProQuest Dissertations and Theses Global. (Order No. 9841944).

Shafranske, E. P. (2005). A psychoanalytic approach to spiritually oriented psychotherapy. In L. Sperry and E. P. Shafranske (Eds.), *Spiritually oriented psychotherapy* (pp. 105–130). Washington, DC: American Psychological Association.

Sexson, S. B. (2004). Religious and spiritual assessment of the child and adolescent. Child and Adolescent Psychiatric Clinics of North America, 13, 35–47.

Sink, C. A. (2004). Spirituality and comprehensive school counseling programs. *Professional School Counseling*, 7, 309-317.

Sink, C. A., & Devlin, J. M. (2011). Special section: Spirituality in school counseling: Issues, opportunities, and challenges. *Counseling and Values*, 55,130-148.

Sink, C. A., & Hyun, J. (2012). A comprehensive review of research on child and adolescent spirituality: Evidence for the inclusion of spirituality in school counseling. *Journal of Asia Pacific Counseling*, *2*(1), 19-43.

Smith-Augustine, S. (2011). School counselors comfort and competence with spiritual issues. *Counseling and Values,* 55, 149-156.

Souza, K. Z. (2002). Spirituality in counseling: What do counseling students think about it? *Counseling and Values, 46*(3), 213-217.

Tjeltveit, A. C. (1989). The ubiquity of models of human beings in psychotherapy: The need for rigorous reflection. *Psychotherapy: Theory, Research, Practice, Training*, *26*(1), 1.

Toussaint, L. Webb, J. R., & Keltner, W. (2013). Religion, Spirituality, and Mental Health. In J. Aten, K. O'Grady, & E. L., Jr., Worthington, (Eds.). *The psychology of religion and spirituality for clinicians: Using research in your practice* (pp. 331-356). Routledge.

Weaver, A. J., Pargament, K. I., Flannelly, K. J., & Oppenheimer, J. E. (2006). Trends in the scientific study of religion, spirituality, and health: 1965–2000. *Journal of religion and health, 45*(2), 208-214.

Windham, R. C., Hooper, L. M., & Hudson, P. E. (2005). Selected spiritual religious, and family factors in the prevention of school violence. *Counseling and Values,* 49, 208–216.

Yüksek Öğretim Kurumu (2019). Rehberlik ve psikolojik danışmanlık lisans programı.

https://www.yok.gov.tr/Documents/Kurumsal/egitim_ogretim_dairesi/Yeni-Ogretmen-Yetistirme-Lisans-Programlari/Rehberlik_ve_Psikolojik_Danismanlik_Lisans_Programi.pdf

24.07.2019 tarihinde erişilmiştir.

Kanser Tedavisinde miRNA Tabanlı Yaklaşımlar

MiRNA-Based Approaches in Cancer Treatment

Melike KARAMAN

melike.yildiz@atauni.edu.tr, ORCID: 0000-0002-0973-2561

Science Faculty, Department of Molecular Biology and Genetics, Atatürk University, Erzurum, Turkey

Özet MikroRNA'lar (miRNA'lar), hücreler tarafından gen regülasyonu için kullanılan küçük kodlamayan RNA'lardır ve kritik biyolojik süreçlerde yer alırlar. Dengeli bir fizyolojik ortam için miRNA ekspresyonunun kontrollü bir şekilde gerçekleşmesi gerekir. Kanser hücrelerinde miRNA'ların anormal ekspresyonları tümör gelişimi ve ilerlemesine neden olan hücresel yolları etkilemektedir. Bu bağlamda miRNA biyolojisinin incelenmesi, kanser hücrelerinde miRNA'ların ekspresyonlarını düzenlemeye yönelik stratejilerin geliştirilmesine yol açmıştır. Kanserle ilişkili miRNA'lar, onkogenik veya tumör baskılayıcı özelliğe sahip olabilir. Karsinogenez süreçlerinde onkogenik miRNA'lar, upregüle edildiği için kanserin tedavisinde bu miRNA'ları baskılamaya yönelik yaklaşımlar geliştirilmektedir. Tümör baskılayıcı miRNA'lar ise kanserde downregüle edilir, bu nedenle tedavide bunları artırmaya yönelik yaklaşımlar kullanılmaktadır. Yapılan araştırmalar, miRNA'ların terapötik uygulamalar için uygun bir aday olduğunu göstermektedir. Bu derlemenin amacı, kanser tedavisinde miRNA ekspresyonunu manipüle etmek için kullanılabilecek farklı tedavi stratejileri hakkında bilgi vermektir.

Anahtar Kelimeler: *İnhibisyon, Kodlamayan RNA, Replasman*

Abstract MicroRNAs (miRNAs) are small non-coding RNAs used by cells for gene regulation and are involved in critical biological processes. For a balanced physiological environment, miRNA expression must occur in a controlled manner. Abnormal expression of miRNAs in cancer cells affects cellular pathways that cause tumor development and progression. In this context, the study of miRNA biology has led to the development of strategies to regulate the expression of miRNAs in cancer cells. Cancer-associated miRNAs may have oncogenic or tumor suppressive properties. Since oncogenic miRNAs are upregulated in carcinogenesis processes, approaches are being developed to suppress these miRNAs in the treatment of cancer. Tumor suppressor miRNAs are down-regulated in cancer, so approaches to increase them are used in the treatment. Research shows that miRNAs are suitable candidates for therapeutic applications. The purpose of this review is to provide information about different treatment strategies that can be used to manipulate miRNA expression in cancer therapy.

Keywords: *Inhibition, Non-coding RNA, Replacement*

I. INTRODUCTION

MicroRNAs (miRNAs) were identified in the nematode *Caenorhabditis elegans* by Lee *et al.* [1]. miRNAs are endogenous highly-conserved small noncoding RNAs molecules [2]. They regulate gene expression at the post transcriptional level by binding to 3′ untranslated regions (UTRs) of target mRNA in a sequence-specific manner [3]. Researches have indicated that miRNAs are involved in different physiological processes such as development, organogenesis, proliferation, differentiation, metabolism, cell cycle, apoptosis, stress response, migration, pathogenesis, invasion, and tumorigenesis of various malignancies [3-5]. Since miRNAs play critical roles in the pathogenesis of diseases, they are used in the development of treatment strategies [4, 6, 7].

Dysregulation of specific miRNA expression was characterized in almost all solid and hematological malignancies. Oncogenic miRNAs upregulated in cancer cells contribute carcinogenesis by inhibiting the expression of tumor suppressor genes [8]. Tumor suppressor miRNAs suppresses the malignant development function in a normal cell by inhibiting the expression of proto-oncogenes [9]. However, they are downregulated in cancer cells. In line with these findings, recent studies have shown that miRNAs have therapeutic potential in cancer treatment [8]. In addition, studies have revealed approaches for cancer treatment by inhibiting oncogenic miRNAs or restoring tumor suppressive miRNAs [7].

II. MiRNA Biogenesis

MiRNAs are initially produced in the nucleus as long primary transcripts (pri-miRNAs) by RNA polymerase II, typically from their own non-coding genes or introns of protein-coding genes. Pri-miRNAs are processed, respectively, by Drosha and Dicer, members of the RNase III family of enzymes. Drosha forms the microprocessor complex with DGCR8 in the nucleus and cleaves the primary transcript to release the ~70 nt miRNA precursor (pre-miRNA) hairpin. After the pre-miRNA is transferred to the cytoplasm via Exportin-5/Ran GTP, it is processed by dicer to produce the mature ~20 bp miRNA/miRNA* duplex [10]. Then, the mature miRNA is incorporated into RNA-induced silencing complex (RISC) and binds to its complementary 3′ UTR on the target mRNA. Consequently, target gene expression is repressed or target mRNA is cleaved [2, 5]. The miRNA biogenesis steps are schematized in Figure 1.

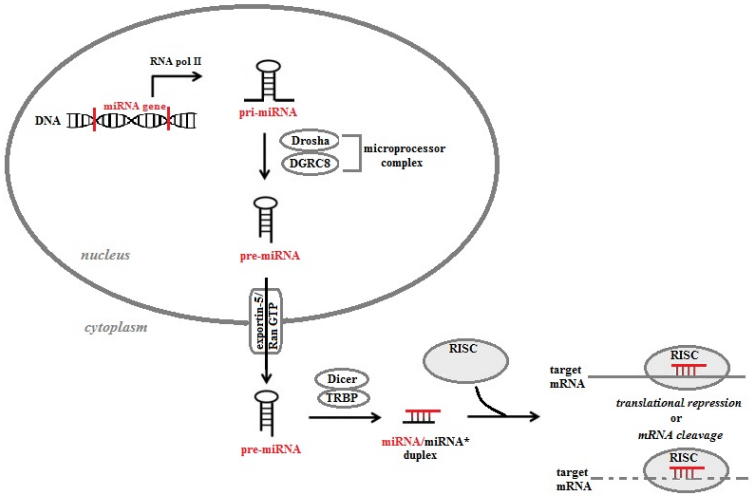


Figure 1. The miRNA biogenesis steps

III. MiRNA and Cancer

MiRNAs are involved in a variety of biological processes and regulate gene expression at different levels [11]. Many studies have shown that miRNAs play important roles in the initiation, progression and metastasis of diverse cancers [12]. Cancer-associated miRNAs can be distributed into two groups: oncogenic miRNAs (oncomiRs) and tumor suppressor miRNAs. Studies have reported that tumor suppressor miRNAs are downregulated and oncogenic miRNAs are upregulated in carcinogenesis processes [13, 14]. For example, miR-21 is one of the most commonly overexpressed oncomiRs in breast, colorectal, ovarian, prostate, lung, gastric and pancreatic cancer, glioblastoma, neuroblastoma, leukemia and lymphoma [4, 15, 16]. On the contrary, the expression of the tumor suppressor miRNA let-7 is decreased in colon, breast and lung cancers [4]. Similarly, the miR-34 family, another tumor suppressor miRNA, is downregulated in lung, colon, breast, and pancreatic cancers [16].

IV. MiRNA Strategies in Cancer Treatment

There are two different approaches to benefitting from miRNAs for therapeutic applications: Restoration or inhibition of specific miRNAs in target diseased cells [7, 17]. Figure 2 describes two currently explored approaches for miRNA manipulation.

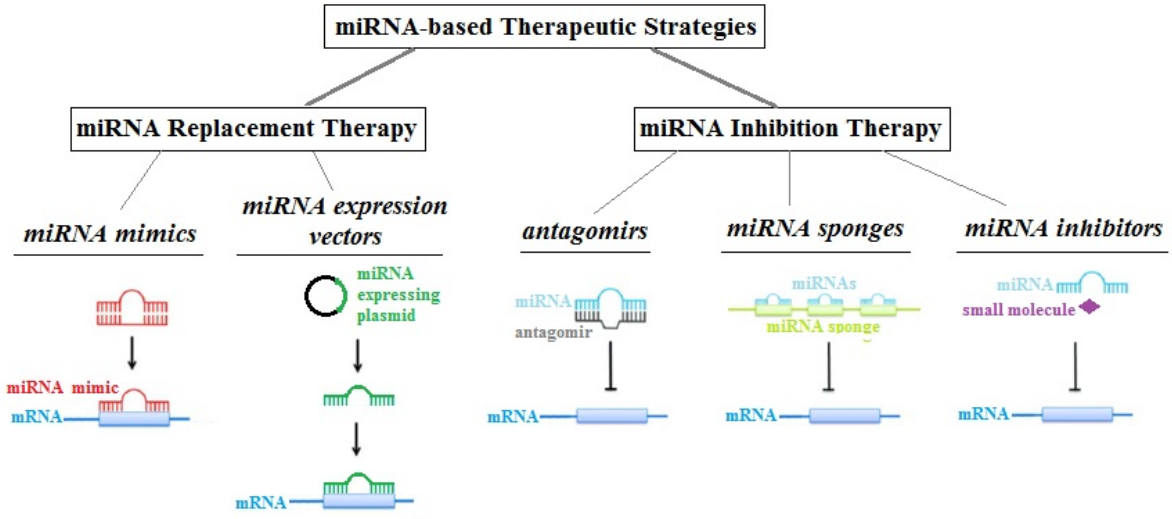


Figure 2. Difference approaches for miRNA manipulation

MiRNA Restoration

MiRNA replacement or restoration therapy utilizes the reuse of miRNAs that have been deleted or down-regulated in cancers. Changes in tumor suppressor miRNAs interfere with their inhibitory effects and cause to oncogenic activation in cancer cells. Using synthetic miRNA molecules (called miRNA mimics) or miRNAs encoded in expression vectors helps restore the normal function of these miRNAs [2]. In an in vivo study, it was reported that intranasal administration of let-7 efficiently restrained the growth of the tumors by preventing cell proliferation in mouse model [18, 19]. Different studies have shown that the use of miRNA mimics in several cancers aborted tumor growth by restoring miR-34 expression [20, 21].

MiRNA Inhibition

MiRNA reduction or inhibition therapy is used to inactivate miRNAs that are overexpressed or upregulated in cancers, particularly tumors. Oncogenic miRNAs upregulated in malignancies could be inactivated by different agents such as antisense oligonucleotides (antagomirs or antimiR) [22], miRNA sponges [23] and small molecule inhibitors of miRNAs [7, 13]. Inhibition of these miRNAs helps restore normal function of target tumor suppressor genes [2]. In an in vivo study, Griveau, et al. [24] indicated that antisense oligonucleotides modified with locked nucleic acid (LNA) suppressed miR-21 overexpressed in glioblastomas and lead to a significant reduction in cell viability. In in another study, it was reported that circular RNA sponges designed by Liu, et al. [25] against miR-21 and miR-221 inhibited miRNA targets in malignant melanoma cell lines.

CONCLUSION

Alterations in the expression of miRNAs due to various cellular disruptions contribute to carcinogenesis. MiRNA inhibition and restoration therapies can be used as effective strategies to target and suppress multiple oncogenic pathways. The development of miRNAs therapeutically requires further research for cancer therapy. To develop treatment strategies, the designing of new miRNA delivery systems to specific cell types, tissues and organs by creating specific carriers and avoiding the off-target effects of miRNA drugs will further increase the efficacy and specificity of miRNA therapies for cancers.

REFERENCES

[1] R. C. Lee, R. L. Feinbaum, and V. Ambros, "The C-Elegans Heterochronic Gene Lin-4 Encodes Small Rnas with Antisense Complementarity to Lin-14," (in English), Cell, vol. 75, no. 5, pp. 843-854.

[2] M. Y. Shah and G. A. Calin, "MicroRNAs as therapeutic targets in human cancers," (in English), Wires Rna, vol. 5, no. 4, pp. 537-548.

[3] Y. Fu, J. Chen, and Z. Huang, "Recent progress in microRNA-based delivery systems for the treatment of human disease," ExRNA, vol. 1, 1, pp. 1-14.

[4] W. G. Tan, B. D. Liu, S. H. Qu, G. H. Liang, W. Luo, and C. Gong, "MicroRNAs and cancer: Key paradigms in molecular therapy (Review)," (in English), Oncol Lett, vol. 15, no. 3, pp. 2735-2742.

[5] H. Javdani and N. Parsamanesh, "MicroRNA based Novel Strategies for Cancer Treatment," Research in Molecular Medicine (RMM), vol. 5-15,

[6] M. Plank, S. Maltby, J. Mattes, and P. S. Foster, "Targeting translational control as a novel way to treat inflammatory disease: the emerging role of MicroRNAs," (in English), Clin Exp Allergy, vol. 43, no. 9, pp. 981-999.

[7] C. Chakraborty, A. R. Sharma, G. Sharma, B. K. Sarkar, and S. S. Lee, "The novel strategies for next-generation cancer treatment: miRNA combined with chemotherapeutic agents for the treatment of cancer," Oncotarget, vol. 9, no. 11, pp. 10164-10174.

[8] M. Segal and F. J. Slack, "Challenges identifying efficacious miRNA therapeutics for cancer," (in English), Expert Opin Drug Dis, vol. 15, no. 9, pp. 987-991.

[9] M. V. Iorio and C. M. Croce, "MicroRNAs in Cancer: Small Molecules With a Huge Impact," (in English), J Clin Oncol, vol. 27, no. 34, pp. 5848-5856.

[10] B. Liu, J. Y. Li, and M. J. Cairns, "Identifying miRNAs, targets and functions," (in English), Brief Bioinform, vol. 15, no. 1, pp. 1-19.

[11] M. Keshavarzi et al., "MicroRNAs-Based Imaging Techniques in Cancer Diagnosis and Therapy," (in English), J Cell Biochem, vol. 118, no. 12, pp. 4121-4128.
[12] M. Pichler and G. A. Calin, "MicroRNAs in cancer: from developmental genes in worms to their clinical application in patients," British journal of cancer, vol. 113, no. 4, pp. 569-573.
[13] H. Mollaei, R. Safaralizadeh, and Z. Rostami, "MicroRNA replacement therapy in cancer," (in English), J Cell Physiol, vol. 234, no. 8, pp. 12369-12384.
[14] A. A. Svoronos, D. M. Engelman, and F. J. Slack, "OncomiR or Tumor Suppressor? The Duplicity of MicroRNAs in Cancer," Cancer Res, vol. 76, no. 13, pp. 3666-70.
[15] S. D. Selcuklu, M. T. Donoghue, and C. Spillane, "miR-21 as a key regulator of oncogenic processes," Biochemical Society Transactions, vol. 37, no. 4, pp. 918-925.
[16] N. Abd-Aziz, N. I. Kamaruzman, and C. L. Poh, "Development of MicroRNAs as Potential Therapeutics against Cancer," (in English), J Oncol, vol. 2020,
[17] T. J. Lee et al., "Strategies to Modulate MicroRNA Functions for the Treatment of Cancer or Organ Injury," (in English), Pharmacol Rev, vol. 72, no. 3, pp. 639-667.
[18] A. Esquela-Kerscher et al., "The let-7 microRNA reduces tumor growth in mouse models of lung cancer," Cell Cycle, vol. 7, no. 6, pp. 759-64.
[19] P. Trang et al., "Regression of murine lung tumors by the let-7 microRNA," Oncogene, vol. 29, no. 11, pp. 1580-7.
[20] A. Tivnan et al., "Inhibition of neuroblastoma tumor growth by targeted delivery of microRNA-34a using anti-disialoganglioside GD2 coated nanoparticles," PLoS One, vol. 7, no. 5, p. e38129.
[21] Q. Ji et al., "MicroRNA miR-34 inhibits human pancreatic cancer tumor-initiating cells," PLoS One, vol. 4, no. 8, p. e6816.
[22] V. Amodeo et al., "Effects of anti-miR-182 on TSP-1 expression in human colon cancer cells: there is a sense in antisense?," (in English), Expert Opin Ther Tar, vol. 17, no. 11, pp. 1249-1261.
[23] R. O. Bak and J. G. Mikkelsen, "miRNA sponges: soaking up miRNAs for regulation of gene expression," (in English), Wires Rna, vol. 5, no. 3, pp. 317-333.
[24] A. Griveau, J. Bejaud, S. Anthiya, S. Avril, D. Autret, and E. Garcion, "Silencing of miR-21 by locked nucleic acid-lipid nanocapsule complexes sensitize human glioblastoma cells to radiation-induced cell death," Int J Pharm, vol. 454, no. 2, pp. 765-74.
[25] Y. Liu et al., "Construction of circular miRNA sponges targeting miR-21 or miR-221 and demonstration of their excellent anticancer effects on malignant melanoma cells," The international journal of biochemistry & cell biology, vol. 45, no. 11, pp. 2643-2650.

Specific Failure Modes of Steel Symmetric Cellular Beams: Non-Linear Finite Element Analysis

Benyagoub DJEBLI

djebli_mb@yahoo.fr

Laboratoire Matériaux et Structures (LMS), Department of Civil Engineering, University of Tiaret, Algeria

Abstract Steel cellular beams represent, especially in office buildings with large free-span, a quite interesting solution to satisfy the various technical and economical requirements. In particular they lead to a substantial reduction of the floor thickness by allowing the passage through their openings multiple networks necessary for the technical equipment of the building. However, the presence of openings in the web causes a change in behavior by affecting the stability of this type of beams and a decrease in their strength. The objective of this work is to investigate, through a numerical analysis, the behaviour of steel cellular beams, taking into account material and geometrical non-linearity. This analysis is designed to predict through a Finite Element modeling, two specific failure modes which are the Vierendeel effect and the local instability (buckling) at the openings and the web-posts respectively by estimating the corresponding ultimate loads.

Keywords: *Steel cellular beams; Non-linear finite element modeling; Vierendeel effect; Web-posts buckling; Ultimate load.*

INTRODUCTION

Steel cellular floor beams are currently widely used in multi-story building construction, especially to achieve long spans at the same time as providing passage for service ducts, hence reducing overall building height. The optimization of this structural form, however, raises questions about potential failure modes.

The presence of the openings causes the appearance of a specific failure modes wich are the formation of plastic hinges by Vierendeel bending at the opening and the local instability (web buckling) of the web-posts of cellular beam (figure1).

Vierendeel mechanism

Web-post buckling due to longitudinal shearing

Fig. 1. Specific failure modes of cellular beam **[4]**

The design of steel cellular beams is not fully covered by existing guidance but is an area of important practical application. Few work has been done on this type of beams, we quote:

Design for simply supported steel and composite cellular beams as used in structures was presented by Ward J.K. [1]. Design procedures were associated with British Standard 5950: Part I and Part 3.1 provisions [2]. The behavior of these beams was described and flexural local, web-post strengths and bending modes of non-composite and composite cellular beams were also derived from parametric study involving detailed finite element analysis.

R.M. Lawson, J. Limb, S.J. Hicks, and W.I. Simms **[**3**]** have showed that the asymmetry in the shape of the cross-section of cellular beams causes development of additional bending moments in the web-posts between closely placed openings. Furthermore, the development of local composite action influences the distribution of forces in the web-flange Tees. The Web-post moments also influence buckling of the web-post between openings, which is accentuated by adjacent long openings.

D. Bitar, P.O. Martin, Y. Galea, and T. Demarco D **[**4**]** have presented a new analytical model for the buckling verification of cellular beam posts.

P. Panedpojaman [5] has studied the buckling of the web post as a failure mode of cellular beams. In this study, the concepts of the perforated plate panel, the typical web post modeling and the strut analogy are reviewed and discussed.

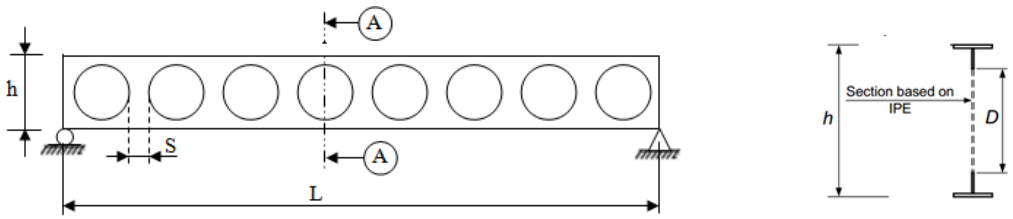
F.Erdal and M. Polat Saka [6] have performed a finite element analysis on experimentally tested cellular beams by studying the Vierendeel bending at the opening and the buckling of the web-posts thus their corresponding critical loads. The finite element analysis results are then compared with the experimental test results for each cell beam tested.

K. Kuchta and M. Maslak [7] have evaluated the strength and stability of metal cellular beams of which their failure modes are critical.

The paper presents an investigation of the both Vierendeel effect at the opening and web-posts buckling due to the compression by estimating ultimate load in steel cellular beams based on nonlinear finite element analysis in using the Cast3m calculation code [8].

PARAMETRIC STUDY

The parametric study is performed for simply supported steel cellular beams with an even number of opening (8 holes), subjected to the transverse loading effect. The static scheme and the section of steel cellular beam are shown in figure2.



a) Static scheme b) Cross-section (A-A)

Fig. 2. Steel cellular beam

A. Numerical modeling

- Finite element (FE) modeling

In order to simulate the structural behavior of the steel cellular beams and investigate the Vierendeel effect and the web-posts buckling, a finite element model was established that included both material and geometric nonlinearity. The initial geometrical imperfections (the first buckling mode) can be introduced in numerical simulation.

The model used in the numerical simulation (figure2) is integrated into a three dimensional model developed using the Cast3m calculation code [8]. The four-noded shell elements are used to model the steel beam, and the meshing of the beam is defined in the mean plane of the section members as shown by the modeling of the section of a beam according to figure3.

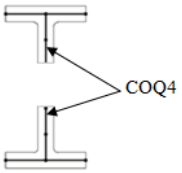


Fig. 3. Finite element modeling

- Materials properties

It was assumed that the beam is of grade S235, uniform across the section and with the following material properties: E=200GPa, v=0.3, fy=235MPa and E_T=2000MPa (idealised curve).

- Constitutive relations

It was considered that the steel section has a bi-linear elastic plastic constitutive relationship with an isotropic hardening consideration (figure4).

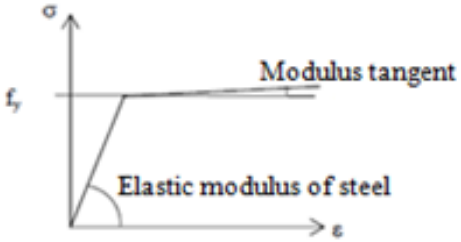


Fig. 4. Idealized bi-linear stress-strain curve

- Loading

It should be noted that the loading of the numerical model is carried by an imposed displacement at mid-span of the beams.

B. Results and discussion

After validating the finite-element model, a nonlinear analysis was performed looking the both Vierendeel effect and web-posts buckling due to the effect of compression respectively of steel symmetric cellular beams.

- Local yielding by "Vierendeel effect"

The "Vierendeel" mechanism is always critical in the most solicited section at the opening where the development of a plastic hinge is driven by these solicitations. This critical section is located at the Tes inclined at an angle φ (15 ° < φ < 25 °) [9] relative to the vertical axis of the opening (figure5).

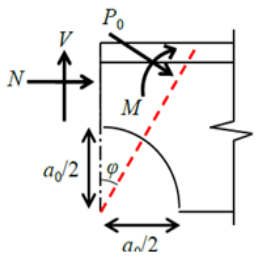


Fig. 5. Vierendeel bending in critical section

In order to confirm the location of the critical section (φ ranging between 15 ° and 25 °) at where the Vierendeel effect is striking, a comparison was made for different inclination angle (φ) namely 16 °, 20 ° and 24 ° at the central opening of the composite cellular beam fabricated from IPE400 profile, under progressive loading effect (Table I).

TABLE I. The displacement value for different critical sections

inclination angle (φ)	Displacements (cm)	ultimate load (kN)
16 °	2.343	
20 °	2.350	96
24 °	2.347	

It should be noted that the displacements for different critical sections (φ ranging between 15 ° and 25 °) directly obtained from finite element modeling, have the same value 23.5mm with 96 kN applied load value, as given in table1.

In this context, a study on local yielding by Vierendeel effect (figure6) of a steel cellular beam was presented. This study was carried out by interpreting the curves of the evolution force (load)-displacement.

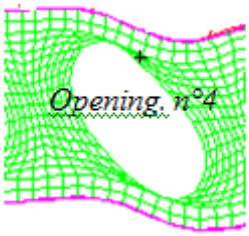


Fig. 6. Plastic hinge in the upper member of the beam

The loads values causing the vertical displacements at the critical section (φ = 20 °) of the openings for different I-profile, are presented in the table II.

TABLE II. The Total applied load value for different I-profile

I-profile	Total applied load (kN)	Displacement (mm)			
		first opening	second opening	third opening	forth opening
IPE400	96.00	3.45	12.45	20.67	23.50
IPE500	110.70	3.96	13.85	22.44	25.50
IPE600	135.00	4.47	15.21	24.39	27.18

From values shown in the tables 2, it is noticed that the deflection at the critical section of central opening (opening n°4) of the steel cellular beams, is larger than those of other openings.

For a better analysis on the "Vierendeel" mechanism, the variation of the force (load) versus displacement at a Te inclined an angle Ø = 20° is presented by the curves in the figure7.

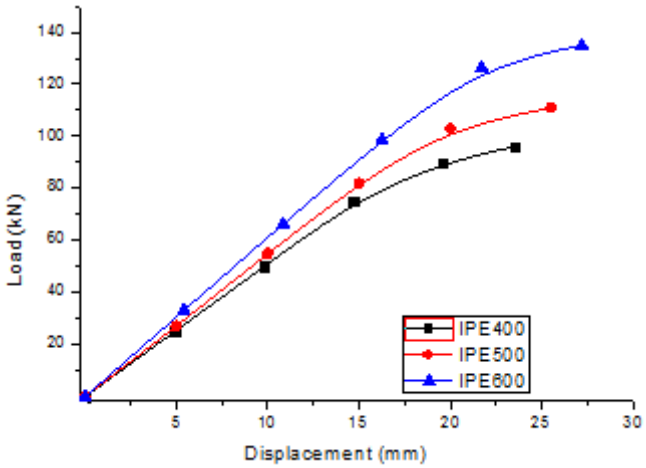


Fig. 7. Behavior Force-Displacement at the openings

It should be noted that an increase in the I-profile, always reduces the total applied load which causes the same displacement at the critical section (φ = 20 °) of the central opening.

- Web-posts buckling

In this paragraph, the parametric study was carried in order to study the influence of the geometrical parameters namely the beam cross section and the openings spacing on the load carrying capacity of the steel symmetric cellular beams.

Out-of-plane displacements are represented graphically, namely the critical section presented at the upper (point A) and the lower (point C) parts of the median web-post (figure8). The location of the point indicated in the graphs is identified on the model of the associated beam.

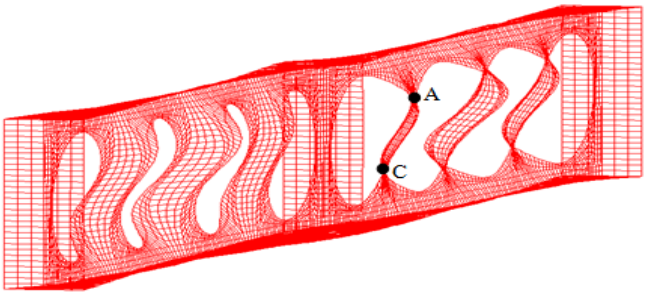


Fig. 8. Locations of the points indicated in the graph

- Influence of beam cross section

The Influence of beam cross section on the web-post buckling is shown, by varying the cross section and keeping the same span of the steel cellular beam having eight openings with a width web-post of 75mm.

The curves of the figure9 represent the variation of the load versus out-of-plane displacement at the third web-post.

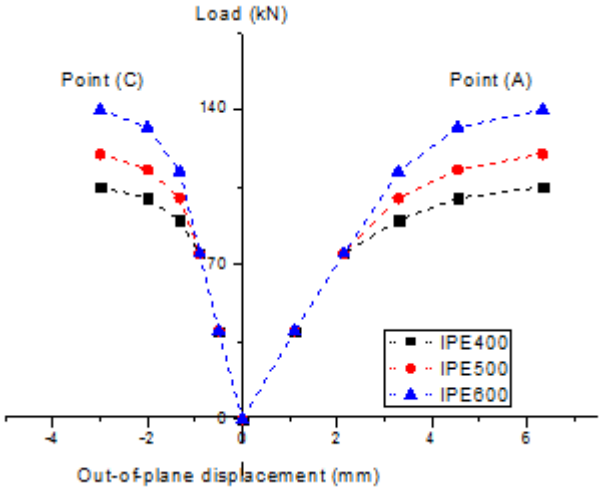


Fig. 9. Behavior Force-out-of-plane at the web-post for different cross sections

The results obtained from numerical measures on steel cellular beams fabricated from different I-profile (IPE400, IPE500 and IPE600) demonstrate that beams failed from web-post buckling under longitudinal shearing force. This is illustrated in figure9.

It was also observed that these web-posts buckling beams have failed respectively under the applied values of 105kN, 120kN and 140kN.

- Influence of web-post width

A study was made by comparing the values of the ultimate load producing the web-post buckling for different widths of the web-posts (close, wide) ranging between 50 to 75 mm of steel cellular beams fabricated from different I-profile with eight openings.

Numerical measures of comparison between the ultimate load values for different steel cellular beams are shown in the following table.

TABLE III. Values of ultimate loads producing web-post buckling due to longitudinal shearing

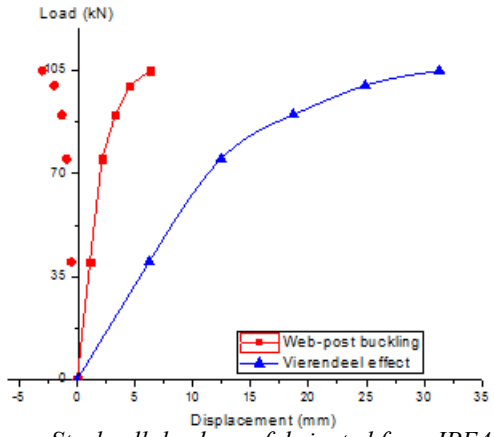
web-posts width	ultimate load (kN)		
S (mm)	IPE400	IPE500	IPE600
50	75.00	92.00	113.86
65	90.50	107.00	141.50
75	105.00	120.00	140.00

From values shown in table 3, it should be noted that ultimate load is more significant for the case of close width web-posts than that for the case of wide width web-posts.

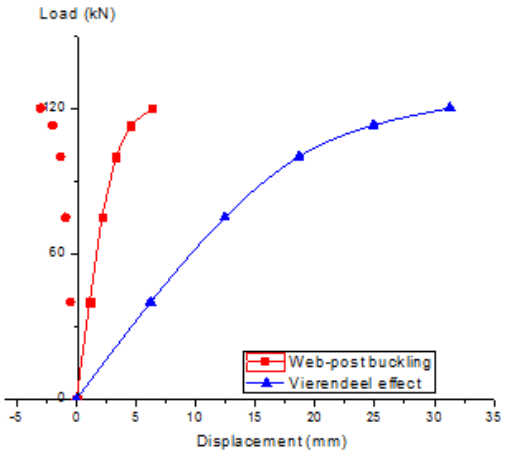
- Comparison of results

A numerical analysis of the cellular beams studied previously was made; whose purpose is to show which of the two failure modes (Vierendeel effect and web-post buckling) is the most significant compared to the other.

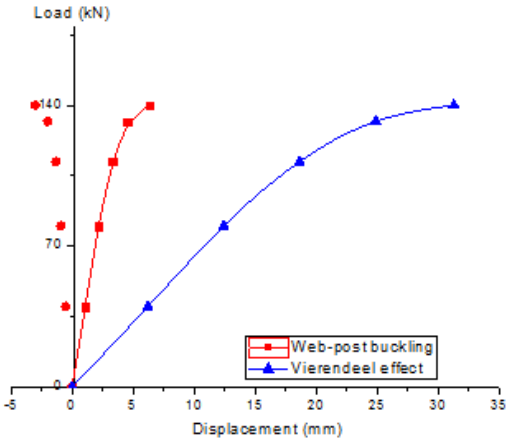
The numerical measurements taken on this specimen of beams are the out-of-plane displacements at the center web post level and the vertical displacements at the central opening (Figure 10).



a. *Steel cellular beam fabricated from IPE400*



b. *Steel cellular beam fabricated from IPE500*



c. *Steel cellular beam fabricated from IPE600*

Fig. 10. Behavior Force-Displacement

According to the graphs in Figure 10, the results obtained from numerical tests on steel cellular beams demonstrate that all of the beams failed from web buckling and Vierendeel bending as revealed in figure 10.

It was also observed that these buckled steel cellular beams have failed respectively under the applied values 105kN, 120kN and 140kN.

Therefore, it should be noted that the "Vierendeel" effect at the opening is the dominant mode with respect to the web-post buckling in the steel cellular beams.

CONCLUSION

Ultimate load capacity was measured numerically to predict two failure modes namely Vierendeel effect and web-posts buckling in steel cellular beams with the same geometric and mechanical characteristics, under the effect of an imposed displacement at mid-span. material and geometric nonlinearity as well as the geometrical initial imperfections have been taken into account in the numerical model.

According to the investigations, It was found that:

The local yielding by "Vierendeel effect" is more pronounced in the critical section of the opening.

An increase in the I-profile always reduces the ultimate load which causes the Vierendeel mechanism and web-post buckling failure due to the longitudinal shearing force.

The ultimate load is more significant in steel cellular beams with close width web-posts.

The Vierendeel effect is the most dominant failure mode with respect to the web-post buckling in the cellular beams.

REFEENCES

[1] J.K. Ward, "Design of composite and non composite cellular beams," SCI (The Steel Construction Institute) Publication P100, United Kingdom, 1990.

[2] British Standards Institution BS5950: "Structural use of steelwork in building", Part 3 Section 3.1: Code of practice for design of composite beams, 1990.

[3] R.M. Lawson, J. Limb, S.J. Hicks, and W.I. Simms, "Design of composite asymmetric cellular beams and beams with large web openings", Journal of Constructional Steel Research, Vol. 62, Issue 6, pp. 614-629, June 2006.

[4] D. Bitar, P.O. Martin, Y. Galea and T. Demarco, "Poutres cellulaires acier et mixtes : Partie 1, proposition d'un modèle pour la résistance des montants", Revue Construction Métallique (CTICM), n°1, pp.15-39, 2006.

[5] P.Panedpojaman, **"**Buckling analysis for web post of cellular beams", The 10th International PSU Engineering Conference, pp. 14-15, May 2012.

[6] F.Erdal and M. Polat Saka, "Ultimate load carrying capacity of optimally designed cellular beams", Journal of Constructional Steel Research, vol. 80, pp. 355–368, 2013.

[7] K. Kuchta and M. Maslak, "Failure modes determining the resistance and the stability of steel cellular beams", Journal of Civil Engineering, Environment and Architecture. pp. 263-280, 2015.

[8] CEA (Commissariat à l'Energie Atomique) "CAST3M-Website", http://www. cast3m.cea.fr.

[9] ENV1993-1-1 "Eurocode3: Design of steel structures - Part 1-1: General rules and rules for buildings", 1993.

Virtual Reality in Education from the Mining Perspective

Madencilik Açısından Eğitimde Sanal Gerçeklik

. Ömer Faruk Uğurlu [*,1], Ulaş Çınar[2]

[*]: ofugurlu@iuc.edu.tr, ORCID: 0000-0002-5817-3268

[1]: *Mining Engineering Department, Istanbul University-Cerrahpasa, Istanbul, Turkey*

[2]: *Occupational Health and Safety Training Application and Research Center, Canakkale 18 Mart University, Canakkale, Turkey*

Abstract The most important obstacle in mining education is the inability to implement theoretical knowledge into professional life after graduation. Advanced technology has offered some solutions to face this obstacle for the last three decades. Virtual Reality can be used as an effective tool to transmit theoretical knowledge into the working experience. Although it has been used in the industry for years, the importance of Virtual Reality has been fully understood recently by education institutions, particularly after the pandemic. Nowadays, recent advances in information and communication technologies allow users to experience VR technology at a reasonable price. Therefore, Virtual Reality technology is developing rapidly and its applications are increasing day by day including educational institutions. This paper introduces Virtual Reality technology and discusses some of the applications of the mining industry in terms of education and training.

Keywords: *Engineering education, occupational health and safety, mining industry*

Özet Madencilik eğitimindeki en önemli engel, teorik bilgileri mezuniyet sonrası meslek hayatına uygulayamamadır. İleri teknoloji, son otuz yıldır bu engelle yüzleşmek için bazı çözümler sunmuştur. Sanal Gerçeklik, teorik bilgiyi çalışma deneyimine aktarmak için etkili bir araç olarak kullanılabilir. Sektörde yıllardır kullanılmasına rağmen Sanal Gerçekliğin önemi özellikle pandemi sonrası eğitim kurumları tarafından tam anlamıyla anlaşılmıştır. Günümüzde bilgi ve iletişim teknolojilerindeki son gelişmeler, kullanıcıların VR teknolojisini makul bir fiyata deneyimlemelerine olanak tanıyor. Bu nedenle Sanal Gerçeklik teknolojisi hızla gelişmekte ve uygulamaları eğitim kurumları da dahil olmak üzere her geçen gün artmaktadır. Bu makale Sanal Gerçeklik teknolojisini tanıtmakta ve madencilik endüstrisinin bazı uygulamalarını eğitim ve öğretim açısından tartışmaktadır.

Anahtar Kelimeler: *Mühendislik eğitimi, iş sağlığı ve güvenliği, maden endüstrisi*

I. INTRODUCTION

Although mining education must contain highly challenging contents such as planning complicated structures of open-pit and underground mines, extraction and transportation of valuable minerals using heavy machinery systems and processing the minerals with complex equipment, it is mostly carried out in classrooms with 2D low-quality images and videos. Students are mostly exposed to the classroom set up which cannot be compared with a real

experience because conventional education lacks a visualization of the third dimension which is required to fully understand [1, 2]. Therefore, the most important challenge is to transfer theoretical knowledge into practical work.

The interaction between human beings and the physical world is needed to experience real-life operations. It is often not possible to provide this interaction, especially for mining engineering education because mining is a costly and hazardous operation. Even though the practical experience is necessary to fully understand the complex working environment, there is a limited access to the mines due to safety measures [2]. Since expensive mining machines are used in the training to be held at the mine site and production should be slowed down, mining companies do not find training applications appropriate because these activities are seen as a waste of time and money [3]. Furthermore, in educational institutions, students are deprived of laboratory experiences due to the use of expensive devices and the consumption of samples in laboratory activities. Therefore, it is generally expensive and time-consuming to transfer sufficient information and experience to train and educate engineering students and operators [4].

Nowadays, advanced technology provides innovative tools to overcome these challenges. Equipment that was expensive in the past has become more accessible with the recent developments in information and communication technologies [5]. In addition, improved equipment quality has brought significant changes to increase the ability of the students to interact with the information [2].

One of these technologies is Virtual Reality (VR). This technology has been defined by several researchers [6, 7, 8, 9, 10, 11]. It is actually a virtual three-dimensional (3D) environment that presents the physical world to the users. This environment allows users to increase human-machine interaction and to give a feeling of being in the desired environment instead of the one they are actually in. Therefore, the real world can be simulated through this virtual world created by computers and sensory equipment.

Since the late 80s, the VR concept has found a wide range of important application areas such as education, medicine, aviation, and entertainment [5]. Kizil [3] asserted that over three thousands institutions have been using VR all over the world. The use of VR in education can provide further benefits compare to conventional teaching [2]. VR has an ability to promote unique learning experience to learners. According to Steuer [7], particularly university professors can teach their students more effectively by using this new digital learning technology. Theoretical content can be assisted by VR which can offer a huge potential to educators [2]. In terms of mining education, according to Kizil [4], VR is becoming to be a vital means of education with the benefits of shortening learning times while improving effectiveness, reducing the cost of education, and fully understanding the necessity of the safety measures.

II. WHAT IS VR?

VR is a computer-based technology which is continuously evolving for more than three decades [3]. It can be served particularly for operator training, safety training, accident reconstruction and investigation, and education [12]. In its simplest form, the user can see the interaction with the computer on a flat-screen. Control systems such as computer games and desktop virtual reality simulations are also included in virtual reality systems. It is aimed to train students and operators by transferring real working environment, such as cockpits of

planes, drillers, trucks and loaders, to the virtual world. In these systems, control tools are simple computer hardware such as keyboards and mouse. There is also a kind of mouse that offers three-dimensional functions that can replace ordinary computer mouse. This mouse can be lifted into the air and move in three-dimensional planes instead of moving two-dimensionally on the desktop [13]. In more advanced applications of VR, the user is surrounded in a 3D environment by the simulation and the user can move freely as if in the real world [13]. In VR applications, sensing gloves, virtual reality headsets, and clothes with sensors that cover the whole body are also used [14].

Depending on the technology used in the system, the type and naming of VR systems vary. These system types named differently by different people [13]. For example, according to a general definition made by Jacobson, there are four main types of virtual reality; (1) immersive virtual reality, (2) desktop virtual reality (low-cost home use systems), (3) projected virtual reality, and (4) simulated virtual reality [15]. On the other hand, Brill and McLellan made a more detailed classification and they grouped VR systems into 10 main classes; immerse first-person, augmented reality, through the window, mirror world, waldo world, chamber world, cab simulator environment, cyberspace, vision dome, experience learning system [15]. More details can be found in [13,15].

III. BENEFITS OF VR IN TERMS OF MINING INDUSTRY

According to National Training Laboratory (NTL), there are two types of learning methods: passive learning methods such as attending a lecture, reading, listening and watching a demonstration; participatory learning methods such as being a part of a group discussion, practicing and teaching others. NTL asserts that only 10% of the information can be remembered by learners when they read a textbook; on the other hand, they retain nearly 75% of what they learn through practice [13]. Since VR is within the scope of learning by practicing, the information learned and the experiences gained in this way are more permanent in the mind. Therefore, the user interacting with equipment and working environment in a realistic environment can fulfill their duties in a real working environment with self-confidence [16].

VR provides massive advantages. First of all, the results of the VR application can be obtained numerically and the application provides the opportunity to make comparisons. Thus, the performance and development of the users can be tracked. According to Abdelrazeq [2], the strong and weak points of the users who have real application experience by the VR simulations can be determined much more successfully than the traditional system. Therefore, the progression of the users can be successfully tracked, the weak points can be easily detected and be strengthened by repeating the simulation again and again [14].

Since the mining operations are dangerous and expensive, it is difficult to train students and operators. VR technology provides virtual environments that users can physically interact with situations that are dangerous and expensive [4, 16, 17]. Training that cannot be performed because they are found dangerous can be implemented and practiced without any problems by VR applications. These applications reduce the time and cost of training. Killioglu [13] asserted that operator training with computer-based simulation devices is only one-tenth the cost of traditional methods. It is also suitable for operation regardless of weather conditions. Since it does not occupy the mining field, the mining operation in the field also does not need to be stopped and production can continue in the relevant work area, thus the loss of working hours can be prevented. Hence, there is no need to use expensive mining equipment for training. As

a result, maintenance costs are also reduced indirectly [13]. According to Killioglu [13], operators who have received VR training are more conscious than operators who have not been trained in the use of equipment in real-life applications. For example, reducing tire consumption by 20 percent in a mine using trucks prevents the loss of millions of dollars annually for mining companies. Similarly, Kizil [3] asserted that VR can play a crucial role in cost reduction in the loss of unforeseen geotechnical problems. Besides these advantages, VR can also be served as a tool for decision making and risk assessment. Creating safe working environments, especially in underground mines, takes a lot of time and effort. VR can be used in a decision-making process to make quick and accurate decisions [17].

In addition, one of the most important contributions of the VR system to education is that it provides opportunities for collective training. By eliminating necessary activities such as technical trips, the same experiences can be obtained by VR applications. Due to the fact that mine sites are generally in areas far from the living sites, thanks to VR applications, the cost of travel and the burden of travel are avoided, and the need to go to the mine site, which is a dangerous area, is eliminated [5]. This can be translated into huge savings in travel and labor expenses [3].

Furthermore, laboratory experiments are seen as the traditional solutions of collective training. However, they are not suitable for group classes because most of the time students cannot conduct experiments by themselves. They are just demonstrations in which students can remember around 30% of what they see, according to NTL [14]. It shows that laboratory experiments are not enough to fully understand. They also require expensive equipment, prepared specimens, enough laboratory sources, and experienced staff. Instead of these problematic activities that require time and money, the current immersive VR solutions can be effective tools that are more affordable and timesaver [18].

Moreover, the retirement of experienced personnel will cause disruption of mining operations. VR applications enable inexperienced personnel to gain experience and ensure that mining operations continue smoothly [13].

Special cases that are not encountered very often can also be added to the simulations in order to gain experience. In this way, human-induced errors that may occur when such situations are encountered might be prevented [19]. Hence, a safe working environment can be provided and expensive equipment will not be damaged.

IV. VR APPLICATIONS

VR, which simulates the environments as close to the real world as possible, has been used for many years in many sectors including aviation, military, and medicine. It has been proven as an effective tool in safety, visualization of the theoretical knowledge, and education for many fields [20]. In recent years, it has been widely used in every field of the mining industry from operator training to mining engineering education.

VR IN THE MINING INDUSTRY

VR is increasingly being used as a training tool in the mining industry. The most important reasons to use the means of VR are reducing the cost of training and improving safety. VR provides initial training in a controlled and safe environment without disturbing mineral production schedules and endangering expensive mining equipment while reducing the

equipment downtime due to training.

MineStar is developed by Caterpillar, Mincom and Trimble as an integrated mining information system to visualize the operations in real-time. It is used to remotely access data of the mining equipment to make better operational decisions and improve operational performance [3].

In terms of decision making and risk assessment, Mining Engineering Department of Colorado School of Mines has developed a VR simulation tool in order to indetify the danger of roof fall in tunnels after a blasting operation. A virtual twin of an underground opening is developed to describe the potential hazards and their safety measures. The supporting systems based on different scenarious are expected to select by users in order to create a safe working environment [17].

In terms of operator training, BigTED is one of the VR tools to train drill rig operators. It is developed by the Institute of Sustainable Minerals Industry, Advanced Computer Graphics and Virtual Reality Research Group (SMI-VR) at the University of Queensland [3]. It provides two simulations. In the equipment inspection mode, the user must inspect the damage of the drilling machine. In the operator training mode, the user is trained to use the drill rig in a simulated environment [3].

Similarly, the CYBERMINE application has been developed by a partnership of Sandvik and Thoroughtec companies. It enables operator training of construction equipment used in surface and underground mines. It provides CAT, Komatsu, Sandvik, Atlas Copco operator training simulations in a container with a high resolution 360 degrees viewing angle screen. Everything that the operator using the system does is recorded and a report is presented after the training [13].

Another important tool is Vista training for truck operators. It is a 4-month long VR training in the Alberta Oil Sand Mine of Suncor Energy. It has been determined that machine operators cause more than 50% fewer accidents and lead to around 3.5% increase in production. Moreover, since the training is carried out in a virtual environment, it should also be taken into consideration that the truck fuel and maintenance costs that would be spent in traditional training methods are also saved [13].

Many more examples can be added because is estimated that around 60k commercial companies have been using VR tools all around the world.

VR IN THE EDUCATIONAL INSTITUTIONS

Advanced technology has provided opportunities to obtain VR equipment. Thus, the use of VR has become widespread in educational institutions as well as in the mining industry. Minerals Council of Australia (MCA) and Minerals Tertiary Educational Council (MTEC) have supported a project to develop a mine planning teaching module in order to teach six conventional mining methods; block caving, open-pit mining, strip mining, longwall mining, sublevel stopping, and cut and fill mining. These modules help to teach students with embedded 3D animations [4].

Another teaching application is Instron VR developed to simulate Uniaxial Compressive Strength (UCS) material testing machine at the University of Queensland. The students can perform UCS tests of several rock samples in their computer laboratories. The students are learning how to test a sample and follow strict safety measures. The result of the students' performance is given in Microsoft Excel format to track the progression of the students [3].

Similarly, UQEMSimVent, developed by the University of Queensland's Experimental Mine, is aimed to teach undergraduate students about mine ventilation. The experience of a ventilation survey is provided as a computer game by an ordinary desktop [13]. The simulation can be recreated unlike the real-life experience. In other words, reconstruction of the mining environment allows students to sharpen their skills which is one of the best contributions of VR applications.

V. CONCLUSION

Although it has been on the agenda since the late 80s, the use of VR was limited for educational institutions due to the expensiveness of the equipment. Technological developments have significantly increased access to VR equipment. The developments have made VR usage has become widespread throughout the world. Thus, there is a growing body of research investigating the factors affecting the effectiveness of virtual reality education and identifying methods for creating and evaluating virtual education tools. In this paper, it was briefly described VR technology as a training method, some of the VR applications were reviewed, and examined as educational tools. In the future, VR training must be expanded by creating VR environments that can be implemented in the mining engineering education system to teach all of the mining operations. Thus, the engineering and operator training in extremely challenging content including complex structures such as mining will be more effective and efficient. Reviewing the research results of VR technology, creating new environments and application tools with making the necessary implementations accordingly will contribute to having safe working environments in real-life operations.

REFERENCES

[1] J. Xie, Z. Yang, X. Wang, Q. Zeng, J. Li and B. Li, "A virtual reality collaborative planning simulator and its method for three machines in a fully mechanized coal mining face," Arabian Journal for Science and Engineering, vol. 43, pp. 4835-4854, 2018.

[2] A. Abdelrazeq, L. Daling, R. Suppes, Y. Feldmann, and F. Hees, "A virtual reality educational tool in the context of mining engineering - the virtual reality mine," 13th International Technology, Education and Development Conference, pp. 8067–8073, March 2019.

[3] M. Kizil, " Virtual reality applications in the Australian minerals industry," Application of Computers and Operations Research in the Minerals Industries (APCOM 2003), South African Institute of Mining and Metallurgy, pp. 569-574, May 2003.

[4] M. Kizil, "Virtual Reality - A toy or a new way of training," 20. International Mining Congress & Exhibition Turkey (IMCET 2007), pp. 1-10, June, 2007.

[5] O. Ozyurt, N. E. Cagiltay, H. Ozyurt, and A. Aygun, "A systematic review and mapping of the literature of virtual reality studies in earth science engineering education," Journal of Pedagogical Research, vol. 5 (2), pp. 237-256, 2021.

[6] R. J. Stone, "Virtual reality and cyberspace: from science fiction to science fact," Information Services & Use, vol. 11 (5), pp. 283-300, 1991.

[7] J. Steuer, "Defining virtual reality: Dimensions determining telepresence," Journal of Communication, vol. 42 (4), pp. 73-93, 1992.

[8] P. Milgram, and F. Kishino, "A taxonomy of mixed reality visual displays," IEICE Transaction on Information and Systems, vol. E77-D (12), pp. 1321-1329, 1994.

[9] M. Heim, "Virtual realism," Oxford University Press, 1998.

[10] G. C. Burdea, and P. Coiffet, "Virtual reality technology," John Wiley & Sons, 2003.
[11] D. A. Guttentag, "Virtual reality: Applications and implications for tourism," . Tourism Management, vol. 31(5), pp. 637–651, 2010.
[12] M. Li, Z. Sun, Z. Jiang, Z. Tan, and J. Chen, "A virtual reality platform for safety training in coal mines with AI and cloud computing," Discrete Dinamics in Nature and Society, vol. 2020, pp. 1-7, 2020.
[13] S. Y. Killioglu, "Usability of virtual reality in Turkish mining industry, Master Thesis, Hacettepe University, 2013.
[14] D. W. Carruth, "Virtual reality for education and workforce training," 15th International Conference on Emerging eLearning Technologies and Applications (ICETA), pp. 1-6, October 2017.
[15] H. McLellan, "Virtual realities," Handbook of Research for Educational Communications and Technology, A Project of the Association for Educational Communications and Technology, pp. 461-497, 2003.
[16] J. L. Bellanca, T. J. Orr, W. J. Helfrich, B. Macdonald, J. Navoyski, and B. Demich, " Developing a virtual reality environment for mining research," Mining Metallurgy & Exploration, vol. 36, pp. 597-606, 2019.
[17] E. Isleyen, and S. H. Duzgun, "Use of virtual reality in underground roof fall hazard assessment and risk mitigation," International Journal of Mining Science and Technology, vol. 29 (4), pp. 603-607, 2019.
[18] S. Y. Killioglu, "Development of virtual reality based serious games in mining industry," PhD Thesis, Hacettepe University, 2019.
[19] S. Nichols, and H. Patel, "Health and safety implications of virtual reality: a review of emprical evidence," Applied Ergonomics, vol. 33, pp. 251-271, 2002.
[20] S. Joshi, M. Hamilton, R. Warren, D. Faucett, W. Tian, Y. Wang, and J. Ma, "Implementing virtual reality technology for safety training in the precast/prestressed concrete industry," Applied Ergonomics, vol. 90, pp. 1-11, 2021.

Yazının İcadından Geç Antik Çağ'a Kısa Tıp Tarihi (Mezopotamya ve Akdeniz Dünyası) ve Roma Dönemi Bir Tıp Aleti (Kaşık Sonda veya Kulak Sondası)

A Brief of History Medicine from the Invention of Writing to Late Antiquity (Mesopotamia and the Medditeranean World) and a Roman Period Medical Instrument (Spoon Probe or Ear Probe)

Ahmet ÇELİK

ahmetark.celik@homail.com, ORCID: 0000-0002-7676-0079

Dr., Antalya Müzesi Müdürlüğü, Antalya, Türkiye

Özet Mezopotamya Uygarlıkları Sümer, Akkad, Babil ve Asur ile Akdeniz Uygarlıkları Eski Mısır ve Hititler, tıbbi tedaviler için bitkisel ve/veya hayvansal ilaçlar kullanmışlardır. Yine bu uygarlıklarda büyü ya da ritüeller de tedavi için tercih edilmiştir. Ancak Antik Çağ ile birlikte tıp, önemli bir sıçrama yaşamıştır. Buna bağlı olarak Klasik, Hellenistik, Roma ve Geç Antik Çağı da kapsayan dönem, tıp açısından çok parlaktır. Bu doğrultuda bir çoğu Anadolu kökenli son derece önemli hekimler yetişmiştir. Bu dönemde yapılan çalışmaların, modern tıbbın temelini oluşturduğunu da söylemek mümkündür. Ayrıca Antalya Müzesi koleksiyonuna kayıtlı bronz tıbbi alet, bir 'kaşık sonda' veya 'kulak sondası' olup Roma Dönemi'ne tarihlenebilir.

Anahtar Kelimeler: *Tıp, Hekim, Sonda.*

Abstract Mesopotamian Civilizations Sumer, Akkad, Babylon and Assyria and Mediterranean Civilizations Ancient Egypt and Hittites used herbal and/or animal drugs for medical treatments. In these civilizations, magic or rituals were also preferred for treatments. However, with the Antiquity, medicine experienced an important leap. Accordingly, the period, which includes the Classical, Hellenistic, Roman and Late Antique Ages, was very bright in terms of medicine. In this directions, very important physicians, most of whom of Anatolian origin, were trained. It is also possible to say that the studies carried out in this period formed the basis of modern medicine. In addition, the bronze medical instrument registred in the Antalya Museum collection is a 'spoon probe' or 'ear probe' and can be dated to the Roman Period.

Keywords: *Medicine, Physician, Probe.*

I. GİRİŞ

Acı çeken, hastalanan veya yara alan ilk insanla birlikte tıbbın ortaya çıktığını önermek mümkündür. Yazının icadından Geç Antik Çağ'a uzanan bir süreçte ve yazılı belgelerden anlaşıldığına göre tıp tarihi, özellikle Mezopotamya ve Akdeniz Dünyası'nda çeşitli tedavilerin

uygulandığı derin bir geçmişe sahiptir. Ayrıca konuyla bağlantılı olarak, Antalya Müzesi Envanteri'ne kayıtlı bronz bir tıp aleti ve işlevi incelenecektir.

II. MEZOPOTAMYA VE AKDENİZ DÜNYASI'NDA YAZININ İCADINDAN GEÇ ANTİK ÇAĞ'A KISA TIP TARİHİ

Yukarıda değinildiği üzere tıp tarihinin yarasını iyileştirmeyi başaran ilk insanla başladığı kabul edilir. Yazı, Mezopotamya'da Uruk Dönemi sonlarına doğru yani MÖ 3200 yıllarında bulunmuş ve böylece tarih çağlarına geçilmiştir[1]. Mezopotamya'da MÖ III. binyıl sonlarında Sümerlere ait bir kil tablet üzerinde birtakım ilaç formüllerinin tarif edildiği tespit edilmiştir. Hekim, Sümerce'de *'azu'*, Akkadça'da *'asû'* olarak adlandırılmıştır. Bununla birlikte Mezopotamya tıbbı, dini ve/veya büyücülük yönü olan bir tıp olarak tanımlanabilir. Bu bağlamda özellikle MÖ II. binyıl başlarıyla beraber Mezopotamya ruhban sınıfı tedavi için büyü ve ritüelleri kullanırken, hekimler ise çeşitli iksir, eriyik, lapa ve sargıyı tercih etmişlerdir. I. Babil Dönemi'nin büyük hükümdarı Hammurabi (MÖ 1793/92-1750) tarafından hazırlanan kanunlarda cerrahlara da değinilmiştir. Buna göre cerrahi müdahalede başarılı olunursa ödül, olunmaz ise ceza verilmektedir. Ayrıca Sümerliler tarafından keşfedilen/önerilen ilaç formülleri veya reçeteler, Asurlular tarafından kopyalanmış ve buna uygun hazırlanan bazı Asur tablet metinlerinde şifalı bitkinin türü, hangi hastalığa iyi geldiği, ilacın hazırlanması ve kullanım şekli tarif edilmiştir [2]. Mezopotamya'da bulunan kil tabletlerden edinilen bilgilere göre tahıl, sebze, ağaçların bazı kısımları, baharatlar ve çeşitli yabani otlar kullanılmıştır. Bunun yanında, çin tarçını, kekik, armut, mersin ağacı, söğüt, köknar, incir, hurma, haşhaş, banotu, meşe mazısı, nane, rezene, safran, adamotu ve hardal gibi bitkilerin de Mezopotamya tıbbında kullanıldığı belirtilmektedir [3].

Eski Mısır'da yazı, MÖ 3000 yıllarından itibaren kullanılmıştır. Öncelikle *'Hiyeroglif'* kullanan Mısırlılar, zaman içerisinde *'Hiyeratik'*, *'Demotik'* ve *'Kopt'* yazılarını da kullanmışlardır[4]. Eski Mısır'ın kadim şehri Thebes veya Theb, hekimlik uygulamalarının yapıldığı en erken bir şehir olarak önerilmektedir. Hatta *'Tıp'* kelimesinin *'Theb'* şehrinin isminden türediği belirtilir. Bununla birlikte Eski Mısır'da ünlü bir siyaset adamı olan, çok sayıda yeteneği ve unvanı bulunan İmhotep'in hekimlik yanı da bulunmaktadır. Mısır Eski Krallık Devri, 3. Sülale 2. Firavunu Coser'in (Djoser'in) (MÖ 2650-2611) veziri olan İmhotep, oldukça sevilmiş, unutulmamış ve ölümünden 20-25 asır sonra dahi şifa dağıtan bir tanrı olarak saygı/tapınım görmüştür [5]. Eski Mısır'da tıp, kötü ruhlardan kurtarmak/kurtulmak amacıyla uygulanmıştır. Tanrı Thoth tarafından bildirilenler ise Heliopolis sınırlarındaki Sais tapınaklarının tıp okullarında gizli kitaplara (papirüslere) yazılarak kanunlaşmışlardır. Çünkü Eski Mısır'da Bilgelik Tanrısı Thoth'un, hastalıkların sebepleri ve tedavilerini bildiğine de inanılmaktadır. Mısır tedavi sisteminde haplar, lapalar, masajlar, göz damlaları, gargaralar ve buhar teneffüsleri kullanılmıştır. Belli tedavi edici özellikteki bitkilerin yanı sıra hayvan ve mineral kaynaklı olanları da ilaçlara eklemişlerdir. Bu bağlamda iyi bir Eski Mısır ilacı için et, yağ, kan, süt, hayvan dışkısı, çamur ve toz haline getirilmiş bitki kök ve yaprakları da kullanılabilmektedir. Mısır tıbbında sarımsak, kimyon tohumları, kişniş, acımarul, adasoğanı, ardıç meyvesi, banotu, çiğdem, hardal, hintyağı, incir, centiyane, keten tohumları, mürver, nar

[1] Sivas 2013 (a), 38.
[2] Mandacı Uncu 2013, 107-117.
[3] Karaöz Arıhan 2003, 19; Bayat 2016, 47-55.
[4] Sivas 2013 (b), 57-58.
[5] Sivas 2013 (b), 51; Tözün ve Sözmen 2015, 58.

kabuğu, pelinotu, safran, sakız, sarısabır, soğan, tarçın, terementi ve üzüm gibi bitkiler ilaç yapımında tercih edilmiştir [6].

Anadolu'ya ilk yazıyı, MÖ II. binyılın başlarında yani MÖ 1900-1800 yılları civarında Asurlu tüccarlar getirmiştir. Çivi yazılı bu kil tabletler, Akkadça'nın Eski Asur lehçesi ile yazılmışlardır. Böylelikle Anadolu tarihi dönemlere girmiş olur [7]. Anadolu'nun çıkardığı ilk büyük dünya devleti olan Hititler (MÖ 1660-1200), çivi yazısının yanında ayrıca Anadolu'da yakın akrabaları Luviler tarafından icad edilen *'Luvi Hiyeroglifi'*ni de kullanmışlarıdır. Adından da anlaşılabileceği üzere bir tür resim yazısı olan '*Luvi Hiyeroglifi'* 520 heceden oluşmakta ve geçmişinin MÖ II. binyılın başlarına kadar geri gittiği belirtilmektedir[8]. Hititlerde hastalık, tanrısal bir cezalandırma biçimi olarak algılanmaktadır. Bu nedenle Hitit tıbbi tedavisinde ilaç ve büyü birlikte kullanılmaktadır. Ayrıca bazı kil tabletlerde geçen birtakım Hitit ilaçlarının günümüz karşılıkları da tespit edilmiştir. Bunlar arasında adamotu, alıç, arpa, aksırıkotu, badem, banotu, buğday, defne, dişotu, hardal, haşhaş, kayısı, köknar, mazı, mersin, meyankökü, safran, sarımsak, sedir, selvi, soğan, üzüm, zeytin gibi Anadolu'da yetişen bitkilerin yanı sıra abanoz, myrrha, mekke pelesengi ve şeytantersi gibi ithal bitkiler de kullanılmıştır [9].

Antik Çağ'da Tıp Tanrısı Asklepios ile bağlantılı biçimde Asklepion olarak adlandırılan hastane veya tıp merkezleri önemlidir. Antik Çağ'ın en mühim sağlık yapılarından biri Pergamon (Bergama) Asklepionu'dur [10]. Pergamon Asklepionu'nun kuruluş tarihi olarak MÖ IV. yüzyıl ilk yarısı veya MÖ 370 civarı önerilmiştir [11]. Burada temel tedavi yöntemi banyo, istirahat ve uyku üzerine kuruludur. Uykunun önemine binaen özel uyku odaları yapılmıştır. Ayrıca çamur banyoları, spor etkinlikleri, tiyatro gösterilerinin yanı sıra müzik ve bitkisel ilaçlar vasıtasıyla da tedavi amaçlanmıştır. Buna ilave olarak, Pergamon Asklepion kazılarında ele geçirilen bronz, gümüş ve kemik gibi bazı aletlerin, fistül (bağlantı yolu) açmak veya sağlıksız doku ya da enfeksiyonun tahliyesi için basit cerrahi müdahaleler için kullanıldığı düşünülmektedir [12].

Roma Dönemi'nde tedavinin biçimi hastanın sosyal seviyesine göre değişebilmektedir. Bu bağlamda imparatorları, saray mensuplarını, askerleri, yoksulları, gladyatörleri ve köleleri tedavi eden ayrı ayrı hekimler bulunmaktadır. Roma Dönemi Asklepionlar, hamam ve kaplıca benzeri suyla ilgili tedavi mekânları olup bu yerlerde psikoterapi, hidroterapi ve fizik tedavi yöntemleri uygulanmıştır. Bununla beraber cerrahi müdahaleler hekim evleri veya muayehanelerinde ve *'valetudinarium'* adı verilen askeri hastanelerde gerçekleştirilmektedir. Roma Devri'nde muayene ve cerrahi operasyonlar ek güç gerektirdiğinden hekimlerin yardımcıları da bulunabilmektedir. Roma Dönemi'nde *'taberna medicae'* isimli dükkânlar günümüz eczaneleriyle benzer işlev taşımaktadır ve *'medicamenta'* olarak isimlendirilen ilaç, zehir ve kozmetik karışımlar bu tip eczanelerde üretilmişlerdir [13].

Tıp tarihinde özellikle Antik Çağ'a damgasını vuran büyük hekimler bulunur. Klasik Devrin (MÖ 480-333) en meşhur hekimlerinden biri olan ve 'Tıbbın Babası' kabul edilen Hipokrates,

[6] Karaöz Arıhan 2003, 24-29; Mısır tıbbı için ayrıca bkz. Karauğuz 2008, 31-47; Bayat 2016, 58 vd.; Yalçın, Ünal, Pirdal ve Selçuk 2016, 36-38.
[7] Akurgal 1997, 41; Sivas 2013 (c), 82.
[8] Zangger ve Mutlu 2016, 1059.
[9] Karaöz Arıhan 2003, 37-39; Hitit tıbbı için daha detaylıca bkz. Karauğuz 2008, 48-69; Bayat 2016, 73-83.
[10] Kuşkonmaz 2016, 148.
[11] Gökçe 1989, 23; Kadıoğlu 2013, 25.
[12] Kuşkonmaz 2016, 148; Pergamon Aslepionu için detaylıca bkz. Doğan ve Sezgin 2012, 273-274; Kadıoğlu 2013, 24 vd.
[13] Baykan 2012 (b), 42-47; Konuya ilişkin detaylı bilgi için ayrıca bkz. Gökçe ve Üvey 1998, 517-520; Jackson 1988, 9 vd.; Baykan 2010, 1 vd.

MÖ 460 civarında Bodrum'un (Halikarnassos'un) hemen karşısındaki Kos (İstanköy) Adası'nda doğmuştur. Doktor bir aileden geldiği belirtilmektedir. Hippokrates'in çalışmaları 'Hipokrat Koleksiyonu' ya da *'Corpus Hippocraticum'* başlığında toplanmıştır. Bu yapıt Kos, Knidos, Sicilya ve başkaca yerlerden pekçok hekimin de eserlerini içermekle beraber Ptolemaioslar Devri'nin meşhur Alexandria (İskenderiye) Kütüphanesi'nde bir araya getirilmiştir. Anatomi, fizyoloji, genel patoloji, terapi, tanı, teşhis, cerrahi, jinekoloji-doğum, zihinsel hastalıklar ve etik yöntemler Hipokrat Korpusu'nun temel başlıklarını oluşturmaktadır. Yine Koslu Praxagoras, MÖ IV. yüzyılın büyük ve ünlü bir hekimidir [14].

Erken Hellenistik Dönem'de MÖ 320 civarında İstanbul Kadıköy'de (Kalkedon'da) doğmuş olan Herophilos, Koslu Praxagoras'ın öğrencisi olup sonradan İskenderiye okulunun ünlü anatomisti ve yazarı olmuştur. Hatta Herophilos, İskenderiye tıp ekolünün kurucu babası sayılmaktadır. Hellenistik Devrin diğer büyük bir hekimi, MÖ 304 yılında İonia bağlantılı Sakız (Khios) Adası doğumlu Erasistratos'tur [15].

Roma Dönemi'nde ise ünlü hekimler arasında Efesli (Ephessoslu) Rufus, Efesli Soranos, Pergamonlu (Bergamalı) Galenos (Galinos) ve Kayserili Areteaus sayılabilir [16]. Anılan bu önemli hekimlerden Pergamonlu Galenos, MS 129 yılında doğmuştur. 16 yaşında tıp eğitimine başlamış olup Pergamon, Smyrna (İzmir), Korinth ve İskenderiye'de 12 yıl süren uzun bir tıp eğitimi görmüş ve 28 yaşında tekrar Pergamon'a dönmüştür. MS 162'de Başkent Roma'ya giden Galenos, Roma İmparatoru Marcus Aurelius'un hekimliğini dahi yapmıştır. 400 kadar inceleme yazdığı düşünülmekle beraber bunların büyük bölümünün bir yangında yok olduğu, ancak 83 çalışmasının kurtarılabildiği belirtilmektedir. Galenos'un 'Anatomi Üzerine' isimli 16 ciltlik eseri bulunmaktadır [17].

Doğu Roma (Bizans) Dönemi'nin Geç Antik Çağ'ı içeren kısmına bakıldığında ise Anadolulu ünlü hekimleri arasında Pergamonlu Oribasius (325-403), Amidalı (Diyarbakırlı) Aetius (Aetios) (VI. yüzyıl) ve Trallesli Alexander (VI. yüzyıl) sayılabilir. Bunlardan Diyarbakırlı (Amidalı) Aetius, '*Tetrabiblon'* isimli derleme tıp kitabını yazmıştır. Bu eserde dâhiliye, cerrahi, doğum, göz hastalıkları, kulak-burun-boğaz, diş hastalıkları, hemoroid, göğüs kanseri, ülser, yumuşak doku tümörleri ve hidrosefali gibi birçok konuda tedavi yöntemlerini açıklamıştır [18]. Ayrıca Yunanistan ana karasının hemen yanı başında Aegina Adası'nda doğan Aeginalı Paul (625-690) Doğu Roma (Bizans) Devri'nin çok önemli bir başka hekim ve cerrahıdır. Mısır Alexandria'da (İskenderiye'de) tıp eğitimini alan Aeginalı Paul, 7 ciltlik *'Epitom'* adlı tıp ansiklopedisini yazmıştır [19].

III. ANTALYA MÜZESİ'NDEN ROMA DÖNEMİ BİR TIP ALETİ (KAŞIK SONDA veya KULAK SONDASI) (ENV. NO. 2003/417)

Antalya Müzesi Envanter Numarası 2003/417 olan Roma Dönemi bronz tıp aleti, satın alma yoluyla Müze koleksiyonuna kazandırılmıştır. Eserin uzunluğu 8.6 cm ve kalınlığı ise 0.3 ile 0.5 cm arasında değişmektedir. Uç bölümünde dairesel ve çukur kaşık bölümü bulunan tıbbi aletin gövde kısmına farklı genişliklere sahip toplam sekiz boğumla geçilmektedir. Karın bölümünde hafif genişleyen bronz kaşık, sap kısmına doğru daralan bir form sergilemektedir.

[14] Karaöz Arıhan 2003, 84-104.
[15] Karaöz Arıhan 2003, 105-114; Ayrıca anatomi ve fizyoloji alanında başarılı bir cerrah olan Erasistratos'un, idrar zorluklarında sonda kullandığı bilinmektedir. Bayat 2016, 121.
[16] Uzel 1991, 26.
[17] Karaöz Arıhan, 2003, 120-136; Galenos ilgili ayrıca bkz. Elçin 2010, 196.
[18] Belen ve Acıduman 2008, 196-202.
[19] Okka 2015, 33-38; Bu konuda ayrıca bkz. Ögenler 2009, 32-38.

Bununla beraber aletin arka kısmı kırık ve noksandır. Ayrıca üzerinde hafif korozyon görülür **(Resim 1-2)**.

Resim 1 – 2003/417 Evn. Nolu Tıp Aleti.

Resim 2 – 2003/147 Evn. Nolu Tıp Aleti. Detay

Bronz Çağ öncesi obsidyen, çakmak taşı, kemik veya fildişinden yapılan tıbbi aletler Bronz Çağı ile birlikte ekseriyetle bronz (tunç), bakır ve demir, daha az miktarda ise altın, gümüş, fildişi, kemik, boynuz ve ahşaptan yapılmışlardır. Ayrıca Antik Çağ'da tıp aletleri, günümüze benzer biçimde genelde iki taraflı olarak imal edilmişlerdir. Böylece işlev açısından birbirini tamamlayan iki alet, tek sap üzerinde birleştirilmiştir[20]. Antik Çağ'da küçük tıbbi aletler çoğunlukla yine bronz olmakla beraber altın, gümüş, bakır, kurşun ve kalay örnekler de bulunmaktadır [21].

Antik Çağ'da sonda seti, hekimler için en mühim aletlerin başında gelmektedir. Değişik form ve ölçülerdeki sondalar, muayene ve teşhis için adeta günümüzün tıbbi görüntüleme cihazlarının işlevini yerine getirmektedirler[22]. Bu tip aletler hekim tarafından cep alet kutusunda taşınmakla birlikte özellikle kaşık sonda gerektiğinde ilaç tatbiki için de kullanılmış olabilir [23]. Ayrıntılı anatomi bilgi eksikliği nedeniyle derinin iç kısımlarının incelenmesi için kullanılan sondalar, o devirlerde fistülün yönü, derinliği, kuru veya nemli olup olmadığının anlaşılabilmesine yönelik tercih edilmişlerdir [24]. Antik tıp içerisinde bu aletin sivri uç kısmı apseyi deşmek için kullanılırken kaşık şeklindeki ucu ise apsenin küretajında (çıkarılmasında) kullanılmıştır [25]. Ayrıca kazıma amacıyla kullanılan sondalar, Grek ve Roma dönemlerinde göz enfeksiyonlarında oluşan tanecikli yapıların kazınması için de kullanılmıştır[26].

---

[20] Perk 2002, 30-32.
[21] Kirkup 1985, 57.
[22] Perk 2002, 32.
[23] Perk 2006, 30.
[24] Perk 2002, 32.
[25] Uzel 1991, 30; Bu konuda ayrıca bkz. Kirkup 1985, 59.
[26] Basalak 2012, 53, dpnt. 161; Sondalar için ayrıca bkz. Jakielski ve Notis 2000, 380-388; Garcia 2000, 85 vd.

Roma Dönemi'nde MÖ 25-MS 50 arasında yaşayan Aulus Cornelius Celcus'un *'De Medicina'* eserinde sondalar; muayene sondası '*specillum'* veya *'specilla*', raspa sonda *'specillum asperatum'* ve de çatallı sonda *'similitudinem facto Graecae litterae Y, v'* biçiminde sınıflandırılmışlardır [27]. Bunun yanında, 2003/417 Envanter Numaralı örneğe benzeyen tıp aletleri, kaşık sonda *'cyathiscomele'* biçiminde tanımlanmıştır[28]. Bu tipteki yani uç kısmında minik çukur kaşığı bulunan sondalar, kaşık başlı kulak sondası biçiminde de tanımlanmışlardır. Buna ek olarak, kulak sondasının, latince *'oricularium speculum'* olarak isimlendirildiği, fakat bu aletin bazı müzeler ve yazarlarca genelde *'ligulae'* biçiminde de adlandırıldığı belirtilmiştir. Ayrıca bu tip bir sondanın özellikle bir kulak sondası olarak kullanıldığı önerilmiştir. Bu tip kulak sondaları kendi içerisinde sonu düz bitenler ve sonu kaşıkla bitenler biçiminde iki tipte tasnif edilmişlerdir. Nitekim uç kısmı 5-6 milimetre çapındaki bu aletlerin kulak içinde kullanılması gayet mümkündür. Reçineye batırıldıktan sonra kulağa sokulan kaşık başlı bu sondalar ile kurtçukların çıkarılması ve ayrıca hemoroid operasyonlarında kesiğe yerleştirilen bez veya tamponun alınmasında yardımcı bir unsur olarak kullanıldığı ileri sürülmüştür [29]. Kulak sondası veya litotomi sondasının idrar yolunun boşaltılması ve buradaki taşların çıkarılmasında da kullanıldığı ifade edilmektedir [30].

Kaşık sonda olarak da isimlendirilen kulak sondaları, arkeolojik kazılarda en yoğun bulunan tıbbi aletlerdendir. Bu yaygınlığın sebebi son derece pratik olmaları ve geniş bir alanda kullanılmalarıdır. Kaşık sonda veya kulak sondası, kulak içine kaçan nesneleri çıkarmak, kulak kirlerini ve yara kabuklarını temizlemek, ayrıca kazımak, yün sarıp yaralara merhem sürmek, karıştırmak ve ölçek amacıyla tercih edilmişlerdir[31].

Doğu Roma (Bizans) Dönemi'nin Geç Antik Çağ'a denk gelen kısmında da kulak sondaları veya kaşık sondalar görülmektedir[32]. Ancak Roma Dönemi içerisinde, yani bilhassa MS I-IV. yüzyıllar arasında hekimlerin tedavi gereçleriyle gömülmesi adeta bir gelenek halinde ve çok yoğun biçimde uygulanmıştır[33]. Bu bağlamda bronz kulak sondaları veya kaşık sondalar, özellikle Roma Dönemi'nde fazlaca bulunmaktadır ve bunlar arasında gövdesi düz, geometrik bezemeli veya boğumlu çok sayıda örnekler de bulunmaktadır [34].

Antalya Müzesi'nde 2003/417 Envanter Numarası'na kayıtlı bronz kaşık sonda ya da kulak sondası, hem benzer örnekler, hem kalın/etli döküm tekniği ve hem de genel görünümüyle Roma Dönemi'ne (MS I-IV. yüzyıl) tarihlenebilir.

VI. SONUÇ

Tıbbın insan kadar eski olduğunu belirtmek mümkündür. Yazının icadından Geç Antik Çağ'a uzanan bir süreçte Mezopotamya ve Akdeniz Dünyası'nda çeşitli tedaviler/ilaçlar geliştirilmiştir. Bununla birlikte Sümer, Akkad, Babil, Asur, Mısır ve Hitit gibi eski medeniyetlerde, geliştirilen bu ilaçların yanında tedavi için büyü/sihir veya ritüeller de kullanılmıştır. Fakat Antik Çağ ile birlikte tıbbın önemli bir aşama ve gelişim kaydettiğini

[27] Basalak 2012, 16-18, 53.
[28] Uzel 1991, 30.
[29] Baker 2000, 298-299, fig. 37-38; Kulak sonda örneği için ayrıca bkz. Künzl 1982, 13, 48-49; Riha 1986, 56; Hibbs 1991, 117; Jackson 1994, 181-182, fig. 3.8; Demirer 2013, 71-72; Cybulska, Jeśman, Młudzik ve Kula 2021, 4-5, fig. 3.
[30] Basalak 2012, 55.
[31] Demirer 2013, 71-72.
[32] Demirer 2013, 228, G1-G2.
[33] Baykan 2010, 2.
[34] Caton 1914, 114; Künzl 1982, 13, 48-49; Riha 1986, 56, taf. 25-36; Hibbs 1991, 117, 119, fig. 6; Jackson 1994, 181-182, fig. 3.8; Baykan 2012 (a), 258; Baykan 2017, 296-297.

belirtmek mümkündür. Arkeolojik bulguların fazlalığına bakılarak, Antik Çağ'ın özellikle Klasik Dönemi'nden itibaren ve bilhassa Roma İmparatorluğu'nun Barış ve Refah Çağı'nın (Pax Romana'nın) bir sonucu olarak, farmakolojik, medical ve cerrahi açıdan parlak bir devrin yaşandığı ve bunun Geç Antik Çağı da içerecek biçimde sürdüğü söylenebilir. Nitekim Klasik, Hellenistik, Roma ve Erken Doğu Roma (Bizans) dönemlerinde özellikle Anadolu kökenli meşhur doktorların bulunması buna bir kanıt sayılabilir. Bunun yanı sıra, söz konusu ünlü doktorların uygulamaları ve çalışmaları/eserleri, günümüz modern tıbbının da temellerini oluşturmuştur. Ayrıca Antalya Müzesi Envanter Numarası 2003/417 olan bronz tıbbi alet, kaşık sonda veya kulak sondası olarak adlandırılabilir. Diğer örneklerle benzerliği, döküm tekniği ve genel görünümüyle Roma Dönemi'ne (MS I-IV. yüzyıla) tarihlenebilir.

KAYNAKLAR

A. H. Bayat, Tıp Tarihi. İstanbul, Zeytinurnu Belediyesi Yayınları, 2016.

A. N. Gökçe, Pergamon Asklepion'u ve Tıp Tarihi Açısından Önemi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Üniversitesi. İstanbul, 1989.

A. N. Gökçe ve D. Üvey, "Eski Roma Tıbbında Hekimlik Sanatı", İstanbul Tıp Fakültesi Mecmuası 61 (4), 1998, pp. 517-520.

B. M. Yalçın, M. Ünal, H. Pirdal ve Y. Selçuk, "Anadolu Tıp Tarihi - Bölüm I", Türk Aile Hek. Derg. 20 (1), 2016, pp. 33-44.

B. Okka, "Aeginalı Paul: Bizans Döneminde Ünlü Bir Cerrah ve Tıp Doktoru", Genel Tıp Dergisi 25 (1), 2015, pp. 33-39.

D. Baykan, "100 Yıldır Bitmeyen Yağma: Anadolu Hekim Mezarları", Türk Eskiçağ Bilimleri Enstitüsü: Haberler 30, 2010, pp. 1-6.

D. Baykan, "Antik Çağ'da Balkanlarda Tıp Uygulamaları", 5. Balkan Tıp Tarihi ve Etiği Kongresi Özet ve Bildiri Kitabı, A. D. Erdemir, S. Erer, Ö. Usmanbaş ve B. Akgün, Eds. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri, 2012 (a), pp. 256-264.

D. Baykan, "Roma Dönemi Tedavi Mekanları", İsmail Fazıloğlu Anı Kitabı. I. Şahin, Eds. Edirne: Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yayınları, 2012 (b), pp. 43-49.

D. Baykan, "Medicine in Balkans during the Roman Period", Balkan Med J 34, 2017, pp. 295-300.

D. Belen ve A. Acıduman, "Diyarbakırlı Hekim Aetios ve Ünlü Eseri Tetrabiblon'da Hidrosefali Üzerine Olan Çalışması", Türk Nöroşirürji Dergisi 18 (3), 2008, pp. 196-203.

E. Akurgal, Anadolu Kültür Tarihi. Tübitak Yayınları, Ankara, 1997.

E. Künzl, "Medizinische Instrumente aus Sepulkralfunden der römischen Kaiserzeit", Bonner Jahrbücher 182, 1982, pp. 1-132.

E. Mandacı Uncu, "Eski Mezopotamya'da Tıp", History of Studies: International Journal of History 5 (5), 2013, pp. 107-118.

E. Riha, Römisch Toilettgerät und Medizinische Instrumente aus Augst und Kaiseraugst. Forschungen in Augst Bd. 6, Augst, 1986.

E. Zangger ve S. Mutlu, "Luviler: Bir Anadolu Uygarlığı ile İlgili Çalışmalar", İdil 5 (24), 2016, pp. 1037-1078.

G. Karauğuz, Antik Mısır ve Eski Anadolu Uygarlıklarında Tıp. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Selçuk Üniversitesi. Konya, 2008.

H. Perk, "Halûk Perk Koleksiyonundan Antik Dönem Tıp Âletleri", P Sanat Kültür Antika (Tıp ve Sanat) 27, 2002, pp. 22-33.

H. Perk, "Halûk Perk Müzesi Koleksiyonunda Bulunan Bir Kısım Roma Dönemi Tıp ve Ecza Aletleri Toplu Buluntuları", VIII. Türk Tıp Tarihi Kongresi: Kongreye Sunulan Bildiriler, N. Sarı ve A. D. Erdemir, Eds. İstanbul: Türk Tıp Tarih Kurumu Yayını, 2006, pp. 23-35.

H. Sivas, "Eski Mezopotamya Tarih ve Uygarlığı", Uygarlık Tarihi I. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayını, 2013 (a), pp. 26-47.

H. Sivas, "Eski Anadolu Uygarlıkları", Uygarlık Tarihi I. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayını, 2013 (b), pp. 72-112.

H. Sivas, "Eski Mısır Tarihi ve Uygarlığı", Uygarlık Tarihi I. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayını, 2013 (c), pp. 48-70.

İ. Uzel, "İstanbul Arkeoloji Müzelerinde Bulunan Antik Tıp ve Cerrahlık Aletleri", Araştırma Sonuçları Toplantısı VIII. 1991, pp. 25-34.

J. Kirkup, "The History and Evolution of Surgical Instruments. IV Probes and Their Allies", Annals of the Royal College of Surgeons of England 67, 1985, pp. 56-60.

K. E. Jakielski ve M. R. Notis, "The Metallurgy of Roman Medical Instruments", Materials Characterization 45, 2000, pp. 379-389.

L. M. Garcia, "La Cirugía en el Imperio Romano", Anuario Brigantino 23, 2000, pp. 85-150.

M. Basalak, Aulus Cornelius Celcus ve De Medicina Eserinde İdeal Hekimin Nitelikleri. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Üniversitesi. İstanbul, 2012.

M. Elçin, "Tıp Eğitiminin Tarihçesi", Hacettepe Tıp Dergisi 41, 2010, pp. 195-202.

M. Cybulska, C. Jeśman, A. Młudzik ve A. Kula, "On Roman Military Doctors and Their Medical Instruments", Military Pharmacy and Medicine V (2), 2012, pp. 1-8.

M. Tözün ve M. K. Sözmen, "Halk Sağlığının Tarihsel Gelişimi ve Temel Kavramları", Smyrna Tıp Dergisi, 2015, pp. 58-62.

O. Ögenler, Soranus'dan Sabuncuoğlu'na Anadolu'da Kadın Hastalıkları ve Doğum Hekimliği. Yayımlanmamış Doktora Tezi. Çukurova Üniversitesi. Adana, 2013.

P. A. Baker, Medical Care for the Roman Army on the Rhine, Danube and British Frontiers in the First, Second and Early Third Centuries AD. PhD. Thesis, University of Newcastle, 2000.

R. Caton, "Notes on a Group of Medical and Surgical Instruments Found Near Kolophon" JHS XXXIV, 1914, pp.114-118.

R. Jackson, Doctors and Diseases in the Roman Empire. British Museum Press, London, 1988.

R. Jackson, "The Surgical Instruments in Celsus'De Medicina", La Médecine de Celse: Aspects Historiques, Scientifiques et Littéraires, G. Sabbah ve P. Murray, Eds. Publications de I'Université de Saint-Étienne, St. Étienne, 1994, pp. 167-209.

S. Kadıoğlu, Bergama Asklepieionu'nun Tıbbi Bakış Açısı ile Değerlendirilmesi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi. Adana, 2013.

S. Doğan ve F. Sezgin, "Bergama'nın Tıp Tarihindeki Öneminden Türkiye Ne Kadar Haberdar?", Sosyal ve Beşeri Bilimler Dergisi 4 (2), 2012, pp. 271-279.

S. Karaöz Arıhan, Antik Dönem'de Tıp ve Bitkisel Tedavi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Ankara Üniversitesi. Ankara, 2003.

Ş. M. Kuşkonmaz, "Bergama'da İki Bin Yıllık Bir Hastane ve Bir Hekim: Asklepion ve Galen", Konuralp Tıp Dergisi 8 (2), 2016, pp. 147-150.

Ü. Demirer, Kibyra Metal Buluntuları, Yayımlanmamış Doktora Tezi. Akdeniz Üniversitesi. Antalya, 2013.

V. A. Hibbs, "Roman Surgical and Medical Instruments from la Cañada Honda (Gandul)", Archivo Español de Arqeuología 64, 1991, pp. 111-114.

Maximum Curvature Point Based Sub-Image Histogram Equalization for Retinal Image Enhancement

Emre Can Kuran [*,1], Umut Kuran[2]

[*]ekuran@bandirma.edu.tr, ORCID: 0000-0002-0987-3866
[1]*Software Engineering Department, Bandırma Onyedi Eylül University, Balıkesir, Turkey*
[2]*Computer Engineering Department, Harran University, Şanlıurfa, Turkey*

Abstract Retinal image enhancement is an important task in the field of computer vision and biomedical image processing. Enhancement of the retinal images is significant for applications such as retinal vessel extraction and optic disc detection. Histogram equalization (HE) methods are widely used for enhancing retinal images. With this motivation, in this study, maximum curvature point based sub-image histogram equalization (MCPSIHE), which is a modified version of mean and variance based sub-image histogram equalization (MVSIHE) method, is proposed. The spline of the histogram, which is obtained using interpolation, is exploited to divide the histogram into four sub-histograms with respect to the maximum curvature points. Maximum curvature points indicate sudden changes, hence, intensity levels with high counts in the image histograms are equalized in the range that they dominate. Therefore, histogram segmentation using maximum curvature points reduces the loss of information in the important regions of the retinal images, such as optic disc, and preserves the brightness of these salient intensity levels. The proposed MCPSIHE method is compared with the other cutting-edge methods in the literature. Experimental results show that MCPSIHE outperforms other techniques in the literature with a superior performance. Furthermore, the proposed MCPSIHE algorithm can be employed in a wide variety of biomedical imaging and computer vision applications including retinal vessel extraction, diabetic retinopathy detection and optic disc detection.

Keywords: *Retinal image enhancement, Histogram equalization, Contrast enhancement*

I. INTRODUCTION

HISTOGRAM equalization (HE) [1], is one of the most widely used contrast enhancement algorithms for enhancing images with low contrast and low brightness. Low contrast and low brightness result in color distortion and low visibility in the images [2]. Moreover, detailed inspection of the low contrast images is difficult [3]. HE [1] can be used to enhance the image contrast, but it could cause brightness saturation in the homogenous areas that belong to the image [4] and amplification of the noise [5]. Researchers came up with many different methods to overcome drawbacks of these cons of the classical HE. Kim [6] proposed brightness preserving bi-histogram equalization (BBHE) method to preserve mean brightness of the input image. The image histogram is divided into two sub-histograms (also named as sub-images) based on its mean value, and each sub-histogram is equalized in its own range. In [7], dualistic sub-image histogram equalization (DSIHE), which claimed to be more successful than HE and

BBHE in preserving information in the image, is proposed. DSIHE divides the histogram with respect to the median, which is equal to the gray level that has the cumulative probability density (CPD) of 0.5.

Algorithms like BBHE and DSIHE divides image histogram into two parts, but this partition may not result in optimal enhancement. Hence, recursion level based sub-image histogram equalization methods are proposed. Recursive sub-image histogram equalization (RSIHE) [8] divides image histogram into separate parts until it achieves a predetermined recursion level. This partition is done using the median like DSIHE, but recursively, as a difference. Hence, RSIHE provides a scalable brightness preservation. Kim and Chung [9] proposed recursively separated and weighted histogram equalization (RSWHE) that employs mean or median to separate image histograms into different parts and employs a weighting procedure for sub-histograms, each sub-histogram is equalized afterwards. Range limited weighted histogram equalization (RLWHE) [10] segmentizes input image histogram according to Otsu method. Further, it uses weighted distribution model, HE, adaptive gamma correction and homomorphic filtering, respectively. Median-mean based sub-image clipped histogram equalization (MMSICHE) [11] computes the mean and median of the image. After clipping the histogram, the method bisects input histogram according to the median and creates four sub-histograms in total, with respect to the individual mean values of the first two sub-histograms. Sub-histograms are equalized independently in the final step as done in other sub-image based HE algorithms. Quadrants dynamic histogram equalization (QDHE) [12] partitions image histogram into four parts in the first stage, and employs mean of the number of intensity level for histogram clipping in the second stage. Finally, sub-histograms are equalized. Brightness preserving dynamic histogram equalization (BPDHE) [13] technique employs Gaussian kernel to smooth the image. Afterwards, histogram is separated according to its local maximums and HE is applied separately on the sub-histograms. Finally, image is normalized to the mean brightness of the input image. Entropy-based dynamic sub-histogram equalization (EDSHE) [14] exploits a recursive partition method on the input histogram in order to divide the input histogram into several parts. Each part is divided into sub-histograms with equal entropy after optimum number of sub-histograms are obtained. In the final step, equalization of these sub-histograms are made differently from each other by employing entropy and number of used and empty gray levels. Exposure based sub-image histogram equalization (ESIHE) [15] divides histogram into two regions as under exposed and over exposed. Then, enhancement rate is controlled using histogram clipping according to the average number of intensity level occurrences. Finally, sub-images are enhanced and merged. Mean and variance based sub-image histogram equalization (MVSIHE) [16] divides the input image histogram into four sub-histograms based on mean and variance, as first step. Secondly, histogram bin modification is applied to the sub-histograms and these sub-histograms are equalized. Thirdly, sub-histograms are merged and a resultant image is obtained. Finally, input image and output image obtained in the third step, are fused to create the output image.

HE algorithms are widely used in the literature for enhancing different kinds of images for preprocessing phase [17]–[20]. Hence, contrast enhancement methods are significant in the field of computer vision and image processing. Besides that, HE algorithms are commonly employed in enhancing retinal images. Optic disc detection is one of the important problems related with retinal fundus imaging for further processing of retinal images, and several studies are conducted on this topic which mention the low contrast problem in retinal images [21]–

[23]. If the outputs of the mentioned and discussed HE algorithms observed, it can be seen that each algorithm has its own advantages and disadvantages, hence, they are designed for specific purposes. Traditional HE algorithms may cause over-enhancement and over-smoothing in the resultant image [24]. Recursive HE algorithms need determination of the recursive level for algorithm execution whereas global HE algorithms give rise to washed out images and may not preserve details [25]. Local HE algorithms could produce images with over-enhancement [26], and may give rise to unwanted artifacts in the final image [27]. Deep learning algorithms may need data augmentation [28], machine learning algorithms consume time for training phase [29]. Hence, training a supervised model may become costly. Therefore, an algorithm both fast and free of distortion should be employed to enhance images efficiently. With this purpose, MVSIHE algorithm is observed. MVSIHE performs better than the most of the cutting-edge techniques according to experiments carried out in [16], [25], [27]. But it has a disadvantage of preserving details in image regions with high intensity levels or highlighting this regions, although it has a good brightness preserving [27]. Since optic disc regions in retinal images usually have high intensity, to develop the proposed MCPSIHE algorithm, we modified histogram segmentation technique of MVSIHE using a cubic spline interpolation based segmentation method, which tries to achieve minimum distortion and saturation around the optic disc region. Except histogram segmentation technique, other stages employ same methods used in MVSIHE. This kind of enhancement could make any algorithm to easily locate the optic disc, which is a problem in retinal images as discussed before in this section. Moreover, MCPSIHE enhances the retinal vessels and other retina regions, which does not cause any artifacts and brightness saturation in the retinal image, as possible.

II. MATERIALS & METHODS

HISTOGRAM SEGMENTATION USING MAXIMUM CURVATURE POINTS

Input image histogram is interpolated using cubic spline interpolation, which is used for determining maximum curvature points. Cubic spline interpolation is a piecewise interpolation technique that fits with a three-time polynomial in each segment interval, which adds up the polynomials on all of the intervals. The interpolated points which form the cubic spline, have smooth transition and good stability at the end [30]. Cubic splines are used in image processing for various applications [31], [32]. Curvatures are widely used in the literature for different applications in image processing [33], [34]. Thus, it is reasonable to make use of cubic spline for analysing the histogram of an image.

Assume that x(t) is the x-axis of the histogram (bins), y(t) is the y-axis of the histogram (gray/intensity levels) and x(t) and y(t) is accepted as twice-differentiable, curvature of a spline can be expressed as in Eq. (1).

$$\kappa = \frac{|\dot{x}\ddot{y} - \dot{y}\ddot{x}|}{(\dot{x}^2 + \dot{y}^2)^{\frac{3}{2}}} \tag{1}$$

In Eq. (1), κ is the absolute curvature. After the curvature of all levels are calculated, maximum curvature points from cubic spline of the histogram are extracted. Firstly, input image histogram is divided into two sub-histograms using the global maximum curvature. The first

separation level is the maximum of the curvature values, which can be given as in Eq. (2):

$$MC_G=MAX(\kappa(s(H_I(x)))) \quad \text{for } x=I_{min}, \dots, I_{max} \tag{2}$$

where MC_G is the global maximum curvature, H_I is the histogram of the input image, s is the cubic spline, κ is the curvature value, belong to intensity level x. H_I can be given as in Eq. (3):

$$H_I(x)=n_i \quad \text{for } x=I_{min}, \dots, I_{max} \tag{3}$$

where I_{max} is the maximum intensity level, I_{min} is the minimum intensity level, and n_i is the number of the pixels for the intensity level i in the histogram H_I. After first separation, two histograms, namely, lower histogram H_{low} and upper histogram H_{up}, can be given as in Eq. (4) and Eq. (5), respectively.

$$H_{Iow}(x)=n_i \quad \text{for } x=I_{min}, \dots, I_{MC_G} \tag{4}$$

$$H_{up}(x)=n_i \quad \text{for } x=I_{MC_G+1}, \dots, I_{max} \tag{5}$$

These two sub-histograms are further divided into two parts again according to the their maximum curvatures. Maximum curvature of the lower sub-histogram, namely, MC_{S1} and maximum curvature of the upper sub-histogram, namely, MC_{S2}, are employed to determine other separation points. Thus, the segmented histogram is given in Eq. (6) with its four sub-histograms:

$$H[I_{lowb},I_{upb}]=\bigcup_{i=1}^{4} sub^{i,4}[I_{lowb},I_{upb}] \tag{6}$$

where I_{lowb} is the lower bound intensity level, I_{upb} is the upper bound intensity level for the four sub-histograms. The illustration of this segmentation technique is given in Figure 1.

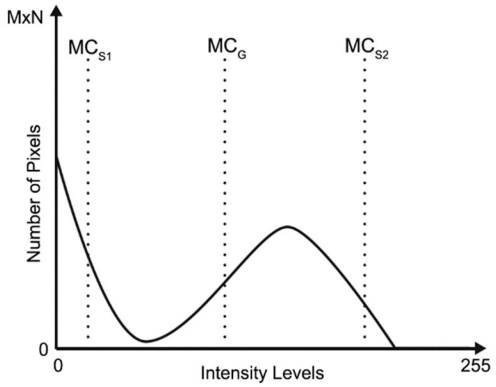


Fig. 1. Histogram segmentation using maximum curvature points.

HISTOGRAM BIN MODIFICATION

These two sub-histograms are further divided into two parts again according to the their maximum curvatures. Maximum curvature of the lower sub-histogram, namely, MC_{S1} and

maximum curvature of the upper sub-histogram, namely, MC_{S2}, are employed to determine other separation points. Thus, the segmented histogram is given in Eq. (6) with its four sub-histograms:

First of all, probability density function (PDF) for the sub-histogram i can be expressed as in Eq. (7).

$$PDF_{sub^{i,4}} = \frac{sub^{i,4}}{n_{i,4}} \tag{7}$$

In Eq. (7), $n_{i,4}$ is the number of pixels in the sub-histogram i. MVSIHE applies a histogram bin modification in order to overcome the domination of high frequency intensity levels in standard HE algorithm and provide a balance between high frequency and low frequency intensity levels [16]. It is also applied in our method. Histogram bin modification can be expressed by Eq. (8):

$$MODIFIED_PDF_{sub^{i,4}} = \left(\frac{e^{PDF_{sub^{i,4}}} - e^{-PDF_{sub^{i,4}}}}{e^{PDF_{sub^{i,4}}} + e^{-PDF_{sub^{i,4}}}} \right) \tag{8}$$

where e denotes the exponential function. Cumulative distribution function (CDF) of each sub-histogram is then calculated using Eq. (9):

$$CDF_{sub^{i,4}}(x) = \sum_{j=I^{i,4}_{lowb}}^{I^{i,4}_{upb}} MODIFIED_PDF\ (j) \qquad \text{for } x = I^{i,4}_{lowb}, \dots, I^{i,4}_{upb} \tag{9}$$

HISTOGRAM EQUALIZATION

HE is applied to each sub-histogram separately instead of global HE. A transformation function which considers the upper and lower boundaries of the sub-histogram is used in this case. Hence, a scaled HE is made and each of the intensity levels is equalized in its own range. Eq. (10) is employed for this purpose.

$$f_{sub^{i,4}}(x) = I^{i,4}_{lowb} + \left(I^{i,4}_{upb} - I^{i,4}_{lowb}\right) \times CDF_{sub^{i,4}}(x) \qquad \text{for } x = I^{i,4}_{lowb}, \dots, I^{i,4}_{upb} \tag{10}$$

After each sub-histogram is equalized, they are merged to generate final image.

NORMALIZATION

Since the HE is applied distinctly for each sub-histogram, this may cause brightness saturation and artifacts when they are merged, due to non-uniform illumination. Thus, a normalization transformation is implemented according to the Eq. (11):

$$T(X) = \frac{X - X_{min}}{X_{max} - X_{min}} \times \left(X_{upb} - X_{lowb}\right) + X_{lowb} \tag{11}$$

where X is the input image which is the output of Eq. (10), X_{min} is the minimum intensity level in X, X_{max} is the maximum intensity level in X, X_{upb} is the upper bound (which is 255 for 256

levels) and X_{lowb} is the lower bound (0). Notice that the normalization is applied to all pixels of the image.

IMAGE FUSING

The original input image and image obtained after normalization according to Eq. (11), are fused in this stage with the purpose of providing exhaustive and more information in the final image. This could decrease the chance of detail loss in exceptional cases, especially when the output image is over-enhanced. The δ parameter is chosen to control the fusing rate, since it is selected in the range of [0, 1], it determines the domination of the input image to the output image and vice versa. The fusing is done according to Eq. (12):

$$Y=\delta\times I_N+(1-\delta)\times I \tag{12}$$

where Y is the final image, I_N is the normalized image obtained by Eq. (11), and I is the input image, respectively. Selection of the δ parameter affects the appearance of the final output image, therefore, it should be carefully selected.

III. DATASET & EVALUATION METRICS

DATASET

DIARETDB0 which can be accessed from the link in [35], is a retinal image dataset that includes calibration level 0 fundus images, which belong to retina. There are 130 color fundus images of size 1500 × 1152 pixels. 20 fundus images are normal whereas other 110 fundus images include the signs related with the diabetic retinopathy disease. A total number of 130 images are employed in this study, which all belong to the DIARETDB0 dataset. Images are converted to grayscale before performing the proposed method and other cutting-edge methods for performance evaluation.

EVALUATION METRICS

A. Entropy

Entropy measures the level of information (or details) in the given image. Given that the probability density function (PDF) of an image is P, which consists of L intensity levels, entropy is calculated using Eq. (13):

$$\text{Entropy}(P)= -\sum_{k=0}^{L-1} P(X_k)\log_2 P(X_k) \tag{13}$$

B. Peak Signal-to-Noise Ratio

PSNR is employed for measuring noise. A higher PSNR indicates better quality [36] and less noise, usually. For calculating PSNR, first, MSE is computed. Given input and output images, X and Y, respectively, that comprises of L_{max} intensity levels, of size H X W pixels. Accepting that j and k are the spatial coordinates belong to the pixels, MSE can be computed by Eq. (14) and PSNR can be calculated by Eq. (15).

$$MSE(X, Y)=\frac{\sum_{i=1}^{H}\sum_{j=1}^{W}|X(j, k)-Y(j, k)|^2}{H\times W} \quad (14)$$

$$PSNR(X, Y)=10\log_{10}\frac{(L_{max}-1)^2}{MSE(X,Y)} \quad (15)$$

C. Absolute Mean Brightness Error

AMBE is the overall difference in terms of intensity between two images. A lower AMBE value means that the brightness is maintained better. AMBE is computed by exploiting Eq. (16).

$$AMBE(X, Y)=|X_{\mu}-Y_{\mu}| \quad (16)$$

In Eq. (16), X_{μ} is the mean brightness belong to the input image whereas Y_{μ} is the mean brightness belong to the output (reference) image.

D. Structured Similarity Index

SSI is employed for measuring the similarity of the two images [37]. Unwanted artifacts and unnatural appearance of output decreases the similarity. Hence it can be used for measuring quality. Equation of SSI is given in Eq. (17).

$$SSI(X, Y)=\frac{(2X_{\mu}Y_{\mu}+C_1)+(2\sigma_{xy}+C_2)}{(X_{\mu}^2+Y_{\mu}^2+C_1)(\sigma_X^2+\sigma_Y^2+C_2)} \quad (17)$$

In Eq. (17), X_{μ} is the average of the pixels in input image, Y_{μ} is the average of the pixels in output image, σ_x^2 is the input image variance, σ_x^2 is the output image variance, σ_{xy} is the square root of the covariance between input and output images, and C_1 and C_2 are small constants used for preventing numerator and denominator to become zero.

IV. RESULTS & DISCUSSION

Performance Comparison of the MVSIHE and MCPSIHE

Visual comparison results of MVSIHE and MCPSIHE are given in Figure 2 by using a sample image, which is named image076 in the original dataset. It can be seen that from the resulting images, with equal values of δ parameter, MCPSIHE provides more equal illumination especially in the outer regions of the retina whereas MVSIHE caused saturation in the middle of the retina. Retinal vessels can be seen in more detail in the output images of MCPSIHE. This situation will cause algorithms to recognize optic disc easier. Optic disc is highlighted inside blue rectangle. The average values of the evaluation metrics for DIARETDB0 are given in Table I also shows that our method is competitive with MVSIHE in terms of entropy, and outperforms MVSIHE in terms of PSNR, AMBE and SSI, which indicates our algorithm has a better performance at overall. Higher values of PSNR and SSI indicate better noise prevention and similarity with the input (which prevents distortion). Lower values of AMBE indicates

overall brightness is preserved better by our method.

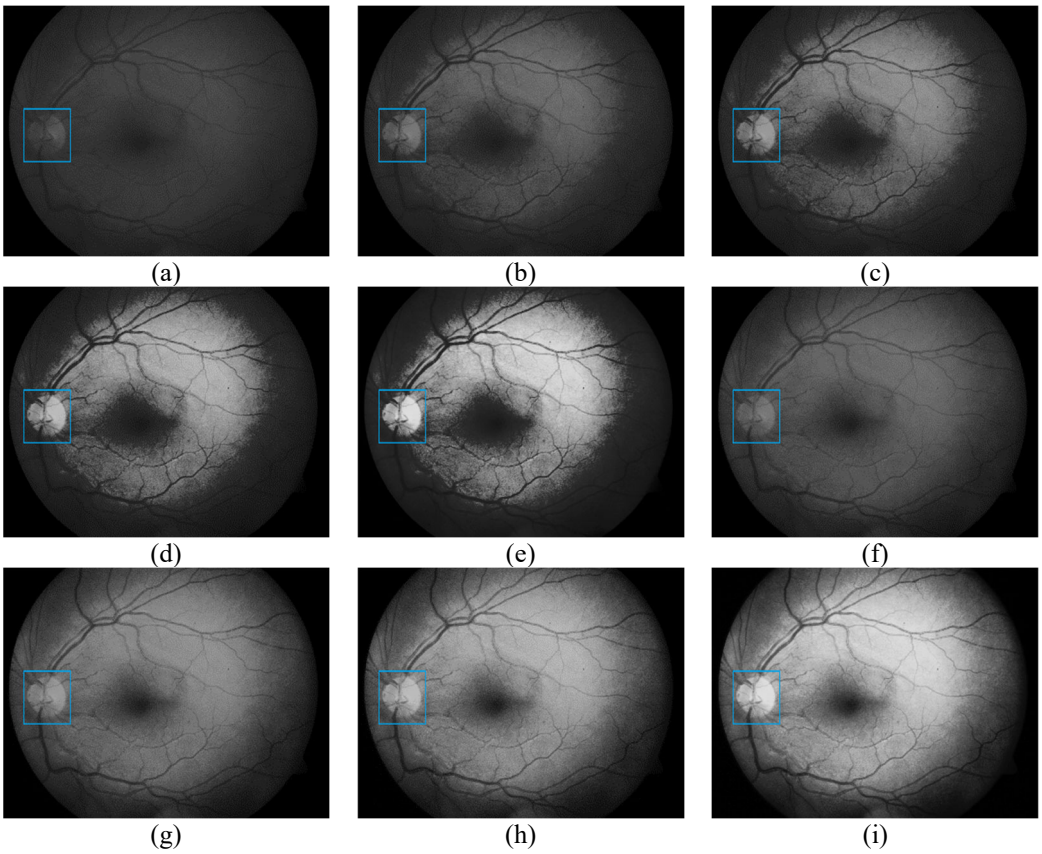


Fig. 2. Visual results for the MVSIHE and MCPSIHE using image076: (a) Original Image, (b) MVSIHE (δ=0.2), (c) MVSIHE (δ=0.4), (d) MVSIHE (δ=0.6), (e) MVSIHE (δ=0.8), (f) MCPSIHE (δ=0.2), (g) MCPSIHE (δ=0.4), (h) MCPSIHE (δ=0.6), (i) MCPSIHE (δ=0.8).

TABLE I. AVERAGE VALUES OF ENTROPY, PSNR, AMBE AND SSI AMONG 130IIMAGES IN DIARETDB0 DATASET FOR THE COMPARISON OF MVSIHE WITH MCPSIHE.

Methods	Evaluation Metrics			
	Entropy	PSNR	AMBE	SSI
MVSIHE (δ=0.2)	6.07	29.78	2.88	0.98
MCPSIHE (δ=0.2)	6.07	34.75	2.27	0.98
MVSIHE (δ=0.4)	6.05	23.77	5.77	0.93
MCPSIHE (δ=0.4)	6.04	28.75	4.53	0.96
MVSIHE (δ=0.6)	6.01	20.25	8.66	0.89
MCPSIHE (δ=0.6)	6.01	25.23	6.79	0.92
MVSIHE (δ=0.8)	5.98	17.75	11.55	0.84
MCPSIHE (δ=0.8)	5.97	22.73	9.06	0.88

PERFORMANCE COMPARİSON OF THE MCPSIHE AND THE STATE-OF-THE-ART METHODS

Visual comparison results of MCPSIHE and the other state-of-the-art methods are given in Figure 3 and Figure 4 by using sample images, which are named image010 and image002 in the original dataset, respectively. Location of the optic discs are highlighted with surrounding blue rectangles. Figure 3 demonstrates that HE, BBHE, DSIHE, RSIHE, ESIHE and MVSIHE causes brightness saturation and over-enhancement around the optic disc. However, MCPSIHE

preserved both brightness and details of the image, in comparison with other algorithms. If the retinal veins are observed, our method provides better preservation of these veins which are important components of a retinal image. Overall brightness of the original image is also increased with almost no distortion using the proposed method. Fig (4) shows that the proposed method has not saturated the optic disc as other methods. Location of the optic disc is very evident.

The average values of the evaluation metrics given in Table II also shows that our method is competitive with MVSIHE in terms of entropy, and outperforms MVSIHE in terms of PSNR, AMBE and SSI, which indicates our algorithm is better at preventing distortion and preserving structural similarity. Our method outperforms all of the other methods in terms of PSNR, AMBE and SSI. RSIHE showed a better performance compared to BBHE and DSIHE in terms of PSNR, AMBE and SSI. ESIHE also has a good performance and preferable visual results, but it is not sufficient at preserving structure of the optic disc usually, in addition to the loss of details in some regions of the retinal images. However, it has a higher entropy than all of the other algorithms. It is observed that the proposed MCPSIHE provides a balanced solution for various tasks.

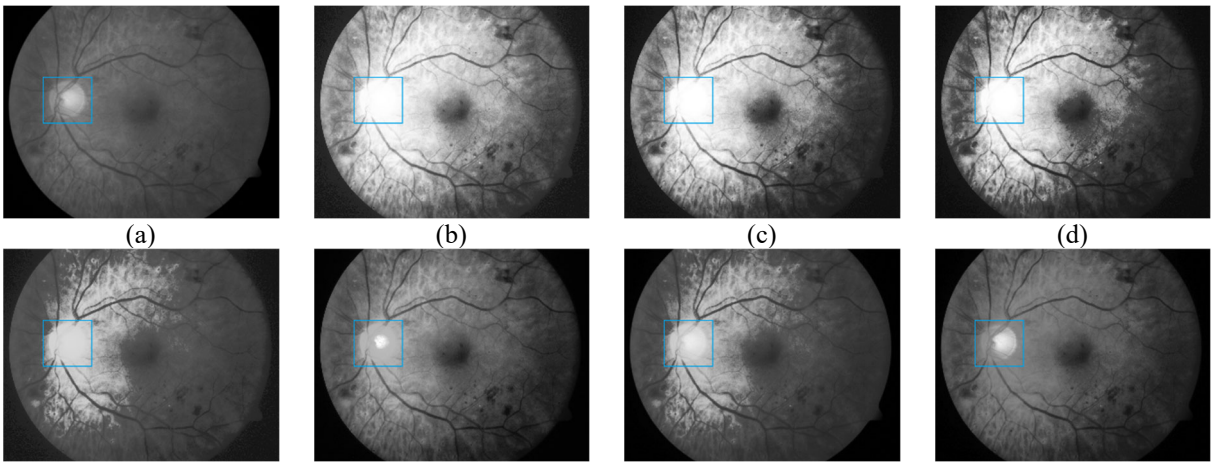
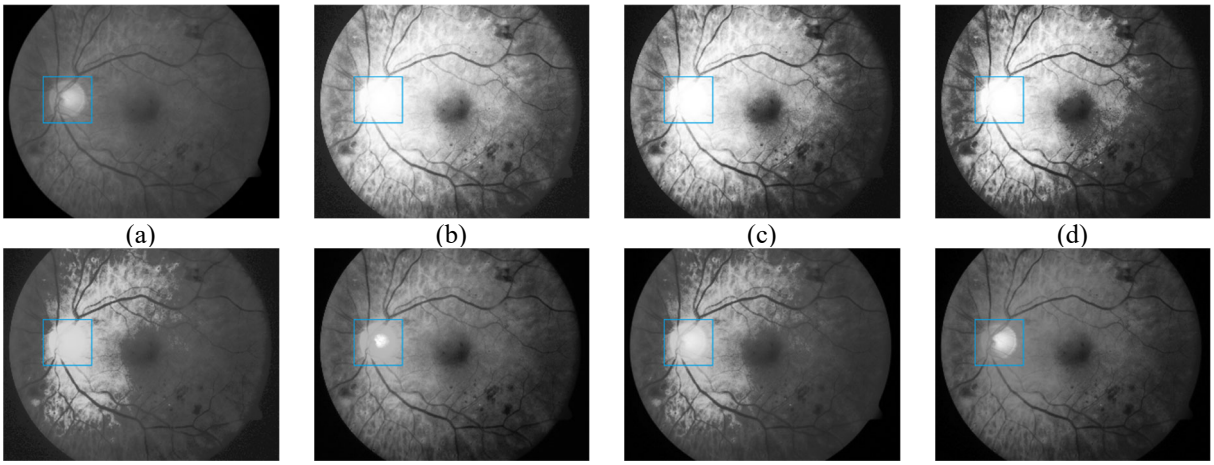


Fig. 3. Visual results for the MCPSIHE and the other state-of-the-art methods using image010: (a) Original Image, (b) HE , (c) BBHE, (d) DSIHE, (e) RSIHE (r=2), (f) ESIHE, (g) MVSIHE (δ=0.6), (h) MCPSIHE (δ=0.6).



(a) (b) (c) (d)

(e) (f) (g) (h)

Fig. 4. Visual results for the MCPSIHE and the other state-of-the-art methods using image002: (a) Original Image, (b) HE , (c) BBHE, (d) DSIHE, (e) RSIHE (r=2), (f) ESIHE, (g) MVSIHE (δ=0.6), (h) MCPSIHE (δ=0.6).

TABLE II. AVERAGE VALUES OF ENTROPY, PSNR, AMBE AND SSI AMONG 130 IMAGES IN DIARETDB0 DATASET FOR THE COMPARISON OF MCPSIHE WITH STATE-OF-THE-ART METHODS.

Methods	Evaluation Metrics			
	Entropy	PSNR	AMBE	SSI
HE	5.97	9.55	75.11	0.53
BBHE	5.93	11.61	45.45	0.60
DSIHE	5.93	12.90	32.17	0.63
RSIHE (r=2)	5.90	20.58	14.57	0.76
ESIHE	6.03	17.14	28.64	0.79
MVSIHE (δ=0.6)	6.01	20.25	8.66	0.89
MCPSIHE (δ=0.6)	6.01	25.23	6.79	0.92

LIMITATIONS

The proposed method is successful in preserving optic disc and providing a good enhancement at most cases, however, it is not suitable for the enhancing retinal images with poor details. This is a usual problem for most of the algorithms as it can be seen from Figure 5. The image020 in DIARETDB0 dataset is employed to demonstrate this situation. But in this case, our method may increase the brightness of the bright regions in the image, which can carry an important information like a sign of a known disease. The same situation is valid for hard exudates, which are signs of retinopathy and can ben seen as bright small dots in the retinal image.

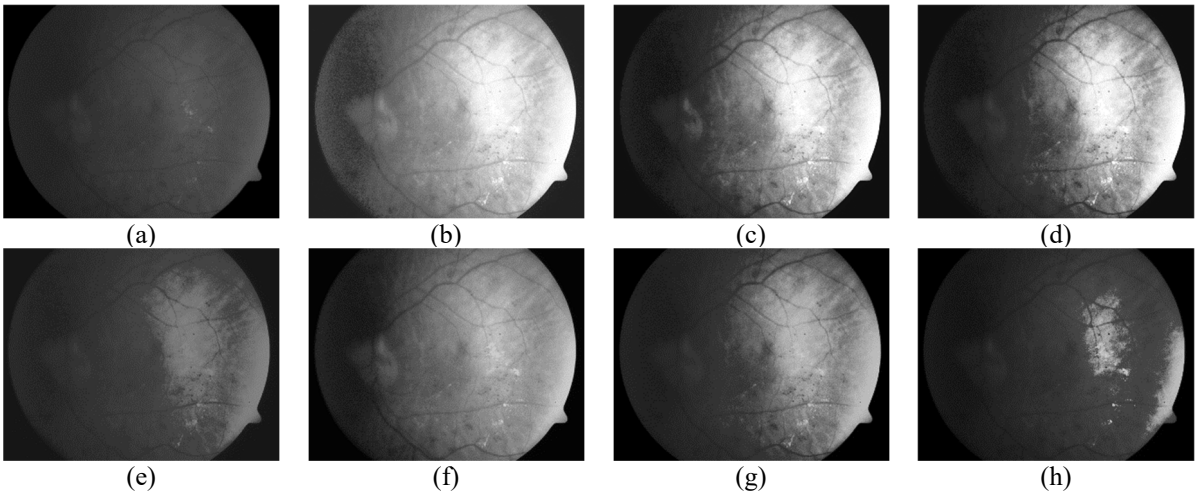


Fig. 5. Visual results for MVSIHE and MCPSIHE using image020: (a) Original Image, (b) HE , (c) BBHE, (d) DSIHE, (e) RSIHE (r=2), (f) ESIHE, (g) MVSIHE (δ=0.6), (h) MCPSIHE (δ=0.6).

CONCLUSION

In this study, a maximum curvature point based method, MCPSIHE, which is a modified version of the MVSIHE algorithm, is proposed. MCPSIHE tries to provide a balanced enhancement whereas preserving the structure and brightness of the optic disc, to be employed in various applications such as optic disc extraction, optic disc detection and so on. From the visual results, it can be seen that our technique provides a more natural appearance and less distortion. Moreover, values of the evaluation metrics indicate that our method has the second best entropy value among the other cutting-edge techniques and has the best PSNR, AMBE and SSI values compared to the other methods. For further studies, it is recommended that to conduct studies on recursive curvature based approaches to provide more scalable contrast enhancement. Hybrid approaches, including exposure based segmentation and maximum curvature based segmentation, also can be preferred to have pros of these two HE techniques.

REFERENCES

[1] R. C. Gonzalez, R. E. Woods, and B. R. Masters, "Digital Image Processing, Third Edition," *J. Biomed. Opt.*, vol. 14, no. 2, p. 029901, 2009, doi: 10.1117/1.3115362.

[2] H. Liang, A. Yu, M. Shao, and Y. Tian, "Multi-Feature Guided Low-Light Image Enhancement," *Appl. Sci.*, vol. 11, no. 11, p. 5055, May 2021, doi: 10.3390/app11115055.

[3] B. Subramani and M. Veluchamy, "Quadrant dynamic clipped histogram equalization with gamma correction for color image enhancement," *Color Res. Appl.*, vol. 45, no. 4, pp. 644–655, Aug. 2020, doi: 10.1002/col.22502.

[4] K. Wongsritong, K. Kittayaruasiriwat, F. Cheevasuvit, K. Dejhan, and A. Somboonkaew, "Contrast enhancement using multipeak histogram equalization with brightness preserving," in *IEEE. APCCAS 1998. 1998 IEEE Asia-Pacific Conference on Circuits and Systems. Microelectronics and Integrating Systems. Proceedings (Cat. No.98EX242)*, 1998, pp. 455–458, doi: 10.1109/APCCAS.1998.743808.

[5] X. Zhu, X. Xiao, T. Tjahjadi, Z. Wu, and J. Tang, "Image enhancement using fuzzy intensity measure and adaptive clipping histogram equalization," *IAENG Int. J. Comput. Sci.*, vol. 46, no. 3, pp. 1–14, 2019.

[6] Y. T. Kim, "Contrast enhancement using brightness preserving bi-histogram equalization," *IEEE Trans. Consum. Electron.*, vol. 43, no. 1, pp. 1–8, 1997, doi: 10.1109/30.580378.

[7] Y. Wang, Q. Chen, and B. Zhang, "Image enhancement based on equal area dualistic sub-image histogram equalization method," *IEEE Trans. Consum. Electron.*, vol. 45, no. 1, pp. 68–75, 1999, doi: 10.1109/30.754419.

[8] K. S. Sim, C. P. Tso, and Y. Y. Tan, "Recursive sub-image histogram equalization applied to gray scale images," *Pattern Recognit. Lett.*, vol. 28, no. 10, pp. 1209–1221, 2007, doi: 10.1016/j.patrec.2007.02.003.

[9] M. Kim and M. G. Chung, "Recursively separated and weighted histogram equalization for brightness preservation and contrast enhancement," *IEEE Trans. Consum. Electron.*, vol. 54, no. 3, pp. 1389–1397, 2008, doi: 10.1109/TCE.2008.4637632.

[10] M. Agarwal and R. Mahajan, "Medical Image Contrast Enhancement using Range Limited Weighted Histogram Equalization," in *Procedia Computer Science*, 2018, vol. 125, pp. 149–156, doi: 10.1016/j.procs.2017.12.021.

[11] K. Singh and R. Kapoor, "Image enhancement via Median-Mean Based Sub-Image-Clipped Histogram Equalization," *Optik (Stuttg).*, vol. 125, no. 17, pp. 4646–4651, Sep. 2014, doi: 10.1016/j.ijleo.2014.04.093.

[12] C. H. Ooi and N. A. M. Isa, "Quadrants dynamic histogram equalization for contrast enhancement," *IEEE Trans. Consum. Electron.*, vol. 56, no. 4, pp. 2552–2559, 2010, doi: 10.1109/TCE.2010.5681140.

[13] H. Ibrahim and N. Pik Kong, "Brightness Preserving Dynamic Histogram Equalization for Image Contrast Enhancement," *IEEE Trans. Consum. Electron.*, vol. 53, no. 4, pp. 1752–1758, Nov. 2007, doi: 10.1109/TCE.2007.4429280.

[14] A. S. Parihar and O. P. Verma, "Contrast enhancement using entropy-based dynamic sub-histogram equalisation," *IET Image Process.*, vol. 10, no. 11, pp. 799–808, 2016, doi: 10.1049/iet-ipr.2016.0242.

[15] K. Singh and R. Kapoor, "Image enhancement using Exposure based Sub Image Histogram Equalization," *Pattern Recognit. Lett.*, vol. 36, no. 1, pp. 10–14, 2014, doi: 10.1016/j.patrec.2013.08.024.

[16] L. Zhuang and Y. Guan, "Image Enhancement via Subimage Histogram Equalization Based on Mean and Variance," *Comput. Intell. Neurosci.*, vol. 2017, pp. 1–12, 2017, doi: 10.1155/2017/6029892.

[17] Y. Zheng, J. Li, Y. Li, K. Cao, and K. Wang, "Deep Residual Learning for Boosting the Accuracy of Hyperspectral Pansharpening," *IEEE Geosci. Remote Sens. Lett.*, vol. 17, no. 8, pp. 1435–1439, 2020, doi: 10.1109/LGRS.2019.2945424.

[18] X. Fu and X. Cao, "Underwater image enhancement with global–local networks and compressed-histogram equalization," *Signal Process. Image Commun.*, vol. 86, p. 115892, Aug. 2020, doi: 10.1016/j.image.2020.115892.

[19] J. Suri, A. Bilhanan, and Y. Sun, "SU-FF-I-38: Mask-Based vs. Reverse Engineering-Based Strategies for Skin-Line Enhancement in Low Contrast Projection Mammograms," *Med. Phys.*, vol. 32, no. 6, p. 1912, 2005, doi: 10.1118/1.1997518.

[20] Y. Hu *et al.*, "Ultrasound Image Preprocessing Method for Deep-Learning-Based Fatty Liver Diagnosis," in *Lecture Notes in Electrical Engineering*, vol. 754 LNEE, 2021, pp. 204–212.

[21] C. Sinthanayothin, J. F. Boyce, H. L. Cook, and T. H. Williamson, "Automated localisation of the optic disc, fovea, and retinal blood vessels from digital colour fundus images," *Br. J. Ophthalmol.*, vol. 83, no. 8, pp. 902–910, 1999, doi:

10.1136/bjo.83.8.902.
[22] K. Wisaeng, N. Hiransakolwong, and E. Pothiruk, "Automatic optic disc detection from low contrast retinal images," *Appl. Math. Sci.*, vol. 6, no. 101–104, pp. 5127–5136, 2012.
[23] A. Ha *et al.*, "Deep-learning-based enhanced optic-disc photography," *PLoS One*, vol. 15, no. 10, p. e0239913, Oct. 2020, doi: 10.1371/journal.pone.0239913.
[24] Z. Huang, Z. Wang, J. Zhang, Q. Li, and Y. Shi, "Image enhancement with the preservation of brightness and structures by employing contrast limited dynamic quadri-histogram equalization," *Optik (Stuttg).*, vol. 226, p. 165877, Jan. 2021, doi: 10.1016/j.ijleo.2020.165877.
[25] S. H. Majeed and N. A. M. Isa, "Iterated Adaptive Entropy-Clip Limit Histogram Equalization for Poor Contrast Images," *IEEE Access*, vol. 8, pp. 144218–144245, 2020, doi: 10.1109/ACCESS.2020.3014453.
[26] C. Liu, X. Sui, X. Kuang, Y. Liu, G. Gu, and Q. Chen, "Adaptive Contrast Enhancement for Infrared Images Based on the Neighborhood Conditional Histogram," *Remote Sens.*, vol. 11, no. 11, p. 1381, Jun. 2019, doi: 10.3390/rs11111381.
[27] S. H. Majeed and N. A. M. Isa, "Adaptive Entropy Index Histogram Equalization for Poor Contrast Images," *IEEE Access*, vol. 9, pp. 6402–6437, 2021, doi: 10.1109/ACCESS.2020.3048148.
[28] M. B. Er, "A Novel Approach for Classification of Speech Emotions Based on Deep and Acoustic Features," *IEEE Access*, 2020, doi: 10.1109/ACCESS.2020.3043201.
[29] G. F. C. Campos, S. M. Mastelini, G. J. Aguiar, R. G. Mantovani, L. F. de Melo, and S. Barbon, "Machine learning hyperparameter selection for Contrast Limited Adaptive Histogram Equalization," *Eurasip J. Image Video Process.*, vol. 2019, no. 1, p. 59, 2019, doi: 10.1186/s13640-019-0445-4.
[30] W. Hao, D. Rui, L. Song, Y. Ruixiang, Z. Jinhai, and C. Juan, "Data processing method of noise logging based on cubic spline interpolation," *Appl. Math. Nonlinear Sci.*, vol. 6, no. 1, pp. 93–101, 2021, doi: 10.2478/amns.2021.1.00014.
[31] N. Gajalakshmi, S. Karunanithi, and M. Malarvizhi, "A rescursive cubic spline interpolation method for the noise removal in image processing," *Adv. Math. Sci. J.*, vol. 9, no. 8, pp. 6307–6318, 2020, doi: 10.37418/amsj.9.8.98.
[32] R. G. Keys, "Cubic Convolution Interpolation for Digital Image Processing," *IEEE Trans. Acoust.*, vol. 29, no. 6, pp. 1153–1160, 1981, doi: 10.1109/TASSP.1981.1163711.
[33] S. Kumar NC and R. Y, "Optimized maximum principal curvatures based segmentation of blood vessels from retinal images," *Biomed. Res.*, vol. 30, no. 2, 2019, doi: 10.35841/biomedicalresearch.30-19-068.
[34] N. Miura, A. Nagasaka, and T. Miyatake, "Extraction of finger-vein patterns using maximum curvature points in image profiles," *IEICE Trans. Inf. Syst.*, vol. E90–D, no. 8, pp. 1185–1194, 2007, doi: 10.1093/ietisy/e90-d.8.1185.
[35] T. Kauppi *et al.*, "DIARETDB0," 2006. https://www.it.lut.fi/project/imageret/diaretdb0/diaretdb0_v_1_1.zip (accessed Nov. 05, 2021).
[36] O. Patel, Y. P. S. Maravi, and S. Sharma, "A Comparative Study of Histogram Equalization Based Image Enhancement Techniques for Brightness Preservation and Contrast Enhancement," *Signal Image Process. An Int. J.*, vol. 4, no. 5, pp. 11–25, 2013, doi: 10.5121/sipij.2013.4502.
[37] U. Sara, M. Akter, and M. S. Uddin, "Image Quality Assessment through FSIM, SSIM, MSE and PSNR—A Comparative Study," *J. Comput. Commun.*, vol. 07, no. 03, pp. 8–18, 2019, doi: 10.4236/jcc.2019.73002.

Essitalopramın Antibakteriyel Etkinliğinin Araştırılması

The Investigation of antibacterial Activity of Escitalopram

Kübra Yıldırım[1,2*]

[*]: kubrayildirim@akdeniz.edu.tr, ORCID: 0000-0003-0558-8619
[1]: *Sağlık Bilimleri Fakültesi/Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Akdeniz Üniversitesi, Antalya, Türkiye*
[2]: *Akdeniz Üniversitesi Verem Çalışmaları Uygulama ve Araştırma Merkezi (AKVUAM), Akdeniz Üniversitesi, Antalya, Türkiye*

Özet Essitalopram, seçici serotonin geri alım inhibitörü (SSRI) olarak bilinen bir tür antidepresandır. Antidepresanlar arasında antimikrobiyal etkileri açısından en belirgin grup Serotonin Geri Alım İnhibitörleri (SSRI'lar) ve trisiklik antidepresanlar (özellikle amitriptilin)'dir. Yapılan birçok çalışmada antidepresan etkili ilaçların antibakteriyel aktiviteleri olduğu göstermiştir. Giderek artan direnç sorunları araştırmacıları birincil basamakta antibakteriyel etkinliği olmayan ajanların etkinliklerinin çalışılması için yönlendirmiştir. Bu çalışmanın amacı essitalopram' ın *in-vitro* olarak *Escherichia coli* ATCC 25922, *Klebsiella pneumoniae* ATCC 700603, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853, *Acinetobacter baumannii* ATCC 19606, *Enterococcus faecalis* ATCC 29212, *Staphylococcus aureus* ATCC 29213, *Staphylococcus aureus* ATCC 43300 (MRSA) ve *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228 standart suşlar üzerindeki antibakteriyel etkinliğini araştırmaktır. Çalışmamızda essitalopramun minimum inhibitör konsantrasyonu (MİK) aralıkları tüm çalışılan ATCC suşları için >512 µg/L olarak bulunmuş ve herhangi bir etki gözlemlenmemiştir. Ancak standart suşlar dışında klinik örneklerle yapılacak essitalopramın hem tek başına hem de diğer serotonin geri alım inhibitör ilaçlarla kombine olarak yapılacak ileri *in vivo* ve *in vitro* çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Anahtar Kelimeler: *Essitalopram, psikotropik ilaçlar, antibakteriyel etki*

Abstract Escitalopram is a type of antidepressant known as a selective serotonin reuptake inhibitor (SSRI). Among the antidepressants, the most prominent group in terms of their antimicrobial effects are Serotonin Reuptake Inhibitors (SSRIs) and tricyclic antidepressants (especially amitriptyline). Many studies have shown that antidepressant drugs have antibacterial activities. Increasing resistance problems have directed researchers to study the efficacy of agents with no antibacterial activity in primary care. This study aimed to use escitalopram to investigate its antibacterial activity on *Escherichia coli* ATCC 25922, *Klebsiella pneumoniae* ATCC 700603, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853, *Acinetobacter baumannii* ATCC 19606, *Enterococcus faecalis* ATCC 29212, *Staphylococcus aureus* ATCC 29213, *Staphylococcus aureus* ATCC 43300 *(MRSA), Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228 standard strains. In this study, the minimum inhibitory concentration (MIC) ranges of escitalopram were found to be >512 µg/L for all studied ATCC strains, and no effect was observed. However, further in vivo, and in vitro studies of escitalopram with clinical samples other than standard strains, both alone and in combination with other serotonin reuptake inhibitor drugs must be needed.

Keywords: *Escitalopram, psychotropic drugs, antibacterial effect*

Introduction

Today, the increasing problem of bacterial resistance has led researchers to discover new drugs and to examine the effects of agents with no antibacterial activity in primary care. Many antidepressant drugs known as selective serotonin reuptake inhibitors can have antibacterial and antifungal effects as secondary effects [1,2]. Escitalopram (Cipralex, Lexapro) is an antidepressant commonly used in the treatment of the major depressive disorder (MDD) and anxiety disorder. The drug exerts a highly selective, potent, and dose-dependent inhibitory effect on human serotonin transport [3]. Therapeutic blood levels of escitalopram are generally in the range of 20–80 µg/L but may reach 80–200 µg/L in the elderly, patients with hepatic dysfunction, poor CYP2C19 metabolizers, or after acute overdose [4]. Previous studies have shown that escitalopram may have an antibacterial effect, especially on gram-positive bacteria, and antibacterial activity has been reported in some studies with *E. coli* isolates [5,6]. For this reason, it is planned to investigate in vitro efficacy with standard strains belonging to different bacterial groups.

2. Materials and Methods

2.1. Strains

In this study, *Escherichia coli* ATCC 25922, *Klebsiella pneumoniae* ATCC 700603, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853, *Acinetobacter baumannii* ATCC 19606, *Enterococcus faecalis* ATCC 29212, *Staphylococcus aureus* ATCC 29213, *Staphylococcus aureus* ATCC 43300 (MRSA) and *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228 standard strains were used.

2.2. Drug

Escitalopram (Abdi İbrahim, Istanbul) was dissolved in dimethyl sulfoxide (DMSO) and its concentration was adjusted to 4096 µl/ml and stored at -80 °C.

2.3. Broth microdilution method

The broth microdilution method was performed as recommended by the Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI) [7]. 100 µl of cation-adjusted Mueller-Hinton broth (MHB) was added to all wells of 96-well plates. Each of the wells of the first-line plate was used for a single bacterium. Escitalopram was not added as the first well that this well was used as growth control.

The stock solution of 4096 µg/ml was diluted 1/2 with MHB and adjusted to 2048 µg/ml. Then, 100 µl of this was placed in the 100 µl medium in the second well and serial dilutions were made in 11 wells. Escitalopram concentration, which was 1024-1 µg/ml after dilution, became 512-0.5 µg/ml when 100 µl of the bacterial solution was inoculated in the last step. One day before the study, all isolates were seeded on a blood agar medium and incubated overnight at 37°C. The next day, the purity of the isolates was checked, and the bacterial suspension adjusted to McFarland 0.5 turbidity was diluted 1/100 with MHB and 100 µl was inoculated into each well. Plates were incubated at 37°C for 18-24 hours. At the end of the incubation, the last well without growth was determined as the minimum inhibitory concentration (MIC) value.

3. Results

In our study, MIC concentrations of Escitalopram with standard strains are presented in Table I.

Tablo I. The MIC values of Escitalopram against to control strains

	Strains	**MIC value (µg/ml)**
A	Escherichia coli (ATCC25922)	>512
B	Klebsiella pneumoniae (ATCC 700603)	>512
C	Pseudomonas aeruginosa (ATCC 27853)	>512
D	Acinetobacter baumannii (ATCC 19606)	>512
E	Enterococcus faecalis (ATCC 29212)	>512
F	Staphylococcus aureus (ATCC 29213)	>512
G	Staphylococcus aureus (ATCC 43300)	>512
H	Staphylococcus epidermidis (ATCC 12228)	>512

Increasing resistance problems to antibiotics used against microorganisms that cause infection in treatment have developed new drug discoveries and the need to investigate the efficacy of drugs whose primary effect is not antibacterial.

Studies with many drug active substances classified as psychotropic have shown high antibacterial and antifungal activity, especially in the group classified as serotonin reuptake inhibitors [1, 2, 5, 8]. Especially when the results of studies with sertraline are examined, efficacy has been reported on gram-positive and gram-negative bacteria and fungi [9,10]. The efficacy results of *Klebsiella pneumonia, Staphylococcus aureus, Bacillus subtilis, Proteus vulgaris, Acinetobacter baumanii* have been reported in some studies with escitalopram, which we used in our study [5,6]. In our study, there was no efficacy on standard strains, but efficacy was observed in clinical isolates, suggesting that different mechanisms and mutations of clinical isolates may affect drug efficacy. Therefore, it is planned to conduct the study with clinical strains. Therapeutic blood levels of escitalopram are generally in the range of 20–80 µg/L [4]. This serum level is lower than the MIC values determined against microorganisms in the study. Therefore, escitalopram is not expected to have a bactericidal effect against microorganisms at a daily dose. However, in addition to the studies carried out, it should be studied whether it has a synergistic or antagonistic effect against the antibacterial agents used in the treatment.

In conclusion, further in vivo and in vitro studies are required to evaluate the efficacy of these chemicals in the treatment of systemic microbial infections.

4. Acknowledgement

We are thanked to Intern Doctor MirPooya Salehi Moharer for suppyling Escitalopram drug.

5. References

[1] A.K. de Sousaa, J.E. Rocha, T.G. de Souza, T.S. de Freitas, J. Ribeiro-Filho, H.D.M. Coutinho, "New roles of fluoxetine in pharmacology: Antibacterial effect and modulation of antibiotic activity," Microbial Pathogenesis, 2018, Volume 123, pp. 368-371.

[2] J.L. Munoz-Bellido, S. Munoz-Criado, J.A. Garcı`a-Rodrı`guez "Antimicrobial activity of psychotropic drugs Selective serotonin reuptake inhibitors," International Journal of Antimicrobial Agents, 2000, 14 pp. 177–180.
[3] E. Kirino, "Escitalopram for the management of major depressive disorder: a review of its efficacy, safety, and patient acceptability," Patient Prefer Adherence, 2012, 6 pp. 853-861.
[4] F. Van Gorp, I.M. Whyte, G.K. Isbister, "Clinical and ECG effects of escitalopram overdose" . Annals of Emergency Medicine, 2009, 54 (3) pp. 404–408.
[5] S. Kalaycı, S. Demirci, F. Sahin, " Antimicrobial Properties of Various Psychotropic Drugs Against Broad Range Microorganisms" Current Psychopharmacology, 2014, 3 (3), pp. 195-202
[6] R. Valipour, M.B. Yilmaz, E. Valipour, "Study of DNA-Binding Activity and Antibacterial Effect of Escitalopram Oxalate, an Extensively Prescribed Antidepressant" Drug Res (Stuttg), 2019, 69(10), pp.545-550.
[7] Clinical and Laboratory Standards Institute. Performance standards for antimicrobial susceptibility testing. 18th Informational Supplement, 2008, M100-S18. CLSI, Wayne, PA.
[8] M. Hadera, S. Mehari, N. S. Basha, N. D. Amha, Y. Berhane. "Study on Antimicrobial Potential of Selected Non-antibiotics and its Interaction with Conventional Antibiotics", Pharmaceutical and Biosciences Journal, 2018, pp. 01-07.
[9] A.Y. Çoban, Y. Tanrıverdi Çaycı, S. Keleş Uludağ, B. Durupınar. "Sertralinin Antibakteriyel Etkinliğinin Araştırılması" Mikrobiyol Bul, 2009, 43, pp. 651-656.
[10] H. V. Lozano, R. de J. T. Rangel, R. Téllez, M. Alexandrobonifaz, O.C. Rojalar, P. A. H. Rodriguez, G. M. Gonzalez. "In vitro inhibitory activity of sertraline against clinical isolates of Sporothrix schenckii" Revista Iberoamericana de Micología, 2019, 36 (3), pp. 139-141.

The Comparation of Three Digital Systems for the Preparation of a Total Mixed Ration for Dairy Cows

Gabriel Lüttmerding [*1], Roman Gálik [1], Štefan Boďo [1], Petr Kunc [2], Ivana Knížková [2]

[*]xluttmerding@uniag.sk, ORCID: 0000-0002-9021-1754

[1] *Institute of Agricultural Engineering, Transport and Bioenergetics, Faculty of Engineering; Slovak University of Agriculture in Nitra, Tr. A. Hlinku 2, 949 76 Nitra, Slovakia*

[2] *Livestock Technology and Management, Institute of Animal Science, Přátelství 815, Uhříněves, 104 00 Praha, Czech Republic*

Abstract: Precision agriculture is nowadays an often-discussed topic. One part of the precision agriculture is a total mixed ration. It an optimal composition of components used to create a high-quality dose to feed dairy cows. There are many possibilities to create it. The mixer feed wagons are mostly used, with several loading methods. These methods include an external loader, a milling cutter, or an automatic feeding system can be used. The results shown there is a small difference in an average precision of loading the components of the total mixed ration dose. This study enriches the area with new knowledge, according to which it will not be a difficult decision, to choose a future feeding system to feed the farmer's livestock.

Keywords: Dairy Cattle, Digitalization, Mixer Feed Wagon, Precision Agriculture, Total Mixed Ration

INTRODUCTION

A total mixed ration (TMR) is a feeding system, used to provide consistent feed to animals and to stabilize rumen conditions as desired. Feeding activities have an important place in terms of animal health, performance, milk yield or meat production. Because of these and many other reasons to implement the TMR, these mixtures should be regular and very stable. The very each mouthful of the mixture consumed by an animal, must be homogenous and balanced, otherwide the animal can be negatively affected [1]. The mixtures can be formulated for fresh cows, early lactation cows, mid-lactation as well as late-lactation, or close-up dry cows. Cows can be placed in created groups, which are based on actual or fat-corrected milk, days in milk, reproductive status, age, nutrient requirements and health. There are many reasons to introduce different strategies for using TMR, and there must be a decision of a farm manager, based on many aspects of the operations, research and personal preferences [2]. Together with the balance between dietary components that allow for good rumen status, feed particle size distribution and physical efficiency of the diet lead to adequate chewing stimulation mechanisms and rumen fermentation intensity [3]. From this point of view, TMR homogeneity and feed particle size distribution are of prime importance in dairy nutrition, but these elements are often dampened by the efficiency of the mixing wagon, which can actually limit loading levels and mixing and mixing times among other factors [4,5]. TMR production is formulated to obtain a homogeneous and balanced ratio of all components in one solution [6].

The aim of this paper was to compare three different feeding systems for the farmer, to see the weight deviations of the set and the actual weight of the components, put into the TMRs. The data were obtained through: a vertical feed mixer wagon without loader, a horizontal mixer

This publication was supported by the Operational Programme Integrated Infrastructure within the project: Sustainable smart farming systems taking into account the future challenges 313011W112, cofinanced by the European Regional Development Fund, and study was also supported by the grant from the Ministry of Education, Science, Research and Sport of the Slovak Republic - VEGA 1/0709/21.

feed wagon with a milling cutter, and an automatic feeding system. The results were put into tables and graph, which did show how precise the loading of the components really is. In this study two hypotheses were established. The first one tells the difference between the set and the actual loaded weight of the feed ration put into the mixer feed wagon will not be greater than ± 5 %. The second one tells that all three feeding systems do have an average precision of loading the TMR components higher than 95 %.

MATERIALS AND METHODS

Data Collection

The study lasted in March 2021. The monitored parameters were: the total set weight of TMR (kg), and the total actual loaded weight of TMR (kg). These data were obtained from the farm reports (TMR reports) of the selected feeding systems. Only the average weight differences were used in the calculations. An acceptable permissible limit of ± 5 % was chosen. All the results of all three systems were processed in tables and figure, which show the weight differences during 31 days. In order to calculate them, the following equation was used:

$$w_d = \frac{w_{a_t} - w_{s_t}}{w_{a_t}} . 100 \text{ , \%} \quad (1)$$

where:

w_d - weight difference, %,
w_{s_t} - total set weight, kg,
w_{a_t} - total actual weight, kg,

Statistical Analysis

The obtained data were initially processed in Microsoft Office Excel (Microsoft, Redmond, the United States of America). The program Statistica 12 (TIBCO, Palo Alto, the United States of America) was used for the statistical evaluation of the results and for creating the graph. The data were expressed as mean ± SD (standard deviation). A one-way ANOVA and the Tukey's HSD post hoc test were utilized. A 95 % confidence interval was selected ($p < 0.05$).

Farms and Systems

The study was carried out on three dairy farms (A, B, C) in the Slovak Republic and in the Czech Republic. The herds comprised lactating dairy cows of the Czech Fleckvieh (CF), the Holstein breed (H), the Jersey breed (J). According to the instructions and privacy of the selected dairy farms, we were provided only with basic information. Figure 1 shows the pictures of following feeding systems, which data were used from: Trioliet Solomix 2 1200 ZK (1 wheel axle), Faresin Master 1050 (1 wheel axle), and Lely Vector [7,8,9].

(**a**) (**b**) (**c**)

Fig. 1. (**a**) Trioliet Solomix 2 1200 ZK; (**b**) Faresin Master 1050; (**c**) Lely Vector

Tables 1-3 show the details of basic technical specifications of the feeding systems.

Table 1. Basic technical specification of Trioliet Solomix 2 1200 ZK (1 wheel axle)

Type	No loader
Age [years]	6
Volume [m^3]	12
Length [m]	6.05
Width [m]	2.24
Height [m]	2.50
External width on wheels [m]	1.71
Height when unloading [m]	0.82
Height when unloading with an extension (extra) [m]	0.98 – 1.31
Unloading width [m]	0.92
Payload [kg]	4 500
Number of knives/counter-blades [10] [pcs]	4/2
Tires [11] [class]	2x 400/45 L17.5
Tractor (min. HP) [12] [HP]	82

Table 2. Basic technical specifications of Faresin Master 1050 (1 wheel axle)

Type	Milling cutter
Age [years]	1
Volume [m^3]	10.5
Cutter reach Volume [m]	5.2
Payload Volume [kg]	3.5
Tractor (min. HP) [HP]	70
Length [m]	7.0
Height [m]	2.56
Width [m]	2.26
Wheelbase [m]	2.02
Pick-up height [m]	0.55
Distance of the axle from the drawbar eye [m]	3.91
Recommended number of animals in the group [pcs]	55 - 80

Table 3 Basic technical specifications of Lely Vector

Type	Automatic feeding system
Age [years]	2
Dimensions mixing and feeding robot	
Length [m]	2.46
Width [m]	1.62
Weight [kg]	1 281
Height with sliding door open/closed [m/m]	2.78/1.93
Mixer volume [m^3]	2
Capacity and requirements	
Max. capacity one robot (animals) [pcs]	250 - 300
Max. number of groups [pcs]	16
Surface floor	flat
Max. inclination [%]	5
Required min. width feed alley	
Feeding at both sides [m]	3.25
Feeding at one side [m]	3.1
Corridor without feeding [m]	2.75
Feed kitchen; required dimensions feed blocks	
Shape	Straight cut blocks
Max. depth (grabber width) [m]	1.05
Feed	Well-cut or shredded product, advise feed length between 0.1 m and 0.2 m

RESULTS AND DISCUSSION

Table 4 shows the results of the descriptive statistics of the data from all three feeding systems. Only the data from March 2021 were statisticall processed. Using these data, the precision of the three feeding systems was monitored and statistically evaluated.

Table 4 Results of comparison of all three feeding systems

	No loader	Milling cutter	Automatic feeding system
Minimum [%]	0.16	- 0.95	- 1.98
Maximum [%]	2.64	5.23	0.11
Average [%]	1.01	2.31	- 0.91
Standard Deviation [%]	0.62	1.49	0.48

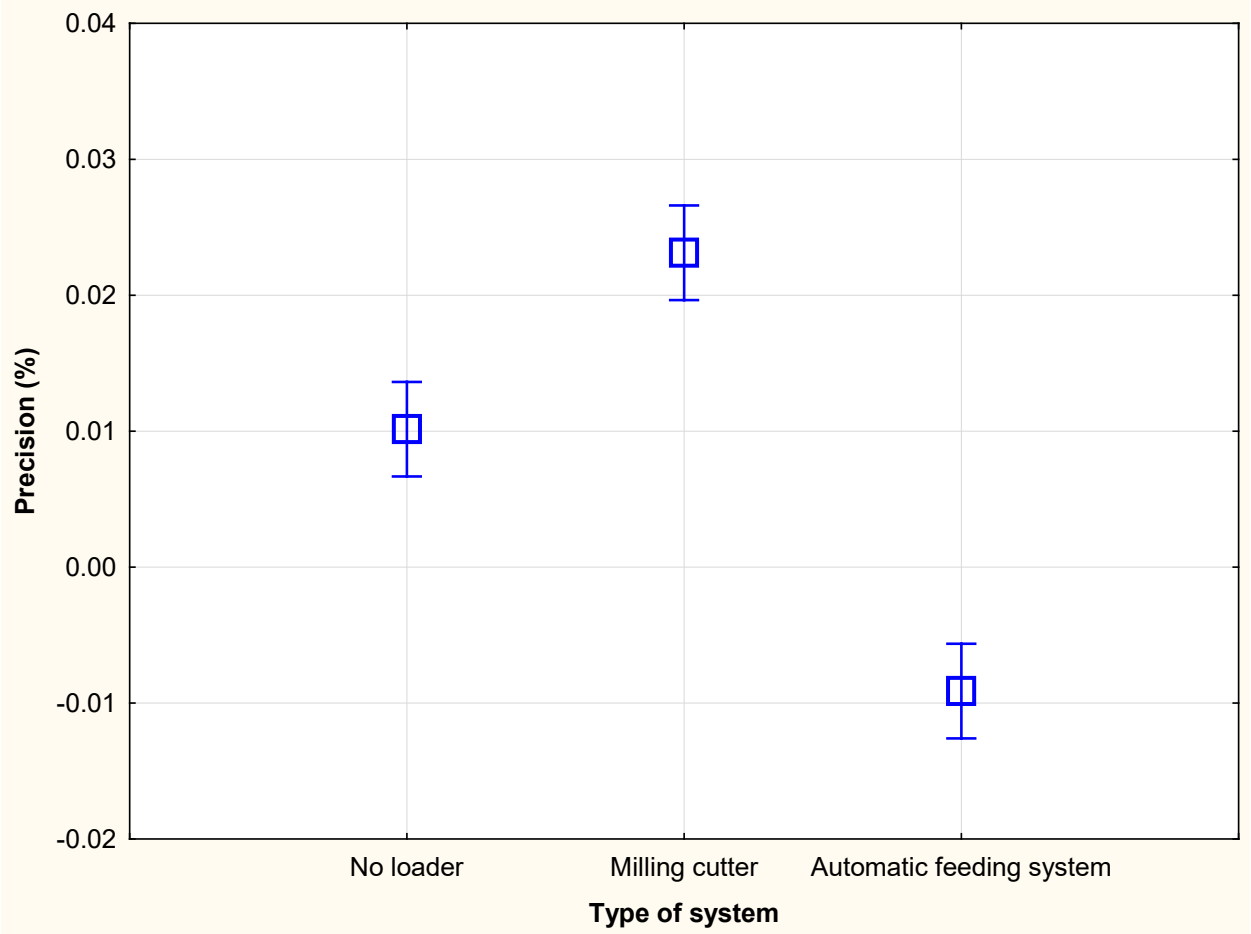


Fig. 2. The precision comparison of the three feeding systems

Figure 2 shows the average values of the precision of the three feeding systems, which data were used for their comparison. A statistically significant difference ($p < 0.05$) in the precision was recorded between the values of the 1st and 2nd system (1.30 %), and also between the values of the 2nd and 3rd system (3.22 %).

These results show that the precision of the loading the TMR components into the depends on the type of the loading mechanism. The first one had no loader, which means the operator of the separate loading device was very accurately guided by the information provided by the wagon's weighing system. There was found a lower precision in second system with the milling cutter, which could be caused by the internal loading device, as these devices are guided by the system's own information from the weighing system, leading to higher expenses. In the third feeding system there was found out the highest precision, although this system loaded little bit less weight each feeding time, which is better for the dairy farm in case of finance, but the animals did not get the full dose prescribed by the zootechnician.

Some authors also achieved similar results, when the quality of the work of feed mixer wagons with both horizontal and vertical augers was compared. In their research they assessed the accuracy of loading the TMR components. They did use three mixer feed wagons with the vertical augers, one mixer feed wagon with a horizontal crushing & mixing system and a self-loader, as well as one self-propelled mixer feed wagon with a vertical crushing & mixing system

and a self-loading equipment. Whilst in our TMR we only had 4 components available, the cited author had 2 TMRs available, the first one with 7 components and the second one with up to 10 components [10].

In another study the authors also dealed with a similar topic, examining the deviations from the set weight of loading the TMR components into the mixer feed wagon. The authors tried to determine the value of the deviation according to the TMR preparation operators, then the type of the loader, the physical properties of the feed, the method of loading the feed, the type of feed ration and the type of component. A significant percentage differences were found between different operators. The devation range was between 5.48 % and 12.23 %. Work discipline and the ability to operate could be the reasons of this difference. This could be fixed by providing a quality staff training, subsequent remedies and the change of the work discipline [11].

CONCLUSION

The goal of this study was to compare three types of feeding systems. Despite the fact that these feeding systems used for the comparison had three different loading mechanisms, the precision was very high. It can concluded that both of the established hypotheses were confirmed. The results proved than the difference between the set weights and the actual loaded weights were not greater than the chosen permissible limit of ± 5 %. There was also proved that the precision of loading the TMR components into the feeding systems was higher than 95 %. The results showed that the precision of the first system with no loading device was 98.99 %, the second system with the milling cutter had the precision of 97.69 % and the third system with automatic feeding had the highest precision of 99.09 %. From these results it can be concluded that the precision of the each compared system is almost excellent and the final word, which system to buy and use, will always have the farmer.

ACKNOWLEDGEMENT

Authors would like to thank all three agricultural holdings for the provided data used for making this study possible.

REFERENCES

[1] Sova et al. on "Accuracy and precision of total mixed ration fed on commercial dairy farms," Journal of Dairy science, 2014, vol. 97, issue 1, pp. 562-571.
[2] J. Heinriches and A. Kmicikewycz on „Total Mixed Rations for Dairy Cows," 2016.
[3] Q. Zebeli, SM. Dunn, and BN Ametaj on "Perturbations of plasma metabolites correlated with the rise of rumen endotoxin in dairy cows fed diets rich in easily degradable carbohydrates," J. Dairy Sci, 2011, vol. 94, pp. 2374-2382.
[4] Dr. Buckmaster on "Optimizing performance of TMR mixers," Proceedings Tri-State Dairy Nutrition Conference, 2009a, pp. 105-117.
[5] Dr. Buckmaster on "Optimizing performance of TMR mixers," Tri-State Dairy Nutrition Conference, April 20-21, Fort Wayne (IN): Grand Wayne Centre, 2009b.
[6] LH. Baumgard, RJ Collier, and DE Bauman on „A 100-Year review: regulation of nutrient partitioning to support lactation," J Dairy Sci., 2017, vol. 100, pp.10353-10366.
[7] Solomix 2 – Mixer feeder wagons models 1000 – 3200, online.

[8] Faresin Master – Tažený krmný vůz se třemi horizontálnimi míchacími šneky, online.
[9] Lely Vector – Automatic feeding is ready for you, online.
[10] Kowalik et al. on "A comparison of quality of work of the feed mixer wagon with vertical and horizontal mixing systems," 2018.
[11] S. Sirakaya and O. Küçük on "Deviations of feedstuff loading in TMR preparation, 2019.

Müzik Eğitimi Öğretmen Adaylarının Pandemi Sürecindeki Öğretmenlik Uygulaması Deneyimlerinin Çeşitli Perspektiflerden İncelenmesi

Examination of Music Education Teacher's Experiences of Teaching Practice in The Pandemic Process From Various Perspectives

Yakup AKSOY

yaksoy@erbakan.edu.tr, ORCID: 0000-0002-9243-0133
Türk Müziği Devlet Konservatuvarı, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Konya, Türkiye

Özet Öğretmen adayları gerçek okul ve sınıf ortamındaki ilk mesleki deneyimlerini öğretmenlik uygulaması dersi ile gerçekleştirmektedir. Koronavirüs (Covid-19) pandemisinden dolayı ülkemizde dâhil olmak üzere tüm dünyadaki eğitim öğretim faaliyetleri olumsuz yönde etkilenmiş ve birçok yerde yüz yüze eğitime ara verilmiştir. Ülkemizde 16 Mart 2020 tarihi itibariyle okullar kapanmış ve uzaktan eğitime geçilmiştir. Pandemi öncesine kadar yüz yüze ortamlarda yürütülen öğretmenlik uygulaması da bu süreçte zorunlu olarak uzaktan gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmanın amacı müzik öğretmeni adaylarının Koronavirüs (Covid-19) pandemisi sürecindeki uzaktan öğretmenlik uygulamasına yönelik deneyimlerinin hem kendilerinin hem de paydaşların perspektifinden incelenmesidir. Nitel yöntemde kurgulanan çalışmanın katılımcılarını öğretmen adayları (n=11) uygulama öğretmenleri (n=3) ve fakülte öğretim üyeleri (n=3) oluşturmaktadır. Araştırmanın verilerini uygulama öğretmenleri ve fakülte öğretim üyeleri ile gerçekleştirilen görüşmeler ve müzik öğretmeni adaylarının bir dönem boyunca tuttuğu yansıtıcı günlükler oluşturmaktadır. Analiz aşamasında betimsel analiz tekniği kullanılmıştır. Araştırmanın bulguları arasında; sınıf öğrencilerinin derse katılımlarının az olduğu, müzik öğretmeni adaylarının öğrencilerle istenilen düzeyde etkileşime giremediği, birlikte çalma söyleme gibi müzik dersinin önemli unsurlarının yerine getirilemediği bu durumun öğretmen adaylarını olumsuz yönde etkilediği, öğretmen adaylarının pedagojik ve teknolojik yönden daha donanımlı bir şekilde uygulama okullarına gönderilmesi gerektiği yer almaktadır. Ortaya çıkan sonuçlar ışığında paydaşlara çeşitli önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: *Uzaktan öğretmenlik uygulaması, Müzik öğretmen adayları, Uzaktan müzik eğitimi*

Abstract Pre-service teachers realize their first professional experience in the real school and classroom environment with the teaching practice course. Due to the coronavirus (Covid-19) pandemic, education activities all over the world, including our country, have been adversely affected and face-to-face education has been suspended in many places. As of March 16, 2020, schools in our country have been closed and distance education has been started. The teaching practice, which was carried out in face-to-face environments until before the pandemic, was also carried out remotely in this process. The aim of this study is to examine the experiences of music teacher candidates on the practice of distance teaching during the Coronavirus (Covid-19) pandemic process, from both their own and stakeholders' perspectives. The participants of

the study designed in the qualitative method are pre-service teachers (n=11), practice teachers (n=3) and faculty members (n=3). The data of the research consists of interviews with practice teachers and faculty members, and reflective diaries kept by music teacher candidates for a period of time. In the analysis phase, descriptive analysis technique was used. Among the findings of the research; It is stated that the participation of primary school students in the lesson is low, the prospective music teachers cannot interact with the students at the desired level, the important elements of the music lesson such as playing and singing together cannot be fulfilled, this situation affects the teacher candidates negatively, and the teacher candidates should be sent to practice schools in a more pedagogical and technological way. In the light of the results, various suggestions were made to the stakeholders.

Keywords: *Distance teaching practice, Music teacher candidates, Distance music education.*

I. GİRİŞ

İçinde bulunduğumuz yüzyılda toplum, bireylerden; eleştirel bakış açısı, analitik düşünme, işbirliği, problem çözme, teknoloji okuryazarlığı, üretkenlik ve sosyalleşme gibi becerileri kazanmış olmasını beklemektedir [1]. Bu ve buna benzer becerileri kazanmış nitelikli insan gücü yetiştirilmesinde en önemli görevi öğretmenler üstlenmektedir. Yapılan araştırmalarda eğitim sisteminin kalitesini belirleyen en önemli unsurun öğretmen olduğunu sıklıkla vurgulanmaktadır [2]. Bu nedenle yetişecek bireylerin niteliği, onları yetiştirecek öğretmenlerin kalitesiyle de doğru orantılıdır denilebilir [3]. Nitelikli öğretmenlerin belirlenmesi ve yetiştirilmesi hizmet öncesi eğitim büyük önem taşımaktadır. Alınması gereken hizmet öncesi eğitim, çok uzun soluklu bir süreçte mesleki yeterliliğinin ve gelişimin sağlanmasında ilk adım olarak görülür [4].

Öğretmenlerin yetiştirilmesinde dünyaca kabul görmüş iki yaklaşım vardır. Bunlardan biri teori-pratik yaklaşım, diğeri ise pratik-teori yaklaşımıdır. Teori-pratik yaklaşımını; uygulamaya daha az şansın tanındığı, teorik bilgilerin gerçek sınıf ortamıyla ilişkilendirilmeden verilmesi olarak nitelendirebiliriz. Bu yaklaşımın tersi olan Pratik-teori yaklaşıma göre ise, zengin teorik bilgilerden ziyade sınıf içi uygulamaları içeren çalışmalara daha çok zaman ayrılmasının gerekliliğine vurgu yapılmıştır. Bu yaklaşımdan yararlanarak, birçok ülke öğretmen sertifika programlarına yeni bir boyut kazandırarak öğretmen yetiştirme programlarını yeniden yapılandırmışlardır [5]. Ülkemizde öğretmen eğitimi, 1973 yılında kabul edilen 1739 sayılı "Milli Eğitim Temel Kanunu" ile tümüyle üniversite düzeyine çıkarılmıştır. Öğretmen yetiştirmenin üniversitelere devriyle YÖK programlarda çeşitli değişiklikler yapmıştır. 1997'de gerçekleşen ve "yeniden yapılanma" adıyla anılan değişiklikle öğretmen eğitiminin yapı, program, öğretim elemanları ve Milli Eğitim Bakanlığı ile ilişkiler açısından yeniden düzenlenmesi yoluna gidilmiştir. YÖK tarafından 2006 yılına kadar güncellemesi tekrar eden öğretmen yetiştirme lisans programlarının yenisi 2006-2007 eğitim-öğretim yılında uygulanmaya başlanmıştır. Öğretmen yetiştirme programları son olarak 2018'de güncellenerek uygulanmaya başlanmıştır [6].

Güncellenen programda öğretmen adaylarının hizmet öncesi eğitimlerine yönelik olarak öğretmenlik uygulaması dersi "Alana özgü öğretim yöntem ve teknikleriyle ilgili gözlemler yapma; alana özgü özel öğretim yöntem ve tekniklerinin kullanıldığı bireysel ve grupla mikro-öğretim uygulamaları yapma; alana özgü etkinlik ve materyal geliştirme; öğretim ortamlarını hazırlama, sınıfı yönetme, ölçme, değerlendirme ve yansıtma yapma" olarak tanımlanmaktadır [7]. Fakülte-okul işbirliği çerçevesinde uygulanan öğretmenlik uygulaması aktivitesinde

uygulama öğretmeni, ilgili öğretim elemanı ve aday öğretmenin sürekli iletişim halinde, sorumluluk bilinciyle, planlı ve koordineli çalışması bu uygulamanın başarısı için hayati bir rol oynamaktadır [8]. Bu noktada, hizmet öncesi öğretmen eğitimi programları arasında yer alan "Öğretmenlik Uygulaması Öğretim Programı" bir yandan öğretmen adaylarının niteliklerini geliştirmeye, diğer yandan onların var olan niteliklerini sorgulamalarına imkân tanımaktadır [9]. Öğretmenlik uygulaması adaylara gerçek bir sınıf ortamında deneyim imkânının yanı sıra mesleği ile ilgili duygu ve düşüncelerini, tutum ve alışkanlıklarını yaşama imkânı da sunmaktadır [10].

Alan yazında öğretmenlik uygulaması dersinin öğretmen adaylarının tecrübe kazanmaları ve mesleki gelişimleri için önemine vurgu yapan birçok çalışma mevcuttur [11]; [12]; [13]; [14]. Diğer taraftan öğretmenlik uygulaması esnasında karşılaşılan sorunlara yönelik çalışmalarda alan yazında yerini almaktadır. Bu araştırmalar öğretmen adaylarının öğretmenlik uygulaması sırasında sadece kendilerinden kaynaklı değil aynı zamanda uygulama okulu, uygulama öğretmeni ve uygulama öğretim elemanı kaynaklı sorunların oluştuğunu göstermektedir [15]. Bunlar; öğretmenlik uygulaması ders süresinin yeterli olmaması [1] fakülte-okul öğretmen işbirliğinin ve danışman öğrenci iletişiminin istenilen seviyede olmaması [16] uygulama öğretmenlerinin rehberlik konusunda genelde yetersiz oldukları ve bu durumdan olumsuz etkilenen öğretmen adaylarının motivasyonlarının düşmesi [17] öğretmen adaylarının değerlendirilme yöntemlerinde kişilere göre değişen ölçütler kullanılması [10] üniversitede aldıkları alan eğitimini uygulama esnasında yansıtmakta zorluk yaşanması [18] ve okulların teknolojik açıdan kimi zaman yetersiz kalabildiği [19] şeklinde sıralanabilir.

2019 yılının sonlarında ortaya çıktığı düşünülen Coronavirüs (Covid-19) Pandemisi bütün dünyayı kısa sürede etkisi altına alan sağlıktan tarıma, ulaşımdan turizme kadar birçok alanda insan yaşamını olumsuz yönde etkilemiş, aynı zamanda eğitim öğretim faaliyetlerini de sekteye uğratarak yüz yüze eğitimi gerçekleştirilemez hale getirmiştir [20]. Türkiye'de ilk vakanın 11 Mart 2020 tarihinde görülmesiyle birlikte okul öncesinden yükseköğretim kademelerine kadar eğitime kısa bir ara verilmiş ve yüz yüze eğitimin uzaktan gerçekleştirilmesi şeklinde bir yol izlenmiştir. İşman'a göre uzaktan eğitim, farklı ortamlarda bulunan öğrenci ve öğretmenlerin öğrenme-öğretme faaliyetlerinin, iletişim teknolojileri ile gerçekleştirdikleri bir eğitim sistemi modelini ifade eder ve uzaktan eğitim bireylere kendi kendine öğrenme imkânı sağladığı, geleneksel eğitime göre daha esnek ve birey koşullarına uygulanabilir bir eğitimdir [21].

Fakültede teori ve uygulama okulunda uygulamayı içeren, uygulama öğretmenleri ile uygulama öğretim elemanlarının ortak gözetiminde, bir dönem boyunca haftada 6 saati uygulama, 2 saati teoriden oluşan ve 2018 yılında yapılan düzenleme ile 2 yarıyıl olarak düzenlenen müzik eğitimi öğretmenlik uygulaması pandemi öncesine kadar yüz yüze gerçekleştirilmiştir. Pandemiyle birlikte 2020-2021 eğitim öğretim yılında öğretmenlik uygulaması dersi uzaktan yürütülmüş ve 2021-2022 eğitim öğretim yılında tekrar yüz yüze devam etmiştir. Alan yazında yüz yüze öğretmenlik uygulamasına ilişkin birçok çalışma mevcutken uzaktan öğretmenlik uygulamasına ilişkin çalışmalara ender olarak rastlanmıştır [22]; [23]; [24]; [25]. Bu çalışmanın içeriğinde teori boyutunun yanısıra uygulama boyutunun da ağırlıklı olarak yer aldığı müzik eğitimi öğretmenlik uygulamasının nasıl gerçekleştiğine ilişkin paydaşların perspektifinden incelenmesi ve alan yazındaki boşluğa katkı sunması bakımından önemli olduğu düşünülmektedir.

Amaç

Bu çalışmada 2020-2021 eğitim öğretim yılının ikinci döneminde uzaktan gerçekleştirilen müzik eğitimi öğretmenlik uygulamasının öğretmen adayı, uygulama öğretmeni ve fakülte

öğretim elemanlarının perspektifinden keşfedilmesi amaçlanmıştır.Bu amaç doğrultusunda araştırmanın problem cümlesi "Müzik eğitimi öğretmen adaylarının pandemi sürecindeki öğretmenlik uygulaması deneyimleri nasıldır? şeklinde oluşturulmuştur. Bu bağlamda araştırmada aşağıdaki sorulara yanıt aranacaktır.

1. Öğretmen adaylarının pandemi sürecindeki öğretmenlik uygulamasına ilişkin görüşleri nelerdir?
2. Uygulama öğretmenlerinin pandemi sürecindeki öğretmenlik uygulamasına ilişkin görüşleri nelerdir?
3. Fakülte öğretim elemanlarının pandemi sürecindeki öğretmenlik uygulamasına ilişkin görüşleri nelerdir?

II. YÖNTEM

Araştırmanın modeli

Bu çalışmada araştırmanın amacına uygun olarak nitel araştırma yaklaşımlarından durum çalışması ve doküman incelemesi birlikte kullanılmıştır. Yorumlamacı (hermeneutik) ve post modern bilim felsefesini temel alan nitel yöntem [26] metin ve imgesel verilere dayanması ve verilerin analizi aşamasında özgün adımlara ve farklı desenlere sahip olması nedeniyle nicel yöntemden farklı bir bilimsel yaklaşım gösterir [27]. Yin, nitel yöntemlerden durum çalışması desenini tek bir durumu ya da az sayıdaki durumu yakından veya derinlemesine anlama isteği olarak tanımlamıştır [28]. Bu çalışmada öğretmen adaylarının pandemi sürecindeki öğretmenlik uygulaması deneyimleri bir durum olarak ele alınmıştır. Doküman incelemesi, var olan kayıt ve belgeleri inceleyerek veri toplanmasına odaklanmaktadır. Bunun için araştırılan olguya en yakın belge ve kanıtlar bu kapsamda incelenmektedir [29]. Araştırmada uygulama öğrencilerinin deneyimlerini günlükler aracılığıyla ortaya çıkarılmak istendiğinden dolayı öğretmen adaylarının ürettikleri metinler doküman olarak ele alınmıştır.

Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu 2020-2021 eğitim öğretim yılında "Öğretmenlik Uygulaması" dersini alan İç Anadolu bölgesindeki bir devlet üniversitesinin Müzik Eğitimi Anabilim Dalı Öğrencileri (n=11) aynı bölümün öğretmenlik uygulaması sürecini yürüten öğretim elemanları (n=3) ve uygulama öğrencilerinin uygulamayı yürüttüğü aynı ildeki okullarda görevli müzik öğretmenleri (n=3) oluşturmaktadır. Uygulama öğretmenleri ve uygulama öğretim elemanlarının en az 15 yıllık mesleki kıdemi bulunmaktadır. Çalışmanın yapıldığı dönemde 4. Sınıfta olan Uygulama öğrencilerinin (n=11) % 63,63'ü ortaokulda (n=7), % 36,36'sı ise Anadolu Lisesinde uygulama dersini gerçekleştirmiştir.

Verilerin toplanması

Araştırmanın verilerini öğretmenlik uygulamasına ilişkin öğrenci günlükleri, uygulama öğretmeni görüşleri ve uygulama öğretim elemanı görüşleri olmak üzere 3 veri türü oluşturmaktadır. Öğrenci günlükleri 2020-2021 eğitim öğretim yılının bahar yarı yılındaki 11 haftalık bir süreci kapsamaktadır. Uygulama öğretmenleri ve uygulama öğretim elemanlarından uygulama sonrası yarı yapılandırılmış görüşme formu ile uygulamaya ilişkin görüşleri toplanmıştır.Tablo 1'de verilmiştir.

TABLO I. VERILERIN TOPLANMASI

Veri Toplama Tarihi	Verinin Türü	Veri Toplama Biçimi	Konu
01.03.2021-21.05.2021	Günlük	Belge incelemesi	Öğretmen adaylarının uzaktan öğretmenlik uygulamasına ilişkin yansıtıcı günlükleri
25.05.2021	Yarı-Yapılandırılmış Görüşme	Ses kaydı	Uygulama öğretmenleri ile gerçekleştirilen yarı-yapılandırılmış görüşmeler
27-05.2021	Yarı-Yapılandırılmış Görüşme	Ses kaydı	Uygulama öğretim elemanları ile gerçekleştirilen yarı-yapılandırılmış görüşmeler

Verilerin analizi

Öğrencilerin günlüklerinden ve uygulama öğretmenleri ile uygulama öğretim elemanlarından toplanan nitel verilerin analizinde ise betimsel analiz tekniği kullanılmıştır. Betimsel analizde elde edilen veriler daha önceden belirlenen temalara göre özetlenir ve yorumlanır, görüşülen ve gözlemlenen bireylerin görüşlerini çarpıcı bir biçimde yansıtmak amacıyla doğrudan alıntılara sık sık yer verilir [29]. Nitel veriler araştırmacı ve bir öğretim elemanı tarafından kodlanarak temalara göre sınıflandırılmıştır. Tabloların yorumundan sonra katılımcıların görüşlerinden doğrudan alıntılar yapılmıştır. Görüşleri alıntılanan katılımcıların isimleri gizli tutularak Uygulama öğrencisi-1 (UÖ1), Uygulama öğretmeni-1 (UÖ1) ve Uygulama öğretim elemanı-1 (UÖE1) şeklinde listedeki sırasına göre belirtilmiştir.

III. BULGULAR

Araştırmanın birinci alt problemi olan "Öğretmen adaylarının pandemi sürecindeki öğretmenlik uygulamasına ilişkin görüşleri nelerdir?" sorusuna ilişkin bulgular Şekil-1'de sunulmuştur.

Şekil 1'de görüldüğü gibi öğretmen adaylarının pandemi sürecindeki uzaktan müzik eğitimi öğretmenlik uygulamasına ilişkin görüşleri sekiz temada değerlendirilmiştir. Bunlar; uygulamaya yönelik duygu ve yargılar, müfredata ve ders araç gereçlerine yönelik düşünceler, Fiziksel katılım ve etkileşim, sınıf öğrencilerine yönelik izlenimler, uygulama öğretmenine yönelik izlenimler, derse hazırlık süreci, öz değerlendirme ve öğretim yöntemleri şeklinde sıralanmıştır. Adaylar öğretmenlik duygusunun mutluluk ve heyecan verici olduğunu ama uzaktan gerçekleşen uygulama ve derslerin kendilerini tedirgin ederek hayal kırıklığı yaşadıkları dönemlerin olduğunu ifade ettiler. Adayların müfredata ve ders araç gereçlerine yönelik düşünceler incelendiğinde; uzaktan, internet temelli ve eş zamanlı bir uygulama süreci geçirildiği, Zoom, YouTube, Powerpoint gibi uygulamaların sıklıkla kullanıldığı ders kitaplarının ve ders saatlerinin uzaktan eğitim için yeterli olmadığı görülmektedir. Adaylar yoğunlukla derse katılımın çok düşük olduğunu, bu durumun verimsiz ve düşük etkileşimli bir ders oluşturduğunu, derse katılımın yüksek olması durumunda derslerin daha aktif geçtiğini, derse katılan sınıf öğrencilerinin genellikle kız ve 8. Sınıf öğrencileri olduğunu belirtmiştir.

Şekil 1. Öğretmen adaylarının görüşleri

Adaylar ekranların kapalı olmasının kendilerinde boşluğa anlatır gibi bir his uyandırdığını, bu durumun etkileşimi yüksek tutulması gereken, uygulamalı ve bir ders olan müzik derinin tabiatına uymadığını öğrencilerin ders araç gereçlerini hazırlamadıklarını gözlemlediklerini belirtmiştir. Adaylar uygulama öğretmenini genel olarak örnek aldıklarını uzaktan eğitim sürecinde öğretmenin esnek bir müfredat takip ettiğini ve yine Zoom ve YouTube gibi uygulamaların derste kullanıldığını belirtmiştir. Derse hazırlık için uygulama öğretmeni ile Whats App grubu kurduklarını öğretmenin kendilerine dersten önce gerekli bilgi ve yönergeleri buradan verdiğini, derslere daha çok görsel ve videolar hazırladıklarını belirten adaylar, ders sürelerini verimli şekilde kullanamadıklarını ve sunumlar noktasında kendilerini daha fazla geliştirmeleri gerektiği şeklinde öz değerlendirmelerini yapmışlardır. Son olarak adaylar derste çalgılarını zaman zaman kullandıklarını ve kulaktan öğretme yöntemine yoğunlukla başvurduklarını ifade etmişlerdir.

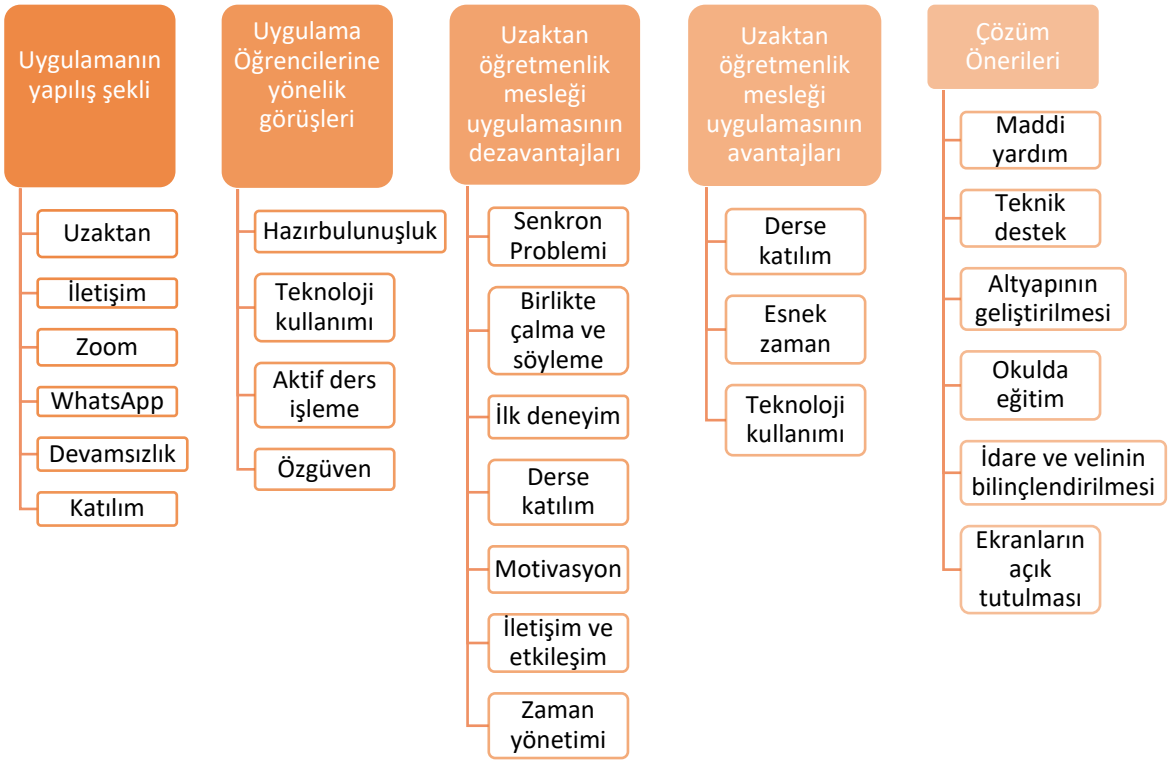
"*Ders vakti geldiğinde heyecanlanmamam mümkün değildi ders başladığı esnada biraz tökezledim çünkü bir anda elim ayağım dolandı neyse ki hocamız bana yardımcı oldu.*" (Ö11)

"*Merhaba günlük. Bugün öğrenci katılımı çok azdı, 5-6 kişi derse katıldı ama staj hocamız bunun müzik dersine özel bir durum olmadığını diğer derslerde de katılımın az olduğunu söyledi. Umarım benim dersime öğrenciler katılır da dersi tek yapmam.*"(Ö1).

"*Dersim için hazırlıklarımı yaptım, izleteceğim ve göstereceğim video ve görsellerde hazır.*" (Ö4)

"*Dersler online bir şekilde ses üzerinden yürütüldü ve yeterince aktif katılım sağlanamadı. Öğrenci katılım sayısı çok azdı ve bu biz staj öğrencilerinin motivasyonunu düşürüyordu."* (Ö8)

Araştırmanın ikinci alt problemi olan "Uygulama öğretmenlerinin pandemi sürecindeki öğretmenlik uygulamasına ilişkin görüşleri nelerdir?" sorusuna ilişkin bulgular Şekil-2'de sunulmuştur.



Şekil 2. Uygulama öğretmenlerinin görüşleri

Şekil 2'de görüldüğü gibi uygulama öğretmenlerinin (UÖ) pandemi sürecindeki uzaktan müzik eğitimi öğretmenlik uygulamasına ilişkin görüşleri uygulamanın yapılış şekli, uygulama öğrencilerine yönelik görüşleri, uzaktan gerçekleştirilen öğretmenlik uygulamanın dezavantajları, avantajları ve çözüm önerileri olmak üzere beş temada değerlendirilmiştir. UÖ'ler uygulamanın uzaktan gerçekleştirildiğini, Zoom ve WhatsApp gibi araçları kullandıklarını ve derslere sınıftaki öğrenci katılımının düşük olduğunu ifade etmiştir. UÖ'ler öğretmen adaylarının hazır bulunuşluluk seviyelerinin düşük olduğunu, teknoloji kullanımı noktasında yetersiz olduklarını, buna bağlı olarak uzaktan dersleri daha aktif işleyebileceklerini fakat özgüvenlerinin yüksek olduğunu belirtmiştir. Senkron problemine bağlı olarak birlikte çalma ve söyleme faaliyetlerinin yapılamadığı, iletişim ve etkileşimin yeterli olmadığı aday öğretmenlerin zaman yönetimim noktasında problemleri olduğu da uzaktan öğretmenlik

mesleği uygulamasının dezavantajları arasında yerini almıştır. UÖ'ler aday öğretmenlerle yüz yüze eğitim esnasında derse katılım noktasında aday öğretmenlerle sorun yaşadıklarını ama uzaktan uygulama esnasında aday öğretmenlerin derslere düzenli olarak katıldıklarını belirtmiştir. Bunu uzaktan gerçekleştirilen uygulamanın zaman ve mekân yönünden esnek bir yapıda olmasına bağlamışlardır. Son olarak uzaktan gerçekleştirilen uygulamayla aday öğretmenlerin teknoloji kullanımı noktasında geliştiklerini gözlemlediklerini belirtmişlerdir. Öğretmenler çözüm önerileri olarak uygulama öğrencilerine maddi ve teknik destek sağlanması eş zamanlı çalışmaların yapılabilmesi için altyapının geliştirilmesi, mümkünse uygulamaların okulda ve yüz yüze verilmesi, idare öğrenci ve velinin bilinçlendirilmesi ve uygulama esnasında sınıf öğrencilerinin ekranlarının açık tutulmasını önermişlerdir.

"*Teknoloji kullanımı noktasında kendilerini zayıf gördüm. Örneğin Zoom'u kullanmayı bilmiyorlardı. YouTube den çok faydalandılar. Ama öğrencileri daha aktif olarak sürece dâhil edebilirlerdi."* (UÖ1)

"*Ders anlatımında eksiklik hissediyorum. Deneyimleri ve hazırlıkları yok. Her sınıf seviyesine inemiyorlar. İki konu arasında bağlantı kuramıyorlar."* (UÖ2)

"Şimdiki stajyer öğrenciler bizim zamanımıza nazaran daha özgüvenliler." (UÖ3)

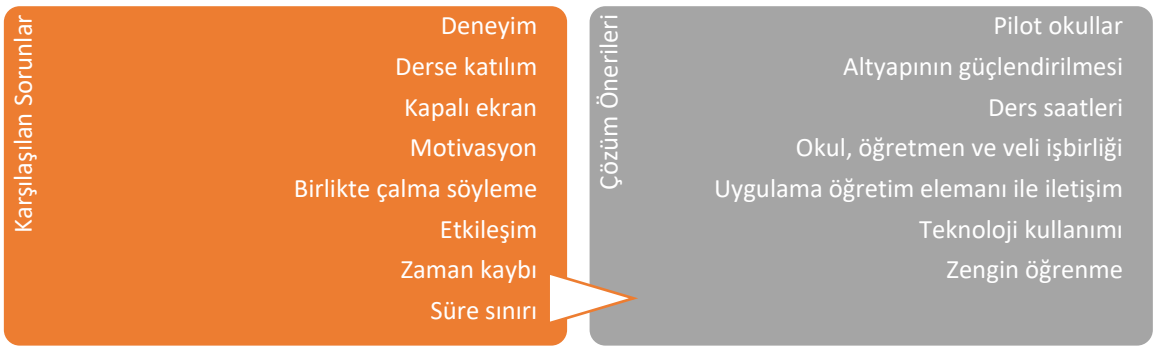
"*Senkron problemi yaşadık. Örneğin istiklal marşını beraber söyleyemedik. Stajyerler için verimli değildi. Asla yüz yüze eğitim gibi olmadı. Yüz yüze eğitimdeki heyecanı tadamadılar. Sınıf havası olmadı. Diğer dersleri bilmem ama müzik dersinde kesinlikle olmadı."* (UÖ1)

"*Genel itibariyle biz derslerde ne sıkıntı yaşıyorsak uygulama öğrencileri de aynı sorunları yaşadı. Örnek vermek gerekirse, derse katılım, uzaktan eğitimin getirdiği sorunlar, konsantre olma, birlikte çalma söylemde yaşana senkron problemleri gibi*." (UÖ2)

"*Genellikle uzaktan uygulamada zaman yönetimi noktasında eksik kaldılar. Derslerde zamanı iyi yönetemediler*." (UÖ3)

"*Stajyer öğrencilerin ekonomik ve teknik altyapını geliştirmeye yönelik tedbirler alınmalı. Öğrencilere ekonomik ve teknik destek sağlanmalı*." (UÖ1)

Araştırmanın üçüncü alt problemi olan "Uygulama öğretim elemanlarının pandemi sürecindeki öğretmenlik uygulamasına ilişkin görüşleri nelerdir?" sorusuna ilişkin bulgular Şekil-3'de sunulmuştur.



Şekil 3. Uygulama öğretim elemanlarının görüşleri

Şekil 3'te görüldüğü gibi uygulama öğretim elemanlarının (UÖE) uzaktan öğretim uygulamasına ilişkin görüşleri "Karşılaşılan sorunlar" ve "Çözüm önerileri" olmak üzere 2

tema altında toplanmıştır. UÖE karşılaşılan sorunlara örnek olarak; uygulama öğrencilerindeki doğal deneyim eksikliğini, sınıf öğrencilerinin derse katılımlarının az olmasını ve derse katılan öğrencilerin ekranlarını kapatmasına bağlı olarak uygulama öğrencilerinin motivasyonlarının düşük olmasını vermişlerdir. Bunlara ilave olarak müzik dersinin önemli unsurlarından biri olan birlikte çalma ve söyleme etkinliğinin senkron probleminden dolayı uzaktan gerçekleşemediğini ve bu durumun uygulama öğrencilerinin verimli ders işlemelerinin, dersten haz almalarının ve öğrenci ile etkileşimlerinin önünde engel teşkil ettiğini de eklemişlerdir. Senkron problemine bağlı olarak eş zamanlı ve toplu şekilde gerçekleştirilemeyen faaliyetlerin bireysel olarak gerçekleştirildiği bu durumun zaman kaybına neden olduğu da karşılaşılan sorunlar arasındadır. UÖE çözüm önerileri olarak pandemi gibi olağan üstü durumlarda dâhi öğretmenlik uygulamasının pilot okullar da yüz yüze gerçekleştirilmesi gerektiğini ifade etmişlerdir. Uzaktan olması zorunlu durumlarda alt yapının güçlendirilmesi gerektiği, uygulama ve sınıf öğrencilerine teknik ve maddi destek (bilgisayar, internet ve gerekli programlar) sağlanması, ders saatlerinin artırılmasının önemine değinilmiştir. Ayrıca idareci öğretmen ve veli işbirliğinin bu tür uzaktan eğitim durumlarında gerekli olduğu, uygulama öğrencilerinin uygulama öğretim elemanları ile sürekli iletişim halinde olması gerektiği de UÖE tarafından önemle üzerinde durulan bir konudur. Son olarak uygulama öğrencilerinin teknoloji kullanma noktasında yeterliliklerini artırmaya dönük eğitimlerin uygulama derslerine gitmeden tamamlanmış olması gerektiği böylece uzaktan öğretmenlik uygulamasının zengin öğrenme ortamında gerçekleşmesine olanak tanınacağı UÖE'nın görüşleri arasındadır. Aşağıda UÖE'nın görüşlerinden örnek ifadeler sunulmuştur.

"*Öğrencilerde deneyim eksikliği vardı, bu da normal. Sadece öğrenciler Zoom üzerinden gerçekleştirilen derslerde öğrencilerin yüzünü açmadığından rahatsız olmuş olabilirler.*" (UÖE1)

"*Yüz yüze eğitimdeki öğretmenlik uygulaması ile uzaktan uygulama arasında çok fark var. Birincisi uzaktan eğitimde derse katılan öğrenci az. Bu da stajyer öğretmenlerin deneyimlerini ve motivasyonlarını olumsuz etkiliyor. İkincisi, uzaktan eğitimde birlikte çalma söyleme yapılamıyor. Müzik dersinde bunlar çok önemli şeyler. Öğrencilerimiz Powerpoint ve YouTube gibi araçlar kullanıyor ama özellikle çalgı çalma ve toplu şarkı söylemede uzaktan uygulama yine de eksik kalıyor. Öğrenciler bu sefer sınıfta tek tek söyletiyor. Böyle olunca hem zaman bakımından sorun oluşuyor hem de sınıftaki öğrenciler birlikte söyleme deneyimini yaşayamamış oluyor.*" (UÖE2)

"*Derse katılım azdı. Derste sekiz öğrenci vardı yedisinin de görüntüsü ve sesi yoktu. Böyle olunca verimli bir ders geçirilemedi.*" (UÖÜ3)

IV. SONUÇ

Müzik öğretmeni adaylarının Coronavirüs (Covid-19) pandemisi sürecindeki öğretmenlik uygulaması deneyimlerinin hem kendileri hem de uygulama öğretmenleri ile öğretim üyelerinin perspektifinden incelendiği bu araştırmanın sonucunda;

Sınıf öğrencilerinin pandemi sürecinde derse katılımlarının az sayıda olduğu, katılan öğrencilerin ise ekranlarını kapalı tuttuğu, bu durumun öğretmen adaylarının motivasyonunu düşürdüğü, etkileşimli/aktif ders işlemenin önünde engel oluşturduğu ve genel olarak verimsiz bir uygulama süreci geçtiği görülmüştür. Öğretmen adaylarının ve uygulama öğretmenlerinin

uzaktan derslerde sadece eş zamanlı öğrenme modelinde Zoom, slayt ve YouTube gibi araçları kullandığı uzaktan eğitimin zengin öğrenme ortamı sunan eş zamanlı olmayan model özelliğinden faydalanılmadığı görülmüştür. Altyapıdaki yetersizliğin sonucu olan senkron problemlerinden dolayı müzik dersinin en önemli unsurlarından biri olan birlikte çalma söyleme faaliyetlerinin uzaktan gerçekleşemediği araştırmanın diğer önemli sonuçları arasındadır. Sınıf öğrencilerinin derse katılmaları noktasında teşvik edilmesi, ekranların açılması, altyapının geliştirilerek eş zamanlı çalma söyleme etkinliklerinin gerçekleştirilmesine olanak sağlanması, çevrilmiş öğrenme ya da web 2 araçları ile eş zamanlı olmayan modellerinde eğitim öğretim ortamına dâhil edilmesi, öğretmen adaylarının teknoloji kullanımına katkı sunacak teknik ve maddi desteğin sağlanması, uzaktan müzik eğitime dönük öğretim tasarımları ve programlarının ve içeriklerin oluşturulması, geliştirilmesi önerilebilir.

KAYNAKLAR

[1] S. Uzun, and T. Koparan, "Öğretmenlik Uygulaması Dersine Yönelik Beklentilerin ve Sürecin Değerlendirilmesi," Journal of Computer and Education Research, vol. 9, pp. 546-574, 2021.

[2] Z. Çelik, and H. Bozgeyikli, "Dünyada ve Türkiye'de Öğretmen Yetiştirme, İstihdam ve Mesleki Gelişim Politikaları," Odak Analiz, EBSAM, pp. 9-44, 2019.

[3] H. Yıldız, "Yök Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Kapsamında Yer Alan Okul Deneyimi II Etkinliklerinin Değerlendirilmesi (Sivas İli Cumhuriyet Üniversitesi Örneği)" Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, 2006.

[4] E.V. Reimers, "Teacher Professional Development: An International Review of Literature," Paris: İnternational İnstitute for Educational Planning, 2003.

[5] A. Azar, "Okul Deneyimi ve Öğretmenlik Uygulaması Derslerine İlişkin Görüşlerinin Yansımaları," Milli Eğitim Dergisi, vol. 159, 2006.

[6] M. Aşçı, T. Topal, and R. Yıldırım, "Türkiye'de 2050 Yılına Yönelik Öğretmen Yetiştirme Programlarına İlişkin Senaryolar," OPUS International Journal of Society Researches, Eğitim Bilimleri Özel Sayısı, pp. 5099-5115, 2021.

[7] YÖK.(2018). https://www.yok.gov.tr/Documents/Kurumsal/egitim_ogretim_dairesi/Yeni-Ogretmen-Yetistirme-Lisans-Programlari/Muzik_Ogretmenligi_Lisans_Programi.pdf

[8] C. Beck, and C. Kosnik, "Components of a Good Practicum Placement: Student Teacher Perceptions," Teacher Education Quarterly, vol. 29 pp. 81–98, 2002.

[9] E. Yeşilyurt, "Öğretmenlik Uygulaması Öğretim Programının Standart Temelli ve İhtiyaca Cevap Verici Modeller Işığında Değerlendirilmesi," Yayınlanmamış Doktora Tezi, 2010.

[10] H. Kırçiçek and H. Yüksel, "Akademisyenlerin okul deneyimi ve öğretmenlik uygulaması dersi ile ilgili görüşleri," Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, vol. 39, pp. 1319-1345. 2019.

[11] S. Oğuz, and E. Avcı, "Sosyal Bilgiler Öğretmen Adaylarının Okul Deneyimi Dersine Yönelik Görüşleri," Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi vol. 3, pp. 40-53, 2014.

[12] M. Sarıtaş, "Okul Deneyimi I Uygulamasının Aday Öğretmenlere Sağladığı Yararlar Konusundaki Görüşlerin Değerlendirilmesi" Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, vol, 20, pp. 121-143, 2007.

[13] Y. Topkaya, H. Tokcan, and C. Kara, "Öğretmenlik Uygulaması Dersi Hakkında Sosyal Bilgiler Öğretmen Adaylarının Görüşleri," The Journal of Academic Social Science Studies, vol. 5, pp. 663-678, 2012.

[14] A. Cansaran, Ö. İdil, and M. Kalkan, "Fen bilgisi eğitimi anabilim dallarındaki "Okul Deneyimi" uygulamalarının değerlendirilmesi," Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, vol. 26, pp. 83-99, 2006.
[15] Ö. Ö. Dursun, and A. Kuzu, "Öğretmenlik uygulaması dersinde yaşanan sorunlara yönelik öğretmen adayı ve öğretim elemanı görüşleri," Selçuk Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi, vol. 25, pp. 159-178, 2008.
[16] M. Selvi, M. Doğru, T. Gencosman, ve D. Saka, "Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarının Okul Deneyimi ve Öğretmenlik Uygulaması Derslerine İlişkin Görüşlerinin Etkinlik Kuramına Göre İncelenmesi," Ondokuz Mayis University Journal of Education Faculty, vol. 36, pp. 175-194, 2017.
[17] M. Saka, "Fen Bilgisi Öğretmenlerinin Okul Deneyimi ve Öğretmenlik Uygulaması Derslerine Yönelik Değerlendirmeleri," İlköğretim Online (elektronik), vol. 18, pp. 127 -148, 2019.
[18] A. Eraslan, "İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının "Öğretmenlik Uygulaması" Üzerine Görüşleri," Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi, vol. 3, pp. 207-221, 2009.
[19] Ö. F. Gökmen, "Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Öğretmen Adaylarının Öğretmenlik Uygulamasına Yönelik Görüşleri," Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, vol. 11, pp. 96-115, 2015.
[20] Y. Aksoy, O. Güçlü, ve A. E. Nayir, "Özel Müzik Kurslarının Pandemi Sürecindeki Uzaktan Eğitim Durumları," Milli Eğitim Dergisi, Salgin Sürecinde Türkiye'de ve Dünyada Eğitim, pp. 947-967, 2020.
[21] A. İşman, "Uzaktan eğitim," Pegem Akademi, 2011.
[22] İ. Eti, and B. Karaduman, "Covid-19 Pandemisi Sürecinin Öğretmen Adaylarının Mesleki Yeterlikleri Açısından İncelenmesi," Milli Eğitim Dergisi, Salgın Sürecinde Türkiye'de ve Dünyada Eğitim, pp. 635-656, 2020.
[23] S. Güven, and M. Uçar, "Öğretmen Adaylarının Uzaktan Eğitim ve Öğretmenlik Uygulaması Dersine İlişkin Görüşleri," Journal of Awareness. Vol. 6, 165-183, 2021.
[24] E. Karahan, M. A. Bozan, and A. O. Akçay, "Sınıf öğretmenliği lisans öğrencilerinin pandemi Sürecindeki Çevrim İçi Öğrenme Deneyimlerinin İncelenmesi, Turkish Studies, vol. 15, pp. 201-214, 2020.
[25] A. Koç, "Covid-19 Salgını Sürecinde İlahiyat Fakültesi Öğretmenlik Uygulaması Dersinin Uzaktan Eğitim Yoluyla Yapılması: Örnek Bir Uygulama Modeli," Milli Eğitim Dergisi , Salgin Sürecinde Türkiye'de ve Dünyada Eğitim, pp. 851-875, 2020.
[26] V. Sönmez, and F.G. Alacapınar, "Örneklendirilmiş Bilimsel Araştırma Yöntemler," Anı Yayıncılık, 2018.
[27] J. W. Creswell, "Araştırma deseni: Nitel, Nicel ve Karma Yöntem Yaklaşımları" (2. Baskı). Eğiten Kitap, 2016.
[28] Yin, R. K. (2017). "Durum Çalışması Araştırması Uygulamaları" (3. Baskı, Çeviri: İ. Günbayı). Nobel Akademik.
[29] Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2008). "Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri," Seçkin Yayıncılık, Ankara.

Sistem Dinamik Simülasyonu ile Topraksız ve Güneşsiz Tarımda Çilek Üretim Projesinin Finansal Fizibilite Analizi

Financial Feasibility Analysis of Strawberry Production Project in Soilless and Sunless Agriculture with System Dynamic Simulation

Begüm AKAN[*,1], Emin Başar BAYLAN[2]

[*]: begum.akan@ticaret.edu.tr, ORCID: 0000-0002-2911-3186
[1]: *Fen Bilimleri Enstitüsü/Endüstri Mühendisliği, İstanbul Ticaret Üniversitesi, İstanbul, Türkiye*
[2]: *Fen Bilimleri Enstitüsü/Endüstri Mühendisliği, İstanbul Ticaret Üniversitesi, İstanbul, Türkiye*

Özet Net bugünkü değer yatırımları karşılaştırırken ya da bir yatırımın değerini anlamaya çalışırken kullanılan bir yöntemdir. Yatırım değerlemesi, bir işletmenin birkaç farklı sermaye bütçelemesi yöntemiyle ve finansman tekniğinin bulgularına dayalı olarak olası yatırım projelerinin getirisinin değerlendirmesinin bir yoludur. Sistem dinamiği birbiriyle ilişkili karmaşık modelleri tanımlamak, anlamak ve analiz etmek için kullanılan bir metodoloji ve bilgisayar simülasyonu tekniğidir. Bu çalışma, topraksız tarımda çilek üretimi fizibilite analizinde yatırım değerlendirmesini sistem dinamik modeli ile entegre ederek daha gerçekçi sonuçlar elde etmeyi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda araştırılan literatür taraması detaylı incelenmiştir. Toplamda 26 yayın incelenmiş olup, yapmayı planladığımız çalışmamızda kullanacağımız yöntemlerin çok az sayıda çalışılmış olduğu görülmüştür. Tarım sektöründe bir çok çalışmanın var olduğu fakat topraksız tarımda yapılan çalışmaların çok az sayıda olduğu gözlemlenmiştir. Ayrıca sistem dinamik modeli yerine Monte-Carlo modelinin kullanılmış olduğu göze çarpmıştır. Çalışmanın son kısmında ise sistem dinamik modeli ile entegre edilmiş yatırım değerleme yönteminin muhtemel faydalarından bahsedilmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Sistem Dinamiği, Topraksız Tarım, Yatırım Değerlemesi*

Abstract. Net present value is a method used when comparing investments or trying to understand the value of an investment. Investment valuation is a way for a business to evaluate the return on potential investment projects based on the findings of several different capital budgeting methods and financing techniques. System dynamics is a methodology and computer simulation technique used to describe, understand and analyze complex interrelated models. In this study, it is aimed to obtain more realistic results by integrating the investment evaluation with the system dynamic model in the feasibility analysis of strawberry production in soilless agriculture. For this purpose, the literature review was examined in detail. A total of 26 publications have been reviewed, and it has been observed that the methods we will use in our study, which we plan to do, have been studied in very few numbers. It has been observed that there are many studies in the agricultural sector, but there are very few studies in soilless agriculture. In addition, it was observed that the Monte-Carlo model was used instead of the system dynamic model. In the last part of the study, the possible benefits of the investment valuation method integrated with the system dynamic model are mentioned.

Keywords: *Investment Appraisal, Soilless Agriculture, System Dynamics*

I. GİRİŞ

Tarım veya ziraat, bitkisel ve hayvansal ürünlerin üretilmesi, bunların kalite ve verimlerinin yükseltilmesi, bu ürünlerin uygun koşullarda muhafazası, işlenip değerlendirilmesi ve pazarlanmasını ele alan bilim dalıdır. Çiftlik, sebzecilik, meyvecilik ve tütüncülük faaliyetlerinin hepsi tarım faaliyetleri olarak isimlendirilir. Topraksız tarım ise, her türlü tarımsal üretimin toprak dışındaki bitki besin maddelerince zenginleştirilmiş, katı veya sıvı ortamlarında gerçekleştirilmesidir. Tarım ve topraksız tarım arasındaki farklara baktığımızda en önemli fark toprak kullanımıdır. Bunun yanında topraksız tarımın her bölgede ve her mevsim üretim yapabilmeye elverişliliği ön plana çıkmaktadır. Ayrıca topraksız tarımda verim topraklı tarıma oranla daha yüksek ve hasat işlemi de daha kolaydır.

Tarım alanlarının kentleşme sebebiyle azalması, nüfus artışı sonucu pazar taleplerinin artması, topraksız tarımda daha az alanda daha fazla miktarda ürün elde etmesi, pestisit ve gübre kullanımının topraksız tarımda daha az kullanılması ile topraksız tarım topraklı tarıma oranla daha tercih sebebi haline gelmiştir.

Topraksız tarımın tarihçesine bakacak olursak ilk denemelerin 1600'lu yıllarda başladığı bilinmektedir. 1800'lü yılların ikinci yarısında bitkilerin gelişmeleri için gerekli mineralleri içeren bir çözelti ile sulanan bir ortamda yetiştirilebileceği ispatlanmıştır. 1925 yılında, Amerika'da seracıların toprak kökenli sorunlara karşı bu tekniği kullanmak istemeleri ile birlikte, 1925- 1935 yılları arasında topraksız tarımda önemli gelişmeler kaydedilmiştir.

Ülkemizde topraksız tarımın gelişimine bakacak olursak, T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı verilerine göre, 1995 yılında 363 bin dekar alanda yapılan topraksız tarım, 2019 yılında 790 bin dekar alana yükselmiştir. Bunun yanı sıra 2002 yılında 4271 bin ton ürün elde edilirken, 2019 yılında 8437 bin ton ürün elde edilmiştir. Sonuç olarak her geçen yıl, topraksız tarım yapılan alan ve elde edilen ürün miktarında artış gözlemlenmiştir.

NPV, gelecekte elde edeceğimiz nakit tutarının belirli ıskonto oranı ile bugüne indirgenmesidir. Bir projenin net şimdiki değer yöntemi, nakit girişlerinin bugünkü değerinden sermaye harcamalarının bugünkü değerinin çıkarılmasıyla hesaplanır. Bugünkü değer gelecekteki nakit akışları, karlar, gelirler veya maliyetleri almamızı ve bugün için karşılaştırılabilecek tek bir değere çevirmemizi sağlar[27]. Yani kaynaklarımızı yanlış projelerde harcamamızı sağlar.

60'ların başında Jay W. Forrester tarafından geliştirilmiş olan sistem dinamiği, karmaşık sistemlerin dinamik davranışlarını açıklamak amacıyla kullanılan bir modelleme metodolojisi ve bilgisayar simülasyonu tekniğidir.

Kurumsal finansmanda sermaye bütçelemesi ve yatırım değerlendirmesi, bir kuruluşun yeni makineler, makinelerin değiştirilmesi, yeni tesisle, yeni ürünler ve araştırma geliştirme projeleri gibi uzun vadeli yatırımlarının nakit fonlamaya değip değmeyeceğini belirlemek için kullanılan planlama sürecidir[28]. Bu çalışmada, 10 yıllık bir proje ömrüne sahip topraksız ve güneşsiz tarımda çilek üretiminin, kontrol değişkeninin NPV (net şimdiki değer)olduğu, sistem dinamik simülasyonu ile entegre edilerek yatırım değerlendirmesi yapılması amaçlanmıştır.

Bu amaç doğrultusunda, yapılan literatür taramasında tarım sektöründe yatırım değerlemesi ve buna katkı sağlayan diğer konuları araştıran yayınlar baz alınmıştır. Bu çalışma kapsamında konuyla ilgili yayınlar geriye dönük 1980-2021 yılları arasında "investment appraisal","investment budgeting", "system dynamic simulation", "agricultural sector" "hydroponic agriculture" ve "soilless agriculture" anahtar kelimeleri kullanılarak, ulusal tez merkezi, Science Direct, Scopus, Jstor gibi veri tabanlarında taranmıştır. Çeşitli uluslararası dergilerde yayınlanmış makalelerin yanı sıra, tez çalışmaları, kitap, kongre ve konferans bildirileri de çalışmamıza dahil edilmiştir. Literatür araştırmamızda ana konu yatırım değerlemesi ve bütçeleme olsa da, tarım, hayvancılık ve gıda sektöründe uygulanma biçimleri ile detaylandırılmaya çalışılmıştır. Bu yayınların seçimlerinde; net şimdiki değer yöntemi,

finansal, ekonomik, paydaş ve risk analizlerinin yapıldığı yatırım değerlendirme yaklaşımı, fizibilite çalışmaları, anket çalışmaları, stokastik bütçeleme yaklaşımı, sermaye bütçeleme yaklaşımı gibi çok çeşitli metotların kullanılmış olmasına dikkat edilmiştir. Tüm bu araştırmalar sonucunda elimizde çok metotlu, farklı sektörleri ele alan ve bize çalışmamızda bir çok açıdan ışık tutacak bir literatür taraması elde edilmiştir.

II. LİTERATÜR ÖZETİ

Tarımsal yatırım programının tasarımı ve değerlendirmesi için Norton vd. (1983), TICLIO adını vermiş oldukları, Peru tarımını örnek almış ve sermaye bütçeleme çeşidinin çok dönemli doğrusal programlaması ile bir model oluşturmuşlardır. Yazarlar, yapmış oldukları değerlendirmeler sonucunda, mevcut yatırım fonlarının verimliliğinin, proje güçlendirilmesiyle önemli ölçüde artırılacağı görüşüne varmışlardır [1]. Tarım sektörü yatırım programlarında yoksulluk ve toplumsal cinsiyet kaygılarıyla ilgili 1999 yılında Stickings ve arkadaşları Kaynaklar Enstitüsü'ndeki kaynak tabanını yansıtan çok çeşitli sayısal ve doğal bilimsel disiplinlerden yararlanarak AB için bir bilgilendirme belgesi hazırlamışlardır. İncelemeleri takiben, tarımsal sektör tedarikinde güvenmenin tek başına yetersiz olduğunun, kamu sektörünün rolünün yeniden dengelenmesi gerektiği sonucuna varmışlardır. [2]. Grafiadellis vd.(2000), gerbera üretimini topraksız tarımda uyguladıkları çalışmada 9 yıllık bir projeyi, net bugünkü değer analizi, fayda/maliyet oranı ve riske maruz kalma oranı gibi kriterlerden yararlanarak değerlendirmiş ve topraksız kültürün daha karlı olduğu sonucunu ortaya koymuştur [3].

Risk analizi ve değerlendirmesi için yatırım projelerinin değerlendirmesinde uygulanan Monte-Carlo simülasyon tekniğinin metodolojisini ve kullanımlarını sunmak isteyen Hacura vd.(2001) risk analizinin, yatırım kararını artıran faydalı bir araç olduğu görüşündedirler. Risk analizi için aralık limitlerini ve olasılık dağılımlarını belirlemedeki zorluğun, genellikle öngörülen değerlerin yeterince araştırılmamış olmasından kaynaklandığı kanısına varmışlardır. Risk analizinin uygulanmasında açık varsayımları tanımlama ve destekleme ihtiyacının bu nedenle analisti temel durum senaryosunu eleştirel olarak gözden geçirmeye ve revize etmeye zorladığı sonucuna ulaşmışlardır [4]. Lien, 2002'de yayınladığı kongre bildirisinde, stokastik brüt marjları, faiz oranları, sabit maliyetler, iş gücü gereksinimleri ve süt kotası fiyatını da içeren tüm çiftlik stokastik bütçeleme modelini kullanarak, Norveç süt çiftliğinde 6 yıllık bir planlama ile iş ve finansal risk ve performansını simüle etmiştir. Lien'in çalışmasında kullanmış olduğu konsept, Milham vd. (1993) geliştirdiği, RİSKFARM adı verilen stokastik tüm çiftlik bütçeleme sistemidir. Lien ayrıca politika analizi ve teknoloji değerlendirmesi analizi için de, Richardson ve Nixon'un 1986'da geliştirdiği stokastik tüm çiftlik bütçeleme modeli olan FLIPSIM'i kullanmıştır. Bu iki modelin yanında Polisade'nin @Risk eklenti yazılımıyla çok sayıda yineleme ve bütçeyi değerlendirmek için bir Monte Carlo örnekleme prosedüründen yararlanmıştır. Sonuç olarak, stokastik bir bütçeleme yaklaşımının, alternatif karar stratejileri hakkında daha gerçekçi ve daha faydalı bilgiler verebilir olacağını sunmuştur [5]. Vagneron (2006)'un, Bangkok bölgesindeki kentsel çevre çiftlikleri üzerinde yapılan iki orijinal araştırmaya dayandırmış olduğu makalede, ekonomik karlılıklarına göre dört mahsül sistemini (balık, karides, pirinç ve meyve) sıralamıştır. Bu çalışma için, tek bir ürüne ayrılmış özel üretim sistemlerini ve faaliyetlerin ikisini birleştiren karma üretim sistemlerini bir araya getiren iki grup çiftlik araştırması gerçekleştirilmiştir. Bu araştırma ile; Parasal olarak en ödüllendirici faaliyet özel karides yetiştiriciliği, en az olan ise pirinç çiftliğidir; En yüksek girdi maliyetleri gübre ve pestisitlerle ilgilidir; maliyetler açısından karides çiftliklerinin en yüksek maliyeti, pirinç çiftliklerinin ise en düşük maliyeti üstlendiğidir gibi sonuçlara varmıştır [6]. Baltas (2008), sentezlenmiş bir geleneksel model kullanarak, Yunan yatırımcıların tarım ürünlerini işletmedeki davranışlarını sektörel düzeyde ölçmeyi, AB'nin ve yatırım teşvikleriyle ilgi ulusal

politikaların etkinliğini ampirik olarak araştırmayı amaçladığı çalışmasında, dinamik modeli, alternatif panel veri yöntemleri; genelleştirilmiş momentler yönetimi(GMM) ve maksimum olasılık(ML) kullanılarak tahmin etmiştir. Yazarın yaptığı çalışmalar sonucunda, AB ve ulusal sübvansiyonların yatırım kararları üzerinde güçlü bir etkiye sahip olduğunu gözlemlemiştir. Ayrıca, ML ve GMM tarafından elde edilen tahminlerin hemen hemen aynı olduğu, oto korelasyon veya dinamik yanlış tanımlama için de hiçbir kanıt olmadığı sonucuna varmıştır [7]. Holliman vd.(2008), topraksız tarımda domates üretimi yaptıkları seralara devridaim suyu kullanan yayınbalığı ve tilapia balıklarını entegre ederek, hangisinin daha karlı olacağını araştırmışlardır. Yaptıkları çalışmalarda topraksız tarımla entegre edilmiş tilapia üretiminin daha karlı olduğu sonucuna varmışlardır [8]. Tekin(2010), Türkiye buğday üretiminde değişken oranlı gübre uygulamasının ekonomisini incelediği araştırmasında yatırım değerlendirmesi ve kısmi bütçeleme analizinden yararlanmıştır [9].

Wang(2010), optimal yatırım tetikleyicisinin ve stokastik süreçlerin yanlış belirlenmesinin gerçek opsiyon uygulamalarına yatırım üzerindeki etkilerini incelemeyi amaçladığı bu araştırmasında, ilk olarak stokastik sürecin doğru varsayımı altında kurumsal değer dağılımları üzerinde optimal yatırım kurallarını benimsemenin sonucunu araştırmış, ikinci olarak da stokastik süreçlerin yanlış belirlenmesinin sonucu olarak kurumsal değer dağılımları üzerindeki etkiyi analiz etmiştir. Yazar, tetikleyici fiyat etkisini ve stokastik sürecin yanlış belirleme etkisini araştırmak için Monte Carlo simülasyonuna dayalı sayısal bir prosedür kullanmıştır. Yapmış olduğu araştırmalar sonucunda, doğru optimal yatırım politikasının benimsenmesinin, değer dağılımını sağa kaydırarak kurumsal değeri artırabileceği ve değer dağılımını sola kaydırarak yanlış belirleme etkisinin kurumsal değeri azaltabileceğini bulmuştur [10]. Makademya için finansal planlayıcı olarak bilinen dinamik bir finansal değerlendirme yazılım modelinin geliştirilmesini ve uygulamasını amaçlayan Slaughter ve Mulo (2002), çalışmalarında; yazılım, nakit bütçeleme, profil karşılaştırma ve duyarlılık olmak üzere dört farklı analizle çalışmıştır. Financial Planner for Macadamia yazılımı, endüstriyle bağlantılı olarak geliştirildiği için Makademya endüstrisindeki yatırım fırsatlarının değerlendirilmesinde çok ihtiyaç duyulan şeffaflığı ve nesnelliği sağladığı yazarlar tarafından sonuç olarak vurgulanmıştır [11]. McCoy vd.(2013), Suwannee Valley Tarımsal Yayım Merkezi'nde gölge yapıları kullanılarak sezon uzatma yöntemleri geliştiren bu yeni üretim sisteminin riskini ve potansiyel karlılığını değerlendirmek için finansal yatırım üzerine bir çalışma gerçekleştirmiştir. Yazarlar ilgili risk olarak sabit bir zaman aralığı için operasyona giren ve çıkan nakit akışını analiz etmiş, potansiyel karlılığı da bir işletme bütçesi aracılığıyla ele almıştır. Yazarlar çalışmasında, taze yeşilbiberlerin gölge yapıları altında ekonomik sürdürebilirliğinin karlı olduğu, ancak bir meta olarak üretilip satıldığında çok dar marjlara sahip olduğu sonucuna varmışlardır. Bu sonucun yanında işletme bütçesi, getirilerin hem verim hem de fiyata çok duyarlı olduğunu göstermiştir [12].

Kinazi Manyok ekimi projesinin finansal ve ekonomik fizibilitesini değerlendirmek ve hissedarların karşılaşabileceği olası riskleri belirlemek isteyen Nsenkyre, 2015 yılında yazmış olduğu tezinde, finansal, ekonomik, paydaş ve risk analizinin yapıldığı entegre yatırım değerlendirme yaklaşımına dayandırılmış bir metodoloji kullanmış ve sonuç olarak bu projenin mali açıdan fizibil olduğu sonucuna varmıştır [13]. Acuna ve arkadaşları (2015), ormancılık sektöründe karar vericiler tarafından sermaye maliyetini tahmin etmek için kullanılan uygulamaları belirlemek için Survey Monkey çevrimiçi aracından yararlanarak bir anket uygulaması gerçekleştirmiştir. Bu anket kapsamında 49 firmadan toplamda 189 kişi kayıt yaptırmış, 51 geçerli yanıt alınmıştır. Yapılan bu anket sonucunda, ana yatırım değerlendirmesinde net bugünkü değer (NPV), sermaye maliyeti tahmininde de Borç Maliyeti yönteminin seçildiği görülmüştür [14]. İlk yatırımın ardından 10 yıllık bir süre boyunca iki çiftlik boyutunda iki farklı otomasyon düzeyine sahip geleneksel sağım balıksırtı sağım hanelerine göre mera tabanlı bir sistemde otomatik sağımın karlılığını belirlemek amacıyla yola

çıkmış olan Shortall vd. (2016), bu amaç doğrultusunda, stokastik tüm çiftlik bütçe simülasyon modeli kullanarak, her bir senaryo için sermaye yatırım maliyetleri ile yıllık işçilik ve bakım maliyetlerini birleştirerek analiz yapmıştır. Yaptıkları çalışmalarda işgücündeki azalmaya rağmen orta spesifikasyonlu geleneksel teknolojileri, çiftlik büyüklüğünden bağımsız olarak sürekli daha fazla karlılık elde ettiği sonucuna varmışlardır [15]. Kostrova vd. (2016), çalışmalarında çiftlik düzeyinde çok yıllık enerji mahsulünü benimseme, hasat etme ve ardından yeniden dönüştürme seçeneğinin değerlemesini, Monte-Carlo simülasyonu, senaryo ağacı indirgemesi ve stokastik programlamaya dayalı bir yaklaşım ile reel opsiyonlarının değerlemesi için sayısal bir yaklaşım gerçekleştirmiştir. Yazarlar, hem gerçek seçenekler teorisi hem de çok yıllık enerji bitkilerini benimseme konusunda gözlemlenen isteksizlik ile uyumlu olduğu sonucuna varmışlardır [16]. Ajibola vd.(2017) sulanan pirinç işletmesinin finansal ve ekonomik uygulanabilirliğini ve sürdürülebilirliğini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, indirgenmiş nakit akışı, net bugünkü değer ve finansal ve ekonomik iç getiri oranı analizlerini kullanmıştır. Yapmış oldukları finansal analiz ile daha fazla işgücü daha yüksek NPV ve IRR göz önüne alındığında, sulanan pirinç işletmesinin daha karlı olduğunu ortaya koymuşlardır [17]. Basikiti(2017), yapmış olduğu tez çalışmasında üretimi artırmak ve böylece pahalı ihracatı azaltmak için planlanan esmer pirinç sulaması ve kentsel tercihlere hitap ederek aromatik çeşitleri artırmayı amaçlayan bir projeyi değerlendirmiştir. Bu çalışmasında finansal, ekonomik, paydaş ve risk analizinden yararlandığı, fayda maliyet analizini kullanmıştır. Yazar tez çalışmasında; önerilen müdahaleler uygulanırsa kendi kendine yeterlilik hedeflerine ulaşabilir olduğu, sulamanın önerildiği kurak mevsimdeki verim oranı hem finansal hem de ekonomik sonuçlar üzerinde en yüksek etkiye sahip olduğu, bu projenin aynı zamanda beklenen pozitif ekonomik net bugünkü değerlerle ekonomiye katkı sağlayabilir olduğu sonucuna varmıştır [18]. Nairoukh(2017), tez çalışmasında Ruanda'da piliç üreticilerinin karşı karşıya olduğu riskleri ve temel fırsatları belirlemeyi amaçlamıştır. Yapmış olduğu deterministik maliyet fayda analizi piliç üretim projelerinin hayli yeterli net bugünkü değere sahip olduğunu ortaya koymuş olsa da, bütünleşmiş finansal, ekonomik ve paydaş analizi kullanarak uygulamış olduğu risk analizi, bu tür projelerin fizibilitesini etkileyecek derecede fazla riskli değişken saptamıştır [19].Keca (2018), kavak ağaçlandırma alternatif hareket tarzlarının göreli karlılığını göstermeyi amaçladığı çalışmasında, farklı zaman diliminde maliyet ve gelirlerin bugünkü değerinin analizine dayalı olarak sermaye bütçelemesi uygulamıştır [20].

Makeev vd. (2019)'ın ele aldığı model, dördü kaynak modelleme blokları ve dördü organizasyonel ve ekonomik modelleme blokları olmak üzere sekiz bloktan oluşmaktadır. Hedef taban merkezinin temeli, stokastik ve deterministik yönteme dayanan bilişsel bir sistemdir [21]. Yazarlar, bir optimizasyon probleminin doğru çözümü için bir model oluştururken, deterministik algoritmaları, rastgele arama yöntemleri ile durumsal modelleme ile birleştirmek gerektiği sonucuna varmışlardır [21]. Karjalainen 2020 yılında yazmış olduğu tezinde karar vermeye odaklanarak bitki bazlı içerik işleme alanındaki yatırım projesiyle ilgili stratejik ve finansal yönleri incelemiştir. Bu yatırım kararının alınmasında uygulanabilecek bir yapı üretmeyi amaçlamıştır. Araştırmalarını yapıcı araştırma yaklaşımı izleyerek yapmıştır. Yazar tezinde stratejik ve finansal analizi birleştiren bir karar verme yapısı önermiştir. Sonuç olarak net bugünkü değer negatif olduğu için yatırım projesi reddedilmiştir [22]. Khalatur vd. (2020), makalelerinde tarımsal işletme nakit akış yönetim sisteminin verimlilik modellemesi ve operasyon optimizasyonu ve risk yönetim sisteminin teşhisini incelemiştir. Yazarlar, bir tarımsal işletmenin başarılı nakit akışı yönetim sistemini sağlaması için gereken kilit faktörlerin şunlar olduğu sonucuna varmışlardır; Yönetim ve insanlar, İşletme sermayesinin yapısının iyileştirilmesi, Paydaş desteği, İşleyen bir piyasa, Pazarlama sistemi, İş geliştirme, Yenilik kullanımı, Teknolojiye erişim [23]. Mogues ve Olofinbiyi (2020), yapmış oldukları çalışmada, bir sektör hakkında üstün bilgi ve uzmanlığa sahip olanların, sektöre kamu kaynaklarının nasıl tahsis edildiği konusunda ne ölçüde söz sahibi olduklarını incelemiş, tarımsal kalkınmada bütçe

karar alma süreçlerinin anlaşılmasına katkıda bulunmuşlardır. Bu makalenin ampirik nitel analizinde gömülü bir vaka çalışması tasarımıyla süreç izlemeyi kullanmışlardır. Yazarlar, hükümet kademelerinin bütçe süreci alt düzeyde kontrol etme yeteneğinde belirgin bir asimetri olduğu sonucuna varmışlardır. Ayrıca federal hükümetin, eyaletin bütçe sürecine katılımı asgari düzeyde iken, eyalet hükümetinin yerel yönetimlerin bütçe işlerine etkisinin güçlü bir şekilde baskın olduğunu gözlemlemişlerdir [24]. Ruales ve arkadaşları (2020), çalışmalarında hindistancevizi çiftçileri tarafından iklim değişikliğine yanıt olarak benimsenen uygulamaları araştırmıştır. Ayrıca karlılığı ve ölçek büyütme potansiyelini ölçmek için bir yatırım merceği kullanarak tarımsal uygulamayı değerlendirmiştir. Bu çalışma için, odak grup tartışması ve önemli bilgilendirici görüşmeleriyle tamamlanan çiftçi anket verileri kullanılmıştır. Bu çalışma sonucunda, iklim dostu tarım uygulamalarının geleneksel hindistancevizi çiftliğiyle karşılaştırılması, pozitif artan fayda göstermiş ve finansal analiz, pozitif net bugünkü değer ve daha yüksek iç getiri oranı sağlamıştır [25]. Zakharin vd.(2021), yazmış oldukları makalede, tarım sektöründeki yatırım süreçlerinin doğası ve özellikleri üzerine bir çalışmanın sonuçlarını ve bu süreçlerin stratejik yönetimi için mekanizmaların modernizasyonuna ilişkin önerileri sunmuşlardır. Yazarlar bu çalışmada, Nijerya'nın tarım ticareti için doğrudan hükümet sübvansiyonlarının zararlı olduğu sonucuna varmışlardır. Analize dayalı olarak, tarımsal üretim için devlet desteğinin en iyi yolunun kırsal alanlara yatırım olduğunu göstermiştir. Ayrıca devlet desteği seçici değil "otomatik" olarak dağıtılmıştır [26].

III. SONUÇ VE TARTIŞMA

Yaptığımız araştırmalar ile bize daha fazla fayda sağlayan yayınlarla ilgili gerekli detaylar şu şekildedir;

Grafiadellis vd. (2000), Gerbera üretiminin topraksız kültür sistemi ile Kuzey Yunanistan'daki ısıtılmış seralardaki toprak kültürü sisteminin mali etkinliğini karşılaştırmıştır. Bu karşılaştırma 9 yıllık bir proje ömrüne sahip olan bütçeleme prosedürlerine dayandırılmıştır. Projedeki yatırımı kabul etme veya reddetme kararı, net bugünkü değer analizi, fayda/maliyet oranı ve riske maruz kalma oranı gibi kriterler ile belirlenmiştir. Yazarlar yaptıkları finansal analiz ile topraksız kültürün, geleneksel toprak kültürü sisteminden daha karlı olduğunu ortaya koymuştur. Finansal analizin yanında yapmış oldukları duyarlılık analiz sonucunda, ürünün fiyatındaki küçük bir artışla bile gelir avantajlarının daha da artacağı ortaya çıkmıştır. .Ajibola vd.(2017), bu çalışmalarında fayda maksimizasyonu ve kar güdüsünün ekonomik teorisine dayanan metodolojiyi kullanarak, indirgenmiş nakit akışı, net bugünkü değer (NPV) ve finansal ve ekonomik iç getiri oranı (IRR) analizlerini gerçekleştirmiştir. Bu metodoloji doğrultusunda Nijerya'daki Kawo sulama sahasında sulanan pirinç işletmesinin finansal ve ekonomik uygulanabilirliğini ve sürdürülebilirliğini belirlemiştir. Yapmış oldukları finansal analiz ile daha fazla işgücü daha yüksek NPV ve IRR göz önüne alındığında, sulanan pirinç işletmesinin daha karlı olduğunu ortaya koymuşlardır. Bunun yanında ekonomik analiz ile önerilen sulanan pirinç işletmesinin, sermayenin fırsat maliyetinin IRR' den daha az olduğu sürece her iki senaryoda da uygulanabilir olacağını ifade etmişlerdir. Yıl boyunca domates ve balık üretmek için ayrı seralar kullanarak kapalı kontrollü bir ortamda devridaim suyu kullanan yayınbalığı ve tilapia üretimi ile hidroponik domates üretimini entegre eden alternatif bir üretim sisteminin teknik ve ekonomik fizibilitesini belirlemeyi ve değerlendirmeyi amaçlayan Hollimon ve arkadaşlarının (2008), bu amaçları doğrultusunda yapmış oldukları araştırmalar ile hidroponik domateslerin yanı sıra iki bitişik seranın içindeki kapalı sirkülasyonlu tilapia üretim tesisinin dahil edilmesinin karlı olduğunu raporlamışlardır. Tekin (2010), bu çalışmasında Türkiye buğday üretiminde değişken oranlı gübre uygulamasının ekonomisini incelemiştir. Bu inceleme kapsamında çiftçiler için geçerli koşulların belirlenmesi amacıyla bir yatırım değerlendirmesi ve kısmi bütçeleme analizi gerçekleştirmiştir. Çalışmanın ekonomik analizi için, değişken

oranlı gübre sistemi bileşenlerinin fiyatı, gübre fiyatı ve mahsulün satış fiyatı olmak üzere üç veri seti kullanmıştır. Tekin, yaptığı araştırmalarda değişkenlik derecesinin hassas tarımın uygulanması için bir anahtar olduğu ve en yüksek değişkenliğin uygulamayı teşvik ettiği sonucuna varmıştır. Keca (2018), bu çalışmasında kavak ağaçlandırma alternatif hareket tarzlarının göreli karlılığını göstermeyi amaçlamıştır. . Bu amacını, farklı zaman diliminde maliyet ve gelirlerin bugünkü değerinin analizine dayalı olarak kavak plantasyonlarına sermaye bütçelemesi uygulamak, kavak odunu üretimi ve bu değerlerin maliyet ve gelir seviyelerindeki olası değişikliklere duyarlılığını test etmek, olmak üzere iki farklı şekilde detaylandırarak çalışmasını gerçekleştirmiştir. Yazar bu amaçlar doğrultusunda, net bugünkü değer(NPV), iç getiri oranı (IRR), geri ödeme süresi (PBP) ve maliyet fayda analizi (R) yöntemlerini içeren dinamik yatırım hesaplamasını kullanmıştır. Yaptığı çalışmalar sonucunda, seçtiği %12'lik ıskonto oranında (%10-15aralığında) negatif bir NPV bulmuş, %6'lık ıskonto oranında, daha iyi sahalarda, daha genç standartlarda, daha kısa üretim döngüleri ile kabul edilebilir olduğunu bulmuştur. Ayrıca %6'lık ıskonto oranı altındaki oranlarda pratik olarak kabul edilemez olduğunu gözlemlemiştir. Yazar bu sonuçlara ek olarak yatırımın gölge fiyatının oluşturulmasında sermayenin fırsat maliyeti dikkate alınırken IRR'yi kullanmanın en faydalı yöntem olduğunu belirtmiştir. Nsenkyre, 2015 yılında yazmış olduğu tezinde, finansal, ekonomik, paydaş ve risk analizinin yapıldığı entegre yatırım değerlendirme yaklaşımına dayandırılmış bir metodoloji kullanmıştır. Yazar, sonuç olarak bu projenin mali açıdan fizibil olduğu sonucuna varmıştır. Fakat bu projenin karlılığının, döviz kuruna, üretim kapasitesi kullanımına girdi maliyetlerine, enflasyon oranlarına ve tahmin edilen yatırım maliyetinin haricindeki ekstra harcamalara hayli duyarlı olduğunu gözlemlemiştir. Basikiti(2017), yapmış olduğu tez çalışmasında üretimi artırmak ve böylece pahalı ihracatı azaltmak için planlanan esmer pirinç sulaması ve kentsel tercihlere hitap ederek aromatik çeşitleri artırmayı amaçlayan bir proje değerlendirmiştir. Bu çalışmada finansal, ekonomik, paydaş ve risk analizinden yararlandığı, fayda maliyet analizi kullanmıştır. Yazar tez çalışmasında; önerilen müdahaleler uygulanırsa kendi kendine yeterlilik hedeflerine ulaşabilir olduğu, sulamanın önerildiği kurak mevsimdeki verim oranı hem finansal hem de ekonomik sonuçlar üzerinde en yüksek etkiye sahip olduğu, bu projenin aynı zamanda beklenen pozitif ekonomik net bugünkü değerlerle ekonomiye katkı sağlayabilir olduğu sonucuna varmıştır.

Giriş bölümünde açıklanan amaç doğrultusunda incelenen literatür taramasında yatırım değerlemesi ile ilgili tarım sektöründe yapılan çalışmaların var olduğu fakat topraksız tarımda uygulanan çalışmaların çok az sayıda olduğu görülmüştür. Ayrıca incelenen yayınlarda sistem dinamik simülasyonunun kullanılmamış olduğu bunun yerine Hacura vd.(2001), Lien(2002),Wang(2010) ve Kostrava vd.(2016)'nin yazdığı yayınlarda Monte-Carlo simülasyonunu kullanmayı tercih ettikleri görülmüştür.

Yatırım projesi değerlemede sermaye yatırımı, proje sonucu elde edilecek ürünün fiyatı, ürün için oluşacak talep, üretim için katlanılması gereken sabit maliyetler, değişken maliyetler, ıskonto oranı, vergi oranı ve sermaye yatırımı sonucunda alınan teçhizatın hurda değeri gibi faktörler hesaba katılmaktadır. Yatırım projelerinin (Topraksız tarım projelerinde de bu durum geçerlidir.) ekonomik ömürleri uzun yıllar boyunca devam edebilmektedir. Bu yüzden yatırım projeleri değerlemesinde kullanılan NPV yöntemi yatırım değerleme de kullanılan faktörlerin projenin ekonomik ömrü boyunca her yıl oluşan değerini hesaba katmaktadır. Bu faktörlerdeki değişim sadece NPV veya IRR gibi yöntemler kullanılarak modellenememektedir. Sistem dinamiği ile entegre edilmiş yatırım değerleme modeli NPV'ye etki eden bu faktörleri stokastik bir yaklaşımla modelleyip farklı senaryoların oluşması durumunda bu faktörlerin değerlerini tahmin edebilmekte ve NPV değerine olan etkilerini ölçebilmektedir. Başka bir deyişle sistem dinamiği ile entegre edilmiş yatırım değerleme modeli finansal fizibilite analizi yapan araştırmacıya deneysel bir ortam sunmaktadır. Yatırım değerlemede kullanılan faktörlerin

olasılıksal değişimlerinin modellenmesi sonucunda daha gerçekçi ve farklı NPV değerlerini içeren bir olasılık dağılımı da elde edilebilmektedir.

KAYNAKLAR

[1] R.D. Norton, V. Santanellio, and J.A. Echevarria, "Economic evaluation of an agricultural sector investment program: A case study for Peru," Journal of Policy Modeling, 5(2): 149-177, 1983.

[2] J. Stickings, A. Goodland, M. Janowski, and F. Chinemona, "Agricultural sector investment programmes- Experience in Africa," Policy Series 3, Chatham, UK: Natural Resources Institutes, 1999.

[3] I. Grafiadellis, K. Mattas, E. Maloupa, I. Tzouramoni, and K. Galanopoulos, "An economic analysis of soiless culture in gerbera production," Hort Science 35(2):300-303, 2000.

[4] A. Hacura, M.J. Hacura, and A. Kocot, "Risk analysis in investment appraisal based on the Monte Carlo simulation technique," Eur. Phys. J. B. 20, 551-553, 2003.

[5] G. Lien, "Assisting whole-farm decision-making through stochastic budgeting" XTH congress, European Association of Agricultural Economics (EAAE), 28-31, August, 2002, Zaragoza, Spain.

[6] I. Vagneron, "Economic appraisal of profitability and sustainability of peri-urban agriculture in Bangkok," Ecological Economics, 61, 519-529, 2007.

[7] N.C. Baltas, "An analysis of investment activity in the Greek agricultural products and food manufacturing sector," Journal of Economic Asymmetries, Vol.5, No.2, December, 2008.

[8] J.B. Holliman, J. Adrian, and J.A. Chappell, "Integration of hydroponic tomato and indoor recirculating aqua cultural production systems: An economic analysis," Special Report No.6, Alabama agricultural experiment station, Auburn University, July, 2008.

[9] A.B. Tekin, "Variable rate fertilizer application in Turkish wheat agriculture: Economic assessment," African Journal of Agricultural Research Vol.5 (8), pp.647-652, 18 April, 2020.

[10] G.Y. Wang, "The effects of misspecification of stochastic processes on investment appraisal," World Academy of Science, Engineering and Technology, Vol: 4, 2010-06-29.

[11] G.I. Slaughter, and S. Mulo, "Strategies for investment in the Australian macadamia industry: Development and evaluation of an objective investment appraisal software model," AFBM Journal Vol.9, No.2, 2012.

[12] S.R. McCoy, R.C. Hochmuth, W.L. Laughlin, A. Gazula, and D.K. Fenneman, "Economic analysis of fresh green bell pepper (Capsicum annuum) production under shade structures," Proc. Fla. State. Hort. Soc. 126:101-106.2013.

[13] A. Nsenkyire, "An integrated investment appraisal of the cassava starch production in Rwanda: The case of kinazi cassava plant," Eastern Mediterranean University, Gazimağusa, North Cyprus, February, 2015.

[14] E. Acuna, J. Cancino, F. Vasquez, P. Mena, and K. Sanchez, "Practices used in estimating the cost of capital and investment appraisal in the Chilean forestry sector," Custos e agronegocia online, V.11, N.2, Apr/Jun, 2015.

[15] J. Shortall, L. Sholloo, C. Foley, R.D. Sleator, and B.O. Brien, "Investment appraisal of automatic milking and conventional milking technologies in a pasture-based dairy system," J. Dairy Sci. 99:7700-7713, 2016.

[16] A. Kostrova, W. Britz, U. Djanibekov, and R. Finger, "Monte-Carlo simulation and stochastic programming in real options valuation: The case of perennial energy crop cultivation," Agricultural and Resource Economics, Discussion Paper, 2016:3.
[17] C.A.A. Ajibola, J.A. John, M.U. Shoba, A.C. Owaniyi, and T. Jeremiah, "Financial and economic appraisal of irrigated rise enterprise: Capital budgeting approach," RJOAS, 12(72), December, 2017.
[18] P. Basikiti, "An integrated investment appraisal of paddy irrigation: A case of Senegal river valley," Eastern Mediterranean University, Gazimağusa, North Cyprus, February, 2017.
[19] Y. Nairoukh, "An integrated investment appraisal of broiler production in: Rwanda," Eastern Mediterranean University, Gazimağusa, North Cyprus, January, 2017.
[20] L. Keca, "Capital budgeting applied to Serbian poplar plantations," SEEFOR 9(2): 123-130, 2018.
[21] V. Makeev, A. Isaev, S. Kulikov, D. Stratan, and N. Shevkunov, "Modeling and assessing the effectiveness of investment projects in the agricultural sector," IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science, 403, 2019.
[22] P. Karjalainen, "Strategic investment appraisal via decision-making construct: A case study in the food manufacturing industry," Aalto University School of Business, 2020.
[23] S. Khalatur, O. Duboyvch, and A. Kononevych, "Formation and development of the cash flow management system of the agricultural enterprise in conditions of financial instability," Agrovist, No.1, 631.16:336.221.24, 2020.
[24] T. Magues, and T. Olafinbiyi, " Budgetary influence under information asymmetries: Evidence from Nigeria's subnational agricultural investments," World Development, 129, 2020, 104902.
[25] J.H. Ruales, M.N.V. Serino, T.C. Ratilla, J.G. Cuizon, and W.C. Enerlan, " Investment appraisal of selected climate smart agricultural (CSA) practices among small scale coconut farmers in Leyte, Philippines," Scientific Papers Series Management, Economic Engineering in Agriculture and Rural Development, Vol.20, Issue 3, 2020.
[26] S. Zakharin, S.S. Koval, I. Kychko, V. Marhasova, and I. Shupta, "Strategic management of the investment process in the agricultural sector (for example, agricultural enterprises and food industry)," Journal of optimization in Industrial Engineering, Special issue, 185-194, 2021.
[27] https://www.nedir.com/npv
[28] https://en.wikipedia.org/wiki/Capital_budgeting

Şizofreni Hastalarının Uyku ve Yaşam Kalitesi

Quality of Sleep and Life in Patients with Schizophrenia

Ayşe DEMİRDEN [*,1], Gamze SARIKOÇ[2]

[*]: aysedmrden@gmail.com, ORCID: 0000-0001-5547-1000

[1]: *Gülhane Sağlık Bilimleri Enstitüsü/Sağlık Bilimleri Fakültesi/Psikiyatri Hemşireliği, Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Ankara, Türkiye*

[2]: *Gülhane Sağlık Bilimleri Enstitü/Sağlık Bilimleri Fakültesi/Psikiyatri Hemşireliği, Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Ankara, Türkiye*

Özet: Uyku bireylerin enerjik kalmasında ve zihinsel işlevlerini yürütebilmesinde oldukça etkilidir. Kötü uyku kalitesi, bireylerin ruhsal sağlığını ve yaşam kalitesini etkilemekte aynı zamanda uyku bozuklukları ile ruhsal bozuklukların sıklıkla bir arada bulunmaktadır. Yapılan araştırmalarda uyku kalitesi düşük olan bireylerin yaşam kalitesinin de düşük olduğu görülmüştür. Şizofreni hastalığında da uyku bozuklukları yaygın olarak görülmekte ve klinik olarak değerlendirilmesi önemlidir.

Anahtar Kelimeler: *Uyku, Yaşam, Şizofreni*

Abstract: Sleep is quite efficient for being able to stay energized and to perform cognitive functions in individuals. Bad sleep quality not only affects mental health and quality of life but also exists together with sleep and mental disorders. Studies conducted have showed that individuals with low quality of sleep have low quality of life as well. Sleep disorders are commonly seen in patients with schizophrenia and clinical assessment is significant.

Keyword: *Sleep, Life, Schizophrenia*

I. GİRİŞ

Uyku, bireylerin enerjik kalmasında ve zihinsel işlevlerini yürütebilmesinde oldukça etkili olup; kötü uyku kalitesi, bireylerin ruhsal sağlığını ve yaşam kalitesini etkilemektedir [1-4]. Bununla birlikte ruhsal sorunların da toplumda çok yaygın olduğu bilinmekte olup hem ruhsal sorunlar hem de uyku bozuklukları bireylerde olumsuz etkisi olan halk sağlığı sorunlarındandır [5,6].

Uykunun niteliğindeki ve niceliğindeki değişmeler psikiyatrik bozukluklarda yaygın görülen yakınmalardandır. Ruhsal hastalıkları olan bireylerde kötü uyku kalitesi bireylerin hastalık ve tedavi sürecini doğrudan etkilediği için önemlidir. Örneğin, Örsal ve arkadaşlarının ruhsal hastalığı olan bireylerle yaptığı çalışmada (2019), hastaların %67.8'inin uyku kalitesinin kötü olduğu görülmüştür [7].

Uyku bozuklukları; uyku apnesi, hipersomni, parasomni, kabus görme ve sirkadiyen ritim uyku uyanıklık bozukluğu gibi çeşitli rahatsızlıkları içerir. Bu bozuklukların tümü uykunun kalitesi, zamanlaması ve miktarı ile ilişkili sübjektif bir memnuniyetsizlik şikayeti ile ilişkilidir [8]. Ruhsal hastalığı olan bireyler hastalık süreçleri boyunca birçok sorun yaşamakta, uyku kalitelerinde de farklılıklar görülmektedir [9]. Ruhsal hastalıkları olan bireylerle yapılan araştırmalarda, uykuyla ilgili değişkenler birçok ruhsal hastalıkta araştırılmıştır [7,10,11].

Uyku bozukluklarının birçok ruhsal bozukluğun ortaya çıkmasına katkıda bulunan bir faktör olduğu, ruhsal sorunların ortaya çıkmasına ve tekrarlamasına neden olduğu bilinmektedir. Yine tersi şekilde de ruhsal sorunların da uyku bozukluklarına neden olduğu bilinmektedir [12-14]. Örneğin yapılan bir çalışmada, majör depresyon epizodu olan bireylerin %90'ında uykusuzluk veya aşırı uyku olduğu görülmüştür [15].

Uyku bozukluklarının iyileştirilmesine yönelik araştırmalarda da bireylerin uykusuna yönelik müdahalelerin, ruhsal bozukluklarını da etkilediği ve sağlık sonuçlarını iyileştirdiği görülmüştür [16]. Uyku bozukluğu olan bireylere bilişsel davranışçı terapi müdahalesinin; depresyon ve anksiyete belirtilerinde düzelme olduğu, bununla birlikte bireylerin uyku sürelerinde ve uykusuzluk semptomlarında düzelme sağladığı saptanmıştır [17]. Çeşitli psikiyatrik bozulmalarda görülen kaygı ve bilişsel çarpıtmalar da uykusuzlukta görülen aşırı uyarılmaya katkıda bulunabilir ve kronik uykusuzluğu sürdürebilir [18]. Depresyon, anksiyete ve psikoz gibi psikiyatrik bozukluklara neden olan patofizyolojik mekanizmalar da uykusuzluğa veya aşırı uyumaya neden olabilir. Serotonerjik aktiviteyi artıran ilaçlar seçici serotonin geri alım inhibitörlerinin ve psikoza neden olan örneğin madde kullanımına bağlı psikoz gibi artan dopaminerjik durumlar de uykusuzluğa neden olabileceği düşünülmektedir. Şizofreni hastalarıda sıklıkla beta blokerler ve SSRI' kullanmaktadır. Bu ilaçlar da uykusuzluğa neden olmaktadır. Tek başına antipsikotik ilaçlarla uygulanan farmakoterapi de hem uyku bozuklukları hem de psikotik semptomları iyileştirebilmektedir. Antipsikotik ilaçların toplam uyku süresini arttırdığı, uyku gecikmesini ve uyanmaları azalttığı görülmüştür [19].

Şizofreni, sanrı ve varsanılar gibi pozitif semptomlar; duygulanımda bozulma, sosyal içe çekilme, konuşma miktarında azalma ve düşünce içeriğinde fakirleşme gibi negatif semptomlarla ve bilişsel belirtilerle seyrederek duygu, düşünce ve davranışları etkileyen ağır bir ruhsal hastalıktır [20]. Sanrılar, halüsinasyonlar, davranış ve bozulmuş bilişsel yetenekle karakterize, ciddi ve kronik bir bozukluk olup; bireyin yaşamı üzerinde büyük etkisi vardır [21]. Hastalık alevlenme ve remisyon dönemleriyle seyretmektedir [22]. Şizofreni hastalığının etyolojisiyle ilgili etkenlerin; genetik, beynin yapısı, nörokimyasal, nörofizyolojik ve endokrinle ilişkili değişiklikler olduğu bilinmektedir [23].

Şizofreni hastalık öncesi işlevselliği olumsuz etkilemekte; hastalar günlük yaşamlarında, işte ve sosyal ilişkilerinde sıkıntılar yaşamaktadır. Toplumsal uyum, yatış sayısı, bilişsel yetiler, intihar girişimleri ve genel sağlık durumu hastalığın gidişatı hakkında değerlendirilmesi gereken belirtilerdendir [24]. Şizofreni hastalığında da uyku bozuklukları yaygın olarak görülmekte ve klinik olarak değerlendirilmesi önemlidir [25]. Uyku bozuklukları tedavi hedefi olarak göz ardı edilmiştir. Ancak son yıllarda uyku bozuklukların psikotik belirtilerle nedensel olarak ilişkili olduğu ifade edilmiştir [8,13,26]. Literatürde yapılan çalışmalarda, uyku bozuklukları ve şizofreni arasındaki ilişkiyi etkileyen birçok değişken saptanmıştır. Araştırmalara dahil edilen hastaların semptomları, yaşları ve kullandıkları ilaçlar gibi faktörlerin hastaların uyku durumunu etkilediği görülmüştür [8].

Şizofreni hastalarında uykusuzluk ya da aşırı uykululuk başta olmak üzere; uyku süresinde azalma, uyku etkinliğinde azalma, uyku sırasında sık uyanma, gündüz uyuklama, uykuya dalmada zorluk gibi sorunlar sıklıkla görülmektedir. Yetkin ve arkadaşlarının yaptığı araştırmada (2010); ilaç tedavisi almayan erişkin şizofreni hastalarında uykuya dalmada ve uykuyu sürdürmede bozulma olduğu görülmüştür [7,10,11,28,29]. Ayrıca uyku bozukluklarının paranoid düşünce ve perseküsyon sanrıları ile bağlantılı olduğu; sanrıları olan bireylerin %54'ünün şiddetli uykusuzluk yaşadığı görülmüştür [30]. Uyku kalitesindeki iyileşmenin hastalığın negatif semptomlarda azalmayı sağladığı saptanmıştır [31]. Şizofreni hastalarında

yapılan bir başka çalışmada da uykusuzluğun hassas hasta grubunda intihar riskini arttırabileceği bildirilmiştir [31].

Genellikle şizofreni hastalarında uykuyla ilgili yapılan araştırmalarda; hastaların çalışmalara uyumlu olmaması, hastaların yaş ve cinsiyet farklılıkları, hastaların psikiyatrik ilaç kullanıp kullanmamaları, hastaların şizofreni hastalığının farklı alt gruplarından olması gibi durumlar konuyla ilgili araştırmalar yapılmasını zorlaştırmakta ve yapılan çalışmaların da güvenirliğini düşürmektedir [10,11,28,32]. Ayrıca yapılan araştırmalarda, düşük uyku kalitesine sahip hastalar çok daha düşük yaşam memnuniyeti ifade etmişlerdir [33-36]. Kronik bir hastalık olan şizofreni hastalığı bireylerin işlevselliğini olumsuz yönde etkilemekte; bilişsel bozulma, sosyal destek yetersizliği, baş etme zorlukları ve antipsikotiklerin yan etkileri gibi etkenler sebebiyle de yaşam kalitelerini düşmektedir [37,38].

Şizofreni hastalarında uykusuzluk sık görülmekle birlikte; hastalığın prodrom, ilk atak, akut nüks hatta remisyon evreleri olmak üzere herhangi bir evresinde ortaya çıkabilmektedir. Uykusuzluk prodromal evrenin en önemli özelliğidir ve aynı zamanda psikozun nüksetmesinde de önemli bir risk faktörüdür [39].

Antipsikotiklere sınırlı maruziyeti olan ve hastalıklarının erken evresinde olan şizofreni hastalarının uyku ve yaşam kalitelerini araştıran çalışmalar sınırlı sayıdadır. Ong ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada (2020), ilk atak psikozlu hastaların kötü uyku kalitesi ve bileşenlerinin yaşam kalitesi alanlarıyla ilişkisi incelenmiştir. Hastaların %62.9' unun uyku kalitesinin kötü olduğu görülmüştür. Çalışmada hastaların kötü uyku kalitesinin yaşam kalitesinin tüm alanlarında daha düşük puanlarla ilişkili olduğu saptanmıştır [40]. İlaç kullanmayan şizofreni hastalarının uyku düzeninin araştırıldığı çalışmada, şizofreni hastalarının sağlıklı kontrol grubuna göre daha az toplam uyku süresi, daha düşük uyku etkinliği ve daha fazla uyanma olduğu görülmüştür. İlaç kullanmayan şizofreni hastalarının REM uykusunun süresi azalmış, uykuyu başlatma ve sürdürmedeki bozuklukların belirgin olduğu görülmüştür [28].

Uyku bozuklukları genellikle şizofreni hastalarında psikotik belirtilerin başlangıcından önce gelir ve kronik ve remisyonda olan bireylerde akut bir durumu öngörebilir. Bununla birlikte prodromal dönemde olan bireylerde gözlemlenmiş olup genellikle kötü bilişsel işlevler ile ilişkilidir [41-43].

Yapılan birçok araştırmada uyku bozuklukları ile psikotik belirtilerin birlikte ortaya çıktığı görülmüştür. Araştırmalarda, azalmış uykunun psikotik belirtilere yol açtığı, psikozlu bireylerde uykuyu iyileştirmenin psikotik belirtileri de azalttığı görülmüştür [8]. Psikotik bozukluğu olan hastaların yüksek bir oranının sıkıntılı kabuslar gördüğü bulunmuştur [44].

Şizofreni tedavisindeki amaç bireyin tam olarak iyileşmesini sağlayıp yaşam kalitesini üst seviyeye çıkarmaktır. Bu nedenle şizofreni hastalarının yaşam kaliteleri üzerinde etkili olan değişkenler üzerinde çalışmalar arttırılmalıdır [45]. Literatürde şizofreni hastalarının uyku ve yaşam kalitesini inceleyen birçok çalışma vardır. Ancak ülkemizde bu konuyla ilgili yapılmış bir çalışma bulunmamaktadır. Bu sebeple şizofreni hastalarının uyku yapısındaki bozulmayı ortaya koyacak daha fazla ve detaylı araştırmalara ihtiyaç vardır.

2. SONUÇ

Uyku sorunlarının hastalık sürecine, tedavi etkinliğine ve yaşam kalitesine etkisi göz önüne alınarak hastaların uyku alışkanlığı ve uyku yapısı incelenmelidir [7,25,32].

KAYNAKLAR

[1] MA Carskadon, WC Dement, "Normal human sleep: an overview." In: Kryger MH, Roth T, Dement WC, editors. Principles and Practice of Sleep Medicine. 4th ed. Philadelphia: Elsevier Saunders; 2005, pp. 13–23

[2] A Gregory, D Buysse, T Willis, FV Rijsdijk, et al. "Associations between sleep quality and anxiety and depression symptoms in a sample of young adult twins and siblings." J Psychosom Res 2011;71:250–5

[3] JA Costa e Silva. "Sleep Disorder in Psychiatry." Metabolism 2006;55: pp 40–4

[4] A Harvey, "A Transdiagnostic Approach to Treating Sleep Disturbance in Psychiatric Disorders", Cognitive Behaviour Therapy Vol 38, No S1,2009, pp. 35–42.

[5] VK Chattu, MD Manzar, S Kumary, D Burman, DW Spence, & SR Pandi-Perumal. "The global problem of insufficient sleep and its serious public health implications. In Healthcare", 2019, (Vol. 7, No. 1, p. 1). Multidisciplinary Digital Publishing Institute

[6] D Robotham, "Sleep as a public health concern: insomnia and mental health." Journal of Public Mental Health, 2011.

[7] Ö Örsal, HK Eren, P Duru. "Psikiyatri hastalarının uyku kalitesini etkileyen faktörlerin yapısal eşitlik modeli ile incelenmesi", Psikiyatri Hemşireliği Dergisi: 2019;10(1): pp 55-64

[8] S Reeve, B Sheaves, & D Freeman, "The role of sleep dysfunction in the occurrence of delusions and hallucinations: a systematic review." Clinical psychology review, 2015;42, 96-115.

[9] D Lalitanantpong, "Quality of Sleep in Psychiatric Outpatients." Journal Of The Medıcal Assocıatıon Of Thaıland, 2019; 102(7), pp 757-62.

[10] H Aydın, F Özgen, "Psikiyatrik Bozukluklarda Uyku Çalışmaları", Klinik Psikiyatri, 1998;2:pp 89-97 .

[11] L Keskin, L Tamam, "Ruhsal Bozukluklarda Uyku", Arşiv Kaynak Tarama Dergisi, 2018;27(1):pp 27-38.

[12] AG Harvey, G Murray, RA Chandler, & A Soehner, "Sleep disturbance as transdiagnostic: consideration of neurobiological mechanisms." Clinical psychology review, 2011; 31(2), pp 225-235.

[13] AM Soehner, KA Kaplan, & AG Harvey, "Insomnia comorbid to severe psychiatric illness." Sleep medicine clinics, 2013; 8(3), pp 361-371.

[14] PK Alvaro, RM Roberts, & JK Harris, "A systematic review assessing bidirectionality between sleep disturbances, anxiety, and depression." Sleep, 2013;36(7), pp 1059-1068

[15] PA Geoffroy, N Hoertel, B Etain, F Bellivier, R Delorme, F Limosin, & H Peyre, "Insomnia and hypersomnia in major depressive episode: prevalence, sociodemographic characteristics and psychiatric comorbidity in a population-based study." Journal of Affective Disorders, 2018; 226, pp 132-144

[16] O Lederman, PB Ward, J Firth, C Maloney, R Carney, D Vancampfort, ... & S Rosenbaum, "Does exercise improve sleep quality in individuals with mental illness? A systematic review and meta-analysis." Journal of psychiatric research, 2019; 109,pp 96-106.

[17] DJ Taylor, & KE Pruiksma "Cognitive and behavioural therapy for insomnia (CBT-I) in psychiatric populations: a systematic review." International review of psychiatry, 2014; 26(2), pp 205-213.

[18] D Riemann, K Spiegelhandler, B Feige, et al. "The hyperarousal model of insomnia: A review of the concept and its evidence." Sleep Med Reviews. 2010;14: pp 19–31.

[19] KA Khurshid "Comorbid Insomnia and Psychiatric Disorders: An Update. "Innovations in clinical neuroscience, 2018; 15(3-4), pp 28–32.

[20] A Ertuğrul, "Şizofreninin Nörobiyolojisi," Temel Psikofarmakoloji, 1: 354, Ankara (2010)

[21] S Evensen, T Wisløff, JU Lystad, H Bull, T Ueland, E Falkum , "Prevalence, employment rate, and cost of schizophrenia in a high-income welfare society: A population-based study using comprehensive health and welfare registers." Schizophr. Bull. 2016, 42, pp 476–483.

[22] Y Kocal, G Karakuş, D Sert, "Şizofreni: Etyoloji, Klinik Özellikler ve Tedavi" Arşiv Kaynak Tarama Dergisi. Archives Medical Review Journal 2017;26(2): pp 251-267.

[23] D Summakoğlu & B Ertuğrul, "Şizofreni ve Tedavisi." Lectio Scientific, 2018; 2 (1), pp 43-61.

[24] O Öztürk, A Uluşahin, "Ruh Sağlığı ve Bozuklukları." Ankara, Nobel Yayın Dağıtım 2008;11: pp 242-316.

[25] A Dule, G Ahmed, W Tessema, & M Soboka, "Sleep Quality in Schizophrenia." Journal of Mental Health & Clinical Psychology, 2020;4(4).

[26] F Waters, MJ Ree, & V Chiu,"Delivering CBT for insomnia in psychosis: a clinical guide." Routledge, 2017.

[27] S Reeve, B Sheaves, & D Freeman, "The role of sleep dysfunction in the occurrence of delusions and hallucinations: a systematic review." Clinical psychology review, 2015;42, pp 96-115.

[28] S Yetkin, H Aydın, F Özgen, L Sütcügil, A Bozkurt, "Şizofreni Hastalarında Uyku Yapısı", Türk Psikiyatri Dergisi 2010;21, pp 1-9.

[29] S Cohrs, "Sleep disturbances in patients with schizophrenia." CNS drugs, 2008; 22(11), pp 939-962.

[30] D Freeman, K Pugh, N Vorontsova, & L Southgate "Insomnia and paranoia." Schizophrenia research, 2009; 108(1-3), pp 280-284.

[31] VW Chiu, M Ree, A Janca, & F Waters, "Sleep in schizophrenia: exploring subjective experiences of sleep problems, and implications for treatment." Psychiatric Quarterly, 2018; 87(4), pp 633-648.

[32] SX Li, SP Lam, J Zhang, MW Yu, M Chan et all. "Sleep disturbances and suicide risk in an 8-year longitudinal study of schizophrenia-spectrum disorders." Sleep, 2016; 39(6), pp 1275-1282.

[33] D Miller Del, "Atypical Antipsychotics: Sleep, Sedation, and Efficacy, Prim Care Companion" J Clin Psychiatry 2004;6.

[34] M Ritsner, R Kurs, A Ponizovsky, J Hadjez, "Perceived quality of life in schizophrenia: relationships to sleep quality." Qual Life Res. 2004;13: pp 783-791.

[35] D Batalla-Martín, A Belzunegui-Eraso, E Miralles Garijo, E Martínez Martín, R Romaní Garcia, JSM Heras, ... & MA Martorell-Poveda "Insomnia in schizophrenia patients: Prevalence and quality of life." International journal of environmental research and public health, 2020; 17(4), 1350.

[36] J Taliercio, B Bonasera, C Portillo, E Ramjas, & M Serper "Physical activity, sleep-related behaviors and severity of symptoms in schizophrenia." Psychiatry research,2020; 294, 113489.

[37] JR Hofstetter, PH Lysaker, & AR Mayeda "Quality of sleep in patients with schizophrenia is associated with quality of life and coping." BMC psychiatry, 2005;5(1), pp 1-5.

[38] C Fidaner, (2004). "Sağlıkta yaşam kalitesi' kavramı: Bir giriş denemesi." Sağlıkta Yaşam Kalitesi Sempozyumu, İzmir

[39] R Manber, JD Edinger, JL Gress, et al. "Cognitive behavioral therapy for insomnia enhances depression outcome in patients with comorbid MDD and insomnia." Sleep. 2008;31(4): pp 489–495.

[40] WJ Ong, XW Tan, S Shahwan, P Satghare, L Cetty, BT Ng, C Tang, S Verma, SA Chong, M Subramaniam. "Association between sleep quality and domains of quality of life amongst patients with first episode psychosis." Health Qual Life Outcomes. 2020 Apr 29;18(1):114

[41] ET Kahn-Greene, DB Killgore, GH Kamimori, TJ Balkin, WD Killgore. "The effects of sleep deprivation on symptoms of psychopathology in healthy adults." Sleep Med. 2007;8(3): pp 215–221.

[42] TJ Miller, RB Zipursky, D Perkins, J Addington, SW Woods, KA Hawkins, et al. "The PRIME North America randomized double-blind clinical trial of olanzapine versus placebo in patients at risk of being prodromally symptomatic for psychosis." II. Baseline characteristics of the "prodromal" sample. Schizophr Res. 2003;61(1): pp 19–30.

[43] JA Gordon, H Moore. "Charting a course toward an understanding of schizophrenia." Neuron. 2012;76(3): pp 465–467.

[44] B Sheaves, J Onwumere, N Keen, D Stahl, & E Kuipers. "Nightmares in patients with psychosis: the relation with sleep, psychotic, affective, and cognitive symptoms." The Canadian Journal of Psychiatry, 2015; 60(8), pp: 354-361.

[45] H Soygür, "Şizofreni ve Yaşam Niteliği", Klinik Psikiyatri,2003;1: pp 9-14.

An experimental analysis in evaluating ordering criteria for composite core arrangement in Special Core Analysis

Edison Sripal[*,1], Saeed Jafari Sofla[1], Lesley James[1]

[*]esripal@mun.ca, ORCID: 0000-0003-4140-7096

[1]*Hibenia EOR Research Group, Faculty of Engineering, Memorial University of Newfoundland, St. John's, Canada*

Abstract Composite cores of core plugs from different heights of an exploration well core are often used for routine and special core analysis to evaluate an oil reservoir. The question is whether or not the order of the core plugs in the composite core make a difference to the absolute and relative permeability measurements? The seminal work by Huppler (1969), proposed ordering individual core samples harmonically in a composite core in order to match the overall permeability [1]. Langaas (1998) proposed ordering the core samples in decreasing permeability for effective relative permeability measurements, based on theoretical framework of North Sea sandstones [2]. In this paper we tested the methods proposed by Huppler [1] and Langaas [2] experimentally. Core samples with permeability ranging from 50 mD to 2 Darcy were used for this work. The orientation of the core samples was tested for permeability and relative permeability and compared with the theoretical model developed by Langaas [2]. In addition to the experimental work, simulations were performed with the three different composite cores and the representative recovery factor was compared to provide the appropriate composite core arrangement

Keywords: Special Core Analysis, Relative Permeability, Coreflooding, Reservoir Simulation

INTRODUCTION

The development of appropriate geological and reservoir simulation models rely significantly on routine and specialized core analysis (SCAL) data. SCAL tests include wettability, capillary pressure, relative permeability measurements, and coreflooding tests, which often take several months to conduct in order to represent actual flow conditions exhibited in the field. In order to produce quality SCAL data, it is important to select the representative cores from each stratum level of the reservoir. Siddiqui et al. [3] proposed a comprehensive protocol to select representative core plug samples for SCAL experiments based on a combination of reservoir zonation, heterogeneity analysis and application of RQI (Reservoir Quality Index) techniques [3]. These set of stringent requirements are generally compromised as the bedding planes being along the small dimension of the whole core so that only short core samples are available for laboratory experiments. Short cores of few inches long result in poor material balance accuracy wherein experimental results are often subject to infrequent flaws in the core and a greater influence of undesired end effects. To overcome all the mentioned shortcomings, composite cores are constructed by series arrangement of small core plugs (~1.5 - 2") drilled parallel to the bedding plane [3]. It often involves having capillary bridges between samples to overcome

capillary end effects under triaxial compression to increase the relative accuracy of volume measurements [4].

An important aspect of using composite core samples for lab scale experiments is to determine the relative permeability which determine the recovery of fluids from reservoir simulated through coreflooding experiments. Relative permeability experiments are preferentially performed at steady state conditions. The rigorous, time consuming steady state method can be circumvented by performing unsteady state relative permeability measurements. Unsteady state relative permeability measurements are favoured as steady state experiments do not explicitly depict reservoir flow mechanism of one fluid displacing another [4]. In spite of these advantages, unsteady state experiments are difficult to process as data is limited to a smaller range of saturations and/or fluid flow conditions making extrapolation (relative permeability models) over the entire saturation range uncertain. Most of the experimental methods do not include capillary pressure gradient effects which are often overcome by performing the experiments at higher flow rates resulting in non-uniform sweep and limited saturation range. Using a semi analytical approach, Civan and Donaldson [5] have overcome the requirement of running unsteady state experiments at high flow rates by accounting for capillary pressure effects. The semi analytical approach is also hindered by the errors arising from numerical differentiation and integration [6].

The complexities involved in experimental and interpretation methods led to the use of empirical relative permeability models *viz a viz* history matching core scale simulations as a tool to determine and tune the continuous relative permeability function [7]. The limited experimental data range is extrapolated and fit over the entire saturation range by choosing a relative permeability model and history matching coreflooding and simulation production data [8]. The resulting relative permeability curves based on the choice of parametric functions fulfils the data for the complete saturation range [9].

Laboratory relative permeability experiments are carried out on composite cores made up by stacking a series of smaller core plugs of length ~1.5 - 2 inches. The resulting composite core is considered as a single core with average physical properties. In industry, composite cores are regularly used to perform coreflooding experiments to determine recovery factors and residual oil saturations after flooding [2]. There is no consensus on the orientation of the composite core and the industry is divided in choosing the order of the smaller core plugs in the composite core.

An introductory work on this subject was developed by Huppler [1] based on permeability of individual cores. Imposing a harmonic averaging method that composite core be created using a harmonic averaging of permeability of consecutive cores. The criterion is that the sequence of ordering the cores is such that the average permeability between two adjacent cores is close to the harmonic average of the overall permeability. For example a composite core will be ordered as 100, 40, 80, and 60 mD with a combined harmonic average of ~62 mD. It is important to understand that Huppler neglected capillary effects and considered equal relative permeability and porosity for all the core plugs in the composite core.

Alternately Langaas et al.. [2] proposed ordering the cores in decreasing permeability in the composite core. This was based on numerical study on sandstone samples from North Sea. The permeability of the cores ranged from 400 to 1000 mD with the assumption that porosity and relative permeability are the same for all core plugs. Considering capillary effects with a water to oil ratio of 0.4:2.4 and an injection rate of 2.53 ml/min, three different sequence types were studied i.e ascending, descending, and the Huppler criteria. Unsteady state core flooding experiments were simulated and relative permeability was calculated using the JBN method. Eventually, Langaas et al. proposed that for coreflooding experiments that provide the best estimate for residual oil saturation, the best ordering of a composite core is samples with decreasing permeability along the flow direction i.e the sample at the inlet at the highest

permeability and the sample at the outlet has the lowest permeability. Langaas also tried varying the water viscosity from .4 to 14 cP and found no real change in the shape of the relative permeability curves and, as expected, oil recovery increased (decreasing Sor) with increasing water viscosity.

Following the Langaas numerical study, experimental studies were conducted by Zekri et al.. [4] and Mohammadi et al. [10]. Zekri et al. performed unsteady state relative permeability experiments on a suite of carbonates cores from the United Arab Emirates (UAE) with permeability ranging from 0.55 to 30 mD. The composite core order was compared based on recovery factor. Decreasing permeability order resulted in the highest recovery factor when the water to oil viscosity ratio was 1:15. In a similar approach Mohammadi et al. [10] proposed ordering cores with increasing permeability along the flow direction to produce a high recovery factor for a waterflood experiment on carbonate cores. It should be noted ordering the composite cores to achieve the highest recovery factor is an artificial criterion and on the contrary the criterion should be more realistically based on injection and production well placement and reservoir drainage strategies.

The important question is what ordering of cores in a composite is appropriate for coreflooding experiments. Huppler's criteria of harmonic average of the permeability is often considered the industry norm for composite core preparation. But there is no consensus on choosing either an increasing permeability or decreasing permeability along the flow direction. Often experiments are performed with composite cores increasing in permeability along the flow direction to supposedly reduce experimental time and cost with the objective being maximum oil recovery. This is, in fact, debatable because the additional time it takes to do coreflooding in a marginally higher vs lower permeability is insignificant compared to the time to prepare the experiment, fluids, and post experiment analysis. Further, we are no more certain using one average relative permeability curve compared to another. Conclusions for one arrangement versus another based on higher recovery and time savings alone are not significant. Preferred composite core arrangements that reduce uncertainty between USS and SS results have more valuable information.

In this work we attempt to experimentally demonstrate the outcome of different composite core arrangements on the coreflooding results such as relative permeability, recovery factor, and fractional flow. From comparative analysis of the results from these composite core arrangements we attempt to provide a recommendation that is suitable for depicting reservoir flooding mechanism in the lab that could aid field scale simulations.

MATHEMATICAL FORMULATION

One dimensional linear flow for oil and water is represented by the following form of Darcy's law [11],

$$q_o = -\frac{kk_{ro}(Sw)}{\mu_o}\left(\frac{\partial P_o}{\partial x} - g\Delta\rho\, Sin\theta\right) \quad (1)$$

where k is the absolute permeability, Kro is the relative permeability of oil. Sw is the water saturation, qo is the flow rate of oil, μ_o is the oil viscosity, and Po is the pressure of oil phase. A similar expression can be written for water, qw. By combining the flow equations for water and oil and including the capillary pressure gradient in the direction of flow, the equations combine to give

$$\Delta\rho = \rho_w - \rho_o \quad (2)$$

The fractional flow of water at any point can be further written as;

$$f_w = \frac{1 + \frac{kk_{ro}A}{q_t\mu_o}\left(\frac{\partial P_c}{\partial x} - g\Delta\rho\, Sin\theta\right)}{1 + \frac{k_o}{k_w}, \frac{\mu_w}{\mu_o}} \quad (3)$$

When there is significant fluid density differences coreflooding tests are carried out under gravity stable conditions where the coreholder is set up vertically where a denser fluid (water) is injected from the bottom and a lighter fluid is injected from the top. In most cases, relative permeability tests involving high water-oil mobility ratios are performed at high flow rates to avoid capillary end effects [12]. Hence it is important to consider the capillary end effect when cores are arranged in sequence of increasing permeability along the flow direction.

EXPERIMENTAL SET UP

Porous Medium

The porous media used for this work are consolidated sandstone core plugs from offshore Newfoundland containing 95% quartz. The physical properties of the core samples are listed in Table 1. Core plugs of 3.8 cm diameter (1.5") were taken between 3962 and 4037 m from half of a 4" exploration well core.

Table 1. Physical properties of core plugs

Core No.	Sat. porosity (%)	Air Permeability (mD)	MIP Permeability (mD)
1	18.95	134	114
2	18.28	315	247
3	19.95	525	550
4	20.28	924	870
5	20.39	2800	1488

Fluids

The physical properties of the 90,000 ppm brine used to determine the saturation porosity, brine-permeability, and for initial saturation are presented in Table 2 Offshore Newfoundland dead crude oil with 6 cP viscosity and 878 Kg/m^3 density was used as the non-wetting phase. The total acid number (TAN) of the crude oil was analyzed and found to be 0 mg KOH/g. The oil mixture was filtered (5 μm filter paper) and degassed by vacuuming for 48 hours to prevent gas production during the drainage. The physical properties of the offshore NL crude oil are tabulated in Table 3. The composition of the oil mixture was analyzed using an *Agilent 7890A Gas Chromatograph with Simulated Distillation* (SIMDIS) system (see Table 4).

Table 2. Physical properties of brine

Brine Salinity (ppm)	Density (kg/m^3)	Viscosity (cP)	IFT with oil (Nm/m)
64,284	1060	1.05	70.8

Table 3. Physical properties of oil

Color	Density (kg/m^3)	Viscosity (cP)
Light brown	858	6

Table 4. Composition of crude oil

Component	Mass fraction	Mole fraction	Volume fraction
CO_2	0.0000	0.0000	0.0000
N_2	0.0000	0.0000	0.0000
C1	0.0000	0.0000	0.0000
C2	0.0000	0.0000	0.0000
C3	0.0002	0.0009	0.0003
i-C4	0.0003	0.0012	0.0005
n-C4	0.0018	0.0070	0.0026
i-C5	0.0028	0.0086	0.0040
n-C5	0.0054	0.0165	0.0075
C6	0.0163	0.0427	0.0206
C7+	0.9732	0.9231	0.9646

Mercury Porosimetry

Additionally (five) dried sample of diameter 38.1 mm and 4-5 mm length (4.5 - 5.7 cm^3 volume) was analyzed using a *Micromeretrics Autopore IV 9500* instrument. The sample was subjected to mercury intrusion from 0.1 MPa (15 psi) to 228 MPa (33000 psi) to estimate porosity, density, tortuosity, and pore/mineral surface areas. Intrusion and extrusion data were used to estimate capillary pressure curves and the pore size distribution. Figure 1 is a plot of the capillary pressure for the 5 core samples selected for this work.

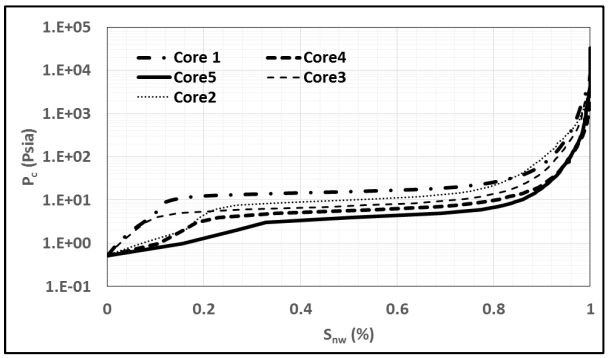


Fig. 1. Capillary pressure for the 5 core plugs (Mercury porosimetry)

Coreflooding Experiment

Figure 2 is a schematic of the coreflooding experiment used in this study. The custom made experimental set up is capable of measuring steady state / unsteady state relative permeability for oil-water at pressure up to 69 MPa (10,000 psi) and temperature up to 200° C. The core samples were loaded into Vinci triaxial coreholder and a filter paper was placed between individual core samples to ensure uniform saturation. Two high pressure accumulators were used for storing oil and water and injection was carried out using two high pressure dual cylinder continuous injection pumps (Quizix 20K). A Vinci back pressure regulator was installed at the outlet of the coreholder to simulate in situ conditions and the pressure drop

across the coreholder was measured using a Keller PRD33X high precision differential pressure transducer with a pressure range of 0 – 40 bar and an accuracy of ± 0,05 %FS.

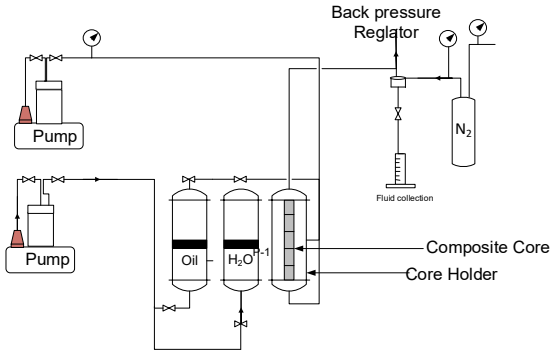


Fig. 2. Schematic experimental set-up for coreflooding.

Prior to loading the core sample in the coreholder, the core plugs were cleaned in a soxhlet (toluene & iso propyl alcohol) for 24 hours to remove fluids and salt. A small section of 3mm thickness was cut from the core plugs to analyse capillary pressure by Mercury Intrusion Porosimetry. The cleaned cores were dried overnight at 90° C. The cleaned core plugs were first tested for air permeability then vacuum saturated with brine to determine the porosity.

The 5 brine saturated cores were mounted into the core holders of the *Rotosilenta 630RS* centrifuge from Vinci Technologies. An overburden/confining pressure of 13.7 MPa (2000 psi) was used, and the centrifuge was operated in drainage mode to displace the brine with oil to irreducible water saturation. Drainage was performed in 7 steps from 500 to 3500 rpm in increments of 500 rpm with 3 hours of equilibration time for each step. The capillary pressure was calculated at any position, r, along the core length using the Hassler-Brunner equation [14]:

$$P_c(r) = \frac{1}{2}\Delta\rho\omega^2(r_1^2 - r^2) \qquad (4)$$

where $\Delta\rho = \rho_{out} - \rho_{in}$ is the density difference between the fluid expelled from the core (ρ_{out}) and the fluid entering the core (ρ_{in}), ω is the angular rotation speed of the centrifuge and r (varying from 0 to 5 cm) are the distances from the rotational axis to the outlet face and any point along the core length.

After reaching an equilibrium between the oil/water saturation and capillary pressure, hence when no more brine is being produced, the brine expelled from the core was measured and the average water saturation for each rotation speed was obtained. This water saturation (%) was plotted against the capillary pressure estimated from equation (1) to produce the capillary pressure curve. Figure 3 is the capillary pressure curve for the 5 core plugs selected for this work.

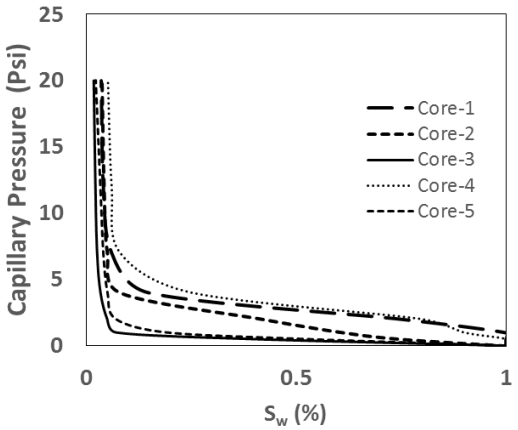


Fig. 3. Capillary pressure of the 5 core plugs (Centrifuge).

The capillary pressure data from the centrifuge experiment is used to determine the relative permeability of individual core plugs using Hagoort method [15] which is a modification of Buckley Leverett method [16]. The water volume for each step in the centrifuge experiment is plotted against the rotational speed to determine the capillary pressure vs. water saturation. The experimental capillary pressure curve was fitted with Pc-LET model to form the simulated capillary pressure curve. Finally, optimization was carried out on the model capillary pressure curve and fitted with a modified Corey model [17] to produce the relative permeability curve for each core plug. The process of producing the individual relative permeability curves from centrifuge experiment was carried out using Cydar© software. Figure 4 is a representation of relative permeability of the five core samples used in this work. This particular process is very cumbersome involving numerous iterations to produce the end results. The relative permeability data along with other pertrophysical properties for core plugs are used as input data to simulate composite coreflooding in Eclipse 100 simulator.

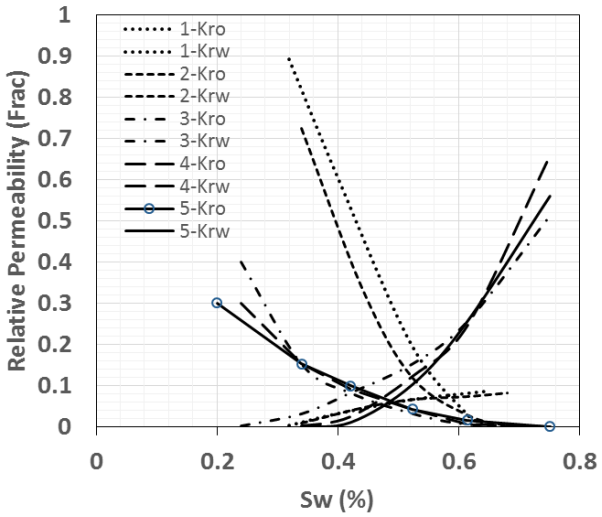


Fig. 4. Relative permeability of 5 core plugs.

After performing the centrifuge drainage test, the confining pressure was reduced to 100 psi and the core holders, with cores and end pieces inside, were placed in the oven to age at 90°C for 10 days. The typical aging time is around 40 days, but due to lack to time and extent of experimentation, aging time was restricted to 10 days.

The aged core plugs were arranged as per the desired orientation by stacking one top of another with a filter paper in between acting as a contact. The arranged core plugs were wrapped with a Teflon tape and tin sheet and loaded into a Viton sleeve. The prepared composite core was then loaded into the Vinci triaxial coreholder and a confining pressure of 3.5 MPa (500 psi) was applied. Oil was injected for 3 – 5 pore volumes. Initial effective permeability to live crude oil was measured to estimate the initial permeability endpoint value for relative permeability calculations. Once sufficient oil was injected, irreducible water saturation is considered to be reached. Water injection was initiated at a constant rate of 40 cm^3/hr. The back pressure regulator (BPR) at the outlet of the coreholder ensured constant flow across the sample and differential pressure and fluid production was observed for every step of the process (Figure 2). Additionally a number of endpoint water permeabilites at higher rate to ensure the endpoint water permeability for data analysis is included. At the end of the waterflood, the set up was brought the ambient condition and the samples were extracted from the coreholder and subject to soxhlet to measure residual fluid saturation and complete the material balance. The same procedure of waterflood was repeated for the other two composite core arrangements which was created by changing the sequential arrangement of the core plugs.

Simulation

The coreflooding simulation for this work was carried out using Eclipse 100©. The model grid was created incorporating physical parameters such as porosity, permeability, and relative permeability from experimental results of individual cores samples. The total dimensions of the model were 3.5 cm x 3.5 cm x 25 cm with 5 grids in X and Y dimensions and 50 grids in Z. The dimensions of the model core were selected based on the experimental core dimensions. To mimic 5 different cores, the model is equally divided in 5 blocks in Z direction and the physical properties of each bock is adjusted based on the experimental measurements.
Figure 5 is the graphical depiction of the gird model depicting flow at different composite core arrangement. This resulted in each core sample physically measuring 3.5 cm x 3.5 cm in are perpendicular to flow and 5 cm in length in the model. Figure 5 depicts the 3-D model flow simulation for the different composite core orientations with 1:6 fluid viscosity ratio after 18 minutes of water injection. As illustrated in the figure, core arrangement can have significant effect on the oil saturation distribution in the core, its breakthrough time, and oil recovery factor. 18 min after injection, breakthrough is already happened in the Huppler and Random models, but it is not the case in the decreasing and increasing models. Among all these models, decreasing model shows more piston like displacement procedure. The main purpose of the simulation is to calculate the recovery factor for waterflooding experiment when composite core was arranged with increasing or decreasing permeability along the flow direction. Additionally recovery factor on composite core according to Huppler criteria and random orientation was also simulated using this model.

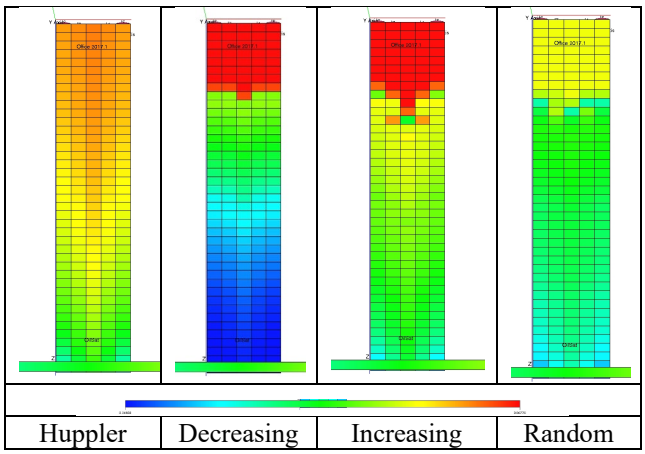


Fig. 5. 1D 2-phase flow model with grids in Eclipse 100 ©.

RESULTS AND DISCUSSION

The first step was to determine the physical properties of core plugs selected to sequence it in the composite core. The samples were then saturated with brine and the capillary pressures were determined from the primary drainage centrifuge experiments. Capillary pressure was also produced from Mercury Intrusion Porosimetry (Figure 1) to show the closeness of breakthrough pressure and demonstrate the low saturation jump between the cores. The capillary pressure data from centrifuge experiment (Figure 3) was used to determine the relative permeability for individual core plugs using the Hagoort method [15] using the Cydar© software. Figure 4 show the relative permeability of core plugs whose permeability range from 100 to 2800 mD. It is evident from the Figure 4 that the samples were initially water wet as highest relative permeability of water is close to 0.2 S_w and the K_{ro} and K_{rw} curves intersect at around 0.5% Sw. Additionally the capillary pressure curves from Mercury porosimetry indicate the difference in

the breakthrough pressure for each core plug and the insignificant capillary pressure required for saturation jump from one plug to another in the composite. The raw data including the fluid volume and the time was input into the Cydar © software to produce the saturation and capillary pressure and fitted to a model using the JBN method [18]. The produced relative permeability curve was further simulated using spline fit and optimised with a Corey model to produce the final relative permeability curves.

Case 1 – Increasing permeability

In this arrangement the core with the highest permeability was placed at the coreholder outlet and the least permeable sample was placed next to the inlet of the coreholder. Figure 6 shows the orientation of this arrangement in each experiment**.** Figure 7 and 8 show the relative permeability and fractional flow curve for this arrangement. It is evident from the relative permeability curve that this arrangement produced less oil compared to the decreasing permeability arrangement and Huppler arrangement. The S_{or} value was the highest among the three arrangement. Although this is the most favoured arrangement of cores for coreflooding as it expedites the experimentation time, it provides not so favourable oil recovery compared to decreasing permeability arrangement. This is also evident from the experimental recovery factor comparison in Figure 10 and recovery factor from simulation in Figure 11.

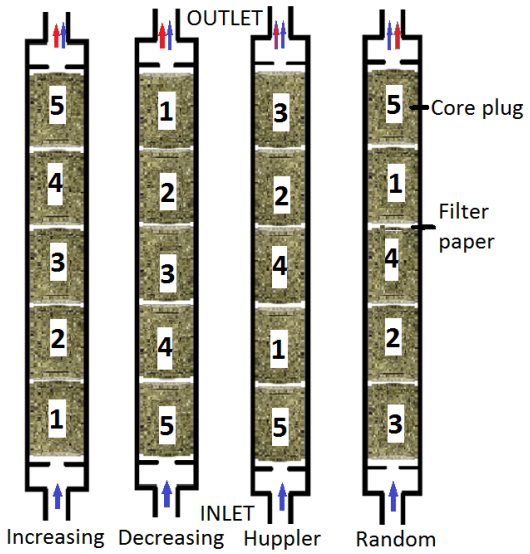


Fig. 6. Composite core plug arrangements (Random arrangement is only simulated, no experimental data).

A comparison plot of relative permeability between the three arrangements is presented in Figure 7. Figure 8 is a comparison plot of fractional flow curves.

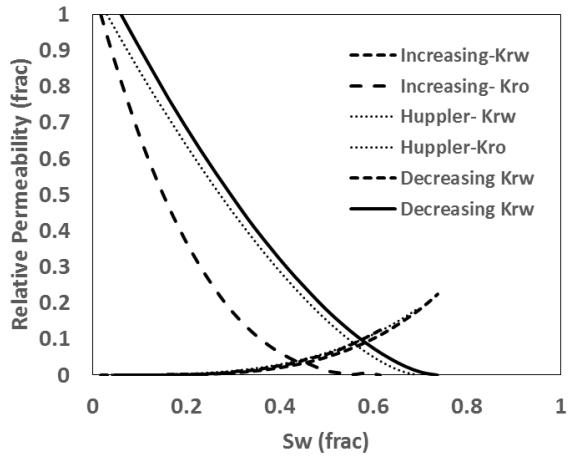


Fig.7. Experimental relative permeability curves for three composite arrangements.

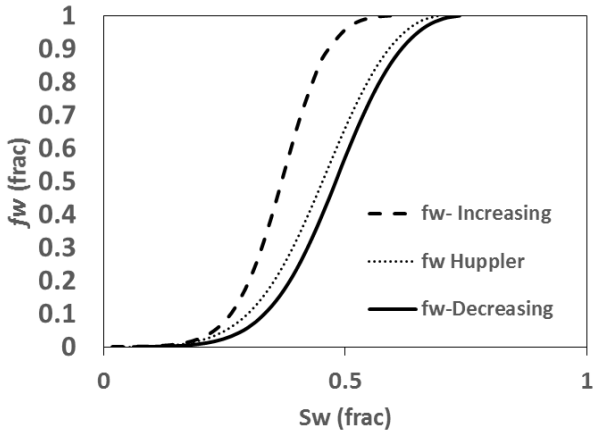


Fig. 8. Comparison of experimental fractional flow curves for three composite core arrangements.

Case 2 - Huppler arrangement

Huppler proposed that the harmonic average between two adjacent plugs should be close to the overall average of the composite core [1]. Figure 7 and 8 are the relative permeability and fractional flow curve for this arrangement shown in dotted line. It is evident that this arrangement resulted in comparatively more oil recovery than the increasing permeability set-up. The S_{or} value is produced from the relative permeability curves is between increasing and decreasing permeability arrangement. The recovery factor results from experiment and simulation (Figure 10 & 11) indicated that Huppler's arrangement provided more recovery than increasing permeability arrangement but less than decreasing permeability arrangement. We also performed a simulation on a composite core that was a reverse of Huppler criteria. This was to demonstrate the random orientation of core plugs in a composite core and see if the oil recovery improves. Unfortunately this arrangement provided less oil recovery than all the other arrangements.

Case 3 – Decreasing Permeability

In this arrangement the core plugs were arranged with decreasing order of permeability along the fluid flow. Figure 7 and 8 are the relative permeability and fractional flow curves produces from this experiment. The Sor is comparatively high for this arrangement as the water relative permeability end point is underestimated. From the fractional flow curve when the tangent is

extrapolated to f_w =1 it can be observed that the average water saturation is reduced as the low permeability core the outlet of the coreholder has low water saturation and hence results in increasing the total relative permeability. In general the high water saturation region of the relative permeability curves, the oil relative permeability is critical component and therefor Sor become important for analysing recovery. Coreflooding experiments are designed with an emphasis on exerting highest oil recovery possible [23]. Based on this criteria of Sor and recovery factor, the declining permeability arrangement provides the favourable option for coreflooding experiments. This is supported by the simulation runs on the different arrangements where it is supported by the high recovery factor. Additionally the comparison of the differential pressure plot against the time of the experiment indicates the same trend shown in Figure 9. Additionally the effect of viscosity ratio on the recovery factor was simulated. Figure 12 shows the comparison of increasing and decreasing permeability models and the effect of increasing viscosity ratio of water to oil. There was no effect of viscosity in the case of increasing permeability but it did decrease the recovery in decreasing permeability condition.

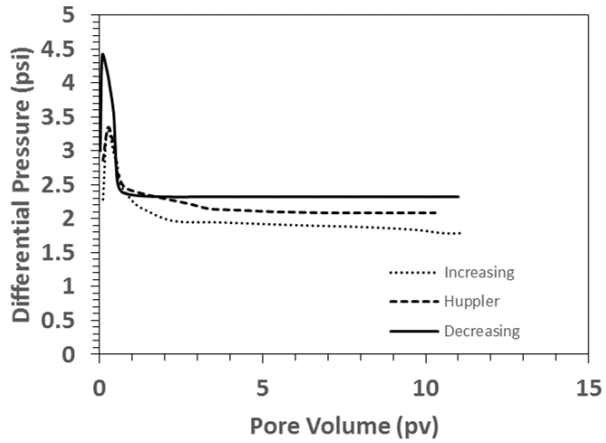


Fig. 9. Comparison of differential pressure vs time.

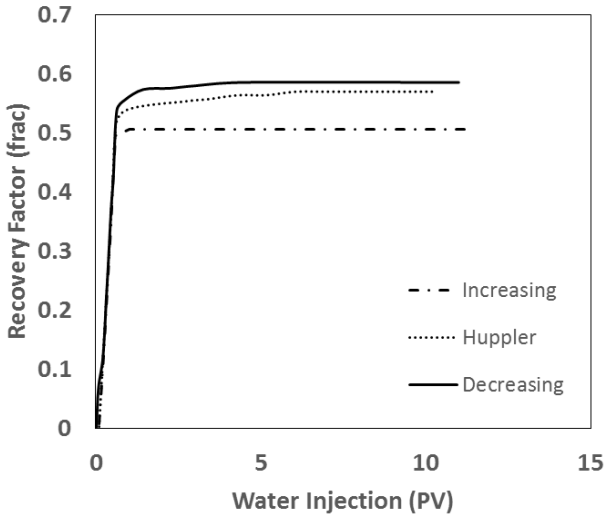


Fig. 10. Comparison of experimental oil recovery for the three composite core arrangements.

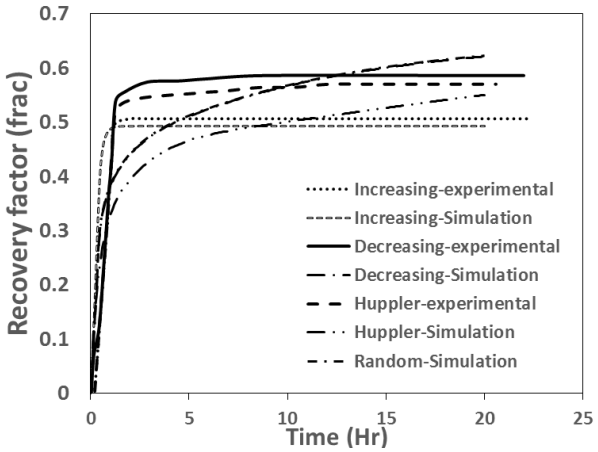


Fig. 11. Comparison of oil recovery factor for the three composite core arrangement exp vs simulation longer run.

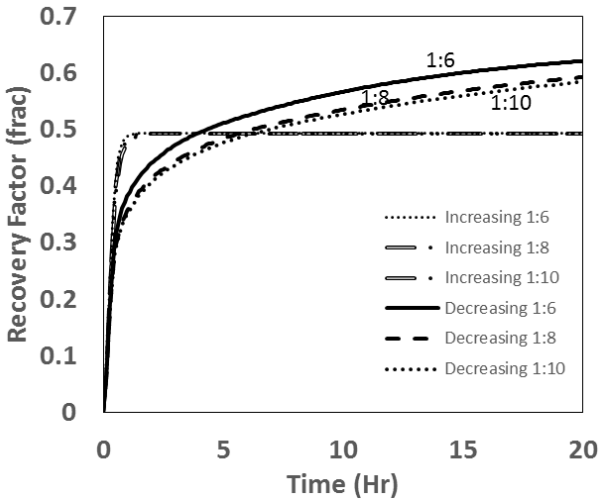


Fig. 12. Comparison of viscosity ratio on increasing and decreasing permeability arrangement.

CONCLUSIONS

Relative permeability on composite core samples were examined for different orientation of individual cores. Both experimental and simulation work were performed on the composite cores when the individual cores were arranged according to increasing, decreasing permeability, random orientation and Huppler's arrangement. The lab scale experiments involved saturating the composite core and performing a waterflood with relative permeability computed from volume of fluids produced and the differential pressure across the sample. Additionally recovery factory was compared for each case. Eclipse 100 was used to perform waterflood simulation on the different arrangement of composite core. A comparative study provided the following output;

1. The best arrangement for the coreflooding experiment is the decreasing permeability along the fluid flow where the highest permeability is at the inlet and the lowest permeability is at the outlet. This result is in agreement with the Langaas et.al [2] simulation results but contrary to single core experiments by Mahmood et al. [4].
2. The relative permeabilties of the three different arrangements indicated higher relative permeability for the decreasing permeability set up and the increasing permeability arrangement showed the lowest relative permeability, with Huppler's criteria of composite core arrangement coming in between.

3. The fractional flow curves and the differential pressure drops also demonstrated the same behaviour observed in relative permeability comparison.
4. In addition to experimental study, a simulation approach was tested for the different arrangement of the composite core. Recovery factors was compared and the declining permeability arrangement was found to support waterflood with high recovery factor.
5. The sum of squared errors between the experimental and simulated recover data was the least for increasing permeability set up (0.099), Huppler criteria yielded 0.12 and decreasing permeability produced 0.34.

ACKNOWLEDGMENT

The authors would also like to thank Chevron Canada, Hibernia Management and Development Company (HMDC), Department of Tourism, Culture, Industry and Innovation (TCII)., Natural Sciences and Engineering Research Council of Canada (NSERC), and the Canadian Foundation for Innovation (CFI) for financial support. We thank our colleagues in the Hibernia EOR Research Group for technical support

NOMENCLATURE

K = absolute permeability, Darcy
K_r = relative permeability
k_{ro} = oil relative permeability
k_{rw} = water relative permeability
P = pressure, atm
P_c = capillary pressure, psi
q = volumetric flow rate, cm3/s
S = saturation, fraction
S_{or} = residual oil saturation, fraction
S_{wr} = residual water saturation, fraction
f_w = fractional flow

REFEENCES

[1] Huppler, J., 1969. Waterflood relative permeabilities in composite cores. J. Pet.Technol.(United States) 21
[2] Langaas, K., Ekrann, S., Ebeltoft, E., 1998. A criterion for ordering individuals in a composite core. J. Pet. Sci. Eng. 19 (1), 21–32. https://doi.org/10.1016/S0920-4105(97)00032-6.
[3] Siddiqui, S., Okasha, T. M., Funk, J. J., & Al-Harbi, A. M. (2006, December 1). Improvements in the Selection Criteria for the Representative Special Core Analysis Samples. Society of Petroleum Engineers. doi:10.2118/84302-PA
[4] Zekri, A.Y., Almehaideb, R.A., 2006. Relative permeability measurements of composite cores—an experimental approach. Pet. Sci. Technol. 24 (6), 717–736 https://doi.org/10.2118/77939-MS
[5] Civan, F., Donaldson, E., 1989. Relative permeability from unsteady-state displacements with capillary pressure included. SPE. Form. Eval. 4 (2), 189 –193. https://doi.org/10.2118/16200-PA

[6] Hussain, F., Cinar, Y., Bedrikovetsky, P.G., 2010. Comparison of methods for drainage relative permeability estimation from displacement tests. In: SPE Improved Oil Recovery Symposium. Society of Petroleum Engineers
[7] Aziz, K., Settari, A., 1979. Petroleum Reservoir Simulation. Applied Science Publ. Ltd., London, UK.
[8] Brooks, R.H., Corey, A.T., 1964. Hydraulic properties of porous media and their relation to drainage design. Trans. ASAE 7 (1), 26 – 0028. https://doi.org/10.13031/2013.40684
[9] Ghazanfari, M., Khodabakhsh, M., Kharrat, R., Rashtchian, D., Vossoughi, S., 2006.Unsteady state relative permeability and capillary pressure estimation of porousmedia. In: XVI International CMWR Conf., Denmark
[10] Watson, A., Richmond, P., Kerig, P., Tao, T., 1988. A regression-based method for estimating relative permeabilities from displacement experiments. SPE. Res. Eng. 3 (03), 953–958. https://doi.org/10.2118/15064-PA
[11] Alamooti A.M., Ghazanfari. M., Masihi. M., investigating the relative permeability behaviour in presence of capillary effect in composite core systems. Journal of Petroleum Science and Engineering 160 (2018) 341 – 350 350.
[12] Tarek, A., 2007. Reservoir Engineering Handbook. Elsevier
[13] Honarpour, M., Koederitz, F., Herbert, A., 1986. Relative Permeability of Petroleum Reservoirs. CRC Press, Boca Raton, Fl.
[14] Hassler, G.L., & Brunner, E. "Measurement of capillary pressures in small core samples," Trans. AIME, (1945) 160, 114-123
[15] Hagoort, J.: "Oil Recovery by Gravity Drainage", SPEJ, June 1980, p 139-150
[16] Buckley, S.E., Leverett, M., 1942. Mechanism of fluid displacement in sands. Trans. AIME 146 (01), 107 –116.https://doi.org/10.2118/942107-G
[17] Corey, A.T., 1954. The interrelation between gas and oil relative permeabilities. Prod. Mon. 19 (1), 38–41
[18] Johnson, E., Bossler, D., Naumann, V., 1959. Calculation of relative permeability from displacement experiments. Trans. AIME 216, 370 –372
[19] Jones, S., Roszelle, W., 1978. Graphical techniques for determining relative permeability from displacement experiments. J. Pet. Technol. 30 (05), 807 –817. https://doi.org/10.2118/6045-PA
[20] Li, K., Shen, P., Qing, T., 1994. A new method for calculating oil-water relative permeabilities with consideration of capillary pressure. Mech. Pract. 16 (2), 46–52
[22] Richmond, P., Watson, A., 1990. Estimation of multiphase flow functions from displacement experiments. SPE. Res. Eng. 5 (1), 121 – 127. https://doi.org/10.2118/18569-PA
[23] Toth, J., Bodi, T., Szucs, P., Civan, F., 1998. Practical method for analysis of immiscible displacement in laboratory core tests. Transp. Porous. Media. 31 (3), 347 – 363. https://doi.org/10.1023/A:1006570117639
[24] McPhee C., Reed, J., & Zubizarreta, I., Core Analysis: A Best Practice Guide, Elsevier, Amsterdam, Netherlands, (2015), 64, 313-345.

Behavioral analysis and implications of the Spyeye Trojan

Umut BABAYİĞİT [*,1], Ali GEZER[2]

[*]ubabayigit1@gmail.com, ORCID: 0000-0002-6053-6961
[1]*Electrical and Electronics Engineering, Kayseri University, Kayseri, Turkey*
[2]*Kayseri University Cyber Security Application and Research Center, Kayseri, Turkey*

Abstract With the development of the IoT, many technological changes such as the digitalization of the banking sector and smart cities have brought security gaps. In addition to this situation, users carelessly use PC, smartphones, tablets, etc. So that has made the attacks even more flavorful. As a result of this situation, cyber crimes are increasing day by day. This situation, which is a suitable environment for botmasters, provides the opportunity to perform mass attacks using Command and Control (C&C) servers. Firewall and antivirus programs use detection methods using virus signature while performing protection, but this alone is not enough. Additionally, listening for network traffic increases protection. Meet the deficit of the system and detecting botnets and Trojans in the network are vital for both network security and prevention of cyberattacks. Botnets tend to hide from antivirus and protection programs when attacking. So they update themselves. Detecting and revealing the hiding methods of each botnet is extremely important for the detection of their behavior. The behavior of Spyeye is observed, which is derived from Zeus banking malware and acts as a botnet, by making dynamic and static analyses. By presenting examples of packet traffic analysis, which are important for preventing and stopping attacks, a comparison process and analysis are aimed in this study.

Keywords: Zeus, Spyeye, Command and Control (C&C), Botnet, Botmaster

INTRODUCTION

In recent days, thanks to the rapid development of technology and the increase in the bandwidth of communication fiber optic cables, many devices have entered our social life and a new area has emerged where objects communicate with each other (internet of things) IoT [1]. In addition to making our lives easier, these devices have created a need to communicate with each other. It has developed these capabilities by using the Internet communication network [1]. On the other hand, this development also created an important security problem. The three main laws of information security; Confidentiality, Integrity, and Accessibility laws are in the danger [3]. Banking technologies have become the biggest target of these security vulnerabilities [2]. The careless and unconscious use of information technologies by the users increases the attackers' desire to steal [4]. Attackers are developing malware every day to carry out these banking attacks. These are the most popular today; Zbot/Zeus, Zeus Gameover, Spyeye, Shylock, DanaBot, TrickBot, Panda, GozNym, Kronos, and Bizzaro [5]. These attacks are classified into 3 categories as ransom, blackmail, or money stealing. Spyeye is Zeus derivative malware created to steal money from bank accounts it targets. This software can steal bank account credentials, social security numbers, and financial information. It is popular with cybercriminals as it can be customized to attack specific institutions or target specific financial data [5]. Spyeye originated in Russia in 2009 and sold

for over $500 on underground forums; here Spyeye advertised using features such as keyloggers, autofill credit card modules, email backups, configuration files (encrypted), Zeus killer, HTTP access, POP3 catchers, and FTP [8]. Target users and institutions in the United States, United Kingdom, Mexico, Canada, and India were the biggest victims of Spyeye; The United States accounted for 97% of institutions that were victims of this malware [9].

Spyeye is a type of botnet used to infect multiple computers and steal account information of users of social media accounts such as Facebook, which have many users. botnet; It is a network of infected computers. In addition, botnets are used by attackers to record keystrokes you type on the keyboard, apart from infecting the computer. For example, Spyeye and zeus are the most commonly used ones [6]. When we look at the previous studies, a detailed study on Spyeye was made approximately in 2013 [7]. In our literature search, no detailed study was found on the latest updated version of Spyeye malware. In this study is to use static and dynamic analysis methods on Spyeye banking malware and conduct a study on behavioral analysis of Spyeye malware. We perform our analysis on the virtual machine of the servers in our cyber security lab.

RELATED WORKS

Spyeye is a virus-derived by Zeus. There seems to be a close connection between them. The attack vectors in these two viruses are malicious software that develops and updates themselves according to the security measures taken against them. As Sypeye is a derived malware, it is often indistinguishable from Zeus and unknown. In addition, its effects cause serious damage depending on the weaknesses of the target victim. During the development of this virus, many derivatives were removed. These derivatives show different damages according to the countries, the operating system of the computers, and the weaknesses of the users they target.

Malware such as TrickBot, Gozi, Ramnit, and IcedID are also at the top of global malware lists and can act and attack the victim in an organized manner [12].

A. Security of smart manufacturing systems

Mirai is one of the most popular malware infecting IoT devices. There have been significant attacks launched against some smart production technologies, especially IoT. Typical IoT nodes combine a relatively low-power processor with wireless networking capabilities. The wireless network is not a very secure communication area because it works like hubs. Therefore, it can be directly attacked by people within the radio range. Thanks to the rules created within the firewall, it prevents unauthorized logins. However, a more optimal solution must be found, as giving traffic to each IoT device through the firewall will create both cost and speed problems. Instead, each device must be responsible for its own security. In this case, it is a difficult task due to the reduced capabilities of the IoT node [13].

Mirai scans and identifies vulnerable IoT devices that can be accessed using the Internet. Once these devices are identified, a brute-force attack is performed with a simple dictionary attack (consisting of factory default usernames and passwords such as admin/admin) [15].

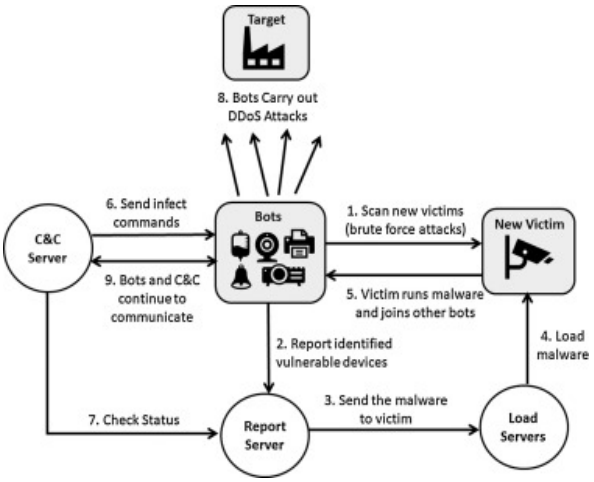


Fig. 1. Mirai botnet operations [13].

B. Botnet Detection

Botnet attacks often develop zombie attacks, causing serious damage to online banks, e-commerce Internet systems, and industries. This type of damage affects service providers and is increasingly threatening as users unconsciously use the internet and computers. Therefore, detection is mandatory. One of the serious cybercrime is botnets, called software robots or bots, which operate automatically and systematically. Zombie computers are controlled remotely by attackers. Thus, attackers can launch mass attacks against a vulnerable target without revealing their identity [14].

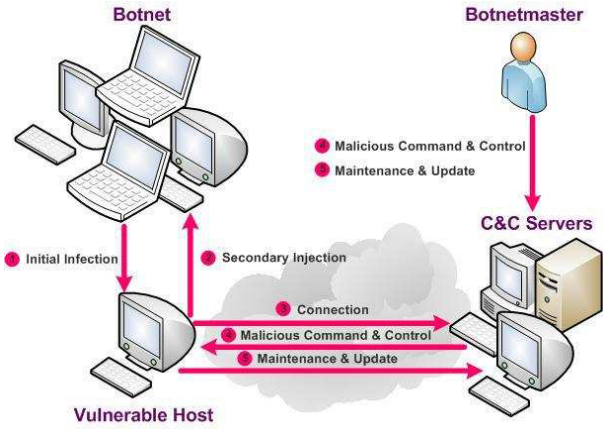


Fig. 2. A typical Botnet Life-cycle [21].

Botnets are the most important threat faced by computers and other computing devices, especially user accounts. Malicious botnets are mainly responsible for conducting Distributed Denial of Service (DDoS) attacks, sending spam, trojan, and phishing emails, illegally distributing pirated media and software, forcible distribution, stealing information and computing resources, e-commerce They are distributed computing platforms used for illegal activities such as extortion [18, 19].

One of the important features of botnets is that they provide access thanks to the structure of a multi-layered command and control (C&C) architecture. Moreover, not all bots belong together and can be found all over the world. In addition, differences in the time zones, languages, and laws of the countries make it difficult to monitor Botnets internationally [17, 20]. These behavior situations of botnets become attractive for cybercriminals. It poses a very serious threat to cybersecurity [21].

C. *Based Botnet Detection*

DNS-based detection method relies on DNS information of traffic generated by any botnet. Since DNS traffic anomaly detection algorithms are implemented in this method, DNS-based detection techniques are generally similar to anomaly detection methods. In bots, they contact the C&C server to receive commands from botmasters. Bots perform DNS queries to communicate to the corresponding C&C server. Therefore, it is possible to detect DNS traffic created by botnets and DNS traffic anomalies with DNS monitoring [22, 23].

Due to the anomalous DNS traffic generated occurring at several stages of the Botnet lifecycle, it is possible to detect the botnet using an approach with the group activity feature of Botnet DNS traffic. The anomaly-based botnet detection mechanism is more robust than previous approaches and can detect botnet regardless of bot and botnet type by looking at botnet group activities in DNS traffic. On the other hand, a botnet with encrypted channels can be detected because it uses IP header information to access the C&C server. In addition, this approach has a downside. that is, the time and amount of processing required to monitor packet traffic of large and complex networks [24, 25]. Other recommendations in are also based on DNS monitoring. However, they are mostly useful for botnet monitoring and measurement to understand botnet technology and features, but they do not detect definitive bot infection [21].

D. *Trickbot Banking Trojan*

Trickbot is one of the most dangerous banking viruses created by malicious people and trying to steal money from people's bank accounts. knowns different names of this trojan horse on the internet. these; TheTrick, Trickster, and TrickLoader. The Dyre trojan shows the same behavior after it infects the computer. Thanks to what is written in the Trickbot binary file, it can download the modules it needs from control and command (C&C) servers to launch attacks on targeted banks and infect other computers in the local network. Using these modules, Trickbot can trick people by redirecting them to infected websites and stealing the private data of the person on the infected computer. While making a live connection to the interface of the bank's original web page, the malware redirects the pc user to a web page where malicious code generated by the attacker is injected to connect to the bank account. Displays the correct URL of the bank in the address bar with the original SSL certificate of the bank. Also, this Bot adds itself as a task in Windows Task Scheduler and unless deleted or stopped; It is automatically restarted by the TrickBot Task Scheduler Engine. Another feature of Trickbot is that it can infect other computers via e-mail. What's more, it can also infect computers using fake Adobe Flash Player updates, and in 2017 it added a component to replicate itself. Trickbot developers are increasing the privacy of Tricbot by turning off antivirus programs, so Trickbot detection becomes more and more difficult day by day. Although today's antivirus programs have received many updates, Trickbot developers still

continue their attacks by bypassing these updates. In April 2017, an attack on the most famous banks was reported in the UK, USA, Switzerland, Germany, Canada, New Zealand, France, and Ireland. When Trickbot re-emerged in 2018, one of the new features was to infect as many computers as possible and even infiltrate entire networks [2, 16].

SPYEYE BANKING TROJAN

After Spyeye emerged, it spread rapidly on the internet. This has led to the theft of many people's money and the inability of banks to transact. States and Organizations have been affected by this negative situation. Spyeye infection algorithm is given in Fig.3.

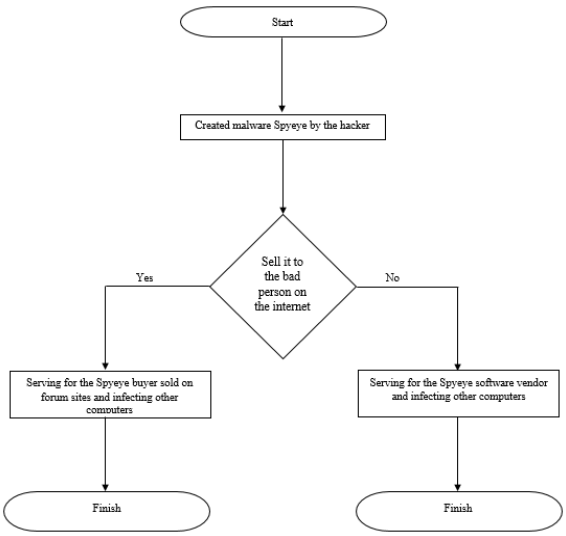


Fig. 3. Infected Algorithm of Spyeye.

Spyeye's most important feature is that it uses code injection to hide. Because of these codes, it can hide from antivirus programs. Thus, it is more difficult to detect by other antivirus programs [7].

METHOD

When we examine the evolutionary process of Spyeye malware, we see that it is a derivative of Zeus virus, one of the first banking viruses. Therefore, the reaction of a machine infected with Spyeye is to behave in this direction. When we look at the previous studies, a study has been made on the analysis of file extensions and debagger- decoded codes and the path of file extensions, but no detailed traffic analysis has been found. And nowadays, since banking and other viruses update themselves very quickly, detection of viruses with their signatures will complicate this situation. In this study, a study was carried out on approximately 50 Spyeye samples. In the traffic analysis carried out on these examples, Wireshark packet catcher is an open-source tool that shows the current working of the programs were used.

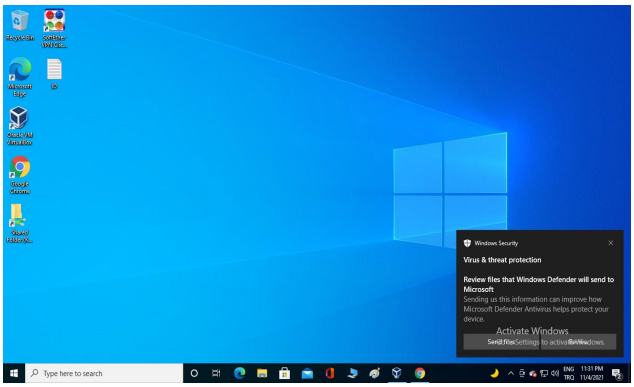


Fig. 4. After download in machine Trickbot, Windows Security detections.

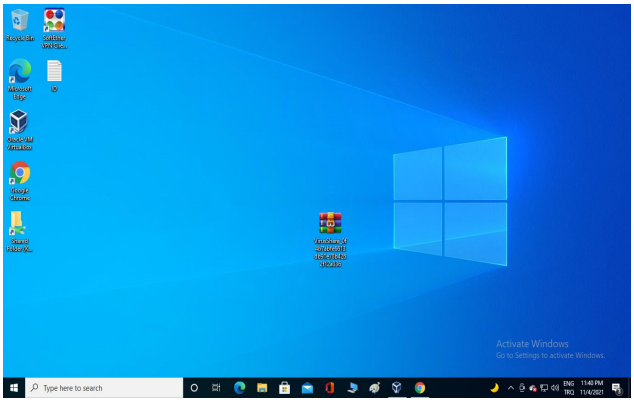


Fig. 5. After download in machine Spyeye, Windows Security detections.

Here we can clearly see that since there is no code injection in Trickbot's structure, Windows Security deletes Trickbot. but there is code injection in the Spyeye structure, this program cannot detect Spyeye as malware.

Wireshark; It is a tool that captures incoming and outgoing packets to our computer and also stores these packets. Thus, it helps us to analyze these packages in detail [10]. In this study, while performing the analyzes, first static analysis was used and then dynamic analysis was used. Static analysis: It is the analysis method we use before running malicious software on our computers. This method is used to provide information about the internal structure of the malware and to intuit its behavior after it runs [11]. In this analysis, the analysis is performed without running malicious software. Dynamic analysis: we use this analysis method to overlap and confirm the results we observed after the static analysis method [11]. In this analysis, analysis is performed by running malicious software.

In the static and dynamic analyzes we have done, it has been realized in the operating systems of virtual machines installed on remote machine servers. In this study, we perform the partial analysis by running virus samples for approximately 30 minutes. And we perform our analysis by comparing the traffic of the clean machine and the Spyeye virus-infected machine. Using this method, we can track the number of incoming and outgoing packets to the machine.

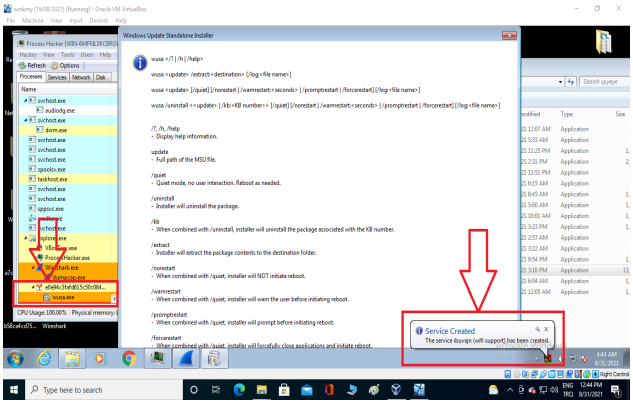


Fig. 6. Working characteristic of Spyeye virus.

Spread behavior of Spyeye malware on the network when the machine starts up Fig.6. shown. Thanks to this method, it can spread in a network-based communication environment.

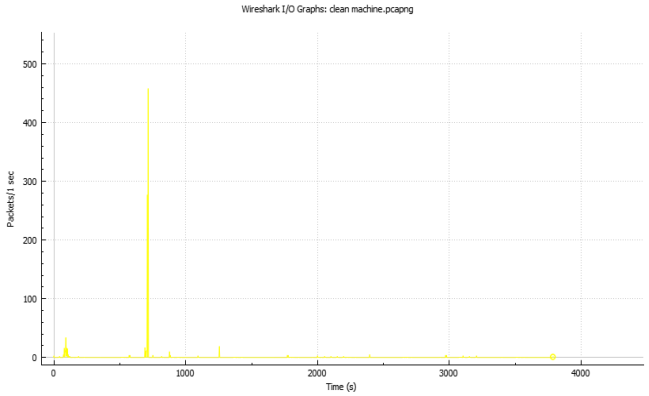


Fig. 7. Traffic generated by the clean computer (the number of incoming and outgoing packets per second).

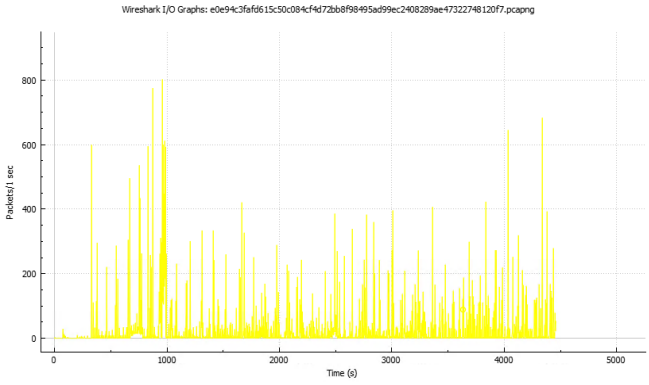


Fig. 8. Traffic on the computer while Spyeye virus is running (the number of incoming and outgoing packets from the PC every 1 second).

When the traffic I/O analysis of the clean machine in the Fig. 7. and the infected machine in the Fig. 8. is compared, it is seen that there is not much traffic on the clean machine. But the infected machine is the opposite of this situation. The traffic is too much and packets have been sent to different IP addresses from the infected machine.

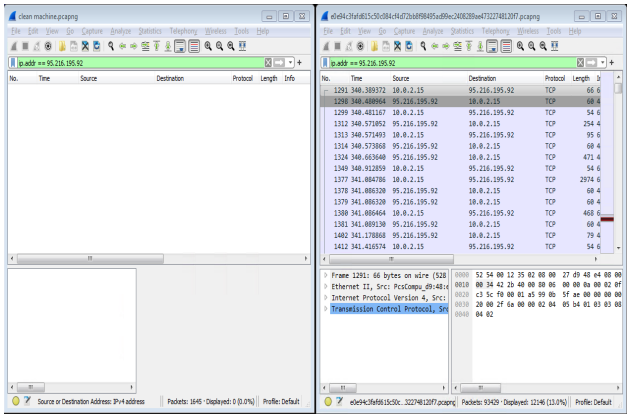


Fig. 9.A sample IP comparison between a clean machine and an infected machine.

As seen above, we see that there is no sending and receiving of a packet at the IP address 95.216.195.92 on a clean machine. this is proof to us that Spyeye malware is sending packets to different IP addresses. In addition, the purpose of these packets may be to send account information to Botmaster for account theft, to infect other computers in the network, or to communicate with other bots. Thus, a dynamic and static analysis of the Spyeye malware was performed.

CONCLUSION

Spyeye is a type of malware that threatens the banking industry like other botnets. The security and protection programs on our computer may not be sufficient for malicious software. Because viruses are developing various methods to circumvent these security programs day by day. Since botnet-derived viruses have a tendency to spread over the network, their DNS tracking should be done. In this way, the most accurate detection can be achieved. On the other hand, encrypted traffic can be used in this traffic analysis, so we cannot analyze the contents of all of the packets. this is a situation that limits us in terms of detailed analysis of packages. These codes need to be decrypted for detailed analysis of the packets. The Krigtography department has a very important job here. In future studies; By working on decrypting packet traffic, detailed analyzes of malicious software can be carried out. In this case, in our world where a lot of things go digital, users need to be aware of malicious software or be educated about this important issue.

REFERENCES

[1] D. Kim, and M. G. Solomon, "Fundamentals of information systems security," Jones & Bartlett Publishers, 2013.

[2] R. Celik, and A. Gezer, "Behavioral Analysis of Trickbot Banking Trojan with its New Tricks," vol. 5, Int. J. Technol. Eng. Stud, 2019, pp. 95-105.

[3] F. Kausar, "Security and Privacy Challenges for the IOT Based Smart Homes with Limited Resources and Adoption Immaturity," vol. 1, Innovative Computing Review, 2021, pp. 43-59.

[4] H. Hasan, B. T. Ladani, and B. Zamani, "MEGDroid: A model-driven event generation framework for dynamic android malware analysis," vol. 135, Information and Software Technology, 2021.

[5] E. Georgescu, Top 10 Most Dangerous Banking Malware That Can Empty Your Bank Account, Heimdalsecurity, Oct. 2021. Accessed on: Nov. 13, 2021. [Online]. Available: https://heimdalsecurity.com/blog/banking-malware-trojans/

[6] C. Sushama, M. S. Kumar and P. Neelima, "Privacy and security issues in the future: A social media," Materials Today: Proceedings, 2021.

[7] R. Carbone, "Malware Memory Analysis for Non specialists: Investigating Publicly Available Memory Images for Prolaco and SpyEye," Defence Research and Development Canada-Valcartier Quebec, Quebec Canada, 2013.

[8] "Spyeye bot versus zeus bot," Apr. 02, 2010. Accessed on: Nov. 13, 2021. [Online]. Available: https://community.broadcom.com/symantecenterprise/communities/community-home/librarydocuments/viewdocument?DocumentKey=6aa65e05-2a44-4dd3-be3d-6dbb06cc94ad&CommunityKey=1ecf5f55-9545-44d6-b0f4-4e4a7f5f5e68&tab=librarydocuments

[9] B. Irinco, Trend micro researchers uncover spyeye operation, Trendmicro, Sep. 2011. Accessed on: Nov. 13, 2021. [Online]. Available: https://www.trendmicro.com/vinfo/us/threat-encyclopedia/web-attack/87/trend-micro-researchers-uncover-spyeye-operation

[10] J. Petters, How to use wireshark: comprehensive tutorial + tips, Varonis, Sep. 2020. Accessed on: Nov. 13, 2021. [Online]. Available: https://www.varonis.com/blog/how-to-use-wireshark/

[11] M. Sikorski and A. Honig, "Practical malware analysis: the hands-on guide to dissecting malicious software," 2012.

[12] O. Ozer, The Curious Case of a Fileless TrickBot Infection, Securityintelligence, Aug. 2019. Accessed on: Nov. 13, 2021. [Online]. Available: https://securityintelligence.com/posts/the-curious-case-of-a-fileless-trickbot-infection/

[13] N. Tuptuk, and S. Hailes, "Security of smart manufacturing systems," vol. 47, Journal of manufacturing systems, 2018, pp. 93-106.

[14] J. M. Ceron, K. Steding-Jessen, C. Hoepers, L. Z. Granville, and C. B. Margi, vol. 727, "Improving iot botnet investigation using an adaptive network layer," Sensors, 2019.

[15] D. Bekerman, B. Herzberg, I. Zeifman, Breaking Down Mirai: An IoT DDoS Botnet Analysis. Imperva, Oct. 2016. Accessed on: Nov. 13, 2021. [Online]. Available: https://www.imperva.com/blog/malware-analysis-mirai-ddos-botnet/

[16] A. Gezer, G. Warner, C. Wilson, and P. Shrestha, "A flow-based approach for trickbot banking trojan detection," vol. 84, Computers & Security, 2019, pp. 179-192.

[17] M. Rajab, J. Zarfoss, F. Monrose, and A. Terzis, "A multifaceted approach to understanding the botnet phenomenon," in Proc. 6th ACM SIGCOMM Conference on Internet Measurement (IMC'06), 2006, pp. 41–52.

[18] N. Ianelli, A. Hackworth, "Botnets as a vehicle for online crime," CERT Request for Comments (RFC) 1700, December 2005.

[19] "Know your enemy: Tracking Botnets," Mar. 2005. Accessed on: Nov. 13, 2021. [Online]. Available: http://mirror.unpad.ac.id/orari/library/library-sw-hw/linux-1/HONEYPOTS/honeywall/docs/Know%20your%20Enemy%20Tracking%20Botnets.htm

[20] G. Schaffer, "Worms and Viruses and Botnets, Oh My! : Rational Responses to Emerging Internet Threats", IEEE Security & Privacy, 2006.

[21] M. Feily, A. Shahrestani, and S. Ramadass, "A survey of botnet and botnet detection," In 2009 Third International Conference on Emerging Security Information, Systems and Technologies, pp. 268-273, June 2009.

[22] H. Choi, H. Lee, H. Lee, and H. Kim, "Botnet Detection by Monitoring-Group Activities in DNS Traffic," in Proc. 7th IEEE International Conference on Computer and Information Technology (CIT 2007), 2007, pp.715-720.

[23] R.Villamarin-Salomon and J.C. Brustoloni, "Identifying Botnets Using Anomaly Detection Techniques Applied to DNS Traffic," in Proc. 5th IEEE Consumer Communications and Networking Conference (CCNC 2008), 2008, pp. 476-481.

[24] D. Dagon, C. Zou, and W. Lee, "Modeling botnet propagation using time zones," in Proc. 13th Network and Distributed System Security Symposium (NDSS'06), 2006.

[25] J. Oberheide, M. Karir, and Z.M. Mao, "Characterizing Dark DNS Behavior," in Proc. 4th international Conference on Detection of Intrusions and Malware, and Vulnerability Assessment, 2007.

Çinko Piriton İle İndüklenen Hücresel Toksisitenin İn Vitro Değerlendirilmesi

In Vitro Assessment Of Zinc Pyriton-Induced Cell Toxicity

Özge ÇAĞLAR YILDIRIM [*1], Mehmet Enes ARSLAN[1], Hasan TÜRKEZ[2]

[*]: ozge.caglar@erzurum.edu.tr, ORCID: *0000-0003-1412-8411*

[1]: *Fen Bilimleri Enstitüsü/ Fen Fakültesi /Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü, Erzurum Teknik Üniversitesi, Erzurum, Türkiye*

[2]: *Sağlık Bilimleri Enstitüsü/ Tıp Fakültesi/ Tıbbi Biyoloji Bölümü, Atatürk Üniversitesi, Erzurum, Türkiye*

Özet Çinko(Zn), hücre yapısı stabilizasyonu, hücre içi sinyalizasyon, genetik bilgi ekspresyonunun düzenlenmesi ve sitoproteksiyon dahil olmak üzere çok sayıda fizyolojik fonksiyona sahip temel bir iz elementtir [1]. Çinko piriton (ZPT) merkezi bir oksijen ve kükürt atomu yoluyla Cu^{+2} iyonlarına şelatlanmış piriton ligandlarından oluşmuş bir komplekstir. 50 yıldan fazla süredir kepek ve dermatitin etkin tedavisi için en yaygın kullanılan maddelerden biri olduğu bilinmektedir. Ayrıca cilt hijyeni de kullanım amaçları arasında sıralanabilir [2]. Kapsamlı kullanımına ve çeşitli dermal problemlerin tedavisinde bildirilen faydalı etkilerine rağmen, cilt hücrelerine karşı potansiyel toksisitesi nispeten az araştırılmıştır. Mevcut çalışmada böylesi yaygın kullanıma sahip olan ancak toksisitesi ve etki mekanizmaları konusunda sınırlı çalışma bulunan çinko piritonun değişen konsantrasyonlarının, sağlıklı insan fibroblast hücre hattında neden olduğu hücresel toksisite MTT ve LDH analizleriyle değerlendirilmiştir. MTT ve LDH test sonuçlarımız sağlıklı insan dermal fibroblast hücre canlılığı üzerinde çinko piritonun doza bağlı etkisini ortaya koymuştur. Çinko piritonun en yüksek dozu olan 25 µg/mL uygulanan grupta canlılık oranı MTT ve LDH analizi için sırasıyla %16.53 ve %15.54 olarak hesaplandı. 0.195 µg/mL çinko piriton uygulanan en düşük dozda ise hücre canlılığı kontrol gruplarıyla kıyaslandığı zaman MTT ve LDH testleri için sırasıyla %69.64 ve %61olarak hesaplandı. Bizim sonuçlarımız ZPT'nin doza bağlı artan toksisitesini açıkça ortaya koymuştur.

Anahtar Kelimeler: *Çinko piriton, Toksisite, Hücre canlılığı.*

Abstract Zinc(Zn) is an essential trace element with numerous physiological functions, including cell structure stabilization, intracellular signaling, regulation of genetic information expression, and cytoprotection[1]. Zinc pyriton (ZPT) is a complex of pyriton ligands chelated to Cu^{+2} ions via a central oxygen and sulfur atom. It has been known to be one of the most widely used substances for the effective treatment of dandruff and dermatitis for more than 50 years. In addition, skin hygiene can be listed among the purposes of use [2]. Despite its extensive use and reported beneficial effects in the treatment of a variety of dermal problems, its potential toxicity to skin cells has been relatively little studied. In this study, cellular toxicity caused by varying concentrations of zinc pyrithone was evaluated in a healthy human fibroblast cell line by MTT and LDH assay for 24h. Our results 24h MTT and LDH analyzes revealed a dose-dependent effect of zinc pyrithone on healthy human fibroblast cell viability. The viability of MTT and LDH results in the highest dose (25ug/mL) group were calculated as 16.53% and

15.54%, respectively. In the group with the lowest dose of 0.195µg/mL depending on the decreasing application dose, these values were 69.64% and 61% for MTT and LDH assay, respectively. Our findings clearly demonstrated the dose-dependent increasing toxicity of ZPT.

Keywords: *Zinc pyriton, Toxicity, Cell viability,*

I. GİRİŞ

Çinko(Zn), hücre yapısı stabilizasyonu, hücre içi sinyalizasyon, genetik bilgi ekspresyonunun düzenlenmesi ve sitoproteksiyon dahil olmak üzere çok sayıda fizyolojik fonksiyona sahip temel bir iz elementtir [1]. Çinko piriton (ZPT) *Aspergillus flavus*'un antimikrobiyal metaboliti olan aspergillik asitten türevlenen bir piritondur [2]. Merkezi bir oksijen ve kükürt atomu yoluyla Cu^{+2} iyonlarına şelatlanmış piriton ligandlarından oluşmuştur. 50 yıldan fazla süredir kepek ve dermatitin etkin tedavisi için en yaygın kullanılan maddelerden biri olduğu bilinmektedir. Kepek tedavisinde kullanılan birçok şampuan ve benzeri ürün içeriğinin %0.3-2'sini oluşturur [3]. Ayrıca cilt hijyeni de kullanım amaçları arasında sıralanabilir [4]. Kapsamlı kullanımına ve çeşitli dermal problemlerin tedavisinde bildirilen faydalı etkilerine rağmen, cilt hücrelerine karşı potansiyel toksisitesi nispeten az araştırılmıştır. Mevcut çalışmada böylesi yaygın kullanıma sahip olan ancak toksisitesi ve etki mekanizmaları konusunda sınırlı çalışma bulunan çinko piritonun değişen konsantrasyonlarının, sağlıklı insan dermal fibroblast hücre hattında neden olduğu hücresel toksisitenin değerlendirilmesi amaçlanmıştır..

II. MATERYAL VE METOT

A. Hücre Kültürü

%10 FBS ile desteklenmiş DMEM besiyeri içeren 48'li hücre kültür plakasında her bir oyuğa $2x10_4$ olacak şekilde sağlıklı insan fibroblast hücreleri ekilmiştir. 24 saat boyunca %5 CO_2 içeren hücre kültür inkübatöründe 37°C'de tutulmuştur. Süre sonunda her oyuk üç tekrarlı olacak şekilde değişen konsantrasyonlarda (25µg/mL, 12.5µg/mL, 6.25µg/mL, 3.125µg/mL, 1.56µg/mL, 0.78µg/mL, 0.39µg/mL, 0,195µg/mL) çinko piritona 24 saat boyunca maruz bırakılmıştır. Ardından kültürler toksisite analizlerinin gerçekleştirilmesi amacıyla sonlandırılmıştır.

B. Hücre Canlılık Testleri

1. LDH (Laktat dehidrogenaz salınım) testi

Laktat dehidrogenaz enzim aktivitesinin analizi ticari olarak elde edilen kit prosedürü takip edilerek gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla, 24 saat boyunca farklı dozlarda çinko piriton ile inkübasyona bırakılan kültür plakasından yeni bir kültür plakasına 90µL kültür ortamı aktarıldı. LDH reaksiyon karışımı kuyulara eklenmiş ve 30 dakika karanlıkta inkübe edilmiştir. Plaka 490nm'de bir mikroplaka okuyucu yardımıyla okutulmuştur.

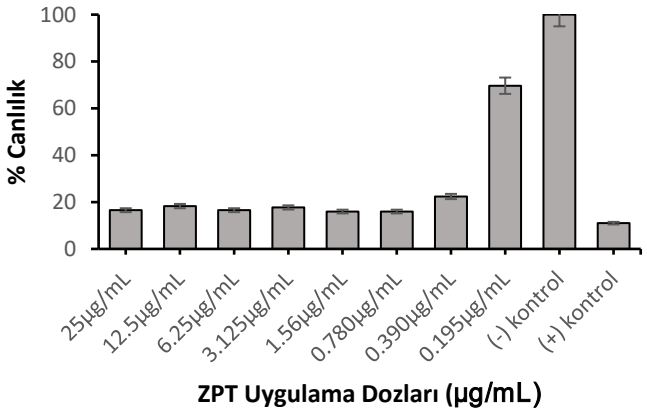
2. MTT (3-(4,5-dimetiltiyazol2-yl)-2,5-difeniltetrazolyum-bromür) testi

MTT analizi için 48'li plakadaki hücre kültürlerinin besiyerleri uzaklaştırılmış ve PBS ile yıkanmıştır. Ardından taze besiyeri eklenmiştir. Her bir kuyucuğa 30µl MTT reaktifi eklenmiş ve plaka 3 saat boyunca 37°C'de ve %5 CO_2 içeren inkübatörde karanlıkta inkübe edilmiştir.

Ardından oluşan formazon kristalleri DMSO ile çözülmüş ve bir mikroplaka okuyucu yardımıyla 570nm'de absorbanslar ölçülmüştür.

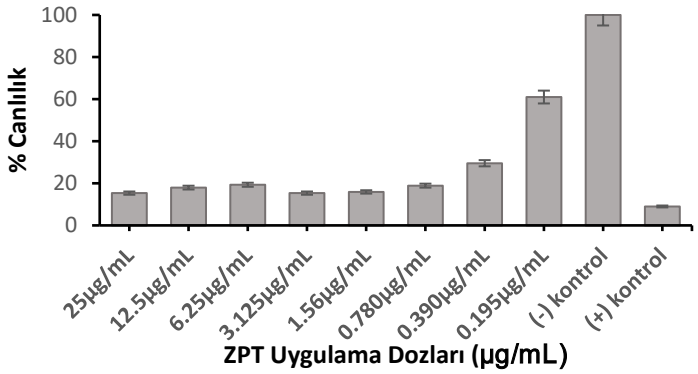
III. SONUÇ

Sitotoksisitenin belirlenmesi amacıyla MTT ve LDH testi yapılmış ve farklı dozlarda çinko piritonun neden olduğu hücresel toksisiteye ait canlılık oranları Şekil 1 ve Şekil 2'de verilmiştir. ZPT'nin 25µg/mL-0.195µg/mL aralığında azalan konsantrasyonları için gerçekleştirilen MTT analizinde, farklı dozlardaki ZPT uygulanan grupların hücre canlılık oranları kontrollerle kıyaslanmıştır. En yüksek ve en düşük canlılık oranı bu konsantrasyon aralığında MTT analizi için sırası ile %69.64 ve %16.53 olarak görülürken, LDH'da ise MTT'ye benzer şekilde bu oranlar sırası ile %61 ve %15.54'tür.



Şekil 1. MTT analizi sonuçları

24 saat MTT ve LDH analizleri literatür araştırmalarına benzer şekilde ZPT uygulamasının doza bağlı olarak azalan bir toksisiteye neden olduğunu göstermiştir. Kepek ve seboreik dermatit gibi cilt durumlarından sorumlu patojenik bir tür olan *Pityrosporum*'un (Malassezia) aktivitesini azaltma yeteneğine sahip olduğu bildirilmiştir [5]. İnsan dermal hücreleri üzerinde yapılan in vitro toksisite çalışmasında ZPT'nin 0.1-0.5µg/mL konsantrasyonunun belirgin bir toksisiteye neden olduğu daha önceki bir çalışmada bildirilmiştir [6]. Mevcut çalışmada elde edilen verilerin de literatür sonuçlarına paralel olduğu görülmüştür. Doza bağlı olarak ZPT'nin dermal fibroblastlar üzerinde gösterdiği toksisite *in vitro* sitotoksisite testleri aracılığıyla açıkça ortaya konmuştur. Ayrıca MTT ve LDH testlerinin birbiriyle olan tutarlılığı da verilerin doğruluğunu destekler niteliktedir.



Şekil 2. LDH analizi sonuçları

Sağlıklı insan dermal fibroblast hücre canlılığı üzerine ZPT toksisitesinin in vitro şartlarda değerlendirildiği mevcut çalışmada, ZPT'nin doza bağlı olarak neden olduğu *in vitro* toksisite araştırılmıştır. Sonuçlar yüksek dozda ZPT'nin insan dermal fibroblast hücre kültüründe dikkate değer bir hücresel toksisiteye neden olduğunu desteklemektedir. ZPT'nin neden olabileceği *in vitro* ve in vivo toksisitesinin daha fazla araştırılması ve neden olduğu toksisitenin mekanizmasına ilişkin çalışmaların arttırılması gerekmektedir.

KAYNAKLAR

[1] R. S. MacDonald, "The Role of Zinc in Growth and Cell Proliferation," J. Nutr., 2000, doi: 10.1093/jn/130.5.1500s.
[2] Clavaud et al., "Dandruff Is Associated with Disequilibrium in the Proportion of the Major Bacterial and Fungal Populations Colonizing the Scalp".
[3] Clavaud et al., "Dandruff Is Associated with Disequilibrium in the Proportion of the Major Bacterial and Fungal Populations Colonizing the Scalp".
[4] J. R. Schwartz, "Zinc pyrithione: A topical antimicrobial with complex pharmaceutics," J. Drugs Dermatology, 2016.
[5] M. Abendrot and U. Kalinowska-Lis, "Zinc-containing compounds for personal care applications," International Journal of Cosmetic Science. 2018, doi: 10.1111/ics.12463.
[6] G. Imokawa and K. Okamoto, "The effect of zinc pyrithione on human skin cells in vitro," J. Soc. Cosmet. Chem. Japan, 1983.

Çocuğun Deneyimlediği Mekan Üzerinde Sokağın Etkisi

The Effect of the Street on the Space Experienced by the Child

Nermin Ayşegül Dikbıyık

ndikbiyik@dogus.edu.tr, ORCID: 0000-0002-6709-799X

Sanat ve Tasarım Fakültesi/İç Mimarlık Bölümü, Doğuş Üniversitesi, İstanbul, Türkiye

Özet Mekan, çocuk için gelişimini, hayal gücünü ve yaşam şeklini kısacası hayatını etkileyen, bazen kısıtlayan belirli durumlarda ise sınırlayan bir planlama pratiği olarak karşımıza çıkmaktır. Mekanın bir yer olarak olumlu veya olumsuz yönleri çocuğun gelişiminde ve topluma kazandırılmasında önemli bir meseledir. Bugünün mekanlarını deneyimleyen çocukların "geleceğin yetişkinleri" olarak bu deneyimler sonucunda öğrendikleri ve tecrübe ettikleri ise gelecekte yaşam alanlarını şekillendirecek ve yönlendirecek kararların temelini oluşturmaktadır. Bu noktada çalışma, çocukların gelecekte referans alacağı anılarının ve bugünkü birikimlerinin oluştuğu konut, eğitim kurumu ve bu mekanların yakınındaki oyun alanlarına başka bir ifadeyle gündelik hayatı deneyimlediği ve sık kullandığı öğreti mekanlarına odaklanmakta, bu mekanları etkileyen sokak temelli problemleri, özellikle de gürültü ve hava kirliliğinin çocuğun deneyimlediği mekan üzerindeki etkilerini sorgulamaktadır. Çocuğun deneyimlerini ve deneyimleyerek öğrendiklerini gelecekteki kararları için bir referans noktası olarak kabul eden bu çalışmanın özü ise sokak temelli karşılaşılan gürültü ve hava kirliliğinin sadece dış mekan problemi olmadığını aynı zamanda günümüz yerleşim pratiğinde kritik bir iç mekan problemi olarak da çocukların yaşantısına dahil olduğunu savunmaktadır. Sokak temelli olumsuzluklara çözüm bulunmadığı takdirde çocuğun bu problemleri normalleştirebileceği ve meselenin sadece bugünün değil yarının mekanlarını oluşturacak zihinler için de kritik bir risk oluşturduğunu vurgulanmaktadır. Dolayısıyla bu çalışma sokak temelli yapılacak bir iyileştirmenin sadece çocuğun gelişim evresinde dış mekan deneyimini ve iç mekan kullanımını değil aynı zamanda geleceğin mekan algısını geliştireceği desteklenmektedir.

Anahtar Kelimeler: *Çocuk Gelişimi, Deneyimlenen Mekan, Çevresel Kirleticiler*

Abstract Living space is a planning practice that affects the child's development, imagination and lifestyle, in short child's life, and sometimes restricts it, limiting in certain situations. The positive or negative aspects of the living space as a place are an important issue in the development of the child and inclusion in the society. Children who are called as adults of the future experience the today's spaces. And they learn from these experiences to form the basis of thr decisions that will shape and direct their living spaces in the future. At this point, the study focuses on the residence, educational institution, and playgrounds near these places, where children's memories and current knowledge are formed, in other words, the teaching places where they experience and frequently use daily life. It also questions the street-based problems that affect these spaces, especially the effects of noise and air pollution on the space experienced by the child. The essence of this study, which accepts the experiences of the child and what he has learned by experience, as a reference point for his future decisions, argues that

street-based noise and air pollution are not only an outdoor problem, but also a critical indoor problem in today's residential practice. It is emphasized that if there is no solution to street-based negativities, the child can normalize these problems and the issue poses a critical risk not only for today's but also for the minds that will create the spaces of tomorrow. Therefore, in this study, it is supported that a street-based improvement will not only improve the child's outdoor experience and indoor use, but also the perception of the future of space.

Keywords: *Child Development, Experienced Space, Environmental Pollutants*

I. GİRİŞ

Günümüzdeki plansız yapılaşma, fiziksel çevrenin pek çok olumsuz senaryo sunmasına ve bu senaryolar sonucunda yaşam alanlarında kritik sorunlar oluşmasına sebep olmaktadır. Bu sorunlar yetişkin bireylerin yaşama şeklini ve düzenini derinden etkilerken asıl yıkıcı ve gelecek için kaygı uyandıran baskı çocuklar üzerinde oluşmaktadır. Geleceğin planlayıcıları olarak çocukların bugünkü mekan deneyimleri ve gelişim aşamasında maruz kaldıkları mekan problemleri onların isteklerini, kararlarını ve yaşam şekillerini kısacası hayatlarını etkileyen belki de şekillendiren bir planlama pratiği olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu noktada çocuk gelişiminin çocuğun mekan öğretileri ile yakından ilişkili olduğu bu sebeple çocuğun sık kullandığı mekanlar olarak konut birimleri, eğitim kurumları ve oyun alanlarının kritik önem kazandığı açıkça ortaya konulmaktadır.

Çocuğun deneyimlediği mekan söz konusu olduğunda hem dış mekanın hem de iç mekanın çocuk üzerinde olumlu veya olumsuz birçok etkisi bulunmakta, bu etkilerin bir kısmı ise sokak temelli oluşmaktadır. Sokağın çocuk için anlamı ve işlevi değişmiş, kullanımı ve kullanıcısı çocuktan bağımsız hale gelmeye başlamıştır. Bugün çocuğun bulunduğu iç ve dış mekan sokağın kimliği ve değişen yükleriyle birlikte bir dönüşüm içerisine girmiş, çocuğun zaten zayıf olan kullanım alanlarını yer yer kısıtlamış ancak çoğunlukla gelişimini olumsuz etkileyecek bir forma ve işleyişe bürünmüştür. Sokağın dönüşümü trafik yükü olarak yaşam alanlarımıza yansımış ve oluşan trafik ilk olarak çocuğun dış mekan aktivitelerini zayıflatmış, gün geçtikçe yoğunlaşması ise bugün çocuğu hem güvenlik, hem sağlık sebepleriyle dış mekandan iç mekana yönlendirmiştir. Sokaklar da artık insanların değil araçların kontrolüne terk edilmeye başlanmıştır.

Artan trafikle birlikte gürültü aynı zamanda hava kirliliği çocuğun deneyimlediği mekanlara, oyun alanlarına, eğitim ortamına, uyuduğu odasına kısacası hayatına dahil olmuş ve aslında zaten kısıtlanan dış mekanla birlikte çocuğun iç mekan deneyimleri de sokak tarafından tehdit edilmeye başlamıştır. Bu mekanlarda maruz kaldığı olumsuzluklar ise çocuğun fiziksel, bilişsel, ruhsal ve sosyal gelişimine temas eden bir problem olarak yansımış, hızlı kentleşmenin, yoğun yaşamın ve düzensiz planlamanın da etkisiyle zaman içerisinde artarak günümüze taşınmıştır. Yine artan araç ve park yeri problemi ile ilk gözden çıkarılan yeşil dokunun yerleşim alanlarından uzaklaştırılması ise gürültü ve hava kirliliği problemlerinin derinleşmesine aynı zamanda bu problemlerin doğrudan iç mekana aktarılmasını engelleyecek aktörlerin kaybolmasına sebep olmuştur. Son durumda ise sokak temelli gürültüden ve hava kirliliğinden iç mekanı koruyacak etkenler yapının duvarlarına ve temiz hava için açılacak bir pencere kanadına bırakılmış dolayısıyla iç mekan bu olumsuz etkenlere karşı savunmasız kalmıştır. Bu noktada çalışma kapsamında trafik hem dış mekan problemi hem de iç mekan sorunu olarak ele alınmış ve çocuk üzerindeki derinleşen etkilerine yer verilmiştir. Gürültü ve hava kirliliğinin

çocuğun gelişimiyle aynı zamanda sağlık değerleriyle doğrudan ilişkisine değinen çalışma artan çevresel kirliliğin çocuğu olumsuz etkilediğini ve bu etkilerin çocuk için sadece bugünün problemi olmadığını vurgulamaktadır. Dolayısıyla gelişim evresindeki çocuğun büyüdüğü mekandan deneyimlediklerini öğrendiğine, öğrendikleri ile yaşadığına ve sonuçta ileride vereceği kararlarda bu anılara geri döneceğine değinilmiştir. Bu sebeple çocuğun bugünkü öğretilerinin düzeltilmesi için mekanın ve mekanla temas halindeki sokağın karakteri önem kazanmakta oluşacak sokak temelli problemlere karşı çocuk odaklı tasarım yaklaşımları ve katılımcı tasarım anlayışı önerilmektedir.

YAZI İÇERİĞİ

A. Çocuk ve Mekan

Tasarım ve planlama pratiği söz konusu olduğunda çocuğun referans alınması sadece o ortamı paylaşan insanlar için değil canlı veya cansız diğer aktörler için de en yüksek ortak paydayı yakalamayı amaçlamaktadır. Bu noktada çocuğun en uygun referans noktası seçilmesini ise dört gerekçe ile açıklamak mümkündür. İlk olarak farklı yaş evrelerine sahip olan çocuk insanlığın ortak prototipini ve aslında insanın özünü temsil etmektedir. İkincisi çocukluk, varlığımızın başlangıç evresi olarak insanın en doğal halini simgelemektedir. Üçüncü gerekçe siyasi, dini, ideolojik yönelimleri olan insanların en fazla özdeşleştiği noktalardan birinin çocukluk olmasıdır. Son gerekçe ise yine çocukluğun karakter, ilgi, yetenek gibi çeşitli özelliklere sahip insanların farklı kişisel yönlerinin en belirgin yansıdığı evreyi ifade etmesidir [1]. Bütün bu etkenlere bağlı olarak günümüz tasarım pratiğinde ağırlığı zayıflayan veya yer yer unutulan çocuk, aslında en önemli tasarım kriteri olarak karşımıza çıkmakta ve insanlığın ortak noktası olarak vurgulanmaktadır. Çocuk odaklı tasarım ise herkes için yaşanabilir ve faydacı bir çözüm olarak değerlendirilmektedir.

Çocuklar, bütün kültürler için geleceğin ve umudun sembolü niteliğindedir [2]. Büyüyen, büyürken öğrenen çocuk yarının yetişkini olarak değerlendirilmekte, bir birey olarak kentte yaşamaya devam etmektedir. Çocuğun toplum içerisinde bir birey olarak yer edinebilmesi doğduğu, büyüdüğü ve bir şekilde zaman geçirdiği mekanların onda bıraktığı öğretiler ve bu mekanların ona sağladığı sosyal avantajlarla desteklenmektedir. Çocuk bulunduğu mekanı algısal aynı zamanda duyusal olarak tanımlamakta ve mekanda maruz kaldığı olumlu veya olumsuz yönlerle birlikte mekanda yaşamaktadır. Bu noktada günlük yaşamın deneyimlendiği gerek iç mekanda gerekse dış mekanda planlanan pek çok fiziksel etkenin sonuçlarıyla da doğrudan yüzleşmektedir.

Bir "yer" anlamına gelen mekan aslında içerisinde insanların eylemlerini sürdürdüğü görsel, algısal ve duyusal olarak kavranabilen bir boşluk olarak düşünülebilmektedir. Bu boşluk çeşitli değerlerle tanımlanan aynı zamanda tamamlanan bir alana dönüşmekte, insan ise çocukluğundan itibaren bu alanları deneyimleyerek yaşayan ve bu alanları farklı yaş evrelerinde kullanan bir aktör olarak karşımıza çıkmaktadır. Mekan ile karşılıklı etkileşim içerisinde olan çocuğun zihin dünyası bu alanların içerisinde veya çevresinde başka bir ifade ile bu mekanları yaşayarak geliştirmektedir. Dolayısıyla bu etkenler çocuk için yeri ve yer duygusunu anlamayı gerekli kılmaktadır.

Yer duygusu, birey ve yer arasındaki olumlu veya olumsuz ilişkiyi ifade etmektedir [3]. İnsanın mekana yüklediği anlamları ve mekanda bulunma isteğini vurgulayan yer duygusu, kişinin mekana yabancılaşmasına veya ait hissetmesine sebep olabilecek iki zıt durumdan bahsetmektedir [4]. Çocukluk dönemi ise bu iki farklı durumun kökeninin oluştuğu ve

yetişkinlerin yer duygusunun başladığı evreyi temsil etmektedir. Başka bir ifadeyle çocuklukta geliştirilen yer deneyimleri, çocukların daha sonraki evrelerde yerlere yönelik duygusal ve pratik tepkilerinin temeli haline gelmektedir [5]. Wisconsin'deki lise öğrencileri üzerine yapılan çevresel duyarlılıkla ilgili bir araştırma bu durumu destekler niteliktedir. Araştırmada çocukluk döneminde okul çevresinde doğal alanları deneyimleyen gençlerin çevre eylem kulüplerine katıldığı belirtilmiştir [6]. Benzer bir şekilde bilime olan ilk ilginin zamanlamasına ve kaynağına odaklanan bir çalışmada lisansüstü öğrencilerle ve bilim insanlarıyla görüşmeler yapılmış ve katılımcıların çoğunun (%65) bilime olan yatkınlığının ortaokul döneminden önce başladığı fark edilmiştir. Araştırmaya katılanlar arasında bu ilginin okulda düzenlenen etkinlikler tarafından tetiklendiğini ifade edenler olmuştur [7]. Aslında çocukların erken yaşlardan itibaren gerek çevreyle gerek bilimle ilgili deneyimler kazanması, kendi ilgi odağını belirlemesi, bu alanda ilerlemesi ve daha doğru adımlar atmasını destekleyen aynı zamanda farkındalık oluşturan bir anlayış geliştirmektedir. Başka bir ifadeyle çocuğun doğada yapılandırılmış veya yapılandırılmamış deneyimler kazanması doğal dünya hakkında araştırma yapma ve bilgi edinme sürecini olumlu yönde etkilemektedir [8]. Bu durum doğa, bilim veya diğer konularda erken deneyim sahibi olan çocukların gelecekte oynayacakları rolü belirlemesine, sonrasında bu rolün gerekliliklerini anlamalarına ve en son kazandıkları öğretilerle doğru uygulamalar yapmalarına olanak sağlayacak bir senaryonun oluşumuna katkı sağlamaktadır. Mekan ise bu senaryonun sahne aldığı ve sağladığı koşullar ile çocuğun hayatı algılama ve yaşama şeklini etkileyen baskın ve kapsayıcı bir aktör olarak karşımıza çıkmaktadır.

B. Günümüz Pratiğinde Çocuğun Deneyimlediği Dış Mekan ve İç Mekan

Kentlerde büyümek çocuklar için pek çok problemi ifade etmektedir. Kentlerin kontrolsüz ve hızlı gelişmesi ise bu problemlerin yoğunlaşmasına aynı zamanda birçok sosyal sorunun, trafik ve hava kirliliği gibi olumsuz etkenlerin çoğalmasına neden olmaktadır [9]. Bu olumsuz etkenler de gelecek olarak gördüğümüz ve bugünün sorunlarını yarın normalleştirmesi değil sağlıklı bir ortamı deneyimleyerek büyümesi beklenen çocukların, bugünkü öğretilerinin dolayısıyla gelecekteki çevreye müdahalelerini doğrudan etkileyecek önemli sonuçların kaynağı olarak değerlendirilebilmektedir. Dolayısıyla deneyimlenen mekanların fiziksel koşulları ile çocuğun gelişimi ve mekan algısı arasında önemli bir etki söz konusudur.

Çocuğun doğrudan temas ettiği ve sık kullandığı mekanlara odaklanmak gerekirse hem iç mekanla hem de dış mekanla ilişki kurarak öncelik kazanan ve sorunların temel kaynaklarından biri olan sokak kavramı karşımıza çıkmaktadır. Bu noktada sokağın kullanımı ve kimliği de önemli bir mesele olarak değerlendirilmektedir. Çocukların öğrenmesi ve oynaması için bir yer olan sokak, fiziksel ve fiziksel olmayan bazı unsurlar tarafından şekillendirilmektedir. Bu unsurlar çocukların hayal gücünü, yaratıcılığını, bilgisini ve hatta davranışlarını biçimlendirmektedir [10]. Diğer bir taraftan konutlarla temas halinde bulunan sokaklar, doğal buluşma yerleri ve genellikle çoğu çocuğun kendini güvende hissettiği mekanlardır [11]. Başka bir ifadeyle sokak, içerisinde sosyal bir yaklaşım barındıran kendine has boyutu, kimliği, biçimi ve anlamı olması beklenen doğrusal ve/veya eğrisel bir kentsel mekan aynı zamanda o sokağı kullananların ortak bir alandır. Sokakla temas halinde bulunan sakinlerin zaman zaman evlerinin uzantısı olarak kullandığı; kapı önlerinde zaman geçirilen, çocukların oynadığı, komşuluk ilişkilerinin sürdüğü, doğal karşılaşmaların veya buluşmaların olduğu kısacası kullanıcısı ve diğer işlevleri ile yarı kamusal bir alan olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu

bağlamda sokak kişiler ve gruplar arasındaki etkileşimin gerçekleştiği sosyalleşme, eğlenme, buluşma, görme ve görülme gibi işlevlere sahne olmaktadır [12]. Buluşma ve bir araya gelme kimliğiyle sosyal yönü vurgulanan sokak aynı zamanda doğal etkenlerle ve doğayla iç içe tanımlanan ve insan-çevre ilişkisini destekleyen bir ortamdır. Bu noktada çocuklar üzerinde yapılan bir araştırmaya göre trafiğin olmadığı doğayla bağlantılı mahalle yerleşimleri, çocukların sosyal gelişimini desteklemektedir [13]. Dolayısıyla teoride sokaklar çocuk dostu bir kimlikle, doğal yönüyle ve çocukların kullanımına uygun bir pratikle tanımlanmaktadır. Ancak günümüzde sokak tanımı bu kimlikten oldukça uzaklaşarak ve değişerek hem kapladığı alan hem de işlev açısından eski anlamından sıyrılmış, kullanımı zorlaştıran dahası bazı noktalarda kullanıma olanak dahi sağlamayan düzeyde yapılaşmanın ve trafiğin kontrolüne bırakılmış aynı zamanda çocuğa yabancılaşmıştır.

Yüzyıllardır kentlilere evlerinin hemen dışında kamusal alan sağlayan sokaklar, modern kentte "içerisinde kalınacak" değil "içerisinden geçilecek" yerler haline gelmiş ve insanları neredeyse evlerine girmeye zorlayan bir yapıya bürünmüştür [14]. Başka bir ifadeyle yaşadığımız ortamlardaki "yerleşim alanı" vurgusu "hareket alanı" olarak değişmiş [15], otopark alanına veya caddeye dönüşen sokaklar yetişkinlerin veya çocukların hareket alanı olarak aktivitelerine değil, salt bir yere erişimine imkan tanır hale gelmiştir. Bu noktada sokağın kimliğine, işlevine ve anlamına değinen Erkan ve Aktan da benzer şekilde sokağın günümüzde sadece hareketi ileten alanlara dönüştüğünü ifade etmiş, aynı zamanda günümüzde yaşanan kentlerde hissedilen en temel sorunlardan birinin sokakların; yaşantının sürdüğü, canlı kentsel mekanlar olmaktan uzaklaşması olarak değerlendirmiştir [12]. Sokak, geçmişte çocuk için bir toplanma veya oyun alanıyken aynı zamanda çocuğa hem sosyal hem fiziksel bir ortam sağlarken günümüzde ebeveynlerin çocukları tek başına bırakmayı göze alamadıkları kadar araçlarla işgal edilmiş, güvensiz, kontrolsüz ve sağlıksız ortamlar olmaya doğru evrilmiştir. Motorlu taşıtların insan yaşamına dahil olmasıyla birlikte sokaklar boyut değiştirerek caddelere dönüşmüş ve "yol" kimliğine bürünmüştür. Dahası oluşan taşıt trafiği sokağın iki cephesi arasındaki fiziksel ve görsel bağı koparmış, oluşan taşıt egemenliği ise sadece sürat artışı olarak günümüze yansımamış, aynı zamanda gürültü, koku, toz ve zehirli gazları da beraberinde getirmiştir [12]. Bu bağlamda oyun alanı sokak olan çocuklar birbirlerinden uzaklaşmış, sokak-çocuk ilişkisi zedelenmiş, dolayısıyla da çocuk-çevre ilişkisi gün geçtikçe zayıflamaya başlamıştır. Yapılan birçok araştırma da bu görüşü destekleyerek artan trafik seviyesinin çocukların sosyal etkileşim fırsatlarını azalttığını vurgulamıştır [13][16][17]. Yapılı çevreyi ruh sağlığı üzerinden değerlendiren Evans, benzer bir noktaya değinmiş ve işlek caddelerde yaşayanların, daha düşük trafik hacmine sahip sokaklarda yaşayanlara oranla sosyal ilişkilerde daha fazla geri çekilme yaşadığını belirtmiştir [16]. Hollanda'da yapılan bir çalışmada ise ebeveynlerle görüşülmüş ve yapılan görüşmelerde ebeveynler kendi çocukluk dönemlerinde doğayla iç içe olduklarını ve dışarıda arkadaşlarıyla oynadıklarını ancak kendi çocuklarının günümüzde doğaya erişiminin olmadığını belirtmişlerdir. Aynı çalışma çocukların zaman-mekan davranışlarının önemli bir ölçüde değiştiğinden, özgürce hareket edilebilecek dış hacimlerin kısıtlandığından, çocukların evdeki özgürlüğü artarken dışardaki özgürlüklerinin büyük ölçüde azaldığından dolayısıyla oyun ortamlarının dış mekandan iç mekana doğru kaydığından bahsetmiştir [18]. Aslında sokağın günümüzde takındığı karakteri ve kullanım senaryosuyla birlikte çocuğun hayatına dahil olması zorlaşırken, çocuğun yaşamından gün geçtikçe uzaklaştığı anlaşılmaktadır. Dahası çocuğun dış mekan aktivitesini sınırlandırıp iç mekana yönlendiren ve kullanımı zorlaştıran hatta yanlış planlamadan dolayı neredeyse bütün

çocuk alanlarını araçlara ayıran sokak, değişen kimliğine bağlı olarak yoğun trafik yüküyle birlikte çocuk için iç mekan deneyimlerini ve gelişimini de tehdit eden bir unsur olarak karşımıza çıkmaktadır.

Sağlıklı çocuk gelişimi sosyal, fiziksel, bireysel ve çevresel faktörlerin bir kombinasyonu olarak değerlendirilmektedir. Fiziksel organizasyonun ve çevresel düzenin ise çocuk gelişimini etkilediği düşünülmektedir [19]. Dolayısıyla hızlı kentleşme sonucunda oluşan fiziksellik ve bu fizikselliğin yaşam alanlarındaki en önemli parçası olan sokak da kritik bir önem kazanmaktadır. Yoğun trafik ve düzensiz yapılaşma artan suç oranları ile birleşince çocuğun kullanım alanlarını hem güvenlik hem de sağlık sebepleriyle sokaktan uzaklaştırmış ve çocuk iç mekana yaklaşmaya, daha çok iç mekanı deneyimlemeye itilmiştir. Bu bağlamda günümüz pandemi koşullarına bakıldığı zaman çocuğun alanı oldukça daralmış en yakından temas ettiği yerler daha çok konut iç mekanlarıyken diğer mekanlar eğitim kurumları olmuştur. Sokak ise bu dönemde çocuğun hayatındaki önceliği iyice kaybetmiştir. Fiziksel izolasyonun hakim olduğu bir süreç olarak yaşanan pandemi dönemi oldukça uzun süre konutlarda yaşamın devam ettiği bir evreyi izlemiş ve fiziksel organizasyonun yetersizliği aynı zamanda kusurları bu süreçte daha fazla hissedilmiştir. Günümüzde halen süren fiziksel izolasyon sosyal aktiviteleri kısıtlamış aslında konut ortamına bir dönüş olarak karşımıza çıkmıştır. Yaşanan bu süreç sağlık ve gelişim alanında yoğun bir farkındalık oluşturmuş ve insanların yaşam alanlarını veya bulundukları mekanları sorguladıkları, çocukları için daha kaliteli ortam aradıkları ve var olan veya gittikçe artan olumsuzlukları daha derinden hissettikleri bir süreci başlatmıştır. Bu dönem içerisinde çocuk gelişimini etkileyen ve müdahale edilmesi gereken pek çok sorunun da tekrar gündeme gelmesini gerekli kılmıştır. Özellikle günümüzde sokak temelli sorunlar, hali hazırda zayıf olan ve pandemiyle birlikte daha da kritik hale gelen çocuk alanlarını dış mekanda işgal ederek çocukları iç mekana yönlendiren dahası bu mekanları da yine taşıdığı trafik yükü ve trafiğin sebep olduğu kirletici etkenlerle sağlıksız kılan bir mesele olarak karşımıza çıkmaktadır

Yaşam alanlarımızı çevreleyen sokaklarda yoğunlaşan araç sayısı trafiğe sebep olmakta ve birçok olumsuzluğun kaynağı olarak gösterilmektedir. Bu olumsuzluklar içerisinde çocuğu etkileyen en önemli çevresel kirliliklerden biri gürültüdür. Günlük yaşamda yaygınlaşan gürültünün hem işitsel hem de işitsel olmayan birçok sağlık problemine sebep olması ise meselenin önemini daha çok vurgulamaktadır. Bu noktada yapılan bazı araştırmalar çevresel gürültüye maruz kalmanın uyku bozukluğu, hipertansiyon ve kardiyovaskiler hastalıkların oluşumunu tetiklediğine aynı zamanda çocuklarda bilişsel performansı bozduğuna dair sonuçlar sunmaktadır [20][21][22]. Çevresel bir kirletici olarak gürültünün sağlık üzerindeki etkisini inceleyen araştırmacılar gürültünün birden fazla organın ve sistemin işlevinde değişikliğe sebep olduğunu kan basıncı, kalp hızı ve kalp debisinde artışa neden olabileceğini belirtmiştir. Aynı zamanda araştırmacılar karayolu gürültüsünün felç riskini daha fazla yükselttiğinden bahsetmiştir [23]. Karayolu ve havayolu gibi çevresel gürültülere maruz kalan çocuklara odaklanan Stansfeld ve Clark, gürültüyü çocuklarda oluşan çeşitli sağlık sorunları ile ilişkilendirirken okul ortamında karşılaşılan gürültünün okuma ve hafıza gibi bilişsel becerileri zayıflattığını ifade etmektedir. Ek olarak Stansfeld ve Clark, gürültünün sınav sonuçlarına dair de olumsuz etkilerinin olduğunu ortaya koymaktadır [22]. Benzer bir şekilde Schiphol Amsterdam Havalimanı çevresinde konumlanan farklı ilkokullarda dokuz ile on bir yaş aralığındaki çocuklara odaklanan Kempen ve diğerleri daha önceki araştırmaları destekler nitelikte sonuçlara ulaşmıştır. 553 çocuk katılımcıyı dahil ederek karayolu ve havayolu trafiğinden kaynaklanan gürültünün çocukların bilişsel gelişimi üzerindeki etkilerini

sorgulayan çalışma, daha yüksek gürültüye maruz kalan okullardaki çocukların daha az maruz kalan çocuklara göre önemli ölçüde hatalar yaptığını ve gürültünün çocukların bilişsel işlevleri üzerinde etkisi olduğunu açıkça ortaya koymaktadır [24]. Yüksek katlı binalar üzerine araştırma yapan Gifford da trafik gürültüsünün belirgin olduğu yüksek katlı yapıların alt katlarında yaşayan çocukların öğrenim hızının daha yavaş olduğunu belirtmektedir [25]. Dolayısıyla eğitim çeşitli aktörlerle ilişkili olarak gelişmekte ve bu aktörler içerisinde çocuğun eğitim gördüğü mekan ve bu mekanın fiziksel özellikleri önemli bir mesele haline gelmektedir. Bu durum özellikle gelişim çağındaki çocukların gürültüye karşı daha savunmasız olduğunu ve artık trafik gürültüsünün günümüzde iç mekanda bile hissedilen bir problem haline geldiğini dahası çözüm bulunmadığı takdirde insan yaşamında kalıcı problemlere sebep olabileceğini göstermektedir.

Sokak temelli problemler arasında yer verilen gürültü bilişsel gelişimi ve sağlıklı yaşamı etkilediği gibi çocukların sosyal gelişimini ve yaşadığı yerden memnuniyetini de doğrudan etkileyen kritik bir sorundur. Konuyla ilgili Evans, gürültünün iletişimi engellediğini, olumsuz duyguları ve saldırganlığı tetiklediğini belirtirken [16], mahalle memnuniyetine odaklanan Hur ve Morrow-Jones trafiğin yaşanılan mahalleye karşı memnuniyeti etkilediğini ve trafik hacmindeki artışın itici bir faktör olarak değerlendirildiğini ifade etmektedir [26]. Benzer bir şekilde yine mahalle ortamında yapılan bir araştırma mahalle yaşamını destekleyici etkenlerden biri olarak azalan kalabalık ve gürültü seviyesinde memnuniyeti işaret etmekte [27], bir diğeri ise gürültü ve hava kirliliğinin fiziksel aktivitelerle arasında negatif bir ilişki olduğunu vurgulamaktadır [28]. Dolayısıyla oluşan trafik ve yarattığı gürültü çocuğun yaşadığı yer üzerinde aidiyet ve memnuniyet duygularını kontrol eden etkenlerden biri olarak değerlendirilmekte ve trafiğin yoğunlaşması durumunda yer duygusunu olumsuz etkileyerek mekana yabancılaşmasına hatta zamanla çocuk tarafından mekanın tercih edilmeyen bir alan haline gelmesine sebep olmaktadır.

Memnuniyet ve yer duygusunu etkileyen aynı zamanda gürültü üzerinde rol oynayan bir diğer aktör ise yeşil dokudur. Mahalle yaşamını konu alan başka bir araştırma, ağaçların ses dalgası için fiziksel bir engel oluşturduğunu, ağaçlardan yoksun bir mahallede yaşamanın trafik gürültüsünü arttırdığını ve öğrencilerin genel ruh sağlığı üzerinde olumsuz etkiler bıraktığını belirtmiştir [29]. Bu noktada gürültü ve hava kirliliğine değinen diğer araştırmalar da yeşil doku ile gürültü ve hava kirliliğinin ilişkili olduğunu desteklemiş ve yeşil dokunun bu olumsuzlukları önleyici bir aktör olduğunu vurgulamışlardır [30][31]. Dolayısıyla birçok açıdan hayatı zorlaştıran gürültünün çocuğun deneyimlediği mekanlardan uzaklaştırılması konusunda yeşil dokunun önemi teorik ve pratik olarak desteklenmektedir. Ankara-İstanbul Karayolu'nun Ankara çıkışında trafik gürültüsünü önlemek için bitkisel uygulama yapılmış ve üç şeritlik bitkisel bir perde oluşturulmuştur. Sonuçta ise gürültü miktarında 5dBA'lik bir azalma sağlanmış ve bu uygulamanın yedi veya dokuz sıralı bitkilendirme çalışması ile yaklaşık %80 oranında gürültüyü azaltacak bir yaklaşım olabileceği ifade edilmiştir [32]. Konya'da yapılan başka bir araştırma ise kentlerde trafik akışından kaynaklanan gürültünün farklı çalı türleri kullanılarak azaltılabileceğine yer verilmiştir [33]. Ancak yeşil dokusu azalan ve yoğun trafiğe maruz bırakılan kent merkezlerinde değişen sağlık koşullarıyla birlikte çocuklar için başka çözümler aranmaktadır. Yaşanabilir şehirler üzerine araştırma yapan Öztaş, pandemi döneminde insanların konut ve konutun bulunduğu çevreden beklentilerinin değiştiğini, önceki dönemlerde daha alt sıralarda bulunan açık ve yeşil alanların bu dönemde tercih edilen yerler haline geldiğini hatta kent merkezinden uzak bahçeli konutlara olan talebin gün geçtikçe

arttığını ifade etmektedir [34]. Dolayısıyla pandemi dönemi ile artan sağlık endişeleri kent merkezindeki sağlıksız koşullardan, en çok da gürültü ve hava kirliliğinden doğal çevre ile desteklenmiş alanlara taşımayı cazip kılmıştır. Aslında günümüz planlama pratiğine bakıldığında durum pek de iç açıcı gözükmemekte, yeşil doku sadece kent merkezinden değil çocukların günlük hayatından gün geçtikçe uzaklaştırılmaktadır. Ulaşım endişesinin önlenemez artışı ve yoğun otomobil kullanımı ile azalan yeşil dokunun yerini ise daha fazla çevresel gürültü almakta, bu problem çocuğun hayatında ve kullandığı mekanlarda varlığını sürdürmeye devam etmektedir.

Geçmişten bugüne sokakta yaşanan değişim trafik olarak genelleştirilirken trafik sadece gürültü olarak sonuçlanmamakta aynı zamanda hava kirliliği olarak da hayatımıza, kullandığımız iç ve dış mekanlara dahil olmaktadır. Bu noktada birçok akciğer rahatsızlığını tetikleyen hava kirliliği mekanın yaşanabilir kimliğinin zayıflığını tarif ederken çocukların gelişimi üzerinde sarsıcı etkileri de söz konusudur. Seul'de yapılan bir araştırma yol kenarında konumlanan okullarda çocukların hava kirliliğine bağlı alerjik rahatsızlıklarını sorgulamaktadır. Kirleticilere çok maruz kalmayan iki okul, altı şeritli yolların yakınında bulunan dört okul ve çevre yolunun kenarında bulunan üç okul olmak üzere toplam dokuz ilköğretim okulunda 6301 öğrencinin dahil edildiği araştırma, alerji semptomlarının daha yüksek trafik hacmiyle çevrili okullarda önemli ölçüde arttığına, okullarda hava kirleticilerine ve trafiğe maruz kalan çocukların alerjik hastalıklara kapılma riski olduğuna dair kanıtlar sunmaktadır [35]. İstanbul'da iç hava kirliliği seviyesi üzerine beş ilköğretim okulunda yapılan araştırma, trafik yoğunluğu yüksek olan anayol civarındaki dört okulda Dünya Sağlık Örgütü tarafından belirlenen PM10 ve PM2.5 (atmosferik partikül) kütle konsantrasyon limitinin önemli miktarda aşıldığını ifade etmektedir [36]. Eskişehir'de yapılan çalışmada ise farklı hava kirliliğine sahip üç bölgede ve bu bölgelerde yer alan on altı ilköğretim okulunda hava kirliliğinin çocukların sağlığına etkisi incelenmiştir. 1.880 çocuk üzerinde yapılan inceleme artan trafikten kaynaklı kirleticilerin okul çağındaki çocukların akciğer fonksiyonlarında subakut (akut ve kronik arasında yarı şiddette) bir bozulmaya sebep olabileceğine değinmiştir [37]. Dolayısıyla çevresel kirleticilere yetişkinlere oranla daha az başa çıkma donanımına sahip olan ve büyüme evresinde iç mekanda bile olumsuz koşullarla doğrudan temas kurmaya zorlanan çocuklar aslında yetişkinlerin kontrol ettiği, planladığı ve uyguladığı fiziksellik içerisinde bu olumsuz koşulların doğrudan mağduru olarak karşımıza çıkmaktadır.

Sağlıklı ve kaliteli yaşamın en temel unsurlarından olan temiz hava ve gürültüsüz ortam, planlamanın ve tasarım pratiğinin önemli bir meselesidir. Ülkemizde gelinen noktaya odaklanmamız gerekirse yaşanan senaryo, sadece dış mekanda değil iç mekandaki fiziksel ortamın çevresel kirliliklerle iç içe olduğunu, çocuğun sık kullandığı konut ve eğitim kurumlarının gürültü ve hava kirliliği açısından uygun olmadığını göstermektedir. Ülkemizdeki eğitim kurumlarında gürültü sorunundan bahseden İmamoğlu'nun açıklamaları ise bu durumu destekler niteliktedir. Gürültünün çocuklar üzerinde sarsıcı etkisi olduğuna değinen İmamoğlu, okulların gürültüsüz, daha sakin ortamlarda yer alması gerektiğini ancak ülkemizde oluşturulan ortamların çok farklı olduğunu, oldukça yüksek ödemelerin yapıldığı özel okulların bile gürültülü kent merkezlerinde konumlandığını belirtmiştir [38]. Yaşamın konut içerisine sığdırıldığı pandemi döneminde konut ve çevre düzenlemesini ele alan diğer bir çalışma, planlama kriterlerinde ilk mesele olarak ulaşımı ele almış ve her sokağın taşıt yolu haline gelmesinin oluşturduğu gürültüye, konut iç mekanında yoğun maruz kalınan trafik seslerine değinmiş ancak sokağa çıkma yasağının olduğu günlerde doğa seslerinin duyulabildiğinden

bahsetmiştir [39]. Dolayısıyla sokak temelli bir problem olarak karşımıza çıkan trafik aynı zamanda trafiğin tetiklediği gürültü ve hava kirliliği dış mekan problemi olarak gözlemlense de iç mekanda yankıları devam eden, kişiyi çevreden uzaklaştıran ve mekanın karakterini doğrudan etkileyen bir planlama sorunu olarak düşünülebilmektedir. Özellikle gelişim döneminde olan çocuklar için kritik önem taşıyan bu sorunların çocukların yaşam alanları ve kullanım mekanları ile ilişkisinin kesilmesi ise aciliyet gerektiren bir durumdur. Bu noktada yaşanılan sağlık problemlerinin belirlenmesi ve kullanımı zayıflayan mekanların değerlendirilmesi aynı zamanda dünden bugüne sokağın kullanımının ve çevreye etkilerinin gözlemlenmesinin önemi oldukça açıktır.

Toparlamak gerekirse mekanı deneyimleyen ve deneyimlerinden öğrenen çocukların hızlı gelişen ve değişen kent ortamında kendilerine ait mekanları mevcut durumda azken gün geçtikçe de daralmaya devam etmektedir. Çocukların azalan hatta kaybolan veya var olsa bile kullanımı zayıflayan mekanlarının toplumun gelecekteki durumunu gösteren ve yarının fiziksel karakterini yansıtan deneyim alanları olarak düşünülmesi gerekmektedir. Dünü deneyimleyip bugünü yaşayan ve yarını oluşturacak olan çocukların göz ardı edilmemesi ve büyüdüğü öğreti mekanlarının gelişimini zayıflatmak yerine desteklemesi ise sadece bireysel değil toplumsal olarak çözülmesi gereken önemli bir meseledir. Bu bağlamda sokak kavramının sadece dış mekan değil iç mekan için de risk oluşturduğu, yükleneceği araç ve insan yüküne göre hem kendi kimliğine hem de çevresinde konumlanan yapıların iç mekanına hizmet ettiği dikkate alınmalıdır.

SONUÇ

Çocukluk, yetişkinlerin geri dönebilecekleri anıları veya referans noktaları olarak karşımıza çıkmaktadır. Dolayısıyla çocuğun çoğu deneyimine sahne olan yakın çevresi, eğitim kurumu, konut gibi sık kullandığı mekanların algı düzeyini zorlamak yerine öğrenmeyi kolaylaştıran, dikkati bozmayan, sağlıklı ve elverişli bir yer sunması özellikle trafik, hava kirliliği gibi gelişimi ve öğrenmeyi hatta kaliteli yaşamı zayıflatan etkenlerden izole edilmesi önemli bir husustur. Bu bağlamda mekanı deneyimleyen ve deneyimlerinden öğrenen çocukların dünden daha kötü değil bugünden daha iyi bir ortamda yetişmesi ve takip eden nesillerin de bu ortamları geliştirmesi beklenmektedir. Ancak yer aldığımız senaryoya odaklandığımızda bu beklentilerden gün geçtikçe uzaklaşıldığı, çocukların oldukça olumsuz koşullara maruz kaldığı anlaşılmaktadır. Dış mekanda azalan yeşil doku ve doğal etkenlerin yanı sıra sokakların cadde kimliği kazanması caddelerin kalabalıklaşması sonucunda bir pencere açıklığından iç mekana giren seslerin bile doğadan uzaklaşması, kuş seslerinin yerini araç seslerine bırakması çocuğun algısındaki doğal çevreyi yapay olumsuzluklarla daraltmaktadır. Dolayısıyla sokak temelli trafik sorunu sadece dış mekan problemi değil bu çalışma kapsamında bir iç mekan problemi olarak da karşımıza çıkmakta ve çocukların iç mekan deneyimi için bir tehdit unsuru olarak değerlendirilmektedir.

Hızlı kentleşme ile doğadan koparılmaya başlanan çocuk iç mekanda bile maruz kaldığı çevresel kirleticilerle aslında doğaya yabancılaşmaya, sağlıksız bir ortamda büyümeye ve yaşadığı olumsuzlukları normalleştirmeye dahası bu yeni normali öğrenmeye başlamaktadır. Sonuçta ise yeni normali algılayan ve bunu hayata dahil eden bir nesil oluşmakta ve yaşadığımız düzen daha iyiye değil, yeni normali tanıyan "geleceğin yetişkinleri" tarafından riskli bir döneme doğru sürüklenmektedir. Dolayısıyla bugünün çocuklarının yaşam alanlarının gerek iç

mekan gerek dış mekanda trafik ve trafiğin sebep olduğu kirleticilerden uzaklaşması kritik bir mesele haline gelmektedir.

Kısacası gelecek için hedeflerimiz ve umutlarımız, geleceğin yetişkinleri olarak bugünkü çocuklara sunduklarımızla ilişkilidir. Bu çalışma kapsamında çözüm ise sokak temelli bir iyileştirmeyle ve çocuk odaklı planlamayla sağlanabilmektedir. Yapılan araştırmalar sonucunda:

- Ülkemizdeki yerleşim alanları için gelişmiş ülkelerde uygulanan ana caddelerde 50 km ara sokaklarda ise 30 km hız limiti uygulaması ve sokağın yükünün hafifletildiği aynı zamanda hızının yavaşlatıldığı bir senaryo planlaması,
- Sokağın eski kimliğine kavuşması için yerleşim planlamasında "çocuk" odaklı tasarım uygulanarak gürültüyü ve hava kirliliğini engelleyen aynı zamanda çocuklara alan tanıyan yeşil dokunun sokak ve yapılar arasında tampon bölge oluşturması böylece iç hacimlerin üzerindeki sokak baskısının azaltılması,
- Sokak tasarımında sosyal etkileşim, yaya önceliği, taşıt yoğunluğu, yeşil doku gibi hususların kullanıcı aktörüyle birlikte planlamaya dahil edilmesi ve katılımcı tasarım anlayışının benimsenmesi öngörülmektedir.

KAYNAKLAR

[1] Erdoğan, E. "Yeni Bir Şehirleşme Prensibi Olarak 'Şehirleşmede Çocuğa Görelik'" Y. Ç. Özservet ve E. Küçük, Ed., içinde Çocukların Şehri Üzerine, ss.106-116, 2015, İstanbul: Marmara Belediyeler Birliği.

[2] Arslan, M. "Çocukların Şehri Üzerine" İstanbul: Marmara Belediyeler Birliği.

[3] Jorgensen, B. S. ve Stedman, R. C. " Sense of Place as an attitude: Lakeshore owners attitudes toward their properties" Journal of Environmental Psychology, vol. 21(3), pp. 233-248, September 2001.

[4] Relph, E. "Place and Placelessness" London: Pion, 1976.

[5] Severcan, Y. C. "Changing Places, Changing Childhoods: Regeneration and Children's Use of Place in Istanbul" Urban Studies, vol. 55(10), pp. 2179–2196, June 2017.

[6] Sivek, D. J. Environmental Sensitivity among Wisconsin High School Students. Environmental Education Research, vol. 8(2), pp. 155–170, July 2002.

[7] Maltese, A. ve Tai, R. H. "Eyeballs in the Fridge: Sources of early interest in science" International Journal of Science Education, vol. 32(5), pp. 669-685, March 2010.

[8] Meier, D. ve Sisk-Hilton, S. "Nature and Environmental Education in Early Childhood" The New Educator, vol.13(3), pp. 191–194, August 2017.

[9] Tandoğan, O. "Şehirde Çocuk" Y. Ç. Özservet ve E. Küçük, Ed., içinde Çocukların Şehri Üzerine, ss.106-116, 2015, İstanbul: Marmara Belediyeler Birliği.

[10] Ekawati, S. "Children – Friendly Streets as Urban Playgrounds" Procedia, Social and Behavioral Sciences, vol. 179, pp. 94-108, February 2015.

[11] Gill, T. "Can I Play Out? Lessons from London Play's Home Zones Project" London, 2007, Available at: www.londonplay.org.uk.

[12] Erkan, N. Ç. Aktuğlu Aktan, E. Ö. "Sokağın Kaybolan İşlevi ve Değişen Kimliği" İ. Dinçer ve Z. Endil, Ed., içinde Kent ve Planlama, ss. 327-348, 2020, İstanbul: YEM Yayın

[13] Bell, M. F. Turrell, G. Beesley, B. Boruff, B. Trapp, G. Zubrick, S. R. and Christian, H. E. "Children's neighbourhood physical environment and early development: an

individual child level linked data study" Journal of Epidemiology and Community Health, vol. 74, pp.321-329, January 2020.
[14] Alexander, C. "A Pattern Language: Towns, Building, Construction" England: Oxford University Press, 1977.
[15] Mumford, L. "The Neighborhood and the Neighborhood Unit" The Town Planning Review, vol. 24(4), pp.256-270, January 1954.
[16] Evans, Gary. W. "The Built Environment and Mental Health" Journal of Urban Health: Bulletin of the New York Academy of Medicine, vol. 80(4), pp..536–555, December 2003.
[17] Zhou, Y. Yuan, Y. Chen, Y. Lai, S. (2020). "Association Pathways Between Neighborhood Greenspaces and the Physical and Mental Health of Older Adults—A Cross-Sectional Study in Guangzhou, China" Public Health, vol. 8 pp .1-14, September 2020
[18] Karsten, L. and Van Vliet, W. "Children in the City: Reclaiming the Street" Children, Youth and Environments, vol. 16(1), pp. 151–167, 2006.
[19] Villanueva, K. Bandland, H. Kvalsving, A. J. O'Connor, M.Christian, H. E. et al. "Can the Neighborhood Built Environment Make a Difference in Children's Development? Building the Research Agenda to Create Evidence for Place-Based Children's Policy" Academic Pediatrics, vol. 16(1), October 2015.
[20] Basner, M. Babisch, W. Davis, A. Brink, M. Clark, C. Janssen, S. Stansfeld, S. "Auditory and non-auditory effects of noise on health" Lancet, vol. 383(9925), pp. 1325–1332, October 2013.
[21] WHO. "Burden of Disease from Environmental Noise: Quantification of Healthy Years Life Lost in Europe" Copenhagen: World Health Organisation, 2011.
[22] Stansfeld, S. and Clark, C. "Health Effects of Noise Exposure in Children" Current Environmental Health Reports, vol. 2(2), pp.171–178, June 2015.
[23] Münzel, T. Gori, T. Babisch, W. and Basner, M. "Cardiovascular Effects of Environmental Noise Exposure" European Heart Journal, vol. 35(13), pp. 829-836, April 2014.
[24] Kempen, E. Kamp, I. Lebret, E. Lammers, J. Emmen, H. and Stansfeld, S. "Neurobehavioral Effects of Transportation Noise in Primary Schoolchildren: A Cross-Sectional Study" Environmental Health, vol. 9(25), September 2010.
[25] Gifford, R. "The Consequences of Living in High-Rise Buildings" Architectural Science Review, vol. 50(1), pp. 2-17, March 2007.
[26] Hur, M., and Morrow-Jones, H. "Factors That Influence Residents' Satisfaction With Neighborhoods" Environment and Behavior, vol. 40(5), pp. 619–635, September 2008.
[27] Sirgy, M. J. and Cornwell, T. "How Neighborhood Features Affect Quality of Life" Social Indicators Research, vol. 59(1). pp.79–114 July 2002.
[28] Bonaccorsi, G. Manzi, F. Riccio, M. D. Setola, N. Naldi, E. et al. "Impact of The Built Environment and The Neighborhood in Promoting the Physical Activity and The Healthy Aging in Older People: An Umbrella Review" İnternational Journal of Environmental Research and Public Health. Vol. 17. pp.1-27, August 2020.
[29] Dzhambov, A. M. Markevych, I. Tilov, B. G. Dimitrova, D. D. "Residential Greenspace might Modify the Effect of Road Traffic Noise Exposure on General Mental Health in Students" Urban Forestry & Urban Greening, vol. 34, pp. 233–239, July 2018.
[30] Karami, S. Ghafary, M. Fakhrayee, A. "Analyzing the Correlation between Urban Spaces and Place Attachment Evidence from: Narmak Neighborhood in Tehran" European

Online Journal of Natural and Social Sciences, Special Issue on Architecture, Urbanism, and Civil Engineering, vol. 3(4), pp. 129-139, 2014

[31] Lee, K., J. Moon, H. Yun, H. R. Park, E. L. Park, A. R. et al. "Greenness, Civil Environment, and Pregnancy Outcomes: Perspectives with a Systematic Review and Meta-Analysis" Environmental Health, vol. 19(91), August 2020

[32] Erdoğan, E. and Yazgan, M. E. 2007. "Kentlerde Trafik Gürültüsü Sorununu Azaltmada Peyzaj Mimarlığı Çalışmaları: Ankara Örneği" Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi, vol. 4 (2), ss.201-210, Haziran 2006.

[33] Mutlu, Z. and Onder, S. "Investigation of the Noise Reduction Provided by Bush in Konya, Turkey" J. Int. Environmental Application & Science, vol. 7(1) pp.48-54, 2012.

[34] Alan, Y. "Pandemi Dosyası-3: Koronavirüsün Konut Mimarisi ve Kent Planlamasına Etkisi" Çiğdem Çörek Öztaş ile Söyleşi WRI Türkiye: Sürdürülebilir Şehirler. 21 Eylül 2020. Erişim Tarihi: 01.02.2021. Erişim Adresi: https://wrisehirler.org/haberler/pandemi-dosyas%C4%B1-3-koronavir%C3%BCs%C3%BCn-konut-mimarisi-ve-kent-planlamas%C4%B1na-etkisi

[35] Lee, C. Kim, H. Lim, Y. Yang, J. Yu, S. et al. "Evaluation of the Relationship between Allergic Diseases in School Children at Seoul's Roadside Elementary Schools and Air Pollution" Atmospheric Pollution Research, vol. 6(6), pp. 1004-1012, November 2015.

[36] Ekmekcioglu, D. and Keskin, S. S. "Characterization of Indoor Air Particulate Matter in Selected Elementary Schools in Istanbul, Turkey" Indoor and Built Environment, vol. 16(2), pp. 169-176, December 2006.

[37] Altuğ, H. Gaga, E. O. Döğeroğlu, T. Özden, Ö. Örnektekin, S. vd. "Effects of Air Pollution on Lung Function and Symptoms of Asthma, Rhinitis and Eczema in Primary School Children" Environmental Science and Pollution Research, vol. 20, pp. 6455-6467, January 2013.

[38] İmamoğlu, O. (2016). "Psikolojik Açıdan İnsan-Çevre İlişkileri" Ruşen Keleş Ed., İnsan Çevre Toplum, Ankara: İmge Kitapevi Yayınları, 2016, ss.57-72.

[39] Tuna, R. "Yaşam Mekanlarımız Nasıl Değişecek?" TMMOB Mimarlar Odası İstanbul Büyükkent Şubesi, 2020. Erişim Tarihi: 29.10.2021. Erişim Bağlantısı: http://www.mimarist.org/yasam-mekanlarimiz-nasil-degisecek/

Klinik Diz Efüzyonu Olmaksızın Diz Osteoartritinin Eklem İçi Hyaluronik Asit Enjeksiyonlarında Modifiye Anterolateral Yaklaşımın Ve Standart Anterolateral Yaklaşımın Doğruluğu Ve Tolere Edilebilirliği

Accuracy And Tolerability of The Modified Anterolateral Approach and The Standard Anterolateral Approach to Intra-Articular Hyaluronic Acid Injections of The Knee Osteoarthritis Without Clinical Knee Effusion

Aziz ÇATALTEPE

aziz.cataltepe@medipol.edu.tr, ORCID: 0000-0001-9785-9062

Medipol University, Department of Orthopedic Surgery and Traumatology, Istanbul Turkey

ÖZET

Amaç: Bu çalışmanın amacı, klinik olarak diz efüzyonu olmaksızın semptomatik dejeneratif diz osteoartritlerinde modifiye anterolateral (MAL) yaklaşımın ve standart anterolateral (SAL) yolların karşılaştırmalı doğruluğunu ve tolere edilebilirliğini değerlendirmekti.

Materyal ve Metot: MAL yaklaşımı veya SAL yaklaşımı ile hyaluronik asit alan 39 hastanın toplam 44 dizi diz enjeksiyonu için 2 gruba ayrıldı. Semptomatik diz osteoartriti olan hastalarda Kellgren-Lawrence sınıflamasına göre evre II veya III osteoartrit vardı. Tüm diz enjeksiyonları aynı ortopedi doktoru tarafından 5 cm 22-gauge iğne ile yapıldı. Enjeksiyon prosedürünün doğruluğu ultrason (US) ile doğrulandı. Enjeksiyondan kaynaklanan ağrı, visual analog skala (VAS) ile değerlendirildi.

Bulgular: MAL portalı üzerinden yapılan 22 enjeksiyonun 20'si ilk denemede eklem içi boşluğa yerleştirildi ve %90.9 doğruluk oranıyla sonuçlandı. SAL portalı üzerinden gerçekleştirilen 22 enjeksiyondan 19'u ilk denemede eklem içi boşluğa yerleştirildi ve %86,4 doğruluk oranıyla sonuçlandı. Ancak doğruluk oranı açısından MAL yaklaşımı ile SAL yaklaşımı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p = 0.497$). Ayrıca işlem ağrısı açısından MAL grubu ile SAL grubu arasında anlamlı bir fark yoktu ($p = 0.716$).
Sonuçlar: Mevcut çalışmaya göre eklem efüzyonu yokluğunda dizin eklem içi boşluğuna iğne yerleştirme doğruluğu sadece SAL yaklaşımında değil MAL yaklaşımında da sağlanmıştır. MAL portalı SAL ile karşılaştırıldığında daha fazla doğruluk oranı elde etmesine rağmen, semptomatik dejeneratif diz osteoartriti için rutin ortopedik müdahalede her iki enjeksiyon tekniği de doğru bir şekilde kullanılabilir. Bu nedenle, klinisyenin deneyimine bağlı olarak bu iki yaklaşımdan herhangi biri seçilebilir.

Anahtar Kelimeler: *Diz osteoartriti, Ağrı yönetimi, Eklem içi enjeksiyonu, Hyaluronik asit.*

ABSTRACT

Purpose: The aim of this study was to evaluate the comparative accuracy and tolerability of the modified anterolateral (MAL) approach and the standard anterolateral (SAL) routes for symptomatic degenerative knee osteoarthritis without clinical knee effusion.

Material and Method: A total of 44 knees from 39 patients received hyaluronic acid through the MAL approach or the SAL approach were divided into 2 groups for knee injection. The patients suffering from symptomatic knee osteoarthritis had grade II or III osteoarthritis according to Kellgren-Lawrence classification. All the knee injections were performed by same orthopaedic surgeon using a 5 cm 22-gauge needle. Accuracy of injection procedure was confirmed with ultrasound (US). The pain from injection were assessed by visual analog scale (VAS).

Results: 20 of 22 injections performed via the MAL portal were located in the intra-articular space on the first attempt and resulted in an accuracy rate of 90.9%. 19 of 22 injections performed via the SAL portal were located in the intra-articular space on the first attempt and resulted in an accuracy rate of 86.4%. However, no significant difference was found statistically between the MAL approach and the SAL approach in terms of accuracy rate ($p = 0.497$). Furthermore, there was not a significant difference between the MAL group and the SAL group regarding procedure pain ($p = 0.716$).

Conclusions: According to the current study, the accuracy of needle placement into the intra-articular space of the knee in the absence of a joint effusion was achieved not only the SAL approach but also the MAL approach. Although the MAL portal obtained more accuracy rate compared with the SAL, both injection technique can be used accurately in routine orthopaedic intervention for symptomatic degenerative knee osteoarthritis. Hence, any of these two approaches can be selected, depending on the experience of the clinician.

Keywords: *Knee osteoarthritis, Pain management, Intra-articular injection, Hyaluronic acid.*

INTRODUCTION

The most common form of arthritis is knee osteoarthritis, including inflammation and major structural changes of the joint [1,2]. To reduce pain due to knee osteoarthritis, intra-articular injection is the most successful invasive intervention for the treatment of II and III stage osteoarthritis of knee in orthopaedic [3,4].

Viscosupplementation might be selected as a therapeutic approach that deal with the decrease in synovial viscosity with the injection of hyaluronic acid (HA) [5,6]. Viscosupplementation can reduce arthritic knee pain that is associated with the biomechanical effect of improving elastoviscosity, which provides better joint lubrication and shock absorption [6,7]. Furthermore, HA may have a direct analgesic impact on intra-articular nociceptors, enhancing to alleviate the symptoms of knee osteoarthritis [6,8]. Recently, single injection of HA has become more widely accepted as a injection method for osteoarthritis [9].

Although HA has become more popular as a treatment of knee osteoarthritis, some patients decline the effect of HA owing to an inaccurate placement of extra-articular HA injection [10,11]. Several reports assessed the accuracy of the needle placement into the intra-articular area of the knee joint without clinical knee effusion [12,13]. When a presence of an effusion,

needle can be placed into the intra-articular space easily [10,14]. Jackson et al. demonstrated the difficulty of accurately placing a needle into the intra-articular space of the knee when an effusion is absence [6]. The maximal potential therapeutic effect can be achieved through injecting HA into the intra-articular space of the knee and not into the infrapatellar fat pad or the extra-synovial tissue areas [6,15]. HA can result in pain owing to swelling if the injected hyaluronic acid leaks into the soft tissues. Hence, it is very crucial to inject it into the intra-articular space accurately [16].

Several reports reported that several approaches to achieve intra-articular needle placement in the knee joint have been suggested in the literature [16]. However, the optimal approach remains unclear [13,16]. Furthermore, the patient receiving intra-articular HA in the treatment of knee osteoarthritis, the rate of local reactions appears to be related to the approach utilized [16].

Recently, the modified anterolateral portal has been recommended in the literature [2,17,18]. Nevertheless, there is not sufficient data in the literature whether the modified anterolateral approach is superior to the standard anterolateral approach. The aim of this study was to evaluate the comparative accuracy and tolerability of the modified anterolateral (MAL) approach and the standard anterolateral (SAL) routes for symptomatic degenerative knee osteoarthritis without clinical knee effusion.

MATERIAL AND METHOD

This investigation retrospectively reviewed prospectively collected data from database. A total of 44 knees from 39 patients received hyaluronic acid through the MAL approach or the SAL approach were separated into 2 groups for knee injection. The current study constituted twenty-eight women and eleven men with a mean age of 59.54 ± 7.39 years in the MAL group and 58.54 ± 6.81 years in the SAL group (range, 49-70 years). Patients with clinically detectable knee joint effusion, hematologic diseases such as coagulopathy, severe cardiovascular diseases, infections, and rheumatoid arthritis were excluded. Patients with symptomatic degenerative knee osteoarthritis without clinical knee effusion were included in this study. The patients suffering from symptomatic knee osteoarthritis had grade II or III osteoarthritis according to Kellgren-Lawrence classification, using conventional radiographic images.

All the knee injections were performed by same orthopaedic surgeon using the same size needle with a 5 cm 22-gauge through the new modified anterolateral approach and standard superolateral portals. Accuracy of injection procedure was confirmed with ultrasound (US). The pain from injection were assessed by visual analogue scale (VAS). The skin around the injection portal was disinfected with povidone-iodine. The same type of 5 cm, 22-gauge needle was used in all the injection procedure. The MAL and the SAL injection technique was performed with the patient lying supine on the examination table. In the MAL group, the knee was flexed to approximately 90°, with the foot in maximum tolerable internal rotation. The needle was advanced 20° to 30° in the sagittal plane and zero degrees in the axial plane toward the lateral intercondylar area of the femoral and the tibial condyle. The needle was passed until it gently touches the cartilage of lateral femoral condyle and HA was injected. In the SAL group, the knee was flexed to approximately 90°. The needle was directed obliquely toward the intercondylar notch of the knee and HA was injected after careful palpation of anatomical landmarks.

NCSS (Number Cruncher Statistical System) 2007 Statistical Software (Utah, USA) program was used for statistical analysis. Nominal data was expressed as frequencies or percentages and quantitative data as mean ± SD. Groups were compared using the independent

t-test for normally distributed continuous variables. A P-value below 0.05 was considered statistically significant.

RESULTS

Twenty of twenty-two injections performed via the MAL portal were located in the intra-articular space on the first attempt and resulted in an accuracy rate of 90.9%. Nineteen of twenty-two injections performed via the SAL portal were located in the intra-articular space on the first attempt and resulted in an accuracy rate of 86.4%. However, no significant difference was found between the MAL approach and the SAL approach in terms of accuracy rate ($p = 0.497$). Furthermore, there was not a significant difference between the MAL group and the SAL group regarding procedure pain ($p = 0.716$) (Table 1).
No serious adverse events occurred following injections.

DISCUSSION

Although intra-articulare knee injection with HA is more popular, the management of the osteoarthritic knee have had some difficulties such as the tip of the needle embedded in synovium, the retropatellar fat pad or in other intra-articular soft tissues [18,19]. HA should be placed into the dry joint to obtain maximal therapeutic effect [6].

The infrapatellar fat pad is situated anteriorly between the patella and the patellar ligament and posteriorly between the medial and lateral condyles of the femur [17]. Hussein et al. showed that avoidance of the fat pad during use of the modified full-flexion anterolateral portal resulted in a high accuracy rate (97.14%) and substantially less procedural pain [17]. Faulty injection into the fat pad can result in intolerable injection pain and/or ineffective procedure [17,20]. Hammesfahrt et al. revealed that the most common adverse event associated with faulty injection rather than the injected substance [21].

The same type of 5 cm, 22-gauge needle was used in all the injection procedure. The advantage of the 5 cm needle can reach the articular surface with the use of the SAL portal [6,11,14]. Jackson et al. investigated the size of the fat pad and indicated that the distance from the skin layer to the articular area of femoral condyle ranged from 4.5 to 5.5 cö (1.8 to 2.2 in) [6]. At the end of the study, they suggested a needle length of 2 in (5.1 –cm) to reach the intra-articular space and clear the intra-articular fat pad. A study performed by Hussein et al. who applied regular-length needles (1.25 in and 1.5 in) for both the MAL and the SAL approach [17]. While a lower accuracy rate (74.28%) and considerably higher procedural pain occurred in the SAL procedure, a higher accuracy rate (97.14%) and substantially less procedural pain occurred in the MAL approach [17]. In the current study, the same size needle with a 5 cm 22-gauge was used in both portals, which resulted in a higher success rate and less pain in both groups. The possible discrepancy between the MAL and the SAL technique is that the use of regular-length needles (1.25 in and 1.5 in) in their study may not reach the intra-articular space and clear the intra-articular fat pad due to the size of the fat pad.

Esenyel et al. conducted a cadaveric study in which 156 knees injected through four different portals. They found that accuracy rate was the highest (85%) in the SAL injection portal [19]. In another study performed by Chernchujit et al., the MAL injection technique obtain the higher pooled accuracy rate (89%) compared with the standard superolateral site (58%) [2]. However, both studies did not compare the MAL and the SAL portals. Choi et al. compared the MAL and the SAL approach and showed that there were non-significant differences in the accuracy rate

between both groups. The present study agreed with Choi et al. because the MAL and the SAL injection sites achieved good results in the current study.

The study had some limitations. The main limitation of this study is that the number of included cases are relatively small sample size, which could result in the potential underpowering of the current study. Furthermore, we did not evaluate the effect of HA on knee pain. Lastly, we could compare commonly used the superolateral portal and the other two portals used in this study.

CONCLUSIONS

According to the current study, the accuracy of needle placement into the intra-articular space of the knee in the absence of a joint effusion was achieved not only the SAL approach but also the MAL approach. Although the MAL portal obtained more accuracy rate compared with the SAL, both injection technique can be used accurately in routine orthopaedic intervention for symptomatic degenerative knee osteoarthritis. Hence, any of these two approaches can be selected, depending on the experience of the clinician.

REFERENCES

[1] Fusco G, Gambaro FM, Di Matteo B, Kon E. Injections in the osteoarthritic knee: a review of current treatment options. EFORT Open Rev. 2021 Jun 28;6(6):501-509.

[2] Chernchujit B, Tharakulphan S, Apivatgaroon A, Prasetia R. Accuracy comparisons of intra-articular knee injection between the new modified anterolateral Approach and superolateral approach in patients with symptomatic knee osteoarthritis without effusion. Asia Pac J Sports Med Arthrosc Rehabil Technol. 2019 Mar 26;17:1-4.

[3] Chavez-Chiang CE, Sibbitt WL Jr, Band PA, Chavez-Chiang NR, DeLea SL, Bankhurst AD. The highly accurate anteriolateral portal for injecting the knee. Sports Med Arthrosc Rehabil Ther Technol. 2011 Mar 30;3(1):6.

[4] Jones IA, Togashi R, Wilson ML, Heckmann N, Vangsness CT Jr. Intra-articular treatment options for knee osteoarthritis. Nat Rev Rheumatol. 2019 Feb;15(2):77-90.

[5] D'Alessandro R, Falsetti P, Conticini E, Al Khayyat SG, Bardelli M, Baldi C, Gentileschi S, Cantarini L, Frediani B. Difference in pain and accuracy of two hyaluronic acid injection techniques for symptomatic knee osteoarthritis in overweight patients. Reumatologia. 2021;59(1):23-26.

[6] Jackson DW, Evans NA, Thomas BM. Accuracy of needle placement into the intra-articular space of the knee. J Bone Joint Surg Am. 2002 Sep;84(9):1522-7.

[7] Honvo G, Reginster JY, Rannou F, Rygaert X, Geerinck A, Rabenda V, McAlindon T, Charles A, Fuggle N, Cooper C, Curtis E, Arden N, Avouac B, Bruyère O. Safety of Intra-articular Hyaluronic Acid Injections in Osteoarthritis: Outcomes of a Systematic Review and Meta-Analysis. Drugs Aging. 2019 Apr;36(Suppl 1):101-127.

[8] Gavín C, J Blanco F, L Pablos J, Caracuel MA, Rosas J, Gómez-Barrena E, Navarro F, Coronel MP, Gimeno M. One-Year, Efficacy and Safety Open Label Study, with a Single Injection of a New Hyaluronan for Knee OA: The SOYA Trial. J Pain Res. 2021 Jul 21;14:2229-2237.

[9] Huang TL, Tsai CH. Safety and efficacy of single CHAP Hyaluronan injection versus three injections of linear Hyaluronan in pain relief for knee osteoarthritis: a prospective, 52-week follow-up, randomized, evaluator-blinded study. BMC Musculoskelet Disord. 2021 Jun 23;22(1):572.

[10] Toda Y, Tsukimura N. A comparison of intra-articular hyaluronan injection accuracy rates between three approaches based on radiographic severity of knee osteoarthritis. Osteoarthritis Cartilage. 2008 Sep;16(9):980-5.
[11] Telikicherla M, Kamath SU. Accuracy of Needle Placement into the Intra-Articular Space of the Knee in Osteoarthritis Patients for Viscosupplementation. J Clin Diagn Res. 2016 Feb;10(2):RC15-7.
[12] Lee SY, Gn KK, Chung BJ, Lee SW, Kim TK. Anterolateral Portal Is Less Painful than Superolateral Portal in Knee Intra-Articular Injection. Knee Surg Relat Res. 2015 Dec;27(4):228-32.
[13] Fang WH, Chen XT, Vangsness CT Jr. Ultrasound-Guided Knee Injections Are More Accurate Than Blind Injections: A Systematic Review of Randomized Controlled Trials. Arthrosc Sports Med Rehabil. 2021 Jun 26;3(4):e1177-e1187.
[14] Park Y, Lee SC, Nam HS, Lee J, Nam SH. Comparison of sonographically guided intra-articular injections at 3 different sites of the knee. J Ultrasound Med. 2011 Dec;30(12):1669-76.
[15] Maricar N, Parkes MJ, Callaghan MJ, Felson DT, O'Neill TW. Where and how to inject the knee--a systematic review. Semin Arthritis Rheum. 2013 Oct;43(2):195-203.
[16] Hermans J, Bierma-Zeinstra SM, Bos PK, Verhaar JA, Reijman M. The most accurate approach for intra-articular needle placement in the knee joint: a systematic review. Semin Arthritis Rheum. 2011 Oct;41(2):106-15.
[17] Hussein M. An Accurate Full-flexion Anterolateral Portal for Needle Placement in the Knee Joint With Dry Osteoarthritis. J Am Acad Orthop Surg. 2017 Jul;25(7):e131-e137.
[18] Choi JW, Lee JH, Ki M, Kim MJ, Kang S, Lee J, Lee JR, Han YJ, Son JS. The comparison of two different intraarticular injections using a sonographic anterolateral approach in patients with osteoarthritic knee. Korean J Pain. 2018 Oct;31(4):289-295.
[19] Esenyel C, Demirhan M, Esenyel M, Sonmez M, Kahraman S, Senel B, Ozdes T. Comparison of four different intra-articular injection sites in the knee: a cadaver study. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. 2007 May;15(5):573-7.
[20] Moser T, Moussaoui A, Dupuis M, Douzal V, Dosch JC. Anterior approach for knee arthrography: tolerance evaluation and comparison of two routes. Radiology. 2008 Jan;246(1):193-7.
[21] Hammesfahr JF, Knopf AB, Stitik T. Safety of intra-articular hyaluronates for pain associated with osteoarthritis of the knee. Am J Orthop (Belle Mead NJ). 2003 Jun;32(6):277-83.

Cumhuriyet Dönemi Edebiyat Eleştirisinde Adnan Benk'in Özgün Konumu

Adnan Benk's Original Position in Literary Criticism of Republican Period

Naim ATABAĞSOY

naim@cankaya.edu.tr, ORCID: 0000-0002-4832-2717

Türk Dili Anabilim Dalı, Ortak Dersler Bölümü, Çankaya Üniversitesi, Ankara, Türkiye

Özet Türk edebiyatında eleştiri geleneğinin başlangıcına dair izler Tanzimat dönemine kadar uzansa da nesnel bir eleştiri anlayışına ilişkin bütünlüklü ve somut fikirler ile pratiklerin ortaya çıkması uzun zaman almıştır. Tanzimat devri aydınlarından Şinasi'nin *Fatin Tezkiresi*'nin ikinci basımı için düzeltmeler yaparken takındığı eleştirel tutum, Türk edebiyatında eleştiri yolundaki ilk önemli adım olarak değerlendirilebilse de bir gelenek olarak objektif-eleştirel anlayışın yerleştiğini dile getirmek güçtür. Erken Cumhuriyet dönemine gelindiğinde, söz konusu dönemin en etkili eleştirmenlerinden biri olarak önce çıkan Nurullah Ataç, Fransız eleştirmen Anatole France'ın etkisiyle izlenimci eleştiriyi pratiğe dökmeye gayret etmiş, ancak daha sonraları öznel yargıların bir yazıda eleştiri olarak sıralanması şeklinde değerlendirilecek bir yol izlemiştir.

Eleştirmen Adnan Benk'in Türk edebiyatında eleştiri alanına getirdiği orijinal bakış tam da burada kendini göstermektedir. Benk, nesnel eleştiriden yana olmuş ve bunun bir yansıması olarak sanat eserini kendi bütünlüğü ve sanat değeri çerçevesinde değerlendirmek şeklinde bir anlayışı savunmuştur. Benk'in savunduğu bu anlayışı geliştirmesi ile Ataç'ın eleştiride bir otorite olma niteliğinin tartışmaya açık hâle gelmesi birbirine paralel yürüyen gelişmelerdir. Dolayısıyla bu iki önemli eleştirmen kaçınılmaz olarak karşı karşıya gelir. Adnan Benk eleştiri yazılarında bir sanat eseri hakkında "iyi-kötü", "güzel-çirkin" gibi ayrımların yapılmasını ya da eleştirmen kimliği taşıyan birinin eserin kendi üzerindeki etkilerini anlatmakla yetinmesini niçin sakıncalı bulduğunu sebepleriyle anlatır. Söz konusu tartışmaların içeriklerine eğilen bu bildiri, Türk edebiyatında eleştiri geleneğinin Adnan Benk'in nesnel eleştiriden yana tavır alması üzerine gösterdiği gelişime ve dönemin bununla bağlantılı tartışmalarına yer vermeyi amaçlamıştır.

Anahtar Kelimeler: *Edebiyat eleştirisi; Nesnel eleştiri; Yeni Türk Edebiyatı*

Abstract Although the traces about the beginning of criticism tradition in Turkish literature go back to Tanzimat period, it took a long time for coherent and concrete ideas and practices to emerge regarding an objective understanding of criticism. The critical attitude of Şinasi, one of the Tanzima era intellectuals, while making corrections for the second edition of Fatin Tezkirah, can be considered as the first important step for criticism in Turkish literature, it is still difficult to say that objective-critical understanding has settled as a tradition. Nurullah Ataç, who came to the fore as one of the most influential critics of the Early Republican Period, tried to put the impressionist criticism into practice with the influence of the French critic Anatole France.

However, later on, he followed a path that would be evaluated as listing subjective judgments as criticism in an article.

The original view that the critic Adnan Benk brought to the field of criticism in Turkish literature shows itself right here. Benk was in favor of objective criticism and as a reflection of this, he advocated an understanding of evaluating the work of art within the framework of its integrity and artistic value. Benk's development of this understanding and Ataç's quality of being an authority in criticism becoming open to discussion are parallel developments. Therefore, these two important critics inevitably come face to face. Adnan Benk explains the reasons why he finds it objectionable to make distinctions such as "good-bad", "beautiful-ugly" about a work of art, or to be content with describing the effects of the work on himself, as a critic. This paper, which focuses on the contents of the discussions in question, aims to include the development of the criticism tradition in Turkish literature on Adnan Benk's stance towards objective criticism and the related discussions of the period.

Keywords: *Literary criticism; Objective criticism; New Turkish Literature*

GİRİŞ

Türk edebiyatında eleştiri geleneği, başka birçok yeni edebî türün görülmeye başladığı Tanzimat devrinde, eleştirinin ilk nüvelerini vermesiyle başlar. Daha önce Şinasi'nin *Fatin Tezkiresi*'nin ikinci basımı için yaptığı düzeltmeler yoluyla, eleştirel ve objektif bir edebiyat tarihi yazımı konusunda atılan ilk adımı, Ziya Paşa ve Namık Kemal arasında "Harabât" ve "Tahrîb-i Harâbât" metinleri ekseninde Divan edebiyatı üzerinden yürütülen karşılıklı eleştiriler izlemiş olsa da, bir tür olarak eleştirinin Servet-i Fünûn döneminde Ahmet Şuayb ile başladığı düşünülebilir. Pozitivizm fikrinin etraflı olarak tanıtılmasında önemli rol oynamış olan Tanzimat döneminin önemli aydınlarından Ahmet Şuayb, döneminin çoğu örneğinde görüldüğü gibi Hippolyte Taine'in etkisinde kalmıştır. Taine'in pozitivist bakış açısıyla koyduğu ölçütleri detaylı bir biçimde tanıtır ve gerekli gördüğü noktalarda da –söz gelimi edebî meselelerin fizikî dünyaya göre yorumlanması gibi- eleştiri getirir. Kenan Akyüz *Modern Türk Edebiyatının Ana Çizgileri* adlı eserinde Ahmet Şuayb'in, bu dönemin "otokritiğini" yapma işinde öncü rol üstlendiğini belirtmiştir [1]. Pozitivizmin, Taine üzerinden dolaylı eleştirisini yürütmesi çerçevesinde, bir eleştiri anlayışının eleştirisi olarak nitelendirilebilecek olan bu çaba, modern anlamda eleştiriyle ilk sahih ilişkilerin kurulduğunu göstermesi bakımından bir dönüm noktası olma özelliğini taşır.

Cumhuriyet dönemine gelinceye kadar Türk edebiyatında eleştiri türüne dair ilk temaslar ana hatlarıyla bunlardır. Erken Cumhuriyet döneminde ise Nurullah Ataç'ın, daha çok Fransız eleştirmen Anatole France'tan etkilenerek oluşturduğu izlenimci eleştiri anlayışı hâkim olmuşsa da, Adnan Benk Ataç'ın öznel yargıya dayanan bu eleştiri anlayışına bütünlüklü bir karşı koyuş getiren önemli bir isim olarak öne çıkar. Dolayısıyla bu bildiride Adnan Benk'in eleştiri anlayışı ve onun Ataç'a yönelik yaklaşımı ele alınarak Türk edebiyatında eleştiri türüyle ilgili önemli bir kırılma noktası incelenmiş olacaktır.

ADNAN BENK'TE ELEŞTİREL BAKIŞ AÇISI

Türk edebiyatındaki eleştirel gelenek içerisinde Adnan Benk, eleştiride nesnellikten yana olan ve öncelikle bir sanat eserinin bütünlüğüne ve edebî değerine vurgu yapan bir eleştirmen olarak ön plana çıkar. Nesnel eleştiriden yana olması ve sanat eserini kendi bütünlüğü ve değeri içinde değerlendirmek yönündeki tavrı, onu kaçınılmaz olarak Nurullah Ataç'la karşı karşıya getirir. Ancak bu karşı karşıya geliş, ayrıca, Adnan Benk'in eleştirisinde karşılaşılan bir zihniyet değişiminin de ifadesidir. Zira Nurullah Ataç'ın eleştiri yazıları kaleme aldığı dönemde, Türk edebiyatı alanında edindiği otorite olma konumu Benk'le birlikte yargılanmaya başlayacaktır. Benk'in izlenimci eleştiriye yönelik eleştirileriyle, ortaya koyduğu eleştirel tavır arasındaki ilişkileri görmek ve Ataç'la karşı karşıya geldiği noktaları ifade etmek, Türk edebiyatında, eleştirideki değişimi incelemek ve bu bağlamda Benk'in eleştiri anlayışın ve bu anlayışın taşıdığı önemi anlamak açısından yararlıdır.

Adnan Benk'in bir edebiyat eserini yalnızca kişisel yargılara dayanarak eleştirme anlayışına ilişkin tavrı ve bu tavrın Türk edebiyatında bulunduğu konuma yukarıda kısaca değinilmişti. Benk'in eleştirel tavrını ortaya koymaya yardımcı olacak önemli ifadelerden birine "Her Yazar Hak Ettiği Eleştirmeni Bulur" başlıklı yazısında rastlanır. Eleştirmen eleştirideki dogmacı anlayışı eleştirdiği bu yazısında düşüncelerini şöyle dile getirir:

> Bir sanat yapıtını iyi-kötü, güzel-çirkin gibi ikilemlerle değerlendirmeye kalkışırsanız, dogmacısınız. Bir "güzel" örneği var demektir kafanızda, her dönemde, her insan için geçerli, değişmez bir örnekçe [2].

Hiç kuşku yok ki Benk'in eleştiride kişisel değer yargıları merkezinde yazılar kaleme alan eleştirmenlere yönelik bu tavrı, Ataç ve onun eleştirisini de kapsamaktadır. Zira birçok yazısında izlenimci eleştiriye atıflarda bulunan ve izlenimci eleştiriden etkilendiğini ifade eden, kaleme aldığı yazılarda da bu etkinin açıkça görüldüğü Ataç, Benk'in anlayışına göre dogmacı eleştirmenler arasında görülebilir. Tahsin Yücel, Ataç'ın eleştirmen kimliğiyle ilgili değerlendirme yaparken onun 1951'e kadar kaleme aldığı metinlerdeki eleştirel boyutun azlığına vurgu yapar; ancak bununla beraber Benk'ten farklı olarak Ataç'ın öznelci eleştirel yaklaşımının onun eleştirisine saygınlık kazandıran unsur olduğunu da vurgular.

Benk ise görüşlerini temellendirmeyi başka yazılarında da sürdürecektir. Benk'in izlenimci eleştiriye ve Ataç'a daha görünür biçimde yaptığı bir atfa "Tenkit Dedikleri" başlıklı yazısında rastlanır. Eleştirmen bu yazısında izlenimci eleştirinin önce gelen isimlerinden Anatole France'ı örnek göstererek şunları dile getirir:

> "Kitaplar arasında ruhunun geçirdiği maceraları" anlatan böyle kişileri tenkitçi saymak gülünçtür. Bir eserin kendi üzerlerindeki etkilerini anlatanlar, o eseri bir araç mertebesine indirmişlerdir; eserden bahsediyoruz derler, aslında kendilerinden söz açarlar [3].

Benk, bu görüşü ortaya koyduktan sonra Anatole France gibi yazarlardan eleştirmen olamayacağını belirtmektedir. Zira Benk açısından sanat eserini bir araç durumuna getirmek, eleştirmen için kaçınılması gereken bir davranıştır. Eleştirinin öznel olmadığını vurgulayan Benk [4], Anatole France'tan etkilendiğini açıkça ifade eden Nurullah Ataç'ın da eleştirmen olmadığını dile getirir. Benk böylelikle sanat eserinin, eleştirmenin tasarrufu altında bir araç durumuna düşürülmesinin yanlışlığına vurgu yapmış olur.

Adnan Benk, bununla birlikte eleştirmenden istenenin ne olduğunu da aynı yazı içinde ortaya koyar. Benk'e göre eleştirmen "izlenimleri, kendi kanıları değil, eserin imkânlarını, yapısındaki

özellikleri, temlerin kaynaşmasını ve kaynaşmazlığını" açıklamalı "bir kanıya varabilmemiz için gereken yolları bize göstermeli[dir]" [5]. Benk, eleştirmenin görevini bu şekilde belirlerken, metnin bir incelemedeki en önemli unsur olduğuna ve sanat eserinin iç bütünlüğüne de vurgu yapmış olur.

Öyle anlaşılıyor ki Adnan Benk'in eleştiriyle ilgili birincil kaygısı, eleştirmenin, eleştirilen metnin önüne geçmemesi yönündedir. Benk, bir başka yazısında eleştirmenin işini, sanatçının okuyucuyu istediği gibi yönlendirmesinden kurtarmak olarak görür. Bu iş de ancak metne çeşitli açılardan bakma olanaklarının eleştirmen tarafından kullanılmasıyla mümkün olacaktır. Bir başka deyişle, metin farklı okuma olanakları sunan bir kaynaktır; eleştirmen de bu kaynaklardan yararlanır. Benk, şu ifadeyi kullanır:

> Halk sanatçının elinde bir kurban değildir. Hangi eserin ne gibi bir dünya görüşü üzerine kurulduğunu anlatmak, eserde fikir olarak belirmeyen, fakat eserin bütününden çıkan dünya anlayışını belirtmek ve okuyucuyu farkında olmadan bir yöne sürüklenmekten kurtarmak, tenkitçinin işidir [6].

Böylelikle Benk, sanatçının ortaya koyduğu eseri okuyan okuyucunun önemine ve eleştirmenin okuma sürecindeki rolüne değinmiş olur. Buna göre sanatçı, okuyucuya belli bir okuma biçimini dayatmamalıdır. Eleştirmen, sanatçının okuyucuyla kurduğu ilişkide okuyucudan yana bir rol üstlenerek, okuyucuya neyi beğenip neyi beğenmeyeceğini söyleyen sanatçının niyetini açık eder [6]. Benk'in, bu tavrıyla, eleştiride yazardan ziyade metni ön planda tuttuğu ve okuyucunun okuma etkinliğine sanatçının müdahalesini uygun bulmadığı sonucu çıkar. Bu, okuyucuya, okuduğu metni özgür biçimde yorumlamak ve değerlendirmek imkânı tanıdığından okurdan yana bir tavır olarak nitelendirilebilir.

Benk'in savunduğu eleştiri anlayışında öznelci anlayışa karşı çıkarak metni ön plana çıkarmanın ve metnin kendisi üzerinden eleştiri yürütmenin önemli bir dayanağı, edebiyat düzleminde gelişen piyasa ilişkilerinde eleştirmene kabul edilemez biçimde edebiyat eserini pazarlayan kimse rolünün atfedilmesidir. Benk'in, "Her Yazar Hak Ettiği Eleştirmeni Bulur" başlıklı yazısında belirttiği üzere öznelci eleştirinin durumu; yazarın üretici, okurun tüketici ve eleştirmenin pazarlamacı olarak tanımlandığı [7] bir piyasa ilişkisi ağına işaret etmektedir. Yazar ve eleştirmenin karşılıklı çıkarına dayanan bu ilişkiyi eleştiren Benk'in bu düzlemde nesnel (metne mesafeli) bir eleştirel tavrın yanında olduğu söylenebilir. 2003 yılında Bilkent Üniversitesi Türk Edebiyatı Bölümü'nde hazırlanan "Adnan Benk ve Türkiye'de Modern Edebiyat Eleştirisi" başlıklı yayımlanmamış yüksek lisans tezinde Nuri Aksu bu düşünceyi şu şekilde dile getirmektedir:

> Adnan Benk, bazı yazarların bu piyasa ilişkisini "[y]azar üretecek, okur tüketecek, eleştirmen pazarlayacak" ("Her Yazar..." 399) biçiminde anlamasını eleştirir. Bu ilişki hem yazarın hem de eleştirmenin çıkarlarını korumaktadır. Yapıttaki izleri nesnel bir biçimde sürmek ve bunda olağanüstü bir yan olmadığını göstermek, öznel eleştirmenlerin kaçındıkları bir yaklaşımdır. Benk'e göre bu da öznel eleştirmenin okur kitlesini elinde tutmasını sağlayan bir yoldur[.] [8].

Edebiyatın, piyasa düzleminde birtakım ilişkilerin kurulmasına yol açması anlaşılabilir bir durumdur. Ancak Benk'in bu noktada kabullenemediği, öyle görünüyor ki, bir edebiyat metninin, üzerinden yazarın ve eleştirmenin çıkar sağladığı bir nesneye dönüşmesi ve bunun eleştirmen ve yazar açısından yarattığı gayriahlâkî durumdur. Dolayısıyla Benk'in öznel

eleştirinin karşısına koyduğu nesnel yaklaşım, metnin yazarın bağlamından çıkarılarak tarafsız bir gözle değerlendirilmesini içeriyor olmalıdır.

Adnan Benk, öznel eleştiriye paralel olarak biyografyaya dayalı eleştiri anlayışını değerlendirdiği "Yazar ve Okuyucu" başlıklı yazısında ise eser ve eleştirmenin konumlarındaki farklılığa dikkat çeker. Eserden yazara ulaşmaya çalışmanın sakıncaları üzerinde duran Benk, bunun "bizi hareket noktası olarak ele alabileceğimiz bir veriden uzaklaştır[acağını]" [9] ifade eder. Eleştirmenin, yazarın yaratma sürecine derinlemesine inemeyeceğini ifade ettikten sonra metnin okuyucusunun, yazarından farklı olarak metni okumuş olmasına vurgu yapar ve eserden yazara doğru gitmek yönündeki eleştirel anlayışı eleştirirken okuyucunun kendisini yazar yerine koymasının yanlışlığını şöyle dile getirir:

> Bu durumda bile, bizim hareket noktamızın yazarınkinden ayrılan önemli bir tarafı olacaktır. Yazar, eserini yazmaya başlarken, tabiî onu daha okumamıştır, biz ise, onun hareket noktasını, eseri okuduktan sonra, yepyeni bir tecrübeyle benimsemeye çalışıyoruz [10].

Benk bununla, yazarın, içinde bulunduğu yaratma sürecine vurgu yaparak, yaratıcı konumunu kimseyle paylaşamayacağını ifade etmiş olur. Zira yazarın içinden geçtiği süreç, kendine özgü bir süreçtir. Benk'e göre bir sanat eserinde önemli olan, eserle sanatçı arasındaki ilişkiyi irdelemekten ziyade eserle okuyucu arasındaki münasebetleri incelemektir.

ELEŞTİRİDE "MEDENİYET" TARTIŞMASI

Daha önce belirtildiği gibi, Adnan Benk ve Nurullah Ataç arasındaki tartışmalar Benk'te görülen zihniyet farklılığını görmek açısından yararlıdır. Benk'in Nurullah Ataç'a yönelik eleştirisi, yukarıda ortaya koyulduğu şekliyle, yalnızca eleştirel anlayışla sınırlı değildir. Örneğin yazar "Nurullah Ataç ve Halk Şiiri" başlıklı yazısında, Ataç'ın yenilik anlayışına Orhan Veli üzerine getirdiği bir yorumdan hareketle karşı çıkar. Benk bu yazısında Orhan Veli'nin bir şiirinde halk şiiri unsurlarını bulup, bunda yenilik unsuru göremediğini belirten Ataç'a yönelik olarak şunları dile getirir: "Orhan Veli'nin amacı, halk şiirinin halkla olan bağıntısını kendi şiirlerinde gerçekleştirmekti" [11]. Benk böylelikle Ataç'ın şiirde yenilik anlayışına bir eleştiri getirerek Ataç'ın eleştirisindeki yüzeyselliğe vurgu yapar. Adnan Benk'in buradaki kaygısı, Ataç'ın yenilik ideali uğruna, bütünüyle değerlendirmediği kavramları, yalnızca eski bularak saldırmasına yöneliktir. Benk, bununla birlikte, Ataç'ın hücumuna karşın halk şiirinin yanında bir tavır sergiler [12].

Benk ve Ataç arasında gerçekleşen bu tartışma temelde, edebiyatın dayandığı kaynaklar olarak medeniyet fikrine bakışın iki eleştirmende de farklı olmasıyla ilgilidir. Zira Ataç, ilerleme için Batı medeniyetinin ve onun köklerinin örnek alınması gerektiğini ileri sürerken Benk "[m]edeniyetlerin birer eşya gibi, bir yerden bir yere taşınabileceklerini sanm[adığını]" dile getirmektedir [13]. Ataç'ın Benk'e aynı bağlamda getirdiği eleştirilerin ardından "Baylandıktan Sonra" başlıklı yazısında Adnan Benk Ataç'a yönelik olarak şunları söyler:

> Dış etkilerin yüzüne kapımızı kapayalım demiyorum, onları taklide düşmemizin zararlı olacağını, kendi geleneklerimizi unutursak, o dış etkilere yeni bir hız kazandıramayacağımızı, onları değerlendiremeyeceğimizi söylüyorum [14].

Adnan Benk ortaya koyduğu bu düşünceyle, ideolojik bir arka planı da barındıran Batılılaşma hareketlerinin edebiyat eleştirisinde Ataç'la temsil ettiği konuma yönelik bir eleştiri getirmiş

olur. Nurullah Ataç'ın konumu cumhuriyet ideolojisiyle ilişkilendirilebilir gözükse de, Ataç'ın Demokrat Parti döneminde de önemli bir otorite olarak öne çıkması, onun şu ya da bu şekilde Türk edebiyatındaki eleştirel gelenekte tuttuğu önemli yeri gösterir. Benzer biçimde, Adnan Benk'in de Ataç'a yönelik eleştirilerinin dayanağını da Demokrat Parti merkezli bir düzleme oturtmak elverişli bir yol değildir.

SONUÇ

Sonuç olarak Adnan Benk'in, dönemi içinde eleştiriye bakışı çerçevesinde ayrıksı bir noktada durduğu görülmektedir. Benk, o güne dek varlığını sürdüren eleştiri türleriyle ilgili olarak görüşlerini dile getirmiş, söz gelimi izlenimci eleştiriyi metine yönelik bir eleştiri olarak görmediğinden eleştiri sınırlarının dışında tutmuştur. Bunun yanında, yazardan ve yazarın yaşamından yola çıkan eleştiriyi de bir kenara bırakmış, yazarın yaratma sürecinin özgünlüğüne vurgu yapmıştır. Belirlediği bu sınırlar çerçevesinde Benk, eleştirmenin görevinin, sanatçı tarafından okuyucuya belli bir okuma biçimi dayatılmasının önüne geçmek ve sanatçının niyetini ortaya çıkarmak olarak görür. Buradan hareketle Benk, eserden yazara doğru değil, eserden okuyucuya doğru gerçekleşen bir eleştiri sürecini savunmuş olur. Dolayısıyla eleştirmen, yazarın yanında ya da tarafında konumlanmamaktadır.

Nurullah Ataç'a halk şiiri bağlamında getirdiği eleştiri ise Ataç'ın devrimci özelliğine yönelik bir eleştiri olarak görülmektedir. Zira Ataç, Benk'in bakış açısına göre, Orhan Veli'ye yönelik eleştirisinde kendi devrimci niteliğine uygunluk şartını gözetmektedir. Benk'in zihniyet bağlamında değerlendirilebilecek olan bu eleştirel tavrını Demokrat Parti iktidarındaki siyasi koşullarla birlikte okumak olanaklı görünmektedir. Bir başka deyişle Benk, cumhuriyet ideolojisine bağlı, devrimci niteliğiyle öne çıkan Ataç'ı 1950 sonrası oluşan yeni ve farklı bir siyasi süreçte, farklı bir biçimde değerlendirmiş, onun eleştirisinde gördüğü eksiklikleri dile getirmiştir. Bu bildiride Tek Parti Dönemi ve Demokrat Parti dönemi arasındaki siyasi çizgi farklılıkları odak noktası olmadığından ve her iki eleştirmeni de belli ideolojik kalıpların güdümünde yazılar kaleme almakla yargılamak şeklinde bir değerlendirme niyeti bulunmadığından, esas odak noktası olarak Ataç'ın 1950'lerde de konumu güçlü bir eleştirmen olduğunu, ancak Adnan Benk gibi nesnel eleştiri ölçütlerini kavramış bir eleştirmen tarafından dikkat çekici biçimde eleştirildiğini vurgulamak, Türk edebiyatındaki eleştiri geleneğinin dönüşümünü anlamak açısından yararlı görünmektedir.

KAYNAKLAR

[1] K. Akyüz. *Modern Türk Edebiyatının Ana Çizgileri: 1860–1923*. İstanbul: İnkılâp Kitabevi, 1995, pp.91.

[2] A. Benk. "Her Yazar Hak Ettiği Eleştirmeni Bulur". *Eleştiri Yazıları 2*. İstanbul: Doğan Kitapçılık, 2000, pp. 396–397.

[3] A. Benk. "Tenkit Dedikleri". *Eleştiri Yazıları 2*. İstanbul: Doğan Kitapçılık, 2000, pp. 445.

[4] A. Benk. "Tenkit Dedikleri". *Eleştiri Yazıları 2*. İstanbul: Doğan Kitapçılık, 2000, pp. 446.

[5] A. Benk. "Tenkit Dedikleri". *Eleştiri Yazıları 2*. İstanbul: Doğan Kitapçılık, 2000, pp. 446.

[6] A. Benk. "Kitaplar-Dergiler Arasında". (16 Şubat 1954). *Eleştiri Yazıları 2*. İstanbul: Doğan Kitapçılık, 2000, pp. 468.
[7] A. Benk. "Her Yazar Hak Ettiği Eleştirmeni Bulur". *Eleştiri Yazıları 2*. İstanbul: Doğan Kitapçılık, 2000, pp. 399.
[8] N. Aksu. "Adnan Benk ve Türkiye'de Modern Edebiyat Eleştirisi". Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Ankara: Bilkent Üniversitesi, 2003, pp. 14.
[9] A. Benk. "Yazar ve Okuyucu". *Eleştiri Yazıları 2*. İstanbul: Doğan Kitapçılık, 2000, pp. 676.
[10] A. Benk. "Yazar ve Okuyucu". *Eleştiri Yazıları 2*. İstanbul: Doğan Kitapçılık, 2000, pp. 676-677.
[11] A. Benk. "Nurullah Ataç ve Halk Şiiri". *Eleştiri Yazıları 2*. İstanbul: Doğan Kitapçılık, 2000, pp. 424.
[12] A. Benk. "Nurullah Ataç ve Halk Şiiri". *Eleştiri Yazıları 2*. İstanbul: Doğan Kitapçılık, 2000, pp. 425.
[13] A. Benk. "Dergiler, Gazeteler". *Eleştiri Yazıları 2*. İstanbul: Doğan Kitapçılık, 2000, pp. 413–14.
[14] A. Benk. "Baylandıktan Sonra". *Eleştiri Yazıları 2*. İstanbul: Doğan Kitapçılık, 2000, pp. 432.

Androjen reseptörlerinde agonizm/antagonizm dönüşümünün Moleküler Dinamik simülasyonlar yardımıyla araştırılması

Agonism/antagonism conversion in androgen recepotrs: A Molecular Dynamic study

Muslum YILDIZ [*,1], Abdulkadir KOCAK[1]

[*]: muslum@gtu.edu.tr, ORCID: https://orcid.org/0000-0001-8396-1461),
[1]: Department of Molecular Biology and Genetics, Gebze Technical University, 41400, Kocaeli, Turkey
[2]: Department of Chemistry, Gebze Technical University, 41400, Kocaeli, Turkey-*-

Özet Androjen reseptörleri (AR), prostat kanseri (PCa) gibi çeşitli hastalıklarda ilaç hedefi olarak kabul görmektedir. Androjen reseptörlerinin aktivitesine karşı geliştirilen ilaçlar, çeşitli sebeplerden dolayı etkinliklerini yitirmektedirler. Uzun süreli ilaç kullanımı sonucu ortaya çıkan mutasyonlar ve glukokortikoidler gibi alternatif steroidlerin bu ilaçlara karşı AR sinyalinin yeniden kazanılmasına yol açması PC tedavilerinde ilaç etkinliğinin kaybolmasına sebep olan iki yaygın mekanizmadır. Mutasyonlarla gözlenen antagonist/agonist dönüşümünün mekanizması ve AR sinyalinin diğer steroidler tarafından tekrar nasıl canlandırıldığı tam olarak anlaşılmamıştır. Bu kapsamda Bikalutamid konformasyonunun antagonist işlevindeki rolünü moleküler dinamik simülasyonlar aracılığıyla moleküler düzeyde araştırdık. Çalışmalarımız, Bikalutamidin "kapalı" konformasyonunun antagonist işlevi için gerekli olduğunu ve W741 kalıntısının hacimli yan zincirinden kaynaklanan sterik engellemenin Bikalutamid'i bu konformasyonda tuttuğunu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: *Androjen reseptor, glukokortikoid, moleküler dinamik, hormon, prostat kanseri*

Abstract Androgen receptors (AR) are drug targets in various diseases such as prostate cancer (PCa). Drugs against its activity loose their effectiveness in the long term PCa treatments due to different reason such as mutations and regaining AR signaling against those drugs by using alternative steroids such as glucocorticoids. The mechanism of antagonist/agonist conversion by mutations and how AR signaling is revived by other steroids is not fully understood. We interrogated the role of bicalutamide conformation in its antagonist function at the molecular level by means of molecular dynamics. Our studies show that the ‘‘closed’’ conformation of bicalutamide is essential for its antagonist function and the steric hinderence due to bulky side chain of W741 residue keeps the Bicalutamide into this conformation.

Keywords: *Androgen receptor, Glucocorticoid, Molecular dynamic*

I. INTRODUCTION

Transcriptions factors are important proteins that control almost every cellular acitivity at the

molecular level. Nuclear steroid hormone receptors (NHRs) are a class of transcription factor that has over 40 members in humans [1]. These receptors control widespread biological processes such as male reproductive system development, cellular metabolism, immune reactions, increase in the bone minerals and skeletal muscle mass [2]. They make complex with steroidal hormones and trigger physiological responses [3,4]. NHRs are a superfamily that contain androgen (AR), glucocorticoid (GR), estrogen (ER) and mineralocorticoid (MR) receptors [5-8].

Different functional domains such as, N-terminal trans-activation domain, central DNA-binding domain, and C-terminal ligand- binding domain (LBD) together form the structure of AR. The LBD has 12 α-helices, and the amino acids located in the helices 3, 5, 7 and 11 form the ligand binding pocket (LBP). The native agonist hormones and a peptide based coactivator together binding results in activation of the receptor [9]. Structural and theoretical studies suggest that upon binding of an agonist, Helix 12 (h12) covers the ligand binding pocket and involve in the co-activator binding cleft formation (AF2). This pocket functions as co-activator (FXXLF-like sequence) binding site (Fig. 1). On the other hand, antagonist binding helix 12 adopts a different conformation that locks the AR into an inactive conformation. Some other studies suggest an allosteric communication between LBP and coactivator binding pocket, AF2pocket that control the activity of the AR at the molecular level (10-13). The allosteric effect is defined as spatial displacement of h12, which blocks the coactivator's binding to AF2 [14].

Androgen receptors interact basal testosterone (TES) and its active metabolite dihydrotestosterone (DHT) in the cell to initiate the AR signaling. These interactions are the first step for the biological processes that is controlled by the androgen receptor (AR) pathway. Manipulating this interactions is one of the known strategy of treating many AR related diseases [15-20]. In treating some diseases such as prostate cancer, non-steroid ligands are designed to bind AR to prevent physiological androgen binding in order to antagonize AR pathway and stop androgen dependent cell proliferation and growth. This treatment strategy usually obstructed due to emergence of resistance by mutations [21-24]. The mutation rates in AR is not high in primary prostate cancer but it can rise up in the late stage of hormone therapy. Because of these mutations native ligands can show lower affinity to these variants compare to wild type AR or these variants can bind to antagonists and other steroids such as glucocorticoids to regain their activity. Previous studies has been shown that AR mutants can be activated by binding of other steroid hormones such as estrogens, glucocorticoids, progesterone and even anti-androgens [25,26]. In general, these mutations are observed in AR ligand binding sites [22,27,28]. These regions include amino acid residues with sequences of 670–678, 701–730 and 874–919.

Despite amounting studies structural detail of the antagonist to agonist conversion by point mutations in AR receptor is not fully understood due to the absence of AR-antagonist complex crystal structure. Flutamide, bicalutamide, nilutamide, enzalutamide and abiretarone are well known antagonists that are developed to suppress AR signaling [6]. However, previous studies have shown these drugs become agonists in long term use in wild type [29] or mutated AR receptor [30]. Flutamide becomes an agonist in the presence of T878A and H875Y mutations while bicalutamide is an agonist for W741/742C and W741/742L variants [31–36]. Similarly, enzalutamide is reported to shows agonistic behavior in the F877L mutation [37–40].

Although the crystal structure of an AR receptor in complex with an antagonist has not been defined yet, these complexes can be studied by computational methods such as molecular dynamics simulations [41–45]. The computation studies show that h12 starts fluctuating (i.e. residues in h12 deviate from their initial reference positions over 1 Å and start losing α helicity) at long simulation times (as long as 1 μs) in the presence of antagonist [46].
In spite of the several computational studies a general mechanism of agonism/ antagonism conversion is not defined yet. Studies suggest that repositioning of h12 is one of the main factor in the antagonist binding.
The L701/702H residue is one of clinically important AR mutation sites in PCa and it locates in the LBD. L701H variant is less sensitive to androgens but highly responsive to glucocorticoids and cortisones [25]. Therefore, this mutation results in the androgen independent growth of prostate tumors. Carreira et al. experimentally showed that L701H mutation shows activity through binding to GC hormones such as PRE and DEX but this AR signaling recovery mechanism of L701H need to be uncovered.

There are not enough computational studies on AR re-signaling in the case of L701H mutation. To the best of our knowledge, only BIC [48,15] ligands were studied with very short time scales (~60 ns).

A. ***Figures and Tables***

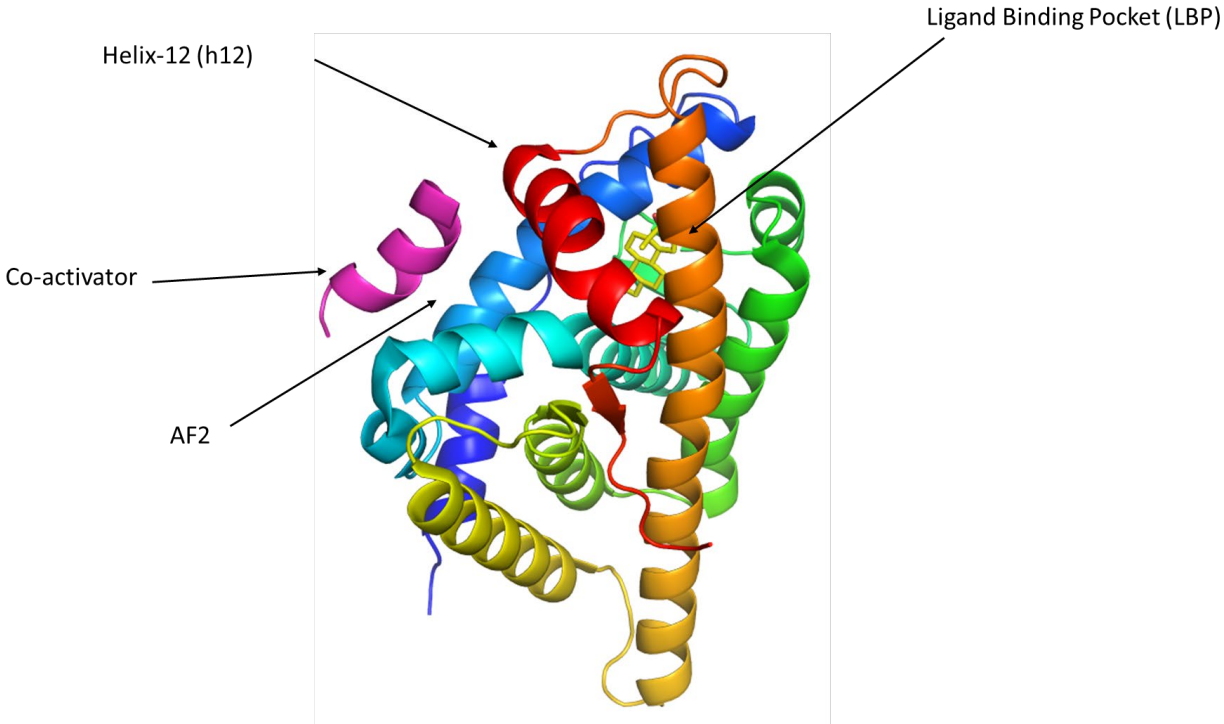


Figure 1: The general domain architecture of human androgen receptor shows the position of the important part of the protein such as co-activator binding site, ligand binding domain and h12 helix.

Upon binding of an agonist, Helix 12 (h12) covers the ligand binding pocket and involve in the co-activator binding cleft formation (AF2). This pocket functions as co-activator peptide

(FXXLF-like sequence in red color) binding site (Fig. 1).

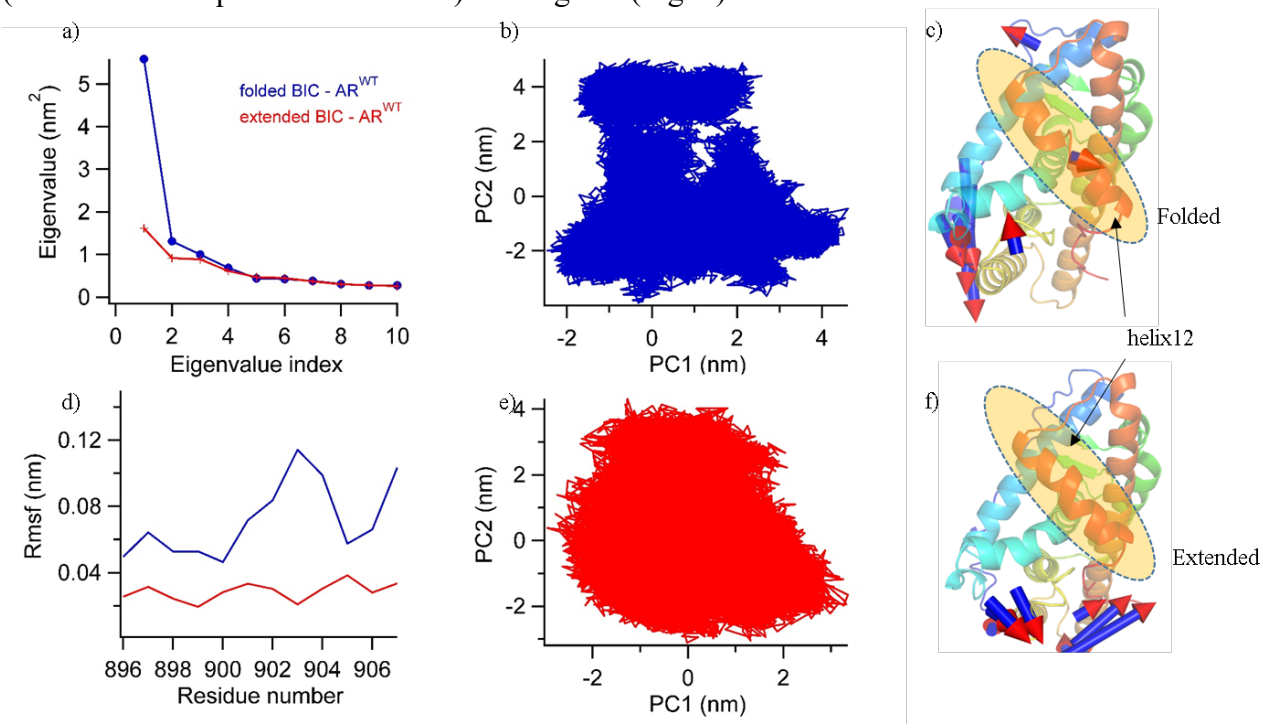


Figure 2: ARWT Collective motions and h12 mobility in the open and closed conformations of BIC.

The collective motions and flexibility of h12 is constrained when AR is complexed with extended BIC but h12 shows a significant motility is in the closed conformation of the BIC (Fig. 5). The MD simulations of the folded and extended BIC conformers have similar dynamic behavior other than the first component (eigenvalue 1 on Fig. 5a). This motion was farther dissected by analyzing 2D map of first two components, PC1 and PC2. The maps clearly shows that receptor comprise two accessible conformations in the folded BIC conformer while there is only one conformation in the extended form of drug (Fig. 5b, e). We showed these motions by mode vectors for farther analysis. The vectors proved a pronounced loop motion in both folded and extended conformation. However, the h12 helix seems to have mobility only in the folded conformation. In addition to the that the h12 loses helicity in the folded conformation (Fig. 5c, f). The mobility is also confirmed by the RMSF values of Ca atoms in h12 in the case of folded-BIC. In this conformation, the RMSF value of h12 residues lying at 900–905 has around 1.2 Å fluctuation whereas the same region is completely rigid with 0.3 Å fluctuation (Fig. 5d).

In the MD simulation of BIC-ARWT complex, even though we started with the extended- BIC, the molecule's conformers changed to the folded structure even at the beginning of the simulation. We further analyzed the conformational transitions in BIC by means quantum mechanical potential energy surface calculations. The optimized structures were almost identical to the conformers retrieved from MD simulations. BIC from MD simulation and crystal model structures were all super-imposed and showed almost perfect alignment (within 0.5 Å). Similarly, the closed forms in the crystal structure, MD simulations and QM calculations were perfectly aligned.

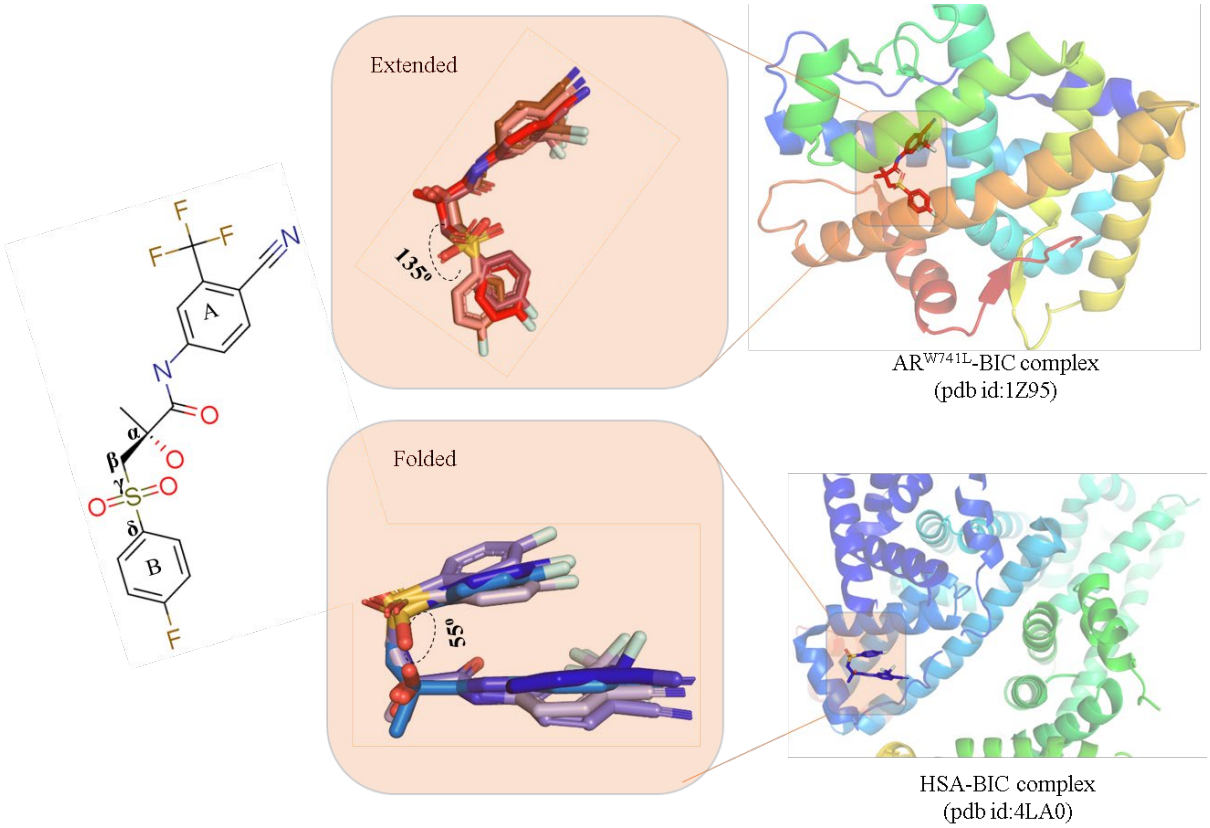


Figure 3 Superimposed structures of QM optimized structures, previously solved crystal structures, MD start and end frames of BIC-ARWT complex along with 2-D structure of BIC. The closed (folded) and open (extended) forms can be accessed by torsion around the angle indicated by ∡αβγδ.

RESULTS

We identified the folding of BIC to be responsible for RMSF jump of h12, which is ultimately indicator for the failure of coactivator binding (antagonism). The conformational space of the BIC was identified by means of the quantum mechanical calculations and some conformations were already observed experimentally in the previous crystallographic studies. The collective motion of the h12 upon antagonist binging was observed and the importance of the h12 motion in the ligand binding confirmed computationally.

REFERENCES

[1] D.J. Mangelsdorf, C. Thummel, M. Beato, P. Herrlich, G. Schütz, K. Umesono, B. Blumberg, P. Kastner, M. Mark, P. Chambon, R.M. Evans, The nuclear receptor superfamily: The second decade, Cell. 83 (1995) 835–839. https://doi.org/10.1016/0092-8674(95)90199-X.

[2] J.A.G. Mackinnon, N. Gallastegui, D.J. Osguthorpe, A.T. Hagler, E. Estébanez-Perpiñá, Allosteric mechanisms of nuclear receptors: Insights from computational simulations, Mol. Cell. Endocrinol. 393 (2014) 75–82. https://doi.org/10.1016/j.mce.2014.05.017.

[3] K.M. Wadosky, S. Koochekpour, Molecular mechanisms underlying resistance to androgen deprivation therapy in prostate cancer, Oncotarget. 7 (2016) 64447–64470.

https://doi.org/10.18632/oncotarget.10901.
[4] E.R. Levin, S.R. Hammes, Nuclear receptors outside the nucleus: extranuclear signalling by steroid receptors, Nat. Rev. Mol. Cell Biol. 17 (2016) 783–797. https://doi.org/10.1038/nrm.2016.122.
[5] E.R. Levin, Extranuclear steroid receptors are essential for steroid hormone actions, Annu. Rev. Med. 66 (2015) 271–280. https://doi.org/10.1146/annurev-med-050913-021703.
[6] P.A. Watson, V.K. Arora, C.L. Sawyers, Emerging mechanisms of resistance to androgen receptor inhibitors in prostate cancer, Nat. Rev. Cancer. 15 (2015) 701–711. https://doi.org/10.1038/nrc4016.
[7] K.L. Granberg, Z.Q. Yuan, B. Lindmark, K. Edman, J. Kajanus, A. Hogner, M. Malmgren, G. O'Mahony, A. Nordqvist, J. Lindberg, S. Tångefjord, M. Kossenjans, C. Löfberg, J. Brånalt, D. Liu, N. Selmi, G. Nikitidis, P. Nordberg, A. Hayen, A. Aagaard, E. Hansson, M. Hermansson, I. Ivarsson, R. Jansson-Löfmark, U. Karlsson, U. Johansson, L. William-Olsson, J. Hartleib-Geschwindner, K. Bamberg, Identification of Mineralocorticoid Receptor Modulators with Low Impact on Electrolyte Homeostasis but Maintained Organ Protection, J. Med. Chem. 62 (2019) 1385–1406. https://doi.org/10.1021/acs.jmedchem.8b01523.
[8] L. Ripa, K. Edman, M. Dearman, G. Edenro, R. Hendrickx, V. Ullah, H.F. Chang, M. Lepistö, D. Chapman, S. Geschwindner, L. Wissler, P. Svanberg, K. Lawitz, J. Malmberg, A. Nikitidis, R.I. Olsson, J. Bird, A. Llinas, T. Hegelund-Myrbäck, M. Berger, P. Thorne, R. Harrison, C. Köhler, T. Drmota, Discovery of a Novel Oral Glucocorticoid Receptor Modulator (AZD9567) with Improved Side Effect Profile, J. Med. Chem. 61 (2018) 1785–1799. https://doi.org/10.1021/acs.jmedchem.7b01690.
[9] N. Liu, W. Zhou, Y. Guo, J. Wang, W. Fu, H. Sun, D. Li, M. Duan, T. Hou, Molecular Dynamics Simulations Revealed the Regulation of Ligands to the Interactions between Androgen Receptor and Its Coactivator, J. Chem. Inf. Model. 58 (2018) 1652–1661. https://doi.org/10.1021/acs.jcim.8b00283.
[10] Y. Jin, M. Duan, X. Wang, X. Kong, W. Zhou, H. Sun, H. Liu, D. Li, H. Yu, Y. Li, T. Hou, Communication between the Ligand-Binding Pocket and the Activation Function-2 Domain of Androgen Receptor Revealed by Molecular Dynamics Simulations, (2019). https://doi.org/10.1021/acs.jcim.8b00796.
[11] M.E. Tan, J. Li, H.E. Xu, K. Melcher, E.L. Yong, Androgen receptor: Structure, role in prostate cancer and drug discovery, Acta Pharmacol. Sin. 36 (2015) 3–23. https://doi.org/10.1038/aps.2014.18.
[12] K. De Bosscher, S.J. Desmet, D. Clarisse, E. Estébanez-Perpiña, L. Brunsveld, Nuclear receptor crosstalk — defining the mechanisms for therapeutic innovation, Nat. Rev. Endocrinol. 16 (2020) 363–377. https://doi.org/10.1038/s41574-020-0349-5.
[13] V. Mollica, V. Di Nunno, A. Cimadamore, A. Lopez-Beltran, L. Cheng, M. Santoni, M. Scarpelli, R. Montironi, F. Massari, Molecular Mechanisms Related to Hormone Inhibition Resistance in Prostate Cancer, Cells. 8 (2019) 43. https://doi.org/10.3390/cells8010043.
[14] S. Sakkiah, R. Kusko, B. Pan, W. Guo, W. Ge, W. Tong, H. Hong, Structural Changes Due to Antagonist Binding in Ligand Binding Pocket of Androgen Receptor Elucidated Through Molecular Dynamics Simulations, Front. Pharmacol. 9 (2018) 492. https://doi.org/10.3389/fphar.2018.00492.
[15] H. Liu, L. Wang, J. Tian, J. Li, H. Liu, Molecular Dynamics Studies on the Enzalutamide

Resistance Mechanisms Induced by Androgen Receptor Mutations, J. Cell. Biochem. 118 (2017) 2792–2801. https://doi.org/10.1002/jcb.25928.

[16] A. Saeed, G.M. Vaught, K. Gavardinas, D. Matthews, J.E. Green, P.G. Losada, H.A. Bullock, N.A. Calvert, N.J. Patel, S.A. Sweetana, V. Krishnan, J.W. Henck, J.G. Luz, Y. Wang, P. Jadhav, 2-Chloro-4-[[(1R,2R)-2-hydroxy-2-methyl-cyclopentyl]amino]-3-methyl-benzonitrile: A Transdermal Selective Androgen Receptor Modulator (SARM) for Muscle Atrophy, J. Med. Chem. 59 (2016) 750–755. https://doi.org/10.1021/acs.jmedchem.5b01168.

[17] Y. El-Ahmad, M. Tabart, F. Halley, V. Certal, F. Thompson, B. Filoche-Rommé, F. Gruss-Leleu, C. Muller, M. Brollo, L. Fabien, V. Loyau, L. Bertin, P. Richepin, F. Pilorge, P. Desmazeau, C. Girardet, S. Beccari, A. Louboutin, G. Lebourg, J. Le-Roux, C. Terrier, F. Vallée, V. Steier, M. Mathieu, A. Rak, P.Y. Abecassis, P. Vicat, T. Benard, M. Bouaboula, F. Sun, M. Shomali, A. Hebert, M. Levit, H. Cheng, A. Courjaud, C. Ginesty, C. Perrault, C. Garcia-Echeverria, G. McCort, L. Schio, Discovery of 6-(2,4-Dichlorophenyl)-5-[4-[(3 S)-1-(3-fluoropropyl)pyrrolidin-3-yl]oxyphenyl]-8,9-dihydro-7 H-benzo[7]annulene-2-carboxylic acid (SAR439859), a Potent and Selective Estrogen Receptor Degrader (SERD) for the Treatment of Estrogen-Receptor-Po, J. Med. Chem. 63 (2020) 512–528. https://doi.org/10.1021/acs.jmedchem.9b01293.

[18] D. Robinson, E.M. Van Allen, Y.M. Wu, N. Schultz, R.J. Lonigro, J.M. Mosquera, B. Montgomery, M.E. Taplin, C.C. Pritchard, G. Attard, H. Beltran, W. Abida, R.K. Bradley, J. Vinson, X. Cao, P. Vats, L.P. Kunju, M. Hussain, F.Y. Feng, S.A. Tomlins, K.A. Cooney, D.C. Smith, C. Brennan, J. Siddiqui, R. Mehra, Y. Chen, D.E. Rathkopf, M.J. Morris, S.B. Solomon, J.C. Durack, V.E. Reuter, A. Gopalan, J. Gao, M. Loda, R.T. Lis, M. Bowden, S.P. Balk, G. Gaviola, C. Sougnez, M. Gupta, E.Y. Yu, E.A. Mostaghel, H.H. Cheng, H. Mulcahy, L.D. True, S.R. Plymate, H. Dvinge, R. Ferraldeschi, P. Flohr, S. Miranda, Z. Zafeiriou, N. Tunariu, J. Mateo, R. Perez-Lopez, F. Demichelis, B.D. Robinson, M. Schiffman, D.M. Nanus, S.T. Tagawa, A. Sigaras, K.W. Eng, O. Elemento, A. Sboner, E.I. Heath, H.I. Scher, K.J. Pienta, P. Kantoff, J.S. De Bono, M.A. Rubin, P.S. Nelson, L.A. Garraway, C.L. Sawyers, A.M. Chinnaiyan, Integrative clinical genomics of advanced prostate cancer, Cell. 161 (2015) 1215–1228. https://doi.org/10.1016/j.cell.2015.05.001.

[19] D. Selvaraj, S. Muthu, S. Kotha, R.S. Siddamsetty, S. Andavar, S. Jayaraman, Syringaresinol as a novel androgen receptor antagonist against wild and mutant androgen receptors for the treatment of castration-resistant prostate cancer: molecular docking, *in-vitro* and molecular dynamics study, J. Biomol. Struct. Dyn. (2020) 1–14. https://doi.org/10.1080/07391102.2020.1715261.

[20] E. David Crawford, A. Heidenreich, N. Lawrentschuk, B. Tombal, A.C. L Pompeo, A. Mendoza-Valdes, K. Miller, F.M. J Debruyne, L. Klotz, Prostate Cancer and Prostatic Diseases Androgen-targeted therapy in men with prostate cancer: evolving practice and future considerations, Prostate Cancer Prostatic Dis. (n.d.). https://doi.org/10.1038/s41391-018-0079-0.

[21] X.-Y. Zhao, B. Boyle, A. V Krishnan, N.M. Navone, D.M. Peehl, D. Feldman, TWO MUTATIONS IDENTIFIED IN THE ANDROGEN RECEPTOR OF THE NEW HUMAN PROSTATE CANCER CELL LINE MDA PCA 2A, 1999.

[22] N. Lallous, S. V Volik, S. Awrey, E. Leblanc, R. Tse, J. Murillo, K. Singh, A.A. Azad, A.W. Wyatt, S. Lebihan, K.N. Chi, M.E. Gleave, P.S. Rennie, C.C. Collins, A. Cherkasov, Functional analysis of androgen receptor mutations that confer anti-androgen

resistance identified in circulating cell-free DNA from prostate cancer patients, (2016). https://doi.org/10.1186/s13059-015-0864-1.

[23] Y.A. Elhaji, I. Stoica, S. Dennis, E.O. Purisima, M.A. Trifiro, Impaired helix 12 dynamics due to proline 892 substitutions in the androgen receptor are associated with complete androgen insensitivity, Hum. Mol. Genet. 15 (2006) 921–931. https://doi.org/10.1093/hmg/ddl009.

[24] S. Boumahdi, F.J. de Sauvage, The great escape: tumour cell plasticity in resistance to targeted therapy, Nat. Rev. Drug Discov. 19 (2020) 39–56. https://doi.org/10.1038/s41573-019-0044-1.

[25] S. Carreira, A. Romanel, J. Goodall, E. Grist, R. Ferraldeschi, S. Miranda, D. Prandi, D. Lorente, J.-S. Frenel, C. Pezaro, A. Omlin, D.N. Rodrigues, P. Flohr, N. Tunariu, J.S. De Bono, F. Demichelis, G. Attard, Tumor clone dynamics in lethal prostate cancer HHS Public Access, Sci Transl Med. 6 (2014) 254–125. https://doi.org/10.1126/scitranslmed.3009448.

[26] D.J. Osguthorpe, A.T. Hagler, Mechanism of Androgen Receptor Antagonism by Bicalutamide in the Treatment of Prostate Cancer, 50 (2011) 4105–4113. https://doi.org/10.1021/bi102059z.

[27] K.S. Bezerra, J.F. Vianna, J.X. Lima Neto, J. Ivan, N. Oliveira, E.L. Albuquerque, U.L. Fulco, Interaction energies between two antiandrogenic and one androgenic agonist receptor in the presence of a T877A mutation in prostate cancer: a quantum chemistry analysis †, New J. Chem. 44 (2020) 5903. https://doi.org/10.1039/c9nj06276a.

[28] D.J. Van De Wijngaart, M. Molier, S.J. Lusher, R. Hersmus, G. Jenster, J. Trapman, H.J. Dubbink, Systematic Structure-Function Analysis of Androgen Receptor Leu 701 Mutants Explains the Properties of the Prostate Cancer Mutant L701H * □ S, (2009). https://doi.org/10.1074/jbc.M109.039958.

[29] D.D. Chism, D. De Silva, Y.E. Whang, Mechanisms of acquired resistance to androgen receptor targeting drugs in castration-resistant prostate cancer, Expert Rev. Anticancer Ther. 14 (2014) 1369–1378. https://doi.org/10.1586/14737140.2014.928594.

[30] Yusuf dalam Kristanto, No Title終末論的永劫回帰とモダニズムの弁証法, 日本ワーグナー協会編『年刊ワーグナー1990』. 4 (1990) 東京：音楽之友社：pp. 56-79.

[31] J.A. Tan, Y. Sharief, K.G. Hamil, C.W. Gregory, D.Y. Zang, M. Sar, P.H. Gumerlock, R.W. DeVere White, T.G. Pretlow, S.E. Harris, E.M. Wilson, J.L. Mohler, F.S. French, Dehydroepiandrosterone activates mutant androgen receptors expressed in the androgen-dependent human prostate cancer xenograft CWR22 and LNCaP cells, Mol. Endocrinol. 11 (1997) 450–459. https://doi.org/10.1210/mend.11.4.9906.

[32] M.E. Taplin, G.J. Bubley, Y.J. Ko, E.J. Small, M. Upton, B. Rajeshkumar, S.P. Balk, Selection for androgen receptor mutations in prostate cancers treated with androgen antagonist, Cancer Res. 59 (1999) 2511–2515.

[33] B.H.I. Scher, W.K. Kelly, Trials in Hormone-Refractory Prostate Cancer, 11 (1993) 1566–1572.

[34] H. Suzuki, K. Akakura, A. Komiya, S. Aida, S. Akimoto, J. Shimazaki, Codon 877 mutation in the androgen receptor gene in advanced prostate cancer: Relation to antiandrogen withdrawal syndrome, Prostate. 29 (1996) 153–158. https://doi.org/10.1002/1097-0045(199609)29:3<153::AID-PROS2990290303>3.0.CO;2-5.

[35] T. Hara, J. ichi Miyazaki, H. Araki, M. Yamaoka, N. Kanzaki, M. Kusaka, M. Miyamoto, Novel mutations of androgen receptor: A possible mechanism of bicalutamide

withdrawal syndrome, Cancer Res. 63 (2003) 149–153.
[36] M.D. Balbas, M.J. Evans, D.J. Hosfield, J. Wongvipat, V.K. Arora, P.A. Watson, Y. Chen, G.L. Greene, Y. Shen, C.L. Sawyers, Overcoming mutation-based resistance to antiandrogens with rational drug design, Elife. 2013 (2013) 1–21. https://doi.org/10.7554/eLife.00499.
[37] J. Hoffman-Censits, W.K. Kelly, Enzalutamide: A novel antiandrogen for patients with castrate-resistant prostate cancer, Clin. Cancer Res. 19 (2013) 1335–1339. https://doi.org/10.1158/1078-0432.CCR-12-2910.
[38] N.J. Clegg, J. Wongvipat, J.D. Joseph, C. Tran, S. Ouk, A. Dilhas, Y. Chen, K. Grillot, E.D. Bischoff, L. Cai, A. Aparicio, S. Dorow, V. Arora, G. Shao, J. Qian, H. Zhao, G. Yang, C. Cao, J. Sensintaffar, T. Wasielewska, M.R. Herbert, C. Bonnefous, B. Darimont, H.I. Scher, P. Smith-Jones, M. Klang, N.D. Smith, E. De Stanchina, N. Wu, O. Ouerfelli, P.J. Rix, R.A. Heyman, M.E. Jung, C.L. Sawyers, J.H. Hager, ARN-509: A novel antiandrogen for prostate cancer treatment, Cancer Res. 72 (2012) 1494–1503. https://doi.org/10.1158/0008-5472.CAN-11-3948.
[39] J.D. Joseph, N. Lu, J. Qian, J. Sensintaffar, G. Shao, D. Brigham, M. Moon, E.C. Maneval, I. Chen, B. Darimont, J.H. Hager, A clinically relevant androgen receptor mutation confers resistance to second-generation antiandrogens enzalutamide and ARN-509, Cancer Discov. 3 (2013) 1020–1029. https://doi.org/10.1158/2159-8290.CD-13-0226.
[40] X. Hu, X. Chai, X. Wang, M. Duan, J. Pang, W. Fu, D. Li, T. Hou, Advances in the computational development of androgen receptor antagonists, Drug Discov. Today. 25 (2020) 1453–1461. https://doi.org/10.1016/j.drudis.2020.04.004.
[41] R. Li, Y. Du, J. Shen, Designing of novel ERRγ inverse agonists by molecular modeling studies of docking and 3D-QSAR on hydroxytamoxifen derivatives, Med. Chem. Res. 28 (2019) 1661–1673. https://doi.org/10.1007/s00044-019-02402-9.
[42] W. Jiang, Q. Chen, B. Zhou, F. Wang, In silico prediction of estrogen receptor subtype binding affinity and selectivity using 3D-QSAR and molecular docking, Med. Chem. Res. 28 (2019) 1974–1994. https://doi.org/10.1007/s00044-019-02428-z.
[43] H. Liu, R. Han, J. Li, H. Liu, L. Zheng, Molecular mechanism of R-bicalutamide switching from androgen receptor antagonist to agonist induced by amino acid mutations using molecular dynamics simulations and free energy calculation, J. Comput. Aided. Mol. Des. 30 (2016) 1189–1200. https://doi.org/10.1007/s10822-016-9992-2.
[44] J. V. Cotterill, L. Palazzolo, C. Ridgway, N. Price, E. Rorije, A. Moretto, A. Peijnenburg, I. Eberini, Predicting estrogen receptor binding of chemicals using a suite of in silico methods – Complementary approaches of (Q)SAR, molecular docking and molecular dynamics, Toxicol. Appl. Pharmacol. 378 (2019). https://doi.org/10.1016/j.taap.2019.114630.

Üretimde İzlenebilirlik ve Kontrol Sistemleri

Traceability and Control Systems in Production

Erhan MISTINCIK

erhan.mistincik@s2otomasyon.com ORCID: 0000-0002-2593-0314

S2 Otomasyon A.Ş./Tasarım Merkezi, İzmir, Türkiye

Özet: Üretimde izlenebilirlik, bir ürünün üretiminden son kullanıcısına yani müşterisine ulaşmasına kadar kat ettiği uzun yolculuğunda işlem gördüğü tüm aşamaların kayıt altına alınması prosesidir. Üretimdeki tüm aşamalarda ürüne eklenen ya da etki eden tüm mamul, yarı mamul ve dış etken bilgilerinin tutulması; gerektiğinde tüm bilgilere ulaşılabilmesine olanak sağlamaktadır. Ürünün çıktı olarak alınmasına kadar geçen sürede kalite kontrol aşamalarının da kayıt altına alınabilir olması dolayısıyla hatalı bir ürünün hangi aşamada hatalı konuma geldiği ve sorunun sebebinin net olarak anlaşılması mümkün kılınmaktadır. İzlenebilirliği sağlayan sistemler, üretim açısından bakıldığında üretimin etkinliği ve sürdürülebilirliği açısından gereklidir.

Üretimde kullanılan ham madde ve yarı mamulün depoya girişi, giriş kontrol kayıtlarından da öteye hammadde tedarikçisi firmanın kayıtlarından başlayan süreç, ürünün üretildiği makine, üreten operatör kaydı, üretim tarihi, ara kontroller, son kontrol, depo çıkışı ve sevk gibi bilgiler bütünüyle istendiğinde gerçek zamanlı olarak izlenerek verimliliği ve güvenliği sağlar. Hatalı mamul ya da proses kaynağında tespit edilerek tekrarı önlenir, dar boğaz gibi istenmeyen durumlar için üretilen en etkili çözüm ile verimlilik artar. Hataların çok yüksek oranda doğru tespiti ve hızlı çözüm bulunması dolayısı ile üretim iyileştirmede vaz geçilmez sistemler olarak görülmektedir.

Günümüzde üretim gerçekleştiren, otomotivden tekstile, inşaattan gıda sektörüne kadar her alanda vazgeçilmez sistemler olarak görülen izlenebilirlik ve kontrol sistemleri, üretim sırasında benzer hatta çoğu zaman aynı kabul edilebilecek belli başlı sorunlara sahiptir. Bu çalışmada tüm sektörlerde ortak paydada buluşan üretim sorunlarına, izlenebilirlik ve kontrol sistemleri ile yaratılabilecek çözümlere değinilmektedir. Bu doğrultuda, problem gerçekleşmeden ya da gerçekleştiği an çözüm yaratılabilecek duruma özel uygulama yöntemleri sunulmaktadır.

Anahtar Kelimeler: *üretim izleme, üretim izleme ve kontrol sistemleri, üretim iyileştirme, izlenebilirlik*

Abstract : Traceability in production is the process of recording all stages of a product's long journey from production to delivery to the end user. Recoriding all product, semi-product and additional informations in each stages of production provides access to all information when needed. Since the quality control stages can also be added to the body of knowledge, it is possible to clearly understand the cause of the problem and also which stage faulty has been occured. Traceability systems are necessary for the efficiency and sustainability of production from a production point of view.

Beyond the entry control records information such as the raw material or semi-finished product in the warehouse, the records of the raw material supplier company, furthermore the

machine where the product is produced, the record of the producing operator, the production date, process controls, final control, warehouse exit and shipment, all thes informations are monitored in real time. It ensures efficiency and safety. Defective product or process source is detected and recurrence is prevented. Productivity increases with the most effective solution produced for unintented situations such as bottlenecks. Traceability and Control Sytems are indispensable in production improvement due to the high rate accurate detection of errors and fast solutions.

Automotive to the textile, the construction to the food industry, traceability and control systems are seen as indispensable in every field. Interesthing is these industires have specific problems that can be considered similar or even the same during production. In this study, the production problems that meet at the common denominator in all sectors and the solutions that can be created with traceability and control systems are mentioned. In this direction, special application methods are presented to create a solution at the moment that occured or before the problem occurs.

Keywords: production monitoring, production monitoring and control systems, production improvement, traceability

I. GİRİŞ

Üretimde izlenebilirlik ve kontrol sistemleri, ürün çıktılarının kalitesi, son kullanıcının memnuniyeti ve üretici maliyeti gibi birçok konuda KOBİ ve daha büyük ölçekli tüm sektörlerde faaliyet gösteren üreticiler açısından büyük önem arz etmektedir.

Üretim aşamalarının ve bu aşamalara etki eden her faktörün kayıt altına alınması yanında kontrollerde sorun görülmeden üretilen ürünün verimliliğinin arttırılabilmesi; hatalı üretim durumunda hızlı bir şekilde hatanın, kaynağıyla birlikte tespit edilebilmesi sayesinde maliyet avantajları getirmektedir.

Günümüz şartlarında oldukça gelişen sanayi sistemlerinde her ölçekteki üreticiler için olmazsa olmaz konuma gelen üretim izleme ve kontrol sistemleri üzerine birçok çalışma bulunmasına karşın kronik olarak nitelendirilebilecek bazı ortak problemler bulunmaktadır. Hızın ve çevrim sürelerinin çok önemli olduğu seri üretimlerde çoğu zaman çözümü problem oluşmadan öngörebilmek ya da oluşan problemi anında çözebilmek üzerine çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Gerçekleştirilen çalışmalara ve önerilen çözümlere örnekler şu şekilde gösterilebilir.

Meyer ve arkadaşları 2010 yılında gerçekleştirdikleri üretimde izlenebilirlik çalışmasında, akıllı ürünlerle gerçekleştirilen üretim izleme ve kontrol sistemleri ile planlama alanında gelişme kat edildiğine fakat aynı zamanda karmaşıklığa yol açıldığına değinmektedir. Planlama işlevinin karmaşıklığı, planın izlenmesi ve kontrolü ile dengede olmalıdır. İzleme ve kontrol, doğası gereği merkezden düzenli dağıtılır üretim alanında başlar fakat üretimdeki karmaşaya eğilim, izleme ve kontrolde merkezi olmayan ve yerelleştirilmiş yaklaşımlara olan ilginin artmasına yol açar. Bu çalışmada merkezi olmayan izleme ve kontrol için akıllı ürünlerin kullanılma olasılığı gösterilmektedir. Nesnelerin interneti (IoT) kavramının gelişmesiyle birlikte akıllı ürünlerin yerel üretim kaynaklarındaki sorunların tespiti ve çözüm önerebilecek olması ön görülmektedir. Sağlamlığın ek bir performans ölçüsü olarak dahil edildiği bir

simülasyon çalışması aracılığıyla böyle bir yaklaşımın uygulanabilirliği gösterilmektedir [1].

Schleipen çalışmasında izlenebilirlik kontrol sistemlerinin aynı dili konuşur hale getirilmesi yani çalıştırılmadan önce yapılandırılmaları gerektiğinden bahsetmektedir. Mühendislik olarak adlandırılan bu süreci otomatikleştirmek için, projede yer alan herkesin çalışmalarının temelini oluşturan ve ilgili herkes tarafından anlaşılan standart bir değişim formatı ile bu içeriklerin maksimum verimlilikle standartlaştırılmış bir iletişim mekanizması temelinde iletilmesi gerektiğine değinmektedir. Çalışmada bahsi geçen gereksinimleri yerine getirebilecek standart iletişim yöntemleri önerilmektedir. Önerilen iletişimin senkronizasyon ve işleme mekanizması olarak hareket eden bir OPC UA (Open Platform Communications Unified Architecture) çerçevesi temelinde, birleşik mimarinin yarattığı avantajlar ve bunun izlenebilirlik sistemlerinin otomatikleştirilmesi uygulaması değerlendirilmiştir [2].

İzlenebilirliğin ve elde edilen bilginin anlık kullanılmasına örnek olarak Ronen ve diğerleri maya benzeri bir mantar olan "pullulan" üretiminin görsel sensör kullanılarak izlenmesi ve kontrol edilmesi üzerine çalışmışlardır. Çalışmada kültür hücresel bileşimine bağlı bir besleme stratejisi tasarlanmakta ve maya benzeri hücre konsantrasyonunun yüksek tutulması amaçlanmaktadır. İşlem sırasında kültür morfogenetik bileşimi, yakın zamanda geliştirilmiş özel bir görme sensörü tarafından izlenmekte ve maya benzeri hücre konsantrasyonu bir eşiğin altına düştüğünde besleme başlatılmaktadır. Önerilen kontrol stratejisi, sırasıyla hücrelerin hem üretkenliğinin hem de veriminin %67 ve %80 oranında artırarak pullulan üretimini iyileştirdiği görülmektedir. Sonuçlar, hücresel biyoproseslerde üretkenliği ve verimi artırmak için izlenebilirlik ve kontrol sistemi kullanımının büyük avantajlar getirdiğini işaret etmektedir [3].

İzlenebilirliğin ve elde edilen bilginin anlık kullanımına örnek bir diğer çalışmada, Snatkin ve arkadaşları gerçek zamanlı üretim izleme sistemlerinin manuel veri toplama yöntemine alternatif olduğundan ve üretime ait verilerin insan müdahalesi olmadan tespit edilebileceğinden bahsetmektedir. Gerçek zamanlı üretim izleme sistemlerinin analizi ve KOBİ'ler için çözüm önerileri sunmaktadır. Çalışma, her bir gerçek zamanlı üretim izleme sisteminde çözülmesi gereken alt görevler, ilgili parametrelerin belirlenmesini, sistemlerin tasarlanması ve kısa ve uzun vadeli planlama için veri analizi ve öngörü modelinin geliştirilmesi içermektedir. Sunulan vaka çalışmasında, uygun gerçek zamanlı izleme ve kontrol sistemi bileşenlerinin ve ilgili parametrelerin seçimi ve torna kesme ünitesi ölçüm sisteminin geliştirilmesi açıklanmıştır [4].

Subramaniam ve çalışma arkadaşları, doğru bir veri yönetimi ve izleme sisteminin üretim iyileştirmedeki öneminden bahsetmektedir. Manuel veri toplama yöntemi tutarsızlık ve yanlışlıklara sebebiyet vermektedir. Üretim hatları için otomatik bir veri toplama ve görüntüleme sisteminin faydalarından bahsedilen çalışmada bu veriler görüntülendikten sonra, raporlama amacıyla yetkili personel tarafından merkezi ortama aktarılır. Sistem, bu şekilde otomatik bir rapor oluşturabilir. Bu uygun maliyetli otomatik veri toplama, manuel veri toplamanın bir alternatifidir. Yönetimler için değerli raporların doğruluğunu önemli ölçüde artırdığı tespit edilmektedir [5].

Guo ve arkadaşları ise ayrık lokasyonlu üretim ortamında, üretim izleme ve programlamayı yönetmek için radyo frekansı tanımlama (RFID) tabanlı akıllı karar destek sistemi mimarisi önermektedir. Çalışmalarında, basamakları doğrudan bağlantılı olmayan tekstil üretimi ortamında, önerilen yapının bir pilot uygulaması açıklanmıştır. Gerçek zamanlı ve uzaktan üretim izleme için RFID ve bulut teknolojileri entegre edilmiştir. Etkili üretim çizelgeleme çözümleri üretmek için akıllı optimizasyon teknikleri uygulanmış, uzaktan izleme ve üretim

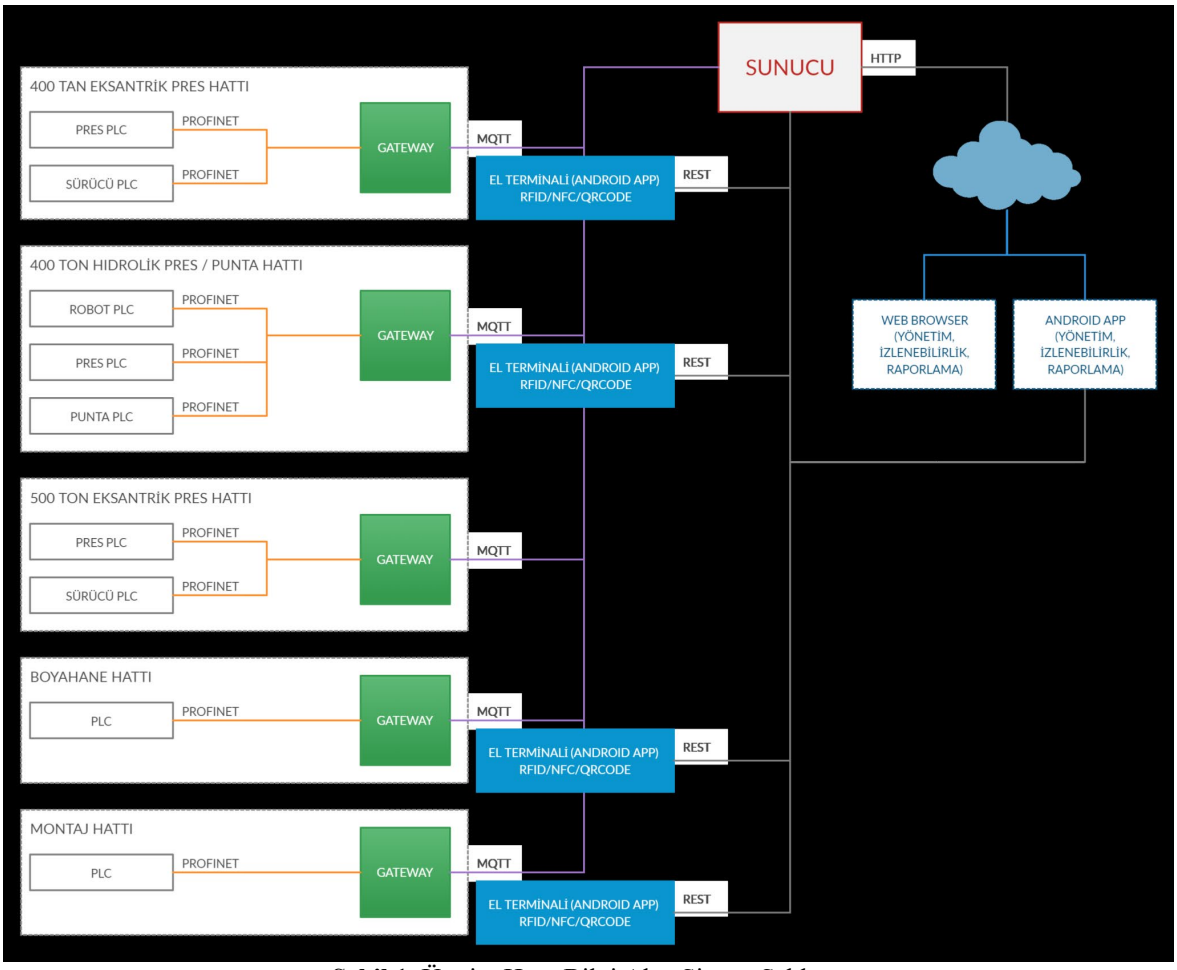
çizelgeleme işlevlerine sahip bir prototip sistem geliştirilmiş ve bu uygulama mimarinin etkinliğini gösteren dağınık bir üretim ortamında gerçekleştirilmiştir. Çalışmada önerilen mimari, tedarik zincirindeki üretim ve lojistik operasyonların yanı sıra üretim karar verme ile kolayca entegre edilebilen iyi bir genişletilebilirliğe ve ölçeklenebilirliğe sahiptir. Ayrıca sistem uygulaması sırasında karşılaşılan zorluklar ve önerilen mimarinin yönetimsel sonuçları verilmektedir [6].

Zhou ve ekibi tedarik zinciri ve kurumsal iç kaynak yönetimi için şeffaf ve görünür bir bilgi akışı sağlamak için internet üzerinden radyo frekansı tanımlama (RFID) tabanlı bir uzaktan izleme sistemi önermektedir. Bir fabrikanın üretim durumunun izlenmesi için uzaktan bir sistem oluşturmak için RFID, Bluetooth ve İnternet teknolojisi sıkça kullanılmaktadır. Bu sisteme dayalı olarak, yönetim departmanı, hammadde ve dış kaynak tedarik ya da tüketim durumu, parça ve bileşenlerin üretim durumu dahil olmak üzere üretim hattının ve tedarik zincirinin durumunu şeffaf bir şekilde yönetebilir ve kontrol edebilir olduğu ispatlanmaktadır [7].

II. METODOLOJİ ve UYGULAMA ÖRNEĞİ

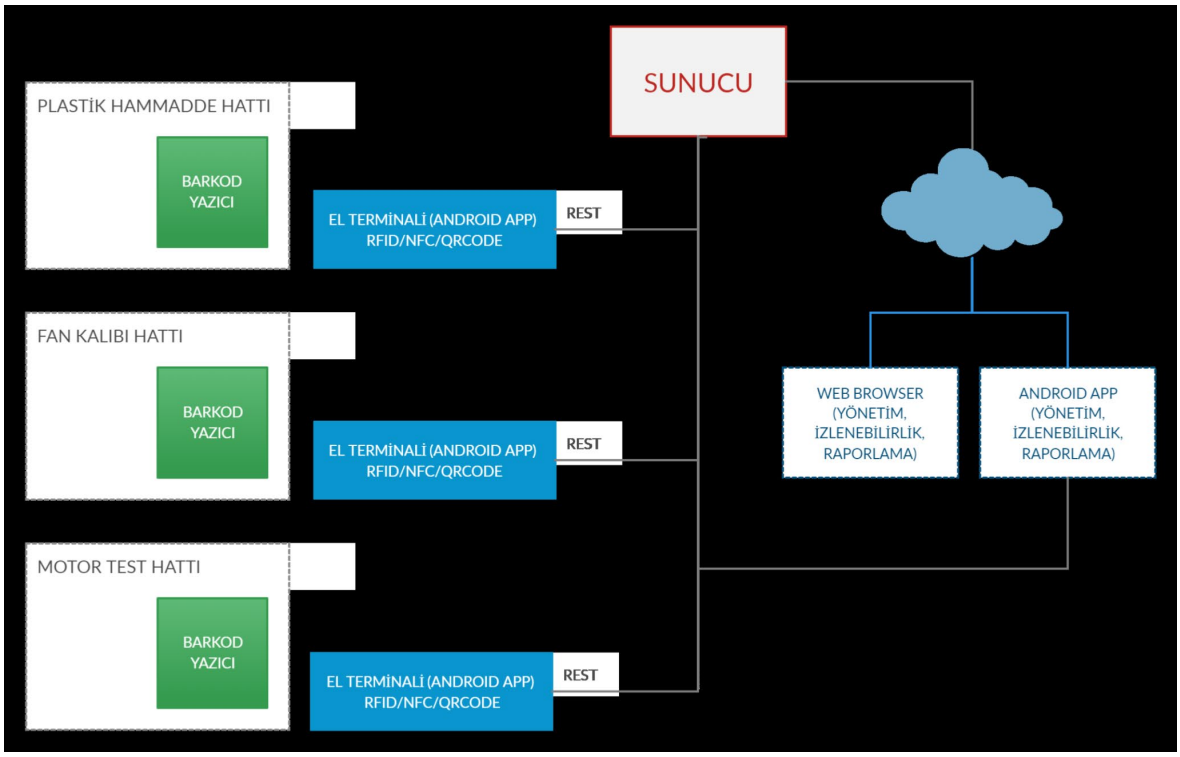
Üretimde izlenebilirlik ve kontrol sistemi tasarımına örnek olarak oluşturduğumuz tasarımı Şekil-1'de gösterebiliriz.

Örnek sistem tasarımında, fabrika içi pres hatları, boyahane ve montaj hatları üzerinden makine ve proses verilerinin RFID ya da NFC etiketleri üzerinden okunması hedeflenmektedir. İstenen veriler, üretim hatlarındaki tüm haberleşme ağlarından ağ geçidi (gateway) cihazları ile toplanacak ve ana sunucuda yedekli olarak kaydedilecektir. Sistem kullanıcıları, Android işletim sistemi tabanlı el cihazlarındaki özel yazılım aracılığı ile (ID / barkod okuma, rapor görüntüleme vb.) belirlenen işlemleri gerçekleştireceklerdir. Ayrıca bir internet ara yüzü ile sistemde yönetim, izlenebilirlik ve raporlama işlemlerine ulaşılabilecektir.



Şekil 1. Üretim Hattı Bilgi Akış Sistem Şablonu

Üretim hattı ile entegre çalışması planlanan "Tedarikçi İzlenebilirlik ve Kontrol Sistemi" için oluşturulan tasarım ise Şekil-2'de incelenebilir. Bu sistemde Plastik Hammadde Hattı, Fan Kalıbı Hattı ve Motor Test Hattı üzerinden Android işletim temelli cihaz ile barkod okuma ve bluetooth barkod yazıcılar kullanılarak bilgi girişi gerçekleştirilecektir. El terminalleri bilgileri ana sunucuya raporlayacak, sistem kullanıcıları, el cihazlarındaki özel yazılım aracılığı ile (ID /barkod okuma, rapor görüntüleme vb.) belirlenen işlemleri gerçekleştireceklerdir. Ayrıca yine bir internet ara yüzü ile sistemde yönetim, izlenebilirlik ve raporlama işlemlerine ulaşılabilecektir.



Şekil 2. Tedarikçi Bilgi Akış Sistem Şablonu

Sistemin etkin kullanımı için kullanıcı yetkinlikleri kısıtlanmıştır. Bu doğrultuda oluşturulan yetkinlik matrisi Tablo-1'de görüldüğü şekildedir. Kullanıcılar yetkinlikleri doğrultusunda Andorid temelli uygulama üzerinden işlem gerçekleştirebilecektir.

TABLO I. IZLENEBILIRLIK VE KONTROL SISTEMI – GÖREV VE YETKINLIK MATRISI

Görev ve Yetkinlikler	*Yönetici*	*Operatör*	*Bakım*
Güncel / Geçmiş Hat Aktivitesi	✓		
Ürün / Hammadde Üretim Durumu	✓		
Kullanıcı Aktivitesi	✓		
Arıza Durumu / Geçmişi	✓		✓
Arıza Bildirimi	✓	✓	✓
Hatta Ürün Giriş Çıkışı	✓	✓	
Hat Parametreleri	✓	✓	✓

III. SONUÇ

Farklı üretim sektörlerinde birçok çalışmaya konu olmuş izlenebilirlik ve kontrol sistemleri, bilinen geleneksel izlenebilirlik kavramının üstüne koyarak en düşük hata ve en kısa çevrim süresi hedefi ile üretimden alınan maksimum bilgi ile anlık planlamayı odak noktası haline getirmiştir. Geleneksel izlenebilirlik sistemlerinde üretim sürecinin mümkün olan her

noktasında bilgi alıp bunları ortak yapılarda toplamaya çalışmak hedefi güdülürken, TPM (Toplam Verimli Yönetim) ve 6 sigma gibi üretim felsefeleri ile güncel sistemlerde yeni hedef, sorunu anında yerinde çözmek ve hatta oluşmadan öngörme olmuştur. Plansız duruşlar, ayar ve kurulumlar ile kaybedilen zamanlar, küçük duruşlar, yavaş akış yeni tip sistemlerin engellemeye çalıştığı TPM'e de konu olan temel hatalardır. Gelişen teknoloji, sektörlerdeki Endüstri 4.0 akımları, blok zincir (blockchain) veri yapıları bu eğilimde atılan adımlara büyük destek oluşturmaktadır.

Bu eğilimin önündeki en büyük engeli "Yatırım Maliyeti" olarak tanımlamak mümkündür. Sektörlerdeki altyapının, verinin "dijital" akışını ve değerlendirmesini desteklemiyor olması, eski tip cihazların veri alış-verişine uygunsuzluğu ve tüm sistemlerin güncellenmesi noktasında veri alınması gereken nokta fazlalığı, "Yatırım Maliyeti" olarak tanımladığımız başlığın başlıca alt maddelerini oluşturmaktadır.

Gün ve gün azalan maliyetler, gelişen teknoloji, İzlenebilirlik ve Kontrol Sistemleri üzerine her geçen gün yeni yatırımlar yapılmasının önünü açacaktır.

KAYNAKLAR

[1] Gerben G. Meyer, J.C. (Hans) Wortmann & Nick B. Szirbik, "Production monitoring and control with intelligent products", International Journal of Production Research, vol. 49:5, pp. 1303-1317, (2011), DOI: 10.1080/00207543.2010.518742

[2] M. Schleipen, "OPC UA supporting the automated engineering of production monitoring and control systems," 2008 IEEE International Conference on Emerging Technologies and Factory Automation, 2008, pp. 640-647, doi: 10.1109/ETFA.2008.4638464.

[3] Ronen M., Guterman H., Shabtai Y., "Monitoring and control of pullulan production using vision sensor", Journal of Biochemical and Biophysical Methods, vol. 51:3, pp. 243-249, (2002).

[4] Snatkin A., Karjust K., Majak J., Aruvali T., Eiskop T., "Real time production monitoring system in SME", Estonian Journal of Engineering, vol. 19:1, pp. 62-75, (2013).

[5] Subramaniam S. K., Husin S. H., Singh R. S. S., Hamidon A. H., "Production Monitoring System for Monitoring the Industrial Shop Floor Performance", Internatıonal Journal Of Systems Applıcatıons, Engıneerıng & Development, vol. 3:1, (2009)

[6] Guo Z.X., Ngai E. W. T., Yang C. Liang X., "An RFID-based intelligent decision support system architecture for production monitoring and scheduling in a distributed manufacturing environment", International Journal of Production Economics, vol. 159, pp. 16-28, (2015)

[7] Zhou S., Ling W., Peng Z., "An RFID-based remote monitoring system for enterprise internal production management", The International Journal of Advanced Manufacturing Technology, vol. 33, pp. 837-844, (2007)

Süleymaniye Kütüphane'si Esad Efendi Nüshası 3301'deki İnşâ Metinleri Üzerine Bir Değerlendirme

Suleymaniye Library Esad Efendi Copy An Assesment On The Construction Texts Of 3301

Şeyma Olcay KAPLAN

kplnseyma.27@gmail.com, ORCID: 0000-0003-3024-6602
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun, Türkiye

Özet Münşeâtlar Divân Edebiyatı'nın kuruluş dönemiyle birlikte görülmeye başlanmış süslü nesir metinleri olup bu edebiyat ile ömrünü sürdürmüştür. XVI-XIX yy. arasında çok sayıda münşeât eseri kaleme alınmıştır ve bu eserler yazıldıkları dönem için sosyal, siyasi ve tarihi anlamda kaynak niteliği taşımasından dolayı Klâsik Türk Edebiyatında oldukça önemli bir yere sahiptirler. Tıpkı Divân şiirinin kendine özgü geleneği ve kuralları olduğu gibi münşeâtlarda kendine has aideleri olan inşâ yazılarından oluşan inşâ mecmualarıdır. Klâsik Türk edebiyatında nazım daha çok önemsenmiş olsa da pek çok şair ve yazar nesir yazıları kaleme almaktan geri durmamıştır. Kütüphanelerde kayıtlı yüzlerce yazma eser, klâsik edebiyatımızda inşâ tarzının da pek ihmal edilmediğini göstermektedir. Çalışmamıza konu olan münşeât metni Süleymaniye Kütüphanesi Esad Efendi nüshası 3301 numarada kayıtlıdır. Eser mensur olarak yazılmıştır ve içerisinde 230 adet mektup bulunmaktadır. Mektupların büyük bir çoğunluğunun muhatap olarak kime gönderildiği ve kim tarafından kaleme alındığı bilinmemektedir. Bunun yanında birkaç mektup isimsiz ve başlıksızdır. Yazma eser içerisindeki mektupların çoğu devletin yüksek bir makamında görev alan kimselere yazılmış ve genellikle tehniyet-nâme, teşekkür-nâme, dua-nâme, mubabbet-nâme, istişfa'-nâme, tavsiye-nâme, niteliği taşıyan mektuplardır. Tezimizde oldukça süslü ve ağdalı bir dile sahip olan münşeât metninin günümüz harflerine aktarılıp transkripsiyonlu çevrisi verilmiş; metin içerisindeki mektuplar dil, üslup ve muhteva yönünden incelenerek, edebiyat tarihimizin biraz daha aydınlanmasına katkı sağlanmaya çalışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: *Klâsik Türk Edebiyatı, İnşâ, Münşeât*

Abstract Münşeats are ornate prose texts that started to be seen with the foundation period of Divan Literature and continued their life with this literature. XVI-XIX centuries many Works of münşeat have been written between them, and these Works have a very important place in Classical Turkish Literature as they are social, political and historical sources fort he period in which they were written. Just as Divan poetry has its own tradition and rules, munseats are construction journals consisting of construction writings with their own rules. Although verse was given more importance in Classical Turkish literature, many poets and writers did not hesitate to write prose. Hundreds of manuscripts registered in libraries show that the style of construction is not neglected in our classical literature. The text of the münşeat, which is the subject of our study, is registered in the Suleymaniye Library the copy of Esad Efendi at 3301. The work was written in prose and contains 230 letters. It is not known to whom the majority of the letters were sent as the addressee and by whom they were written. Besides, several letters are anonymous and untitled. Most of the letters in the manuscript were written to people who took office in a high

office of the state and generally have the characteristics of tehniyet-name, thanks-name, dua-name, muhabbet- name, istişfa-name, advice-name. In our thesis, the text of the münşeat which has a very ornate and luscious language was transferred to today's letters and translated with transcription; by examining the letters in the text in terms of language, style and content, it has been tried to contribute to the enlightenment of our literary history.

Keywords: *Classical Turkish Literature, Construction, Munşeat*

I. GİRİŞ

İnsanı diğer canlılardan ayıran düşünme yetisi, onu güzeli araştırmaya ve var etmeye yönlendirmiştir. Bu yöneliş edebiyatın doğmasına neden olan etkenlerden biridir. Edebiyat, insan hayatının birçok alanına etki etmiş, aynı zamanda da insanların birbirleriyle kurduğu iletişimde de etkili olmuş, insanın hem duygusuna hem davranışlarına bir ölçü, bir düzen kazandırmıştır. Edebiyat teriminin kökünü oluşturan "edeb" kelimesi bunun en açık göstergesidir.

İnsanlar tarih boyunca duygularını ve düşüncelerini, edebiyatın farklı ürünleri ile bazen yazıyla bazen sözle aktarmışlardır. Yazılı anlatım, nesir ve nazım olmak üzere iki şekilde tasnif edilmektedir. Bu bağlamda, münşeât türü nesir sınıfında değerlendirilip çalışmamızın da konusunu oluşturmaktadır. "Süleymaniye Kütüphanesi Esad Efendi Nüshası 3301'deki İnşâ Metinleri Üzerine Bir Değerlendirme'' başlıklı konumuz, üzerinde daha önce herhangi bir akademik çalışma yapılmadığından dolayı bu anlamda önem teşkil etmektedir.

Her ne kadar günümüzde Klâsik Türk edebiyatı denildiği zaman pek çok kişinin aklına mesnevi, gazel, kaside ve divanlardan oluşan ''nazım edebiyatı'' olduğu fikri gelse de Klâsik edebiyatımızda nesir ile yazılmış olan yüzlerce kıymetli eser vardır. Edebiyatımız içerisinde çok müstesna bir yere sahip olan şairler nesri sözde küçümsemiş olsalar dahi birçoğu nazmın yanında nesirle de mensur eserler meydana getirmişlerdir. Bu birbirinden kıymetli eserlerden de anlaşılacağı üzere gerçekten de şairlerin nesri de nazım kadar önemsediği görülmektedir.

İnşâ kelimesi Arapça "neş'e" kökünden türemiştir. "neş'e" lügatte "yükselmek, dirilmek, gelişip büyümek, yeniden peydâ olup hayat bulmak" gibi anlamlara gelmektedir [1]. Yine "inşâ" kelimesi "yapma, vücuda getirme, yapılma, imal, edebiyat kaidesine tatbiken ve neşren edilen ifade-i tahririye, hüsn-i kitabet, nisbet-i hariciyesi olmayan kelam, cümlede sözlerin sıralanış düzeni, güzel nesir yazma veya yazılmış güzel nesir" manalarına gelir [2,3,4].

Sözlükte önceleri "ortaya çıkarma, icat ve ihdas etmek, yaratmak" mânalarına gelen inşâ daha sonra "kurmak, üretmek ve yasmak" gibi anlamlarda kullanılmıştır, bu ikinci kullanımdan hareketle "yazmak, yazma sanatı ve kompozisyon" gibi anlamlar kazanarak zaman içerisinde resmî ve özel yazışmaların belirli bir usule göre yapılmasının inceliklerini ve mektup yazma sanatını ifade eden bir terim haline gelmiştir [5].

Çeşitli tanım ve sözcük manalarından da anlaşılacağı üzere edebiyat, dilbilim, fıkıh gibi alanlarda yaygın bir kullanımı olan inşâ kelimesinin birbirine çok yakın manalarda kullanıldığı görülmektedir. Ancak bu geniş anlam yelpazesinin yanı sıra inşâ daha çok edebiyat yönüyle dikkat çekmiş olup kendine özgü süslü üslup ve kalıplaşmış ifadelerle bir ilim olarak kabul

edilmiştir. İnşâ ilmi Divan edebiyatının kuruluşu ile ortaya çıkmış, bu edebiyat ile gelişimini sürdürmüş ve bu edebiyat ile ömrünü sonlandırmıştır.

İnşâ ilmi, yüksek bir kültür seviyesi gerektiren inşâ tekniğinde kişinin üslubu, karşılıklı yazışmalarda muhataba ne kadar değer verildiğinin bir göstergesi sayılmıştır. Bir divan şairinin, belirli kalıp ve kaideler içerisinde sanatını ortaya koyarken gösterdiği ustalığı, inşâ yazarı da nesrinde gösterme zorunluluğunu hissetmiştir [6].

İnşâ ilminde aslolan nesirle kaleme alınan yazılardaki güzel söz söyleme becerisini ve buna karşın yazılardaki olumsuzlukları tespit edebilmektir. Divân Edebiyatının, Arap Edebiyatı ve Fars Edebiyatından önemli ölçüde etkilendiği oldukça aşikârdır. Bu edebiyat içerisinde eserleri kaleme alırken kullanılan Osmanlıca; Arapça, Farsça ve Türkçe olmak üzere üç dilin karışımından doğan bir lehçedir. Bu bağlamda Arap edebiyatında doğan ve Fars edebiyatına tesir eden inşâ ilminin oradan da Divân edebiyatını etkilememesi şüphesiz düşünülemezdi.

Sözlükte ''düz yazı, nesir'' anlamındaki inşâ masdarından türeyen münşeât kelimesi ise münşî adı verilen, devlet teşkilatı bünyesindeki divan, kalem ve ketebe gibi resmî dairelerde çalışan nişancı, tevkî yahut küttâbların yazdığı çoğu musanna resmi yazılarda mektuplar yanında şair ve edebiyatçıların kaleme aldığı her çeşit sanatlı düz yazıya ve bu yazıların toplandığı kitaplara ad olmuştur [7].

Klâsik Türk Edebiyatı içerisinde edebî terim olarak münşeât, kaleme alınan güzel nesir yazıları, bir münşînin yazdığı şeyler, mektuplar, resmi veya hususi muharrerat demektir. Bunların dışında münşeâtın ''yelkeni çekilmiş gemi'' ve '' yelkeni açmış gemi'' gibi anlamlara geldiği de ifade edilmiştir [6].

Münşeât, edebiyat değeri taşıyan nesirlerin toplandığı eserlere denir. Metinlerde çeşitli konularla ilgili mensur yazılar, sanatla ilgili yorumlar ve mektuplar toplanmıştır [8].

İnşâ kelimesinden türeyen münşeât, inşâ ilminin kural ve kaidelerine uygun olarak kaleme alınan yazılardır. Münşeâtlarda, inşâ ilminde uyulması gereken belirli başlı konular ile ilgili bilgiler verilip bu tarz metinlerin nasıl yazılacağını öğretmek amacıyla da didaktik bir mahiyet taşımaktadır. Bu didaktik münşeâtların dışında herhangi bir öğretici niteliği olmayan yalnızca süslü ve ağdalı bir üslup kullanarak güzel ve sanatlı mektuplar vücuda getirmek maksadıyla kaleme alınan münşeâtlar da vardır.

Günümüzde Latin asıllı Türk alfabesi kullanıldığı için geçmiş yüzyıllarda kaleme alınan eserlerin yeni nesillerce okunup anlaşılması oldukça güçtür. Bunun yanında yeni yeni eski edebiyata karşı artan bir ilgi olduğu görülmektedir. Araştırmacılar ve meraklılarınca geçmiş yüzyıllara ait eski harfli metinlerin anlaşılabilmesi için bu eserlerin günümüz harflerine aktarılması gerekmektedir. Zira halen kütüphanelerde okunmayı bekleyen nice kıymetli el yazması eserler vardır. Bu birbirinden kıymetli eserlerin gün ışığına çıkarılmasıyla yalnızca alanda uzmanlaşmış kişiler değil Arap asıllı Türk alfabesine vakıf olmayan yeni nesillerce de eserlerin anlaşılmasına olanak sağlanacaktır.

Süleymaniye Kütüphanesi Esad Efendi Nüshası 3301 numarada kayıtlı münşeât metni geçmiş yüzyıllara ait kıymetli el yazması bir eserdir. Eserin hangi yüzyılda kaleme alındığı ile ilgili herhangi bir bilgi mevcut değildir. Eser Arap asıllı Türk alfabesi ile kaleme alınmıştır. Bizi bu araştırmaya yönlendiren şey, Klâsik Türk edebiyatı içerisinde münşeât mecmuaları üzerine yapılan çalışmaların hayli kısıtlı olmasıdır. Bu denli az çalışma yapılmış olan alanda

bilinmeyen bir eseri gün yüzüne çıkarmak ve bu yolla daha sonra münşeâtlarla ilgili çalışma yapacak olan kimselere bir nebze de olsa yardımcı olabilme arzusudur.

Bu çalışmada Süleymaniye Kütüphanesi Esad Efendi nüshası 3301 numarada kayıtlı olan münşeâtın 1-97 varak aralığında bulunan ve çeviriyazısı yapılan inşâ metinlerinin dil ve üslup özellikleri üzerinde durulacak ardından mektupların kim tarafından yazıldığı, kime yazıldığı ve ne maksatla yazıldığı ile ilgili içerik değerlendirmesi yapılacaktır. Bu yolla eski edebiyatımızda bugüne kadar bilinmeyen yeni bir eser daha ortaya çıkarılarak meraklılarına sunulacaktır.

Çalışmamızda; dil ve üslup unsurları, yazışmalardaki incelikler, kalıp ifadeler, hitap şekilleri ile ilgili yapılan tespitler neticesinde bundan sonra yapılacak olan çalışmalara örnek teşkil etmek gaye edinilmiştir. Klâsik Türk edebiyatı içerisinde münşeât metinleri üzerine yapılan çalışmalar çok kısıtlı olsa da münşeât metinleri bize yazıldıkları dönemle ilgili sosyal, siyasi, kültürel, edebî birçok alanda bilgi sunmasından dolayı önem teşkil etmektedir. Bu tarz metinlerin edebiyatımıza kazandırılmasıyla da farklı bir alanda muğlak olan bir bilgi mektuplarda geçtiği zaman ve olaylar arasında bağlantı kurularak açığa çıkarılabilmektedir.

Çalışmamızda yalnızca Süleymaniye Kütüphanesi Esad Efendi nüshası 3301 numarada kayıtlı münşeât metninin 1-97 varağında bulunan inşâ metinleri incelenmiştir. Münşeâtda toplam 230 adet mektup vardır. Bu mektupların her birini ayrı ayrı ele alıp değerlendirmek mümkün olmadığından mektupların genel manada dil ve üslup özelliklerine değinilmiş ardından tehniyet-nâme, tebrik-nâme, dua-nâme, muhabbet-nâme vb. gibi ne maksatla kaleme alındığı tespit edilerek tablo üzerinde gösterilmiştir. Ayrıca çalışmada metni çeviriyazıya aktarma yönteminden faydalanılmıştır.

II. MÜNŞEÂT METNININ DIL VE ÜSLUBU

Münşeât metninin tamamında teşbih, mecaz, istiare ve secilerle dolu süslü nesir özellikleri ağır basmaktadır. Münşeât içerisinde bulunan toplam 230 mektupta Türkçe kelimelerin çok kısıtlı sayıda kullanıldığı buna karşın Arapça Farsça kelime ve terkiplerle yüklü bir Osmanlıca hakimdir.

Mektupların çok büyük bir kısmı şeyhülislam, müftü, kazasker, vezir gibi devletin yüksek bir mevkisinde bulunan kimseler için kaleme alınmıştır. Buna bağlı olarak mektuplardaki muhatap yüksek kültür seviyesinde bulunan bir kimse olduğu için duygu ve düşünceler son derece süslü ve ağdalı bir dille teşbih, istiare, seci gibi unsulara yer verilen sanatkârane bir şekilde ifade edilmiştir. Bu münşeât yazma geleneği içerisinde sıklıkla rastlanılan bir durumdur. Münşeâtlarda mektuplar önemli bir mevkide bulunan kimseye yazılıyorsa cümleler çok daha uzun ve oldukça sanatlı şekilde kullanılmaktadır.

Münşeât metni içerisinde kullanılan süslü ve ağdalı dilin yanında üslubun son derece kusursuz olduğu görülmektedir. Mektuplarda ifade edilmek istenen duygu ve düşüncelerin doğrudan söylemenin aksine dolaylı yoldan süslü ve ağdalı bir dille, sanatkârane bir üslupla ifade edildiği görülmektedir. Bunun yanında mektuplarda genellikle birinci ve üçüncü şahıs kipleri kullanılmıştır.

Mektuplar içerisinde Türkçe kelime ve unsurlara Arapça ve Farsça unsurlara nazaran oldukça az yer verilmiştir. Ayrıca mektuplar içerisindeki Türkçe kelimelerin genellikle cümle sonlarında fiilerin çekimlenmiş halleri, sıfat, zarf, edat gibi unsurlardan meydana geldiği

görülmektedir. Mesela ''-ol'' fiili münşeât metni içerisinde; olup, olunmışdur, oldukda, olmakdur, olmayup, olunmadıgındandur, olmamışdur, olmuşamdur, olalar, olunmuşidi, oldıgum, olunmayup, olmadan olmayalar, olmadayuz, olunur'' gibi şekillerde geçmektedir.

Bunun yanında ''-kıl'' fiilinin de farklı çekimlenmiş şekilleri geçmektedir, ''kılınmak, kılunur, kılınmağa, kılınmışdur, kılınmak, kılındugı, kılınup, kılındı, kılınmakda, kılınmak, kılınup, kılınmışdur, kılınmakdan'' gibi şekillerde tesadüf edilmektedir. Yine bir başka fiil çekimi ''-eyle'' ise '' eyleye, eyleyüp, eyleye, eyledi, eylemek, eylemeye, eyledükden, eyleyüp, eylediği, eylemişsiz'' gibi çekimlerde, ''-et'' fiili ''itmek, idüp, etmişlerdür, itdükde, itmişdür, iden, itmezsiz, itdükçe, itdigi, idüp, itmemekle, idüp, itmek, itmeleriyle, itdükleri, itmede, itdigüm'' gibi şekillerde kullanılmıştır.

Nadiren olmakla birlikte birkaç yerde ''-gör'' fiiline ''görünüp, görilürse'' şekillerinde, ''-buyur'' fiiline ''buyurmaları, buyurulmak, buyurulup, buyurmayup, buyurmalarıyla, buyurulmış, buyurılup, buyurdılar, buyurulmagla, buyurmaları'' gibi çekimlerde ve bunun dışında ''-bul'' fiili birkaç yerde ''bulmak, bulup, bulunmagile'' gibi şekillerde, ''-ver'' fiili ise ''virilmişdür, virildükte'' şeklinde az da olsa kullanılmıştır.

Mektuplarda genellikle cümle sonlarında kullanılmış olan Türkçe çekimli fiilerin yanında bazı Türkçe sıfatlara da yer verilmiştir: Metinde; '' Semahatli sultanum, semahütlü efendimden, inayetlü sultanım, şefkatlü efendimüz, hoş-aheng dualar, devletlü efendim, saf saf hücum, yegan yegan selam, yeni dünya, menfaatlü efendim'' gibi örnekler karşımıza çıkmaktadır.

Bunların yanında mektuplar içerisinde ağırlıklı olarak Arapça ve Farsça sayı sıfatları kullanılsa da bazı yerlerde Türkçe sayı sıfatlarına da rastlanmaktadır: ''bir ẕaman-ı ḥayret-fermā'',''bir mertebede memnun u maḥfūẓ olunmışdur'', ''bir ḳaç beyit ile keyfiyyet-i ḥāli i'lāya'', ''bir miḳdār cerāye içün'', ''on sekizinci sebt güni'', ''üç seneden mütecāviz'', ''toksan sekiz senesinde'', ''bir buçuk saḥīfesi beyāż kalmış'', ''reng-ā-reng-i medāyiḥden iki ṣaḥīfedür'', ''yigirmi otuz miḳdārı eskileri'', ''bir ṭarafdan 'adem-i iḳtidār'', ''bir ḳaç gündür ki'',''riḳḳat ü ḥāl iḳtiżāsıyla birḳaç gün''(56b), ''ile on yedibuçuk aḳçe vaẓīfe-i merāḥim-i şehriyārīden'', ''ẕi'l-ḳa'deti'ş-şerīfenüñ on sekizinci günü''.

Mektuplarda Türkçe sıfat filler de kullanılmıştır. Bunlar: ''olan, oldukda, çekülen, buyurduklarunun, olmış, düşdükçe, kılınmış, etmişler, gördigüm, itdükde, kılındukdan, itdügi, yazdıkları, olunan, idecek, bulmışdur, sürdükten, virmiş, itmişdük, eyledükde, didükte, çekdük, bulan, geldükde'' gibi şekillerde mektuplar içerisinde tesadüf edilmektedir.

Yine Türkçe zarf fillerden "olup, görünüp, olmagın, olmayup, buyurulup, idüp, kılunup, görülmeyüp, eyleyüp, itmegin, virüp, gelüp, eylemegin, olunmasın, buyurup, itmeyüp, getirmeyüp, gösterüp" şeklinde kullanımlar vardır.

Bunların dışında mektuplar içerisinde Türkçe zaman zarflarından ''henüz, sonra, şimdi, nice, berü, halen'' gibi zarflara da nadiren de olsa rastlanmaktadır.

Türkçe ve Türkçelemiş bazı edatlara da mektuplar içerisinde tesadüf edilmektedir. Bunlardan bazıları: ''lakin, değül, gibi, yoksa, ama, yani, eğerçi, üzre, deyü, elbette, dek'' gibi edatlardır.

III. MÜNŞEÂT METNININ MUHTEVASI

Münşeât mecmuaları birçok kişiye ait mektupların bir arada toplandığı eserlerdir. Üzerine çalıştığımız münşeât mecmuası içerisinde de aynı şekilde birden fazla kişiye ait olan toplam 230 adet mektup bulunmaktadır. Bu mektuplar devlet erkânı veya yakın dostlar olmak üzere birbirinden farklı her türlü makama ve kişiye yazılmış mektuplardır. Bunun yanında mektupların hemen hemen hepsinin kim tarafından yazıldığı ve ne zaman yazıldığı bilinmemektedir. Mektupların içerisinde bizzat yazılış tarihi verilen ya da tarih düşürme şeklinde yazılış zamanı belirtilmemiştir.

230 mektubun çok büyük bir kısmı kim tarafından yazıldığı ve kime yazıldığı bilinmeyen mektuplardır. Ayrıca 13 adette başlıksız mektup bulunmaktadır ve bu mektupların içerisinde de herhangi bir özel isim geçmemektedir. Mecmua içerisinde oldukça hacimli bir yere sahip olan bu isimsiz ve başlıksız mektupların çoğunda devletin belli bir makamında görev alan vezir, kadı, şeyhülislam gibi kimselerin bazen adı bazen de makamları geçmektedir. Bunun yanında birkaç mektup içerisinde yine özel bir isim zikredilen yakın bir dosta, arkadaşa yazılan mektuplar olduğu anlaşılmaktadır.

Mektuplar içerisinde şeyhülislam, kadı, vezir, müftü gibi devletin belirli bir makamında görev alan kırktan fazla kişinin adı geçmektedir. Bu kimselerin ismi genellikle mektupların ortasında veya sonunda nadir olarak da doğrudan başlıklarda verilmiştir.

Bazı mektuplar içerisinde hem isim hem de adı geçen kimsenin bulunduğu makam verilmiştir. Mesela, Kâmî Efendi başlıklı bir mektupta ''yâr-ı gâr-ı kadîm Ahmed Efendi' adı zikredilmiştir. İki ayrı mektupta ''Veziriazam Kara Hüseyin Paşa'' adı geçmektedir. Yine farklı farklı mektuplarda ''Merhum Şeyhülislam Muhammed Efendi, Bursa Kadısı Rıfkı Efendi, Şeyhülislam Çelebi Efendi, Kapucubaşı Hüseyin Aga, eş-Şeyh Muhammed Efendi, Şeyh Mes'ud, Sultan Selim'in şeyhi Rızvânullâh Efendi, Anadolu Kazaskeri Muhammed Efendi, İrşeve Kadısı Nevâzî Mustafa Efendi, Nakîp es-Seyyîd Mustafa Efendi, Humus Kadısı Muhammed Efendi, Antâkiye Müftüsü el-hâc Ali Efendi, Muhafız Nasuh Paşa, eş-Şeyh Muhammed Murâd Efendi, Merhum Zülfikar Paşa, eş-Şeyh el-hâc Osman, Medine-i Münevvere Kadısı Muhammed Efendi, eş-Şeyh İsmâ'il Efendi, Hafız 'Abdullah Efendi, eş-Şeyh Ali Efendi, Şeyh Salâhaddin'' gibi kimselerin isimleri zikredilmiş olup bu kişiler genellikle ''şeyh, kadı, müftü, şeyhülislam, kazasker, veziriazam'' gibi devletin belirli bir yerinde görevli kişilerdir.

Mektuplar içerisinde bazılarının ise yalnızca ismi zikredilmektedir. Mektuplarda; Râşid Efendi, Alî Merhum, Tâcu'd-dîn Efendi, 'Abdu'r-raḥmân Çelebī, Ubeydullâh Efendi, Ahmed Agâ, Fakir Muhi'd-dîn, Muhammed Efendi, Abdullah Çelebi, Üsküdârî Efendi, Sa'id Efendi, Abdurrahmân Efendi, İbrahim Efendi, Medine-i Münevvere mücâvirlerinden Ahmed Efendi, İbrâhim Aga, es-Seyyîd Abdullah, Medine-i Münevvere havalisi Hasan Agâ, el-hâc Halil Efendi, Ömer Efendi, Mahir Efendi, Tabanlı Hüseyin, Ömer Efendi, es-Seyyid Nureddin Efendi, Gurânî Ahmed Efendi, Zekeriyyâ Efendi, Hacı Muhammed Halebî'' gibi isimler geçmektedir.

Bunların dışında bazı mektuplarda belirli bir yerde görev alan kimseden bahsederken onun yalnızca yaptığı iş söylenerek ''falan kimesne, falan kimse, falan efendi'' şeklinde geçmektedir. Mesela bir mektupta; ''Sābıḳan müneccimbaşı olan falan efendi merḥūmuñ'' şeklinde müneccimbaşı olduğu belirtilmiş olsa da isim verilmemiştir. Bir başka mektupta

''Üsküb ḳādısı falān efendi' şeklinde yine bulunduğu görev verilmiş fakat özel bir isim zikredilmemiştir. Ayrıca isim veya herhangi bir makamdan söz edilmeyen bütün mektuplarda da sık sık ''sultanım hazretleri'' ifadesi geçmektedir.

Münşeât mecmuası içerisinde bulunan 230 adet mektupta kırktan farklı şehir ismi geçmektedir. Bu şehir isimlerinden ''Şam, Medine, Halep, Mısır, Bursa'' gibi bazı adlar farklı farklı mektuplar içerisinde sık sık geçerken bazı şehir isimleri ise yalnızca bir veyahut iki mektupta geçmektedir. Adı geçen bu şehirler genellikle orada görev alan bir kimseden bahsederken zikredilmiştir. Şehirler; ''Ebâ Eyyub, Şam, Harem-i Muhterem, Irak u Sıfahân, Bursa, Halebü'ş-Şehba, İstanbul kazası, Arab u Acem, Nişâbur, Irak u Sıfahan, Erzurum, Geli kazası, Nigbolu, Zerzene kazası, Midilli ceziresi, Manisa, Edirne, İrşeve, Medine-i Münevvere, Mısır, mahrusa-i Mısır, Trâblusu'ş-Şâm, Humus, Medine-i İzmir, Antâkiye, Medine-i Burusa, Nebī Yusuf kazası, Özi, Mahrusa-i Selânik, Kandiye, Yenşehr-i Fener, Medine-i Dımaşki'ş-Şâm, Medine-i Sofya, Mahrusa-i Sakız, Eyâlet-i Musul, Harşova, Cidde, Halep'' gibi şehir isimlerine tesadüf edilmektedir.

Münşeât metni içerisinde birçok kişinin adı geçmektedir. Bu sebeple yukarıda verilen bilgilerin dışında, mektuplarda kimi yerde doğrudan geçen isimler, kimi yerde de rütbe ve makamları verilerek dolaylı olarak geçen isimler ve mektupların yazılma maksatları Tablo I'de gösterilmiştir.

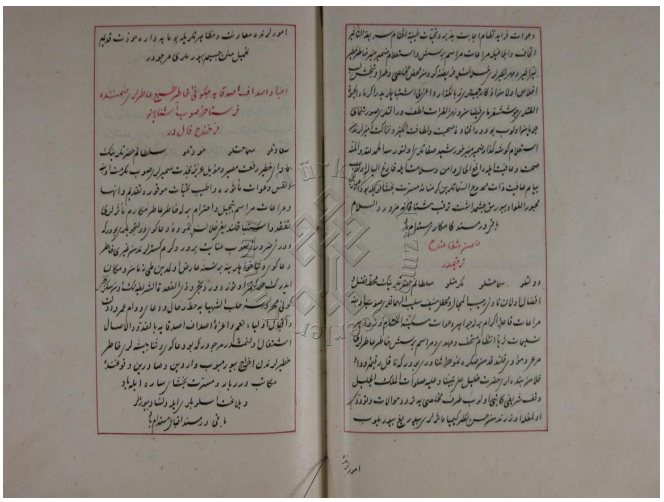
TABLO I. Mektupların Yazılış Maksadı ve Muhatapları

Mektubu Yazan veya Yazdıran	**Mektubun Yazıldığı Kişi veya Makam**	**Yazılış Amacı**
Râşid Efendi'den	Şeyhülislam hazretlerine	Teşekkür
?	Şeyhülislam hazretlerine	İstek(Şam rütbesi)
Harem Kadısı	Astane-i Saadet'e (İstanbul)	Tebrik
?	Şeyhülislam hazretlerine	Teşekkür
Kâmî Efendi'den	Ahmed Efendi'ye	Muhabbetname
?	Şeyhülislam hazretlerine	Teşekkür
?	Çeşmizâde'ye	İstek (Teşrif etme arzusu)
?	Şeyhülislam hazretlerine	Tebrik(fetva makamı)
?	Şeyhülislam hazretlerine	Bayram tebriği
Eskiden şeriat makamında bulunmuş bir kimseden	Şeyhülislam hazretlerine	Azledildiği göreve tekrar dönme talebi
Arif Efendi'den	Abdül'bakī'ye	Rica
Veziriazam Kara Hüseyin Paşa'dan	Şeyhülislam hazretlerine	Teşekkür
?	Molla hazretlerine	İstek(medrese görevi)
Neylī Efendi'den	?	Talep
?	Molla hazretlerine	Ubudiyetname
Halebü'ş-şehba'dan	Molla hazretlerine	Tebrik
?	Şeyhülislam Muhammed Efendi'ye	Talep
?	Ubeydullah Efendi'ye	Muhabbetname
?	Şeyhülislam Muhammed Efendi'ye	Talep

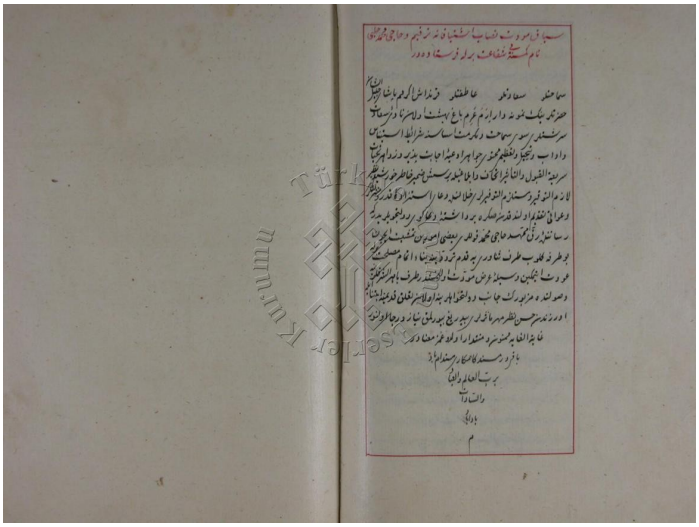
Muhammed Kâmîî	?	Ubudiyetname
Fakir Muhiddin	Vüzeraya	Talep
Sadr-ı Rum'dan	Sadrazama	Tebrik
?	Vezirlerden birine	Duaname
?	Geli Kazası Muhafızına	Rica Mektubu(arpalık)
?	Vezirlerden birine	Tavsiyename
?	Vezirlerden birine	Duaname
Abdurrahman Efendi'den	?	Rica(Medresi İhsanı)
Anadolu Kazaskeri Muhammed Efendi'den	Vezirlere	İstişfaname
?	Vezirlerden birine	Duaname
?	Kazasker hazretlerine	Muhabbetname
?	Vezirlerden birine	Duaname
İbrahim Aga	?	İstişfaname
?	Mora Muhafızı'na	Muhabbetname
Nakibüleşraf	?	Tavsiyename
?	Edirne Kadısı'na	Duaname
?	Trablusu'ş-şam Valisine	Talep
Sadr-ı Anadolu'dan	Mısır-ı Kahire Kadısına	İstek(Yardım)
?	Şeyhülislama	Duaname
?	Ordu-yı Hümayun Kadısına	Teşekkür(Kassam tayini)
?	Abdurrahman Efendi'ye	Meveddetname
?	Trablusu'ş-şam Muhafızına	Duaname
?	Mısır Muhafızına	Meveddetname
?	Özi Sancağı Muhafızına	Meveddetname
?	Şam Muhafızı Nasuh Paşa'ya	Duaname
?	Darü's-saade Ağasına	Teşekkürname
?	Kandiye Muhafızına	Meveddetname
Kuzat-ı Asakir'den	İki Tuglı Paşa'ya	İstek (Yardım)
?	Dostlar için yazılmış	Şefaatname
?	es-Seyyid Muhammed Efendi	Meveddetname
?	Medine-i Münevvere Kadısı Muhammed Efendi'ye	Meveddetname
?	Kudüs-i Şerif Kadısına	Duaname
?	Anadolu Kazaskerine	Tebrik
Şam-ı Şerif Kadısı'dan	Şeyhülislama	İstek (Yardım)
?	Rumeli Kazaskerine	Durumunu ifade etmek
?	Nabi Efendi'ye	Nükteli, hicivli bir mektup
Hirevi Fayiz Efendi'den	Hindi Şeyh Muhammedi'ye	Şefaatname
?	Vezirlerden birine	Duaname
?	Hacı Muhammed Halebi- nam	Şefaatname

Şekil 1. Münşeat Metninin 1b-2a varağı

Şekil 2. Münşeat Metninin 2b-3a varağı



Şekil 3. Münşeat Metninin 96b-97a varağı



Şekil 4. Münşeat Metninin 97b-98a varağı

SONUÇ

Münşeât metinleri, kaleme alındıkları dönemin sosyal, siyasi, tarihi, kültürel birçok alanında kaynak niteliği taşımasından dolayı edebiyatımızın gizli hazineleridir. Bunun yanında münşeât metinleri içerisinde kaleme alınan mektuplar, birçok hususta bilgi barındırması açısından hayli önem teşkil etmektedir. Süleymaniye Kütüphanesi Esad Efendi nüshası 3301 numarada kayıtlı olan münşeât metni üzerine yaptığımız çalışmamızda, Eski Türk Edebiyatı denilince ilk olarak akla şiir gelmesi ve nesirle ilgili yapılan çalışmaların nazma göre oldukça az olmasından dolayı çalışmamız ile günümüz edebiyatına bir nebze de olsa katkı sağlamayı ve bundan sonra nesirle ilgili yapılacak çalışmalar için örnek teşkil etmesini amaçladık. Münşeât metninde geçen mektupların dil ve üslup özellikleri açısından incelenmesi sonucunda diğer birçok münşeât mecmuasında olduğu gibi Arapça Farsça tamlamalar yüklü oldukça ağır bir dil kullanıldığını gördük. Buna rağmen bazı alt makamlara veya yakın bir dosta yazılan mektupların ise çok daha sade bir dille kaleme alındığı anlaşılmaktadır. Ayrıca mektupları kaleme alan ve mektupların yazıldığı kişilerin makamlarına göre dil ve üslup açısından farklılıklar olduğu görülmektedir. Bu farklılık, kaleme alınan kişinin mevkisine, makamına veya samimiyetine göre giriş cümlelerindeki ifadelerde dahi görülmektedir. Münşeât mecmuaları hayli meşakkatli çalışmalar neticesinde anlaşılabilecek eserlerdir. Çünkü münşeâtlarda önemli olan anlamdan ziyada söz sanatları, seci ve Arapça Farsça terkiplerle dolu söyleyiştir. Bu sebeple münşeât metinleri içerisinde bazen ifade edilmek istenen şeyi anlamak hayli güç olup bu metinleri anlamak için oldukça zaman ve emek gerekmektedir. Sonuç olarak üzerine çalıştığımız münşeât metninin dil, üslup özellikleri ve eserde geçen birçok özel isim, şehir ve yer adları hususları hem dil bilimcilerin hem de tarihçilerin inceleyebileceği önemli bir eserdir.

KAYNAKLAR

[1] A. Mütercim, Kâmus Tercemesi, C.1, İstanbul, 1374, s.109.
[2] S. Şemsettin, Kâmus-ı Türkî, İstanbul, 1966, s.178.
[3] N. Muallim, Lügat-i Naci, İstanbul, 1995.

[4] Ferit Devellioğlu, Osmanlıca-Türkçe Ansiklopedik Lügat, 29. Baskı, Ankara: Aydın. Kitabevi Yay., 2012.
[5] İ. Durmuş, "İnş*â*", Türkiye Diyanet Vakfı İslâm Ansiklopedisi, C.22, İstanbul, 2000, s.334.
[6] H. İ. Haksever, "Eski Türk Edebiyatında Münşeâtlar ve Nergisî'nin Münşeâtı". Doktora Tezi. İnönü Üniversite Sosyal Bilimler Enstitüsü, Malatya, 1995.
[7] M. İ. Uzun, "Münşe*â*t" TDV İslam Ansiklopedisi, C.32, İstanbul. 2006, s.18.
[8] K. E. Bekir, "Hırre-name", Büyük Türk Klasikleri, C.7, İstanbul, 1985, s. 254.

Demirçelik Sektörü Çelik Üretim Fırınlarından Atılan Enerjinin Geri Kazanımı

Recovery of Energy Wastes from Iron and Steel Industry Steel Production Furnaces

Serhat Kemeröz

skemeroz@eralpkazan.com, ORCID: 0000-0000-0000-0000
Fenbilimleri Enstitüsü/Makine Mühendisliği/Termodinamik, Uludağ Üniversitesi, Bursa, Türkiye

Özet Demir çelik sektöründe çelik üretiminde kullanılan fırınlarda çeliklerin ısıtılması için kullanılan yüksek sıcaklığa dayanıklı refrakter malzemelerden oluşturulmuş bir fırında yakılan doğalgaz, fueloil gibi fosil yakıtların yanması sonrası fırın bacasından enerjiye dönüştürülebilir bir atık ısı kaynağı ortaya çıkmaktadır. Projemizde, atık olan bu enerji kaynağının değerlendirilerek atık ısının geri kazanımı için bir buhar üreten atık ısı kazanı tasarım çalışması yapılmıştır. Tasarımı Eralp Ar-Ge ve Tosyalı Ar-Ge merkezlerinin ortak çalışmaları sonucu gerçekleştirilmiştir. Elde edilen buhar tesisin ihtiyaç duyduğu proseslerde kullanılarak faydalı bir enerji kaynağı ortaya çıkarılmıştır.

Anahtar Kelimeler: *Atık ısı Kazanı, Termodinamik, Atık enerji*

Abstract In the iron and steel industry, a waste heat source that can be converted into energy emerges from the furnace chimney after the combustion of fossil fuels such as natural gas and fuel oil, which are burned in a furnace made of high temperature resistant refractory materials used for heating steel in furnaces used in steel production. In our project, this waste energy source was evaluated and a steam generating waste heat boiler design study was carried out for the recovery of waste heat. Its design was realized as a result of the joint work of Eralp R&D and Tosyalı R&D centers. A useful energy source has been revealed by using the obtained steam in the processes required by the facility.

Keywords: Waste Heat Recovery Boiler, Thermodynamic, Waste Energy

I. GİRİŞ

BU projemizde yapılan ön fizibilete ve mühendislik çalışmaları neticesinde Atık enerjiden yaklaşık 10barg basınçta 10,4 ton/h kapasitesinde proses buharı eldesi hedeflenmiştir. Ve Tosyalı çelik firmasınına önerilmiştir. Proje başlangıcında detaylı bir literatür araştırması yapılmıştır. Bu alanda yapılmış uluslar arası çalışmalar incelenerek, kendi planladığımız çalışmalar ile arasındaki farklılıklar incelenmiştir. Teorik alanda tasarımlarımızda dikkat edilmesi gereken hususlar ve kritik noktalar değerlendirilmiştir. Bu bağlamda karşılıklı olarak projenin devamına karar verilmiştir.

Kazan tasarımı yapılırken Eralp'in kendi üretimi olan yüksek frekans kaynak yöntemi ile üretilen kanatlı borular kullanılmıştır. Evaporator kısımlarında kullanılan kanatlı borular sayesinde daha küçük boyutlarda kazan tasarımı ortaya çıkarılmıştır.

Şekil 1. Kanatlı boru (Fin tube) örnek resimleri.

Şekil 2. Atık ısı Kazanı üretim aşamasında görünüm.

Projenin Yenilikçi Yönü ve Ar-Ge Niteliği:

- Birim alandan alınan enerji miktarının artırılması ve konveksiyonla ısı transferinin gerçekleştiği evaporator borularında kullanılan kanatlı borular ile birim enerji maliyetleri azaltılarak ve daha verimli tasarımların elde edilmesi,
- Geleneksel kazanlara göre daha düşük su hacmi olduğundan devreye girme süresi daha kısa dolayısıyla buhar üretimi hızlı olduğundan pik buhar çekişlerine daha hızlı reaksiyon vermesi söz konusudur.
- Yüksek emniyetli bir kazan tasarımı,
- Yüksek Enerji verimliliği atık ısı kazanları %60-80 verimlilikle çalışmaktadır,
- Daha Az yer kaplayan ürün sayesinde ilk inşaat yatırım maliyetlerini azaltıcı etki oluşturacak, nakliyesi ve montajı daha kolay bir ürün eldesi söz konusudur.

- Birim efektif ısıtma yüzey alanından alınan enerji daha yüksek olduğundan daha az malzeme gerekliliği, daha az yer kaplaması ve kazan ağırlığı daha azdır.
- Tasarlanan kazan malzemelerinin çoğu standart boru malzemelerinden üretilmiş olması dolayısıyla standart malzeme fiyatlarının daha düşük ve maliyetinin daha az olması

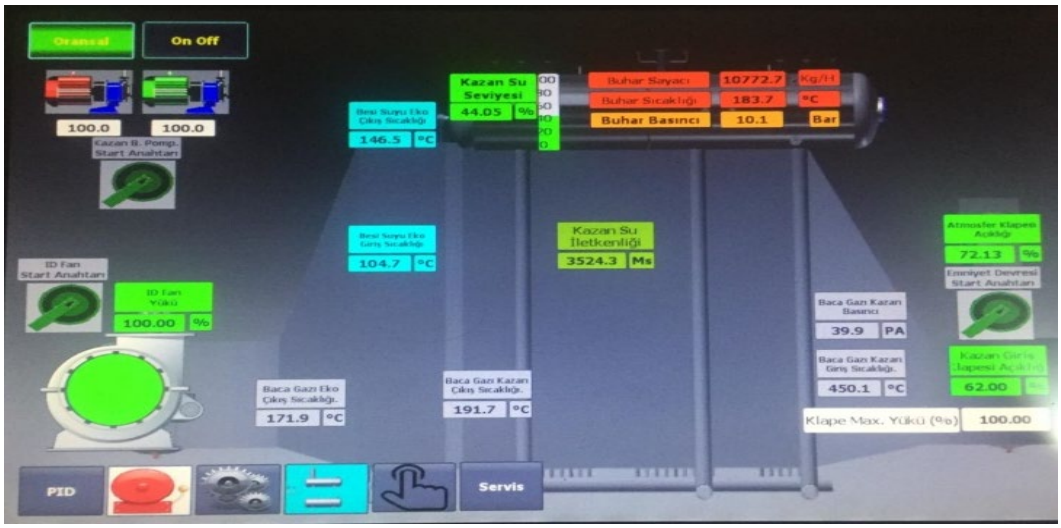
Şekil 3. Atık ısı kazanı nakliye sırasında görünüm.

Şekil 4. Atık ısı kazanı kurulmuş vaziyette görünüm.

Optimum fayda oluşturacak şekilde ve sistemdeki olumsuzlukların iyileştirilmesi ve sorunların çözülmesi için gerekli tasarımın ortaya konması hedeflenmiştir. Bu bağlamda optimum ve ekonomik bir tasarım yapılmıştır.

SONUÇ

Projede hedeflenen başarı kriterleri sağlanmıştır. Başlangıçta hedeflenen 10barg işletme basıncında 10,4 ton/saat kapasitede doymuş buhar oranı yapılan devreye alma ve test çalışmaları sonrası 10barg basınçta 10,86 ton/h olarak gerçekleştirilmiştir.



Şekil 5. Atık ısı kazanı devreye alma bilgisayar kontrol ekranı ve ölçüm değerleri

Şekil 6. Atık ısı kazanı bilgisayar kontrol ekranı buhar miktarı, basınç ve sıcaklık ölçüm değerleri

Prosesin ihtiyacı olan buharın yakıt yakılarak değil atık enerjiden elde edilmesi sağlanmıştır. Sistemin 7-8 ay gibi kısa bir sürede yatırım maliyetini amorti etmesi sağlanmıştır.

Tablo 1. Fırında yakılan doğalgaz miktarı, Atık gazın enerji, debi, sıcaklık girdi özellikleri, hesaplanan termal kapasite, verimlilik, amortisman ve maliyet hesapları

ERALP® KAZAN VE ENERJİ TEKNOLOJİLERİ	ATIK ISI KAZANI HESAP BİLGİLERİ	Tarih	: 23.12.2019
		Proje No	: 3410.Rev4
		Müşteri	: TOSÇELİK
		Yer	: Osmaniye

TOSYALI HOLDING ATIK ISI KAZANI BİLGİLERİ Max Brülör Kapasitelerine Göre		
Tanım	Değer	Birim
Atık Gaz Giriş Sıcaklığı (Kazan Giriş)	420	°C
Atık Gaz Çıkış Sıcaklığı (Kazan çıkış)	175	°C
Max Doğalgaz kullanımına göre (32 adet Brülör)	5200	Nm^3/h
Atık Gaz Yoğunluğu (Normal şartlarda- 0°C,1.013bar)	1,2681	kg/m^3
Atık Gaz Debisi (hacimsel Normal şartlarda- 0°C,1.013bar)	56472	Nm^3/h
Atık Gaz Debisi (kütlesel)	19,89	kg/s
Termal Kapasitesi	6.748	kW
Üretilen Buhar miktarı	10.400	kg/h
Kayıplar (klape, blöf, izolasyon, kondens)	2,0%	%
Üretilen Net Buhar miktarı	10.192	kg/h
Verim	68,8	%
İşletme Basıncı	10	barg
Besleme Suyu Giriş Sıcaklığı	115	°C
Besleme suyu Eko Çıkış Sıcaklığı	167	°C
Doymuş buhar sıcaklığı	182,07	°C
AMORTİSMAN		
Kazan Yatırım Maliyeti	€ 767.000,00	KDV dahil
Ek işler Yatırım Maliyeti	€ 25.000,00	
İşletme Maliyeti	€ -	
1 ton Buhar Maliyeti	€ 14,00	
Amortisman Süresi	7,8	ay

KAYNAKLAR

[1] Sadik Kakac, "Boilers Evaporators & Condensers," Department of Mechanical Engineering University of Miami, vol. 2, pp. 13-74, April 1991.

[2] V. Ganapathy, "Steam Generators and Waste Heat Boilers for Process and Plant Engineers" Columbus Division, Battelle Memorial Institute and Department of Mechanical Engineering The Ohio State University Columbus, Ohio, vol. 4., pp.165-261. 2015

[3] V. Ganapathy, "Waste Heat Boiler Deskbook," 700 Indian Trail Lilburn, GA 30247, vol 3, pp. 131-201, 1991.

[4] Sam G. Dukelow, "The Control of Boiler," 2nd ed., The Instrumentation, Systems, and Auromation Society 67 Alexander Drive Triangle Park, NC27709, 1991.

[5] David Flin, "Cogeneration A user's guide," The Instution of Engineering and Technology Michael Faraday House six hills way, Stevenage Herts, SG1 2 AY, United Kingdom, 2010.

Bakır / Paslanmaz Çelik Koruyucu Gazaltı Tungsten Ark Kaynağının İncelenmesi

Investigation of Copper / Stainless Steel Gas Tungsten Arc Welding

Semih Okan Yaz[1], Eren Yılmaz [*,2,3]

[*]: erenyilmaz@subu.edu.tr, ORCID: 0000-0001-7264-2588

[1]: *Lisansüstü Enstitüsü/Teknoloji Fakültesi/İmalat Mühendisliği, Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Sakarya, Türkiye*

[2]: *Arifiye Meslek Yüksekokulu/Kaynak Teknolojisi Programı/Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Sakarya, Türkiye*

[3]: *Malzeme ve Üretim Teknolojileri Uygulama ve Araştırma Merkezi/Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Sakarya, Türkiye*

Özet Bu çalışmada bakır ile AISI 304 paslanmaz çelik, Koruyucu Gazaltı Tungsten Ark Kaynağı ile birleştirilmiştir. Kaynaklı parça için mikroyapı incelemeleri, çekme testi ve sertlik ölçümleri gerçekleştirilmiştir. Paslanmaz çelik ve bakır arasındaki fiziksel ve kimyasal özellik farklılıklarının kaynağa etkisi tartışılmıştır. Kaynak bölgesinde iyi bir difüzyon ve kimyasal karışım elde edilmiştir. Sertlik dağılımı sırası ile bakır, paslanmaz ana metalleri ve kaynak bölgesi için ortalama 70 HV, 207 HV ve 202 HV ölçülmüştür. Kaynaklı parçanın çekme mukavemeti ortalama 180 MPa belirlenmiştir, kırılma bakır tarafında ısı tesiri altındaki bölgede gerçekleşmiştir. Koruyucu Gazaltı Tungsten Ark Kaynağı yönteminin farklı malzemelerin birleştirilmesinde uygun olduğu sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: *Paslanmaz çelik, Bakır, Koruyucu Gazaltı Tungsten Ark Kaynağı*

Abstract In this study, copper and AISI 304 stainless steel were welded with Gas Tungsten Arc Welding. Microstructure investigations, tensile test and hardness measurements were carried out for the welded part. The effect of physical and chemical properties differences between stainless steel and copper on the weld are discussed. Sufficient diffusion and mixing has been achieved in the weld zone. The hardness distribution was measured at 70 HV, 207 HV and 202 HV for copper, stainless steel base materials and weld zone, respectively. The average tensile strength of the welded part was determined as 180 MPa. Fracture occurred in the heat affected zone on the copper side. It was concluded that the Gas Tungsten Arc Welding is suitable for joining different materials.

Keywords: *Stainless steel, Copper, Gas Tungsten Arc Welding*

I. GİRİŞ

Benzer olmayan metallerin birleşimleri, enerji üretimi, kimya, elektronik ve nükleer endüstriler gibi farklı endüstrilerde, bu malzemelerin farklı özelliklerini tek bir bileşende birleştirmek için yaygın olarak kullanılmaktadır. Paslanmaz çelik, temel yapısal ihtiyaca, yani korozyon direncine hizmet ettiği için endüstri için önemli bir yapısal malzemedir. Bu nedenle, yaygın

olarak kullanılmaktadır. Bunların arasında, östenitik paslanmaz çelikler, paslanmaz çelik üretiminin 2/3'üne sahiptir. Bu paslanmaz çelikler daha iyi kaynaklanabilme yeteneği içerirler. Bununla birlikte, kaynak işlemlerinde delta ferrit ve sigma fazlar gibi zararlı fazların oluşumu, tane sınırlarında karbür çökelmesi, stres korozyonu çatlaması ve sıcak çatlama gibi metalurjik zorluklar yaşanabilmektedir. Öte yandan, bakırın (Cu) yüksek termal iletkenliği, mukavemeti, korozyon direnci, işlenebilirliği ve sünekliğinin bir kombinasyonu, onu yüksek sıcaklıkta hizmet koşullarına maruz kalan farklı yapısal bileşenler için kullanmaya değer kılmaktadır [1,2]. Bakır ve paslanmaz çeliğin birleştirilmesi ile ilgili çalışmalar son yıllarda yaygın olarak çalışılmaktadır [3].

Koruyucu Gazaltı Tungsten Ark Kaynağı (GTAW) yöntemi çok çeşitli uygulamalar, özellikle paslanmaz çelik, Cu ve alaşımları, alüminyum, manezyum, titanyum ve refrakter metaller gibi benzer ve farklı metaller için kullanılır. Özellikle ince metaller için uygundur. Bu teknikte, gerekli ısı tüketilmeyen Tungsten elektrod ile kaynak yapılacak parça arasında tutulan bir elektrik arkıyla üretilir [4,5].

Bu çalışmada, AISI 308L tel elektrod kullanılarak AISI 304 östenitik paslanmaz çeliği, Cu ile GTAW yöntemi ile kaynak edilmiştir. Kaynaklı bağlantının mikroyapısal ve mekanik incelemeleri gerçekleştirilmiştir.

II. MALZEME VE YÖNTEM

Farklı malzemelerin kaynağı çalışmasında ana malzeme olarak 150x250 mm boyutlarında ve 2 mm kalınlığındaki AISI 304 paslanmaz çeliği ve Cu plakaları kullanılmışken, tel elektrod için AISI 308L paslanmaz çeliği tercih edilmiştir. Bu malzemelerin kimyasal kompozisyonları Tablo 1'de yer almaktadır. Kaynak işlemi alın birleştirme şeklinde tek pasoda uygulanmıştır. Kaynak parametreleri Tablo 2'de özetlenmiştir.

Tablo 1. Kaynaklı birleştirmede kullanılan ana malzemeler ve kaynak telinin kimyasal içerikleri

	Kimyasal Bileşim (%)								
	C	Mn	Si	S	P	Cr	Ni	Cu	Mo
AISI 304	0.07	2	1	0.003	0.002	18.1	9.1	-	-
AISI 308L	0.025	1.7	0.41	0.005	0.025	19.65	9.14	0.01	0.05
Cu	-	-	0.2	-	0.015	-	-	99.7	-

Tablo 2. Kaynak Parametreleri

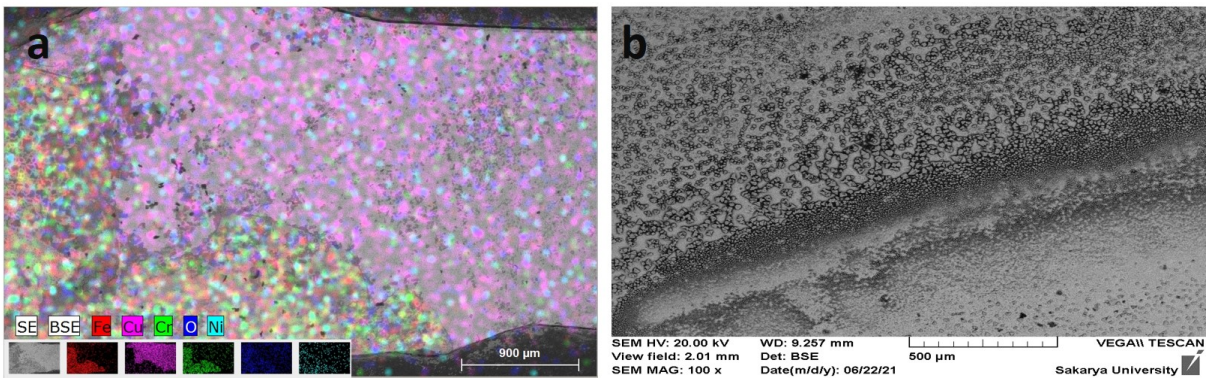
Kaynak Akımı (A)	Kaynak Gerilimi (V)	Gaz Debisi (lt/dk)	Gaz Tipi
115-120	17-18	10-12	Ar

Kaynak sonrası mikroyapı incelemeleri için kesit metalografik olarak hazırlanmıştır. Kaynaklı bağlantının bakır tarafı için 25ml saf su, 25ml amonyum hidroksit ve 10ml hidrojen peroksit içeren dağlayıcı kullanılmışken, paslanmaz çelik tarafı için 20ml hidroklorik asit, 2ml nitrik asit ve 20ml saf su içeren dağlayıcı kullanılmıştır. Taramalı elektron mikroskobu (SEM, Jeol JSM 6060LV) ve enerji dağılım spektrometresi (EDS) analizleri ile mikroyapı değerlendirilmiştir. Kaynak kesiti boyunca ana metallerin, ısı tesiri altındaki bölgelerin (ITAB) ve kaynak bölgesinin mikrosertlik ölçümleri 200g yük, 10 s parametrelerinde alınmıştır. Ayrıca

mekanik incelemeler için çekme testi gerçekleştirilmiştir.

III. SONUÇLAR VE TARTIŞMA

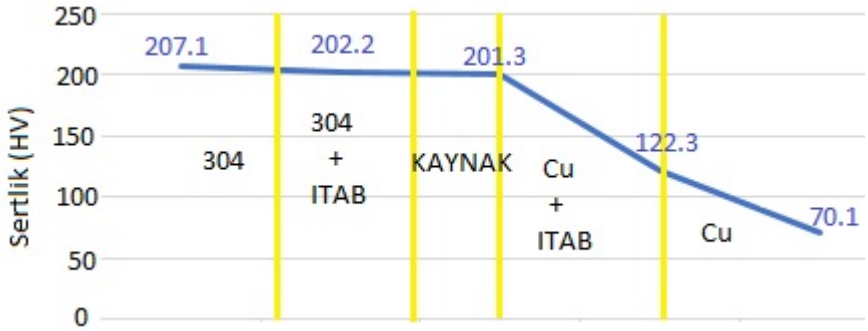
Kaynaklı bağlantının makro kesit görüntüsü ve mikroyapılarında herhangi bir çatlak, gözenek vb. süreksizlik gözlenmemiştir. Ancak radyografik analizlerde bazı bölgelerde yetersiz nüfuziyet süreksizliklerine rastlanmıştır. Paslanmaz çeliğin, bakıra göre ısı iletimi daha düşüktür. Bu etki kaynak sırasında sigma fazı gibi kırılgan fazların oluşmasını önleyebilir. Ancak Cu'nın hızlı ısı iletimi nüfuziyet eksikliği gibi süreksizliklere yol açabilir. Literatürdeki farklı malzemelerin kaynağı ile ilgili çalışmalarda da Cu tarafında gözenekler rapor edilmiştir[6]. Şekil 1'de kaynaklı bağlantının Cu, AISI 304 ve ITAB bölgeleri görülmektedir. Şekil 1a'daki harita EDS analizinde görüntünün sağ bölümü Cu'ca yoğun iken sol tarafı ise AISI 304 çeliğini oluşturan elementlerce zengindir. Ancak kaynak bölgesi ve iki ana malzemenin ITAB bölgelerinde hem Cu elementine hem de Fe, Ni, Cr elementine ait renklenmeler gözlenmektedir. Bu da kullanılan 308L kaynak telinden ve kaynak bölgesinde başarılan homojen karışımdan kaynaklanmaktadır. Kaynak bölgesi iki farklı ana metal elementlerinden ve dolgu telinden oluşmuştur. Şekil 1.b'de görüldüğü gibi erime sınırı dar bir şekilde elde edilmiştir. İki malzemenin soğuma hızları farkı ve kimyasal fark, birleşme bölgesinde mikroyapısal bant görüntüsü oluşturmuştur. Literatürde bu band yapısının, akım artışı ile daraltılabileceği değinilmiştir[6].



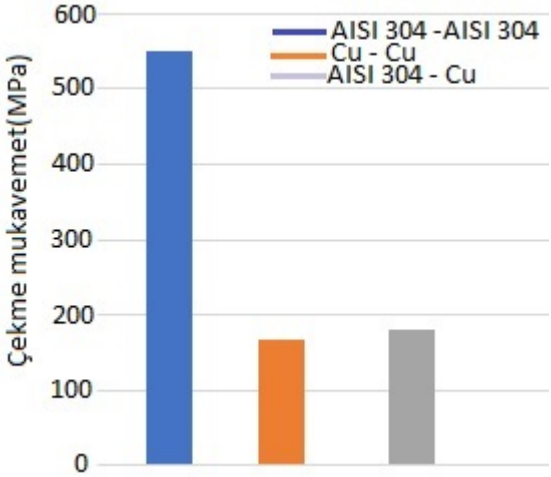
Şekil 1. a) Kaynaklı bağlantının makro görüntüsünün EDS analizi, b) Kaynaklı bağlantının SEM görüntüsü

Kaynaklı bağlantının sertlik ölçümleri sabit aralıklar ile alınmıştır ve Şekil 2'de sonuçlar grafiğe dökülmüştür. AISI 304 ana metali, AISI 304 bölgesinin ITAB kısmı ve kaynak bölgesinin sertlikleri birbirlerine yakın ölçülmüştür (201-207 HV). Cu bölgesinin ITAB bölgesinden başlayarak Cu ana metal bölgesine kadar sertlik 200 HV'den 70 HV'ye inmiştir. Ölçülen bu sertlik dağılımları literatür ile uyumludur[7]. Seçilen dolgu malzemesinin, paslanmaz çelik olması kaynak bölgesinde sertliği yüksek tutmuştur. Şekil 3'de yer alan çekme testi sonuçlarından AISI 304-AISI 304 kaynaklı bağlantı ve Cu-Cu kaynaklı bağlantı sonuçları kıyaslamak amacıyla literatürden alınmıştır [2,8]. Bu çalışmadaki Cu- AISI 304 kaynaklı bağlantısı çekme mukavemeti ortalama 180 MPa olarak belirlenmiştir. Bu değer paslanmaz çeliğin birbiri ile kaynak edilmesi ve Cu'nun birbiri ile kaynak edilmesi sonucu bulunan değerlerin arasındadır. Çekme testinde kırılma Cu tarafındaki ITAB bölgesinde gerçekleşmiştir.

Çekme etkisi altında, Cu tarafında gerçekleşen kırılma sertlik sonuçları ile uyumludur. Çekme mukavemeti sonuçları literatür ile uyum içindedir [6].



Şekil 2. Kaynaklı bağlantının sertlik dağılımı



Şekil 3. Çekme testi sonuçları

IV. SONUÇ

Cu ve AISI 304 malzemesinin GTAW tekniği ile birleştirilmesi araştırılmıştır. Kaynak kesitinden alınan mikroyapıya göre kaynak bölgesi ve erime sınırlarında her iki ana metale de ait elementler gözlenmiştir. Bu da homojenlik, iyi karışım ve difüzyonu kanıtlamıştır. AISI 304 ve AISI 304 bölgesindeki ITAB kısmında sertlik yaklaşık 200 HV civarında ölçülmüşken, Cu ana metaline doğru sertlik 70 HV değerine kadar inmiştir. Bu farklı malzeme kaynağında beklenen bir sonuçtur. Cu – AISI 304 kaynağının çekme mukavemeti 180 MPa bulunmuştur, bu değer Cu'nun mekanik özelliğinden üstündür.

Kaynak hattı boyunca bazı bölgelerde gözlemlenen nüfuziyet eksikliği, iki farklı malzemenin kimyasal ve fiziksel özellikleri ile ilişkilidir. İleriki çalışmalarda nüfuziyet eksikliği, gözenek gibi hataların önlenmesi için Cu'nun yüksek ısıl iletkenliği düşünülerek ısı kaybını telafi etmek için ısı akışını Cu plaka üzerinde yoğunlaştıracak tek eğimli kaynak ağzı tasarımı veya çift taraflı kaynak önerilmektedir.

KAYNAKLAR

[1] S.G. Shiri, M. Nazarzadeh, M. Sharifitabar, M.S. Afarani, "Gas tungsten arc welding of CP-copper to 304 stainless steel using different filler materials", Transactions of Nonferrous Metals Society of China (English Edition), vol. 22, pp.2937–2942, 2012.

[2] J.W. Lin, H.C. Chang, M.H. Wu, "Comparison of mechanical properties of pure copper welded using friction stir welding and tungsten inert gas welding", Journal of Manufacturing Processes. vol. 16, pp.296–304, 2014.

[3] N. Kahraman, A. Durgutlu, "316L Paslanmaz çelik ile bakır levhaların örtülü elektrod ve TIG kaynak yöntemi ile birleştirilebilirliğinin araştırılması", Teknoloji, vol. 8, pp. 43–50, 2005.

[4] J.R. Parasiya, K. Sathavara, P.T. Trivedi, "Effect of process parameter on mechanical and metallurgical properties of dissimilar metal welds usint GTAW process", International Journal of Advance Engineering and Research Development, vol 2, pp. 280–287, 2015.

[5] Z. Cheng, J. Huang, Z. Ye, Y. Chen, J. Yang, S. Chen, "Microstructures and mechanical properties of copper-stainless steel butt-welded joints by MIG-TIG double-sided arc welding", Journal of Materials Processing Technology, vol. 265, pp. 87–98, 2019.

[6] G.R. Joshi, V.J. Badheka, "Metallographic and Microstructure Analysis of Gas Tungsten Arc-Welded Bimetallic Copper-to-Stainless Steel Joints", Metallography, Microstructure, and Analysis, vol. 9, pp. 180–193, 2020.

[7] S. Chen, J. Huang, J. Xia, X. Zhao, S. Lin, "Influence of processing parameters on the characteristics of stainless steel/copper laser welding", Journal of Materials Processing Technology, vol.222, pp.43–51, 2015.

[8] U. Arabacı, M.Y. Çimen, " The investigation of mechanical properties and welding with flash butt welding of AISI 1050, 304 and 430 types steels", Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi Part C: Tasarım ve Teknoloji, vol.7, pp. 927–937, 2019.

Anormal Uterin Kanamalı Bir Hastanın Tanısal Seyri

Diagnostic Process of A Patient With Abnormal Uterine Bleeding

Serkan ORAL

drserkanoral@gmail.com, ORCID: 0000-0002-1311-6278

Kadın Hastalıkları ve Doğum/Haliç Üniversitesi Tıp Fakültesi, İstanbul, Türkiye

Özet Reprodüktif çağda sağlıklı kadınlarda yaklaşık %9-14 oranında normalden fazla vajinal kanama izlense de menstrüasyon başı ortalama kan kaybı 35 ml olup ve 80 ml'den fazlası anormal uterin kanama kabul edilir. Anormal uterin kanamalı premenapozal kadınların %25 'inde submuköz myom varlığı gösterilmiştir. Derin anemilerde ve vajinal kanamalarda intrakaviter lezyonlar mutlaka akılda tutulmalıdır. İntrakaviter lezyonlarda histeroskopi altın standart olarak değerlendirilse de, tanısal amaçlı olarak diğer yöntemlerin de akılda tutulması gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: *Histeroskopi, İntrakaviter Myom, Sonohisterografi*

Abstract Although more than normal vaginal bleeding is observed in approximately 9-14% of healthy women in the reproductive age, the average blood loss per menstrual period is 35 ml and more than 80 ml is considered abnormal uterine bleeding. Submucous fibroids have been shown to be present in 25% of premenopausal women with abnormal uterine bleeding. Intracavitary lesions should be kept in mind in deep anemia and vaginal bleeding. Although hysteroscopy is considered the gold standard in intracavitary lesions, other methods should be kept in mind for diagnostic purposes.

Keywords: *Hysteroscopy, Intracavitary Myoma, Sonohysterography*

I. GİRİŞ

Breprodüktif çağda sağlıklı kadınlarda yaklaşık %9-14 oranında normalden fazla vajinal kanama izlense de menstrüasyon başı ortalama kan kaybı 35 ml olup ve 80 ml'den fazlası anormal uterin kanama kabul edilir [1]. Bu hastalar poliklinik şartlarında başvursalar da bilhassa genel durumu kötüleşen hasta grubu acil polikliniğine başvurmaktadır [2]. Leiomyomlar, uterus ve pelvisinin en sık tümörleridir. Gerçek insidans yaklaşık %50 kabul edilmektedir. Myom bir pedikülden yükseliyorsa intrakaviter olarak sınıflandırılır. Anormal uterin kanamalı premenapozal kadınların %25 'inde submuköz myom varlığı gösterilmiştir [3].

II. OLGU SUNUMU

43 yaşında, üç normal doğum öyküsü olan kadın hasta özel muayenehane polikliniğine anormal uterin kanama, aşırı halsizlik ve hipotansiyon şikayetiyle başvurdu. Hastanın alınan medikal öyküsünden yaklaşık 3 gündür aşırı vajinal kanama şikayeti olduğu öğrenildi. Hastanın hemen vitalleri alınarak tam kan, geniş rutin, pıhtışama zamanı tetkikleri ve BHCG tetkikleri alındı. Ardından tetkik sonuçlarında gebeliği olmayan ve derin anemisi olan hastanın yapılan

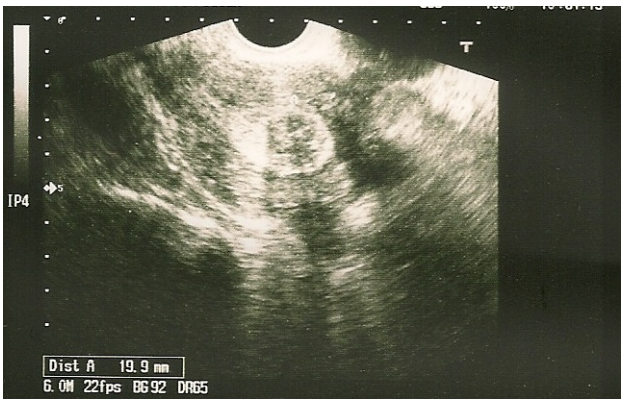
spekülüm muayenesinde aktif vajinal kanama izlendi. Hastanın yapılan transvajinal ultrasonunda 20 mm x 12 mm ebatlarında sınırları net izlenen intrakaviter lezyon tespit edildi (Resim 1). Lezyonu daha net değerlendirmek için salin infüzyon sonografi işlemi uygulandı (Resim 2). Hastaya aynı seansta endopipelle endometrial örnekleme yapıldı ve patoloji sonucu "leiomyoma uteri" olarak raporlandı. İnterne edilen hastanın fertilite arzusu olmadığı, kronik transfüzyon öyküleri ve derin anemisi olduğu için eritrosit süspansiyonu sonrası total abdominal histerektomi uygulandı (Resim 3). Operasyon sonrası patolojik tanı operasyon öncesi ile uyumlu geldi (Resim 4). Hasta postoperatif şifa ile taburcu edildi.

III. TARTIŞMA

Derin anemilerde ve vajinal kanamalarda intrakaviter lezyonlar mutlaka akılda tutulmalıdır [3]. Bhcg ile gebelik ekarte edildikten sonra, hasta stabilizasyonu sonrası tanı aşamasına geçilmelidir [2]. Histerosalpingografide intrakaviter myom, yalnızca bir dolma defekti olarak görüleceğinden tanıdaki yeri sınırlıdır. Transvajinal ultrason deneyimli ellerde intrauterin lezyonların tanımlanmasında yüksek spesifite ve yüksek negatif prediktif değere sahiptir. Bu yöntemler ile submuköz myom ve endometrial polip ayrımı yapılabilmesi güçtür. Transvajinal ultrason inceleme esnasında, uterin kavitenin salin solüsyonu infüzyonu ile genişletilerek gözlemlenmesi tanıda daha sensitif bir yöntem olarak görülmektedir. Histeroskopi ise intrakaviter lezyonların tanımlanmasında; myomların boyut, yerleşim ve sayıları hakkında kesin bilgiler verdiğinden günümüzde kullanılan tanısal en etkin yöntemdir [4].

IV. SONUÇ

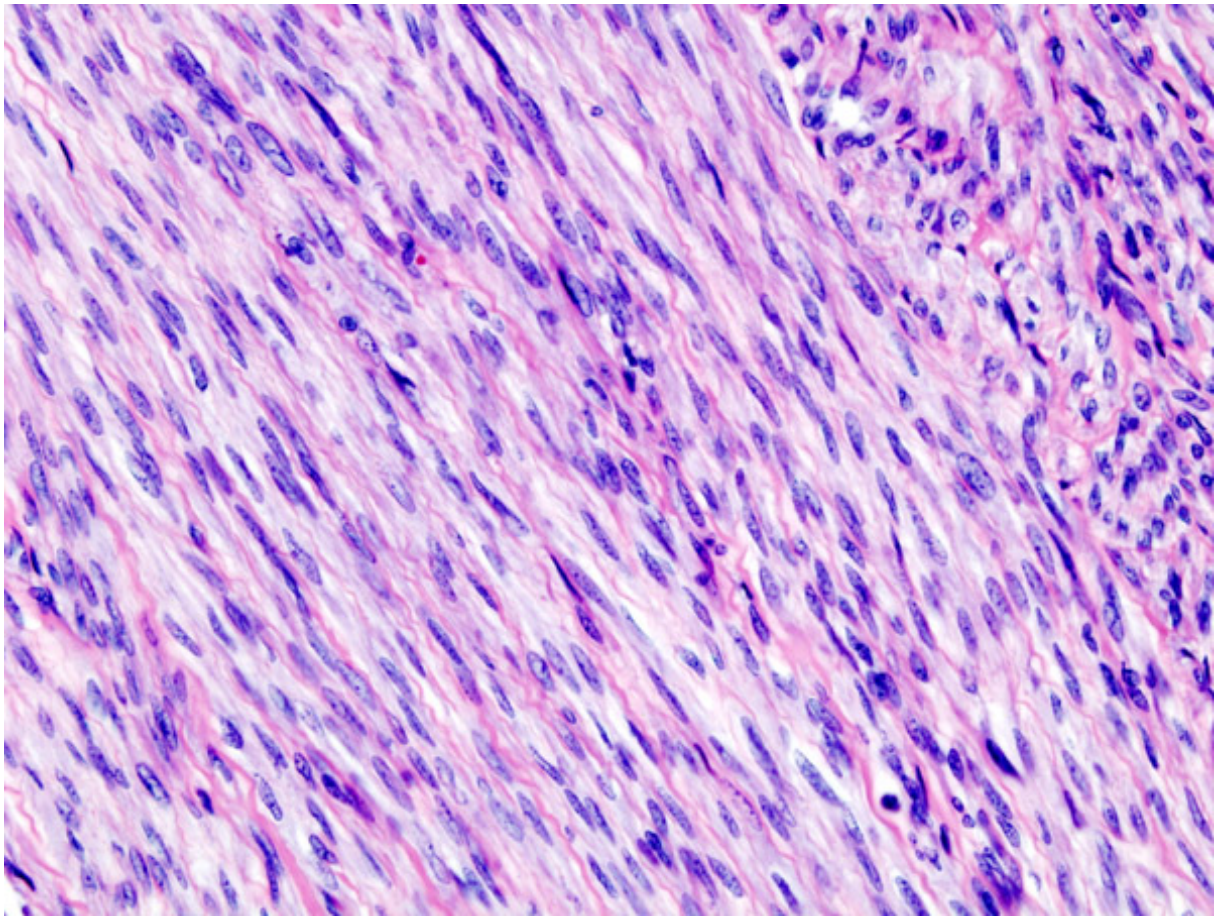
İntrakaviter lezyonlarda histeroskopi altın standart olarak değerlendirilse de, tanısal amaçlı olarak diğer yöntemlerinde akılda tutulması gerekmektedir. Sonohisterografi özellikle histeroskopiye göre ucuz, basit, hastaya daha az ağrı veren, anestezi gerektirmeyen, çabuk uygulanabilir bir yöntemdir. Eğer hastaya histerektomi planlanıyorsa, poliklinik şartlarında sonohisterografi sonrası endopipelle patolojik örnekleme yapılarak operasyona hazırlanabilir.



Resim 1: İntrakaviter myomun transvaginal ultrasonografik görünümü.

Resim 2: İntrakaviter myomun Sonohisterografik görüntüsü

Resim 3: İntrakaviter myomun operasyon sonrası makroskopik incelenmesi



Resim 4: İntrakaviter myomun patolojik incelenmesi

KAYNAKLAR

[1] Benetti-Pinto CL, Rosa-E-Silva ACJS, Yela DA, Soares Júnior JM. Abnormal Uterine Bleeding. Rev Bras Ginecol Obstet. 2017 Jul;39(7):358-368. doi: 10.1055/s-0037-1603807. Epub 2017 Jun 12.

[2] Mahonski S, Hu KM. Female Nonobstetric Genitourinary Emergencies. Emerg Med Clin North Am. 2019 Nov;37(4):771-784. doi: 10.1016/j.emc.2019.07.012.

[3] Vilos GA, Allaire C, Laberge PY, Leyland N; SPECIAL CONTRIBUTORS. The management of uterine leiomyomas. J Obstet Gynaecol Can. 2015 Feb;37(2):157-178. doi: 10.1016/S1701-2163(15)30338-8.

[4] Valentine LN, Bradley LD. Hysteroscopy for Abnormal Uterine Bleeding and Fibroids. Clin Obstet Gynecol. 2017 Jun;60(2):231-244. doi: 10.1097/GRF.0000000000000287.

Okul Geliştirmede Öğrenen Örgüt Yaklaşımı

Learning Organization Approach in School Improvement

Mahire ASLAN[1], Erdener ARISOY[*, 2]

[*]: erdenerarisoy@gmail.com, ORCID: 0000-0002-8031-3335
[1]: *Eğitim Fakültesi, İnönü Üniversitesi, Malatya, Türkiye*
[2]: *Milli Eğitim Bakanlığı, Malatya, Türkiye*

Özet Öğrenen örgütler hem bireysel öğrenmenin hem de takım halinde öğrenmenin gücünden yararlanan, sürekli öğrenme ve gelişim içinde olarak çevredeki ve dünyadaki hızlı değişimlere ayak uydurabilen, örgüt üyelerinin paylaştığı ve benimsediği bir vizyona sahip olan dinamik ve işbirlikçi örgütlerdir. Okullar, farklı yapı ve yöntemlere sahip olsalar da asıl hedefi öğrencilerin öğrenmeleri olan kurumlardır. Bu hedef doğrultusunda okulların diğer örgütlere göre öğrenen örgüt olmaya daha çok ihtiyaçları vardır. Öğreten bir kurum olarak öğrenen okullar, sürekli bir öğrenme ve gelişme süreci içerisinde değişimlere ayak uydurabilirler. Takım halinde öğrenmenin ve tüm üyelerce paylaşılan vizyonun gücüyle, etkili okullar yaratmanın ve okulların geliştirilmesinde kilit rol oynayabilirler. Bu çalışmada okullarda öğrenen örgüt yaklaşımı, okul geliştirme bağlamında ele alınmıştır.

Anahtar Kelimeler: *Öğrenen Örgüt; Öğrenen Okul, Okul Geliştirme*

Abstract Learning organizations are dynamic and collaborative organizations that benefit from the power of both individual learning and team learning, can keep up with the rapid changes in the environment and the world by being in continuous learning and development, and have a vision shared and adopted by the members of the organization. Although schools have different structures and methods, they are institutions whose main goal is the learning of students. In line with this goal, schools need to be learning organizations more than other organizations. Learning schools as a teaching organization can keep up with changes in a continuous learning and development process. With the power of team learning and the vision shared by all members, they can play a key role in creating and improving effective schools. In this study, the learning organization approach in schools is discussed in the context of school development.

Keywords: *Learning School; Learning Organization; School Improvement*

GİRİŞ

Öğrenme

Öğrenme hakkında epistomolojik ve metodolojik araştırmalar felsefe, psikoloji ve eğitim bilimlerinde uzun zamandır bu yana tartışılmaktadır. 1900'lü yılların başlarında "Gestaltçılar", davranışçı kuramcılar bu konuda etkili olmuşlardır. 1970'lere kadar yerini koruyan davranışçılar, insanın uyaranlara karşı verdiği tepkilerden yola çıkarak öğrenmeyi ifade etmeye çalışmıştır. Ancak uyarıcı ile tepki arasındaki ilişkinin dışında karmaşık bilişsel süreçlerin açıklanması konusunda yetersiz kalınmıştır. Bilişsel kuram ile birlikte öğrenmenin nasıl

gerçekleştiği hakkında daha derinlemesine bilgiler üretilmiş, öğrenmenin içsel bir süreç olduğu ifade edilmiştir [1].

Davranışçı kurama göre öğrenme, bireyin deneyimleri ve yaşantılarıyla meydana gelen kalıcı davranış değişikliğini ya da davranış kapasitesindeki değişikliği ifade eder [2]. Bilişsel kuramda ise öğrenme davranış değişikliğiyle kendini göstermek zorunda değildir. Bireyin iç görüsüyle kavramasını, hafızaya yerleştirmesini, zihindeki değişiklikleri de kapsamaktadır [3].

Örgütsel Öğrenme

Günümüzde açık birer sistem olarak kabul edilen örgütler; varlıklarını devam ettirmek, kaliteli hizmet sunmak, entropi ile karşılaşmamak adına çevresinde gelişen değişimlere uyum sağlamak, gelişmek ve öğrenmeyi sürekli hale getirmek zorundadır. Artık bireylerden beklendiği gibi örgütlerden de öğrenmeleri, bilgi üretmeleri, örgüt içinde bilgiyi paylaşmaları ve örgütte hafıza oluşturmaları beklenir. Örgütteki bu öğrenme sürecinin, örgütte yer alan bireylerin öğrenmelerinden daha faydalı olduğu ifade edilmektedir [4].

Örgütsel öğrenme, örgütteki bilginin değişimi, bu bilgilere yeni bilgilerin eklenmesi, bilgilerin dönüştürülmesi ve gerekli olduğunda bilgilerin örgütsel hafızadan çıkarılmasıdır [5]. Örgütsel öğrenme, örgütün koşullara ve değişimlere uyumunu sağlamak amacıyla örgütteki bireylerin güncel verileri ve bilgileri aktif olarak kullandıkları bir süreç olarak tanımlanabilir. Bu tanıma göre örgütsel öğrenme, bireysel bilişi gerektirir ve örgütsel uyumu destekler. Örgütsel öğrenme, örgütün ve bireylerin çabalarıyla başlatılabilir, geliştirilebilir ve uygulanabilir [6]. Örgütte yeni bir bilginin öğrenilmesi saklanması, iki dönüşüm sürecini gerektirir. İlk olarak verinin bilgiye dönüşmesi ve bilginin üretilmesi, diğeri ise bilgiden yeni bilgilere ulaşılmasıdır. Örgüt içinde gelişecek bu süreçlerin ardından bilgi paylaşılarak örgütsel öğrenme sağlanır [7].

Günümüzde yaşanan hızlı gelişmeler ve değişmeler, yoğun rekabet nedeniyle öğrenme, örgütler için son derece gerekli hale gelmiştir. Bu rekabet ortamı geliştikçe, yeni bilgiler üretildikçe ve değişmeler yaşandıkça, örgütlerin öğrenme ihtiyacı da artar. Örgütsel öğrenme, örgüt içinde bilgilerin paylaşılmasını, iyi iletişimi, karara katılımı artırarak yaratıcılığı ve etkililiği destekler [1]. Örgütsel öğrenme, yalnızca belli bir konunun örgütteki bireylerce öğrenilmesi değil, örgütte öğrenmenin örgüt kültürü içerisine yerleştirilmesidir. Bir diğer ifadeyle örgütsel öğrenme bir süreci ifade eder. Sürekli hale gelen bu öğrenme süreci, öğrenen örgütlerin oluşmasını sağlar.

Öğrenen Örgüt

Öğrenen örgüt kavramının ilk olarak kim tarafından ve ne zaman kullanıldığı kesin olmasa da kavrama ilk önemli katkılardan birinin Argyris ve Schön tarafından yapıldığı söylenebilir. Yazarlar örgütsel öğrenmeyi ele alan eserlerinde, örgütteki bireylerin öğrenme aracı olarak hareket etmeleri, örgütün içindeki ve dışındaki değişiklikleri dikkate almaları ve örgütteki hataların tespit edilip düzeltilmesini sağlamalarıyla örgütsel öğrenmenin ortaya çıkabileceğini ifade etmiştir [8].

Daha sonrasında öğrenen örgüt kavramını yönetim literatürüne kazandıran kişi Peter Michael Senge olmuştur. Senge (1994), öğrenen örgüt konusunda ilk olarak öğrenme kavramının anlamını kaybetmiş olmasını eleştirmektedir. Öğrenmenin sadece bilgi edinmekle sınırlı görüldüğünü oysa ki gerçek anlamda öğrenmenin, bilgi edinmeyle sadece uzaktan ilişkili olduğunu ifade etmektedir. Bu bağlamda öğrenen örgütü en basit şekliyle, kendi geleceğini

yaratma potansiyelini sürekli olarak geliştirebilen örgüt olarak tanımlamıştır. Öğrenen örgütte bireylerin birlikte, hem örgütü sürdürebilmek hem de yeni anlayışlar yaratmak için üretken bir şekilde öğrendiklerini ifade etmiştir. Öğrenen örgütler oluşturmanın mümkün olduğunu çünkü insanların doğası gereği, bebeklikten itibaren öğrenmeye açık olduklarını ve öğrenmeyi sevdiklerini belirtmiş, ekip olarak çalışmanın ve öğrenmenin ise insanlar için eşsiz bir deneyim olduğunu dile getirmiştir [9].

Öğrenen örgüt kavramı, yeni bir örgüt modeli sunmamaktadır. Bunun yerine örgütteki tüm bireylerin birlikte öğrendikleri bir yönetim uygulamasıdır. Öğrenen örgütün oluşturulmasında temel bileşen, öncelikle bireylerin kendi düşünme ve öğrenme süreçlerini geliştirmeleridir. Bu örgütlerde bireylerin potansiyellerinin en üst seviyesinde öğrenmeleri amaçlanır. Örgütteki bireyler sürekli iletişimle, kendi aralarında öğrenme süreçlerini sürdürür. Değişim bir tehdit olarak değil, öğrenme ve gelişme için bir fırsat olarak görülür [6,10].

Bu bilgiler ışığında öğrenen örgüt, örgütteki bireylerin doğru ve güncel bilgiye ulaşıp paylaştıkları, sürekli olarak öğrenerek potansiyellerine erişebildikleri, örgütün ihtiyaçlarına göre yeni deneyimlere yöneldikleri, deneyimlerinden örgüt için etkili olan uygulamaları kavradıkları, kendi geri bildirim ve kontrol mekanizmalarıyla gelişimi ve değişimi sürekli kıldıkları örgüt şeklinde tanımlanabilir.

Öğrenen Örgütlerin Özellikleri

Senge (1994), öğrenen örgütlerin oluşturulmasında önemli olan boyutları "beş disiplin" şeklinde ifade etmiştir. Bunlar kişisel uzmanlık, zihinsel modeller, paylaşılan vizyon oluşturma, takım halinde öğrenme ve sistem düşüncesidir.

Kişisel uzmanlık: Bir örgütün öğrenme kapasitesi, üyelerinin öğrenme kapasitesiyle sınırlıdır. Kişisel uzmanlık bireylerin vizyonlarını ortaya çıkarmalarını, odaklanmalarını, kişisel öğrenmelerini ifade eden disiplindir. Öğrenen örgütün manevi temelini oluşturur.

Zihinsel modeller: Çoğu zaman farkında olmasak da dünyayı anlama ve eyleme geçme biçimimizi etkileyen, kökleşmiş varsayımları, genellemeleri, önyargıları ifade eder.

Paylaşılan vizyon oluşturma: Örgütlerin başarılı olmaları ve başarılarını sürdürmeleri için örgütün tümünde, gerçek anlamda paylaşılan vizyonun, hedeflerin ve değerlerin bulunması gerekir. Bir uyumdan çok bir bağlılığı ve katılımı teşvik eden, örgütün tümü tarafından içten bir şekilde paylaşılan bir vizyonun yaratılması, bu disiplini tanımlamaktadır.

Takım halinde öğrenme: Bireysel anlamda çok yetenekli kişilerden oluşmasına rağmen başarısız olan, tam aksine kapasiteleri sınırlı bireylerden oluşmasına rağmen çok başarılı olan birçok takım, ekip ve örgüt örneği bulunmaktadır. Bu durum örgütsel öğrenme bağlamında da benzer şekilde işler. Örgütlerin temel öğrenme birimi bireylerin öğrenmesi değil, örgütün öğrenmesidir. Bu şekilde örgütlerin yanı sıra örgütteki bireyler de tek başlarına olabileceğinden daha fazla öğrenirler.

Sistem düşüncesi: Öğrenen örgütler için beş disiplinin bir bütün halinde gelişmesi gerekir. Sistem düşüncesi de bu disiplinleri bütünleştiren, beşinci disiplindir. Diğer dört disiplinin gelişmesinin yanı sıra bunların bir sistem yaklaşımıyla ilişki içerisinde olmaları gerekir. Bu beş disiplinin tümü birbirine muhtaçtır ve birbirlerini geliştirirler [9].

Garvin (1993) ise öğrenen örgütlerin beş temel özelliğini ifade etmiştir. Bunlar sistematik problem çözme, yeni yaklaşımlarla deney yapma, geçmiş deneyimlerden öğrenme, başkalarının en iyi uygulamalarından öğrenme ve bilgiyi hızlı ve verimli bir şekilde aktarmadır [11].

Öğrenen Örgütlerin Geleneksel Örgütlerle Karşılaştırılması

- Öğrenen örgütlerde takım halinde öğrenme vardır. Geleneksel örgütlerde ise bireysel öğrenme vardır.
- Öğrenen örgütlerde bireyler yakın bir çalışma ilişkisi içinde, koordine ve işbirliği içinde çalışır ve öğrenirler. Bu yönüyle geleneksel örgütlerden ayrılırlar [7].
- Öğrenen örgütler öğrenme kültürü, iletişim ve koordinasyon sayesinde geleneksel örgütlerden daha üretici ve daha kolay uyum sağlayan örgütlerdir [12].
- Öğrenen örgütlerde öğrenme süreklidir. Geleneksel örgütlerde ise ihtiyaç duyulduğunda, zorunlu olduğunda öğrenilir.
- Öğrenen örgütlerde, örgütün tüm bireyleri öğretici konumundadır. Geleneksel örgütlerde ise yönetici ya da kurum dışında bir uzman öğretir.
- Öğrenen örgütlerde paylaşılan bir vizyon doğrultusunda geleceğin ihtiyaçları dikkate alınır. Geleneksel örgütler ise günü ihtiyaçlarını karşılamaya çalışır [13].
- Öğrenen örgütlerde sorunlar ve şikayetler, öğrenme için birer fırsat olarak görülür. Geleneksel örgütlerde ise bunlar rahatsız edici durumlardır [10].

Öğrenen Örgüt Olarak Okul

Günümüzde sosyal, politik ve ekonomik ortamın etkisiyle ülkelerin ve okulların rekabette avantaj sağlama, etkili ve verimli olma gibi amaçları bulunmaktadır. Bu yüzden okulların değişimi izlemesi ve ona uyum sağlaması gerekliliği doğmuştur. Bunu sağlamak için de okulların öğrenen birer örgüt olmaları gerekmektedir. Öğrenen bir örgüt haline gelen okulda değişimler ve gelişimler izlenir, öğrenme ortamı geliştirilir, hedefler düzenlenir ve okulun faaliyetleri sürekli olarak gözden geçirilerek gelişim sürekli kılınır [14].

Öğreten kurumlar olan eğitim kurumlarının bu yapısıyla, öğrenme kültürünü de en iyi taşıyan örgütlerden oldukları söylenebilir [15]. Yaşanan hızlı değişimlerle birlikte okulların öğrenen örgüt olmaları da daha önemli ve gerekli hale gelmiştir. Öğrenen örgüt haline gelecek okulda öğretmenler, gelişimlerini bir zorunluluk ve kısa süreli bir süreç olarak görmeyip hayat boyu öğrenmeye devam etmekte gönüllü olabilir. Üstelik, okulların öğrenen örgütler olmaları hem eğitim örgütlerini etkili kılar hem de diğer örgütlere örnek olur. Tüm bunlar, öğrenen örgüt kavramının, eğitim bilimlerinde araştırmacıların ve uygulayıcıların dikkatini çekmesini sağlamıştır [1].

Öğrenen örgüt olarak okullar, öğrenen okul şeklinde de ifade edilmektedir. Öğrenen okul, öğrenmenin özendirildiği, tüm öğretmenlerin ve yöneticilerin birlikte çalışarak değişim ve gelişim için öğrendikleri, bu öğrenmenin ortamdan bağımsız ve sürekli hale getirildiği, tüm çalışanların kabul ettiği bir öğrenme kültürüne sahip olan okullardır [10].

Öğrenen okullar şu özellikleri taşımaktadır [16]:

- Uygulamalar eleştirel bakış açısıyla incelenir ve sürekli olarak öğrenme ve gelişme, okul kültürünün ayrılmaz bir parçasıdır.
- Okulun dikkatlice hazırlanmış, tüm çalışanlarca kabul edilmiş bir vizyonu vardır.
- Okulda öğrenmeye dahil olan öğrenci, öğretmen ve yöneticiler ortak bir sorumluluk üstlenir.
- Öğretmenler, kendi gelişimlerinin sorumluluğunu da alır.
- Okulda sistem düşüncesiyle hareket edilir.
- Kendi kendine organize olan öğrenci grupları da okul içinde faaliyet göstermektedir.
- Okulun işleyişinin ve kültürünün temel noktası güvendir.

Korkmaz (2008) ise öğrenen okulları dört boyutta ele almıştır. Bunlar güven duyulan ve işbirliğine dayanan bir okul iklimi, gözlenen ve paylaşılan misyon, risk alma ve inisiyatif kullanma ve mesleki gelişimdir.

Okulları öğrenen örgütlere dönüştürmek kolay değildir. Özellikle öğrenme hızı, değişimin hızına ayak uydurabilecek şekilde olmadığında bu daha da zor hal alır. Bu noktada okul yöneticilerine önemli görevler düşmektedir. Yöneticiler de bu görevin bilincinde olmalıdır [17]. Araştırmalar okul kültürünün, okulların öğrenen örgüt olma derecelerini yordadığını göstermektedir [18]. Bu doğrultuda öğrenen okullar yaratmak için okul kültürünün önemi vurgulanabileceği gibi okul kültürünü önemli düzeyde etkileyebilecek ve öğrenen okul ortamını yaratabilecek okul yöneticilerine de değinilebilir [1]. Öğrenen okulun oluşturulabilmesi için okul yöneticilerinin örgüte uygun yeni fikirler üretebilmeleri, örgütte fikirlerin paylaşılması ve örgütsel öğrenme için uygun ortamı ve fırsatları sağlamaları ve özeleştiri yoluyla kendi zayıf yönlerini geliştirebilmeleri gerekmektedir [19].

Okul müdürlerinin liderlik tarzları da öğrenen okulun geliştirilmesinde önemlidir. Özellikle dönüşümcü liderlik ve diğer etkileşimi esas alan liderlik tarzlarının, okulların öğrenen örgüt olma düzeylerine etkisi araştırmalarla ortaya konmuştur [12,20]. Aynı zamanda doğrudan öğrenen okulun oluşturulmasını ve sürdürülmesini hedefleyen öğrenen liderlik de öğrenen okul için kritik öneme sahiptir [10]. Öğrenen okulların oluşturulması ve geliştirilmesi için yöneticilerin yanı sıra öğretmenlerin de rolleri vardır. Öğretmen, liderlik rolünü üstlenerek okulda herkesin öğrenmesini sağlayabilir. Ayrıca bireysel olarak öğrenme konusunda örnek teşkil edebilir [1].

Öğrenen Örgüt Olarak Okul ve Okul Geliştirme

Öğrenen örgüt kavramının eğitim örgütleriyle birlikte düşünülmesini etkileyen faktörlerden biri, etkili okul araştırmaları olmuştur [1]. Sammons, Hillman ve Mortimore (1995) tarafından yapılan çalışmada, okul etkililiğinin 11 temel faktörü belirlenmiş, bunlardan biri olarak da okulun öğrenen örgüt olması ifade edilmiştir. Araştırmacılar, etkili okulu öğretmenlerin ve yöneticilerin öğrenen bireyler olarak alanlarındaki güncel bilgileri ve ilerlemeleri takip ettikleri, öğrenen örgütler olarak ifade etmiştir [21]. Öğrenen örgüt olarak okulun, bireysel olarak öğretmenlerin öğrenmesinden daha etkili olduğu vurgulanmıştır. Benzer şekilde MacBeath (2007) de etkili okul araştırmasında 10 madde belirlemiş ve bunlardan biri olarak öğrenen bir okul yer almıştır [22]. Yine bazı araştırmalar da okulların öğrenen okul özelliği göstermesiyle etkili okul arasında anlamlı ilişki bulunduğunu göstermektedir [4].

SONUÇ

Günümüzde örgütsel öğrenme, örgütlerin etkililiği ve rekabetçi gücü kazanmasında büyük önem taşımaktadır. Bu kavramdan doğan öğrenen örgüt kavramı da benzer amaca hizmet etmektedir. Öğrenen örgütler hem bireysel öğrenmenin hem de takım halinde öğrenmenin gücünden yararlanan, sürekli öğrenme ve gelişim içinde olarak çevredeki ve dünyadaki hızlı değişimlere ayak uydurabilen, örgüt üyelerinin paylaştığı ve benimsediği bir vizyona sahip olan dinamik ve işbirlikçi örgütlerdir.

Okullar, farklı yapı ve yöntemlere sahip olsalar da asıl hedefi öğrencilerin öğrenmeleri olan kurumlardır. Bu hedef doğrultusunda okulların diğer örgütlere göre öğrenen örgüt olmaya daha çok ihtiyaçları vardır [23]. Öğreten bir kurum olarak öğrenen okullar, sürekli bir öğrenme ve gelişme süreci içerisinde değişimlere ayak uydurabilirler. Takım halinde öğrenmenin ve tüm

üyelerce paylaşılan vizyonun gücüyle, etkili okullar yaratmanın ve okulların geliştirilmesinde kilit rol oynayabilirler.

Ancak yöneticilerin sistem düşüncesine sahip olmamaları, eğitim politikasının ve yöneticilerin kişisel gelişimi ve örgütsel öğrenme ortamını desteklememesi gibi birçok engel, öğrenen okulların oluşturulmasında zorluklar yaratmaktadır [24]. Buna karşın öğretmenlerin ve yöneticilerin birbirlerinden öğrenme imkânı bulabilecekleri ortamların yaratılması, sürekli öğrenmenin ve öğrenme kültürünün desteklenmesi, yöneticilerin öğrenen liderler olmalarının sağlanması gibi uygulamalarla öğrenen okullar oluşturulabilir [25].

KAYNAKLAR

[1] Ensari, H. (1998). Öğrenen organizasyon olarak okul. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Dergisi, 10*(10), 97-111.

[2] Schunk, D. H. (2011). *The global geospace science program and its investigations*. Space Science Reviews (6. edition, Vol. 71, Issues 1–4) içinde. Boston: Pearson Education. doi:10.1007/BF00751323

[3] Kılıç, M. (2020). *Öğrenmenin doğası.* B. Yeşilyaprak (Ed.), Eğitim psikolojisi: Gelişim-öğrenme-öğretim (23. baskı, s. 165–196) içinde. Ankara: Pegem Akademi.

[4] Alanoğlu, M. (2014). *Ortaöğretim kurumlarının örgütsel öğrenme düzeylerinin okul etkililiği ve örgütsel vatandaşlık davranışlarına etkisi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.

[5] Başol, Ö. (2005). *Havacılık sektöründe dönüşümcü liderlik tarzının örgütsel öğrenme gelişimine etkisi.* Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

[6] Edmondson, A. ve Moingeon, B. (1998). From organizational learning to the learning organization. *Management Learning, 29*(1), 21–36.

[7] Jensen, P. E. (2005). A contextual theory of learning and the learning organization. *Knowledge and Process Management, 12*(1), 53–64. doi:10.1002/kpm.217

[8] Argyris, C. ve Schön, D. A. (1978). *Organizational learning: A theory of action perspective*. Massachusetts: Addison-Wesley. doi:10.1007/978-1-4419-1428-6_5176

[9] Senge, P. M. (1994). *The fifth discipline: The art and practice of the learning organization*. Doubleday. doi:10.1201/9780429196607-10

[10] Konan, N. ve Kış, A. (2015). *Öğrenen liderlik*. N. Konan (Ed.), Eğitim yönetiminde yeni liderlik yaklaşımları (s. 109–132) içinde. Pegem Akademi.

[11] Garvin, D. A. (1993). Building a learning organization. *Harvard Business Review, 71*(4), 78–91.

[12] Korkmaz, M. (2008). Okul müdürlerinin liderlik stilleri ile öğrenen örgüt özellikleri arasındaki ilişki üzerine nicel bir araştırma. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi,* 53, 75–98.

[13] Braham, B. J. (1995). *Creating a learning organization: Promoting excellence through change.* Crisp Learning.

[14] Jokic, S., Cosic, I., Sajfert, Z., Pecujlija, M. ve Pardanjac, M. (2012). Schools as learning organizations: Empirical study in Serbia. *Metalurgia International, 17*(2), 83–89.

[15] Uğurlu, C. T., Doğan, S. ve Yiğit, Y. (2014). Öğrenen okul ölçeği geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi, 12*(1), 56–66.

[16] Baráth, T. (2015). Learning organization as a tool for better and more effective schools. *Procedia Manufacturing*, 3, 1494–1502. doi:10.1016/j.promfg.2015.07.330
[17] Yumuşak, S., Yıldız, H. ve Yıldız, B. (2012). Öğrenen örgüt yaklaşımının ilköğretim okulları açısından değerlendirilmesi. *Uludağ Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 31*(1), 211–231.
[18] Ayık, A. ve Şayir, G. (2015). Öğretmenlerin algılarına göre öğrenen örgüt ve okul kültürü arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Elementary Education Online, 14*(2), 379–394. doi:10.17051/io.2015.98919
[19] Özden, Y. (2020). *Eğitimde yeni değerler* (13. baskı). Ankara: Pegem Akademi.
[20] Kareem, J. (2016). The influence of leadership in building a learning organization. *IUP Journal of Organizational Behavior, 15*(1), 7–18.
[21] Sammons, P., Hillman, J. ve Mortimore, P. (1995). *Key characteristics of effective schools: A review of school effectiveness research.* Erişim adresi: http://eric.ed.gov/ERICWebPortal/recordDetail?accno=ED389826
[22] MacBeath, J. (2007). *Improving school effectiveness: Retrospective and prospective*. T. Townsend (Ed.), International Handbook of School Effectiveness and Improvement (s. 57-73) içinde. Dordrecht: Springer.
[23] Hoy, W. K. ve Miskel, C. G. (2015). *Eğitim yönetimi: Teori, araştırma ve uygulama* (Çev: S. Turan; 7. baskıdan çeviri). Ankara: Nobel Akademik.
[24] Banoğlu, K. ve Peker, S. (2012). Öğrenen örgüt olma yolunda ilköğretim okul yöneticilerinin okullarına ve kendilerine ilişkin algı durumları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi,* 43, 71–82.
[25] Doğan, S. ve Yiğit, Y. (2015). Öğreten okulların tamamlayıcısı: Öğrenen okullar. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi, 14*(53), 318–336.

Bor Karbür Takviyeli Al6061 Matrisli Kompozitlerin Mekanik Özelliklerinin ve Mikroyapısının İncelenmesi

Investigation of Mechanical Properties and Microstructure of Boron Carbide Reinforced Al6061 Matrix Composites

Mehmethan DEMİR[*1], Mahmut Can ŞENEL[2]

[*]: mehmethaan@gmail.com, ORCID: 0000-0002-0236-8621

[1]: *Lisansüstü Eğitim Enstitüsü/Makine Mühendisliği Anabilim Dalı, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun, Türkiye*

[2]: *Mühendislik Fakültesi/Makine Mühendisliği Bölümü, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun, Türkiye*

Özet Bu çalışmada, bor karbür (B_4C) takviyeli (ağırlıkça %1, 3, 6, 9, 12, 15 ve 30) Al6061 matrisli kompozitler toz metalürjisi yöntemiyle üretilmiştir. Bor karbür takviye oranının kompozitlerin mekanik özelliklerine olan etkisi incelenmiştir. Üretilen kompozitlerin mikroyapısı ve kristal yapısı sırasıyla; taramalı elektron mikroskobuyla (SEM) ve X-ışını kırınımı (XRD) cihazıyla analiz edilmiştir. Yürütülen deneyler sonucunda, maksimum deneysel yoğunluk (2,62 g/cm^3), basma dayanımı (482 MPa) ve Vickers sertliği (195 HV) %30 B_4C takviyeli Al6061 matrisli kompozitte elde edilmiştir. Sonuç olarak, Al6061 matrise bor karbür takviyesinin kompozitin mekanik özellikleri ve mikroyapısı üzerine olumlu katkılar yaptığı belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Alüminyum, Bor Karbür, Toz Metalürjisi*

Abstract In this study, boron carbide (B_4C) reinforced (1, 3, 6, 9, 12, 15, and 30wt.%) Al6061 matrix composites were fabricated by the powder metallurgy method. The effect of the boron carbide reinforcement ratio on the mechanical properties of the composites was investigated. The microstructure and crystal structure of the produced composites were analyzed by the scanning electron microscope (SEM) and X-ray diffraction (XRD) device, respectively. As a result of the experiments carried out, the maximum experimental density (2,62 g/cm^3), compressive strength (482 MPa), and Vickers hardness (195 HV) were obtained at 30% B_4C reinforced Al6061 matrix composites. In conclusion, it was determined that the reinforcement of boron carbide positively affects the mechanical properties and microstructure of the Al6061 matrix composites.

Keywords: *Aluminum, Boron Carbide, Powder Metallurgy*

I. GİRİŞ

Günümüzde yaşanan sanayileşme atılımları ile birlikte ileri teknoloji malzemeye olan ihtiyaç her geçen gün artmaktadır. Bu ihtiyacın karşılanması için katma değeri yüksek ve fonksiyonel ileri teknoloji malzemeler geliştirilmeye başlanmıştır. Bu malzemelerden biri de kompozit malzemelerdir. Bu tür malzemeler; birbirinden farklı iki veya daha fazla malzemenin üstün özelliklerinin tek bir malzemede toplanmasıyla elde edilmektedir [1]. Son zamanlarda yapılan çalışmalarda alüminyum esaslı kompozit malzemeler; hafif olmaları, aşınma direncinin ve mekanik dayanımının yüksek olması sebebiyle uzay ve otomotiv sektörleri başta olmak üzere birçok alanda kullanılmaktadır. Alüminyum matrisli

kompozitlerin mekanik özelliklerinin iyileştirilmesinde sıklıkla kullanılan takviye elemanları B_4C, Si_3N_4, SiC, Al_2O_3 ve TiC şeklinde sıralanmaktadır [2]. Al6061 alaşımı; mükemmel mukavemet, düşük yoğunluk, yüksek korozyon direnci ve tokluk gibi özellikleri sayesinde havacılık ve uzay sektöründe yaygın olarak kullanılmaktadır [3].

Metalik parçaların üretiminde bilinen en eski ve modern üretim yöntemi olan toz metalürjisi yöntemi, teknolojinin gelişmesi ile havacılık ve uzay sektörü başta olmak üzere birçok alanda kullanılmaktadır. Bu yöntem, toz halinde bulunan maddelerin birtakım işlemler sonucunda yararlı mühendislik malzemelerine dönüşmesini sağlamaktadır. Bu çalışmada, B_4C takviyeli Al6061 matrisli kompozitlerin toz metalürjisi yöntemiyle üretimi amaçlanmaktadır.

Literatür çalışmaları incelendiğinde; B_4C takviyeli Al esaslı kompozit malzemelerin mekanik özelliklerinin incelenmesine yönelik çeşitli çalışmalar bulunmaktadır. Alihosseini ve ark. çalışmalarında [4], alüminyum matrisli B_4C (ağırlıkça %1, 2, 3, 4 ve 5) takviyeli kompozitlerde, sinterleme sıcaklığının ve takviye oranının mekanik özelliklere olan etkisini incelemişlerdir. Yaptıkları çalışma sonucunda en iyi mekanik özelliklere Al-%5B_4C kompozit yapıda ve 600°C sıcaklığında ulaşılmıştır. Maksimum basma dayanımı ve Vickers sertliği sırasıyla; 265 MPa ve 165 HV olarak tespit edilmiştir. Halil ve ark. [5] yaptıkları çalışmada SiC ve B_4C takviyeli Al6061 matrisli hibrit kompozitleri sıcak ekstrüzyon tekniği ile üretmişlerdir. Kompozitlerin yoğunluk, sertlik, kopma mukavemeti, çekme mukavemeti ve aşınma davranışı gibi özellikleri bu çalışmada incelenmiştir. Al6061 alaşıma kıyasla %12 B_4C takviyeli kompozitin sertliğindeki artış %52 olarak belirlenmiştir. %12 SiC takviyeli kompozitin kopma mukavemeti ve çekme mukavemeti sırasıyla 402 MPa ve 185,1 MPa olarak belirlenmiştir. Bor karbürün yüksek sertliği ve silisyum karbürün iyi yapışma özellikleri sayesinde %9B_4C-%3SiC katkılı alüminyum hibrit kompozit yapıda en iyi aşınma direncine ulaşılmıştır. İpekoğlu ve ark. [6] çalışmalarında, sıkıştırmalı döküm yöntemiyle B_4C takviyeli alüminyum matrisli kompozitleri üretmişlerdir. Bor karbür katkı oranının (ağırlıkça %0, 3, 5 ve 10) ve sıkıştırma basıncının (P= 0,75, 150 MPa) kompozitlerin mekanik özelliklerine olan etkisini incelemişlerdir. Yapılan testler sonucunda en iyi mekanik özelliklere (sertlik, çekme gerilimi ve akma gerilimi), %5 B_4C takviyeli kompozit yapıda ve P=150 MPa sıkıştırma basıncında ulaşılmıştır. Sathiyaraj ve ark. [7] yapmış oldukları çalışmada, Al6061 matrisli B_4C takviyeli (ağırlıkça %3, 5, 7 ve 10,5) kompozitleri karıştırmalı döküm yöntemiyle üretmişlerdir. Çalışma neticesinde Al6061 matrise %7 B_4C ilavesiyle kompozitlerin sertliğinin (70 HV) ve çekme mukavemetinin (186,09 MPa) arttığı belirlenmiştir. Varol ve Çanakçı [8] yürüttükleri çalışmada Al2024 matrisli B_4C takviyeli kompozitleri mekanik öğütme ile üretmişlerdir. Bor karbür tanecik boyutunun (5 µm ve 49 µm) ve partikül takviye oranlarının (%0, 5, 10 ve 20) kompozitin mekanik özelliklerine olan etkisini incelemişlerdir. Yapılan testler sonucunda; tanecik boyutu 5 µm olan %10 B_4C takviyeli kompozitlerin sertlik değerinin Al2024 alaşımına kıyasla %51 oranında arttığı belirlenmiştir.

Bu çalışmada, toz metalürjisi metoduyla üretilen B_4C takviyeli Al6061 matrisli kompozitlerde, bor karbür katkı oranının (ağırlıkça %1, 3, 6, 9, 12, 15 ve 30) kompozit numunelerin deneysel yoğunluğuna, basma dayanımına, Vickers sertliğine ve mikro yapısına olan etkileri analiz edilmiştir.

II. MATERYAL VE YÖNTEM

A. Materyal

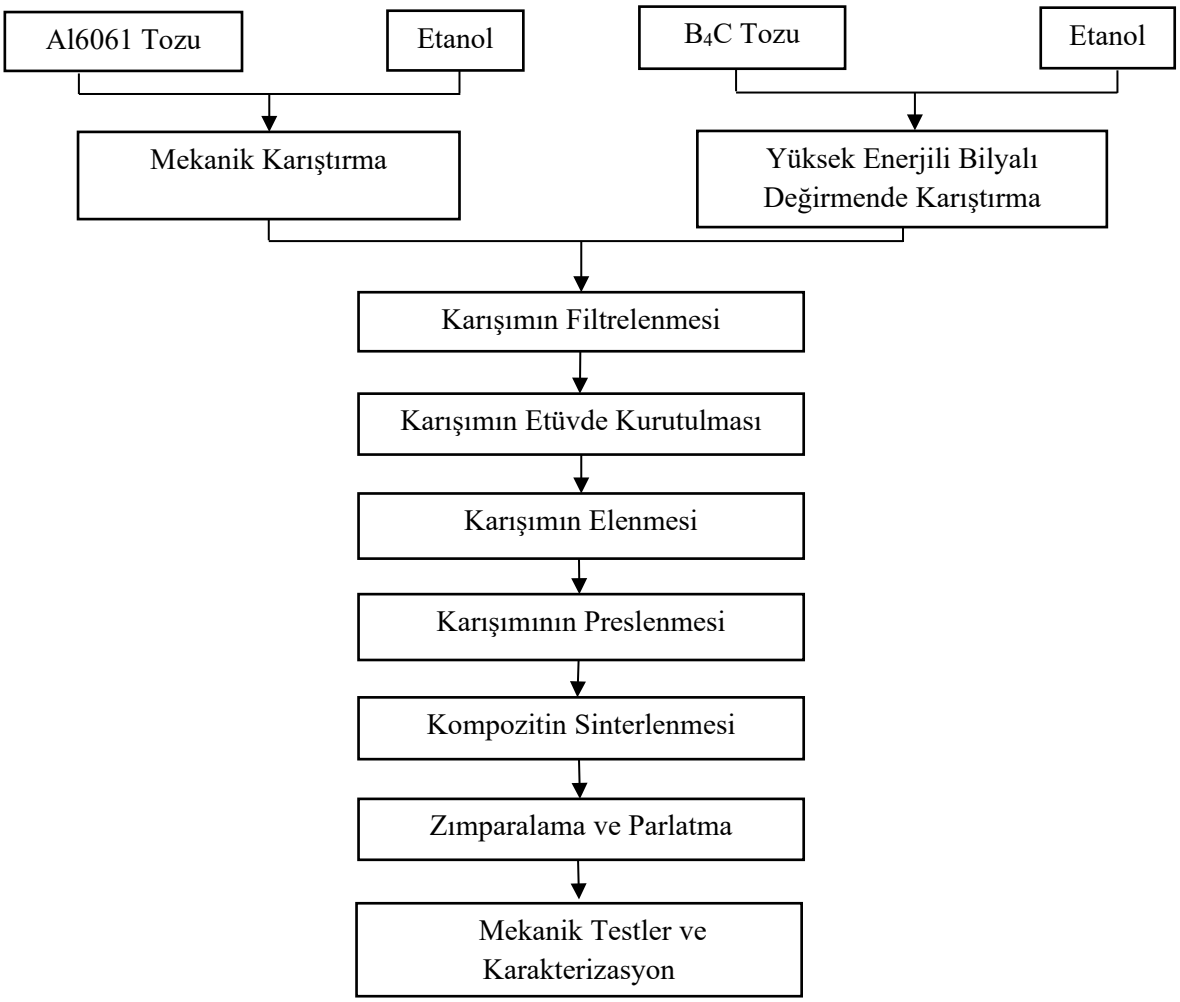
Bu çalışmada, kompozit malzeme üretiminde matris malzeme olarak Al6061 tozu, takviye elemanı olarak B_4C tozu kullanılmıştır. Bu çalışmada kullanılan Al6061 alaşım tozu

Nanografi (Türkiye) firmasından temin edilmiştir. Ortalama yoğunluğu ~2,71 g/cm^3 olan Al6061 alaşımı 325 mesh (~44 μm) boyutundadır [9]. Takviye elemanı olan bor karbür (B_4C) tozu kullanılmış olup bor karbür elmastan sonra en yüksek sertliğe (3800 HV) ve üstün korozyon direncine sahip yeni nesil mühendislik malzemesidir. Bu çalışmada kullanılan B_4C tozlarının ortalama yoğunluğu ~2,52 g/cm^3 olup bor karbür tozları Zhengzhou Haixu Abrasive (Çin) firmasından temin edilmiştir [10].

B. Yöntem

Bu çalışmada, Al6061 matrisli bor karbür takviyeli kompozitler toz metalürjisi yöntemiyle üretilmiştir. Üretim süreci; tozların karıştırılması, filtrelenmesi, kurutulması, elenmesi, preslenmesi, sinterlenmesi, zımparalanması ve parlatılmasından oluşmaktadır (Şekil 1). Matris malzeme olarak kullanılan Al6061 tozu etanol içerisinde mekanik olarak karıştırılır. Eş zamanlı olarak takviye elemanı olarak kullanılan B_4C, etanol içerisinde yüksek enerjili bilyalı değirmende 60 dk süresince karıştırılır. Daha sonra, etanol-B_4C karışımı etanol-Al6061 karışımına eklenerek 60 dk süresince mekanik olarak karıştırılır. Karışımdan etanolü uzaklaştırmak amacıyla karışım filtrelenir. Filtreleme sonrası, karışım vakuma alınabilen etüv fırınında 50°C sıcaklıkta 18 saat süresince kurutulur. Kurutulmuş Al6061-B_4C toz karışımı, 750 MPa basınç altında tek eksenli preste şekillendirilir. Şekillendirilen ham numuneler, 600°C sıcaklıkta 60 dk süresince vakuma alınabilen bir tüp fırında sinterlenir. Sinterlenen numuneler 30'ar dakika süresince sırasıyla 600, 1200, 2000 gritlik SiC su zımparalarıyla zımparalanır ardından numuneler elmas çuha üzerinde parlatılır. Böylece üretilen numuneler mekanik testler ve mikroyapı analizleri için hazır hale getirilmiş olunur.

Kompozit malzemelerin yoğunlukları, Ondokuz Mayıs Üniversitesi (OMÜ) Makine Mühendisliği Bölümü'nde yer alan Arşimet yoğunluk kitiyle, basma testleri yine aynı bölümde yer alan Mares marka üniversal test makinesiyle gerçekleştirilmiştir. Basma testinde basma hızı 5 mm/dk, ön yükleme hızı 2 mm/dk ve ön yükleme 5 MPa olarak belirlenmiştir. Vickers sertlik ölçümleri OMÜ Metalürji ve Malzeme Mühendisliği Bölümü'nde yer alan TMTeck marka HV1000B model Vickers sertlik ölçüm cihazıyla yapılmıştır. Vickers sertlik ölçümü için kompozit numunelere en az beş kez 200 g'lık yük, 15 s süresince uygulanmıştır. Üretilen numunelerin karakterizasyon çalışmaları OMÜ Karadeniz İleri Teknoloji Araştırma Merkezi (KİTAM)'da gerçekleştirilmiştir. Kompozit numunelerde faz analizi gerçekleştirmek amacıyla Rigaku Smartlab X-ışını kırınımı (XRD) cihazı, mikroyapı incelemeleri içinse Jeol JSM 7001F taramalı elektron mikroskobu (SEM) kullanılmıştır.

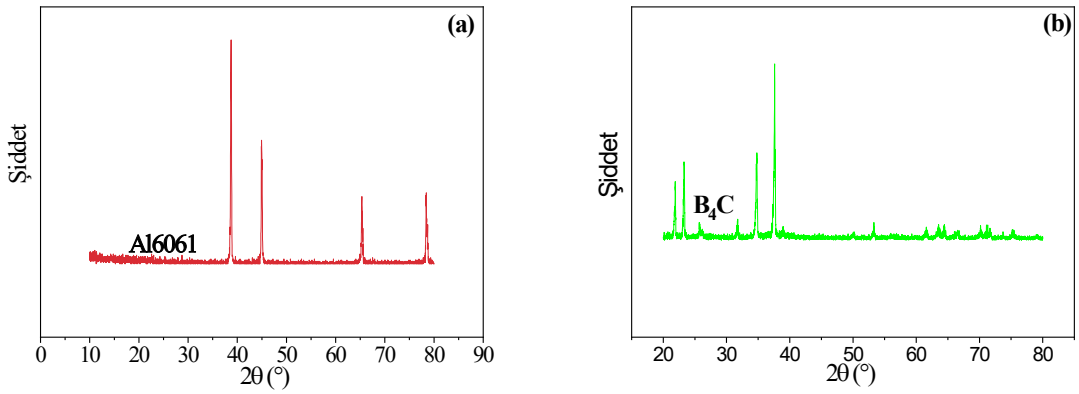


Şekil 1. Bor karbür takviyeli Al6061 matrisli kompozitlerin üretimine yönelik akış diyagramı

III. ARAŞTIRMA SONUÇLARI

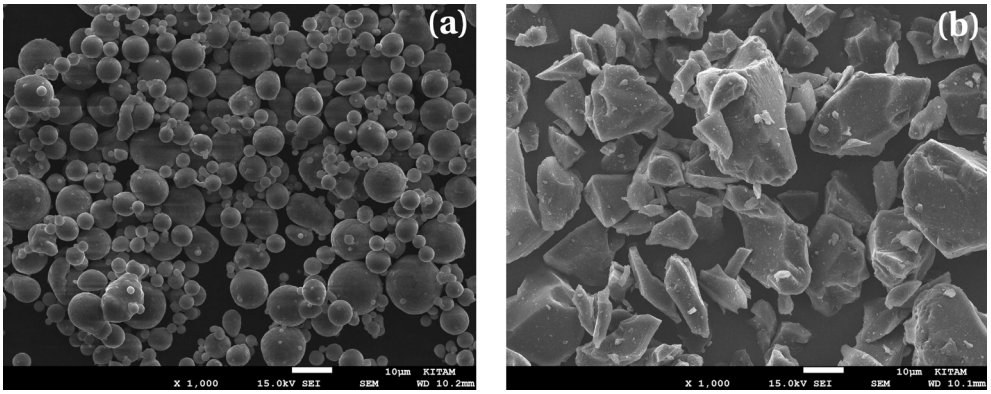
A. Tozların Karakterizasyonu

Bu bölümde, kompozitlerin üretiminde kullanılan Al6061 ve B_4C tozlarının SEM analizi ve XRD faz analizi gerçekleştirilmiştir. Al6061 ve B_4C tozlarına ait XRD örgü desenleri incelendiğinde, belirlenen kırınım açılarının Al6061 (2θ=~38°, 45°, 66°, 78°) ve bor karbüre (2θ=~22°, 23°, 26°, 32°, 35°, 38°, 39°, 50°, 54°, 62°, 64°, 65°, 67°, 70°, 72°, 74°, 75°, 78°) ait olduğu görülmektedir (Şekil 2). Sinterleme sonrası kompozitlerde oluşabilecek ara fazların değerlendirilmesi açısından, tozların XRD faz analizi önemli bir parametredir.



Şekil 2. Al6061 (a) ve B_4C (b) tozlarına ait XRD örgü desenleri

Al6061 alüminyum alaşımı ve B_4C tozlarına ait SEM görüntüleri Şekil 3'de verilmiştir. Bu analizden Al6061 tozlarının küresel morfolojide olduğu, B_4C tozlarının ise keskin kenar yapısına sahip olduğu görülmektedir. Ayrıca SEM görüntülerinden; Al6061 alaşım ve bor karbür tozlarının ortalama tane boyutunun ~10 µm ve ~40 µm olduğu tespit edilmiştir.



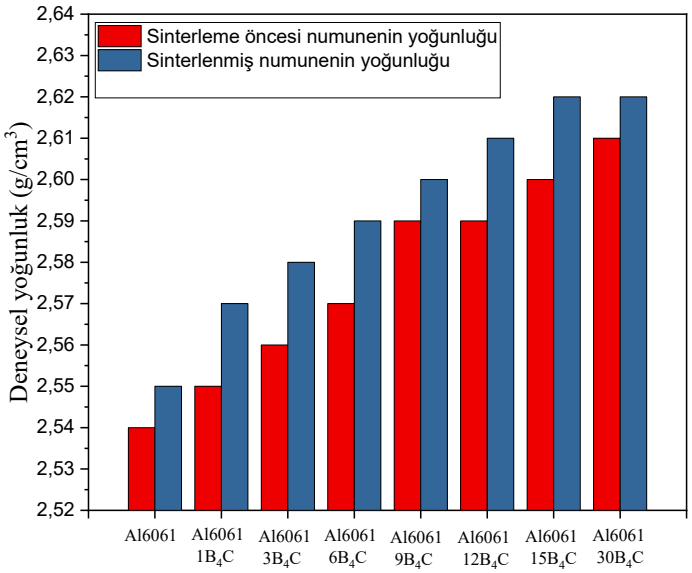
Şekil 3. Al6061 alaşım tozunun (a) ve B_4C (b) tozunun SEM görüntüleri (x1000 büyütmeli)

B. Yoğunluk Ölçüm Sonuçları

Üretilen Al6061 matrisli B_4C takviyeli kompozitlerin deneysel yoğunluğu (ρ_D), Arşimet yoğunluk ölçüm cihazıyla belirlenmiştir. Deneysel yoğunluk (ρ_D) ifadesi, Eşitlik (1)'de verilmiş olup burada ρ_{Su} suyun yoğunluğunu (g/cm^3), w_K numunenin kuru kütlesini (g), w_D numunenin sıvı içerisindeki suya doymuş kütlesini (g) ve w_A ise numunenin su içerisinde ölçülen asılı kütlesini (g) ifade etmektedir.

$$\rho_D = \frac{w_k}{(w_D - w_A)} \rho_{Su} \quad (1)$$

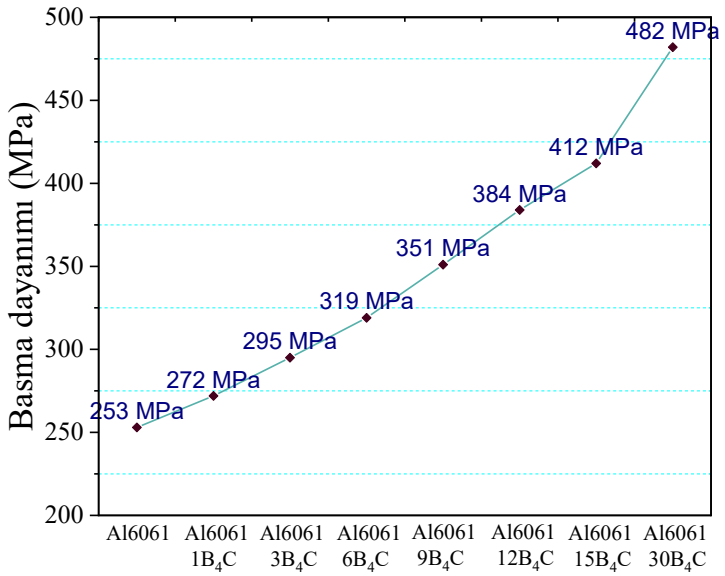
Al606-B_4C kompozit yapıda, bor karbür katkısının deneysel yoğunluğa olan etkisi Şekil 4'de verilmiştir. Sinterlemenin ve bor karbür katkısının etkisiyle tüm numunelerde yoğunluğun arttığı belirlenmiştir. En yüksek yoğunluk değerine (~2,62 g/cm^3) ağırlıkça %30 B_4C katkılı Al6061 matrisli kompozitte ulaşılmıştır.



Şekil 4. Al6061 alaşımının ve Al6061-B_4C kompozitlerde deneysel yoğunluk değerleri

C. Basma Testi Sonuçları

Bor karbür katkı oranına bağlı olarak Al6061 matrisli kompozitlerin basma dayanımı değerleri Şekil 5'te verilmiştir. Al6061 alaşımın basma dayanımı 253 MPa iken; %30 B_4C takviyesiyle Al6061-%30B_4C kompozitin basma dayanımı 482 MPa'a yükselmiştir. Al6061 alaşıma kıyasla Al6061-%30B_4C kompozitin basma dayanımı %90,5 oranında artmıştır. Basma test sonuçları; bor karbürün Al6061 matris için etkili bir takviye elemanı olduğunu göstermiştir.

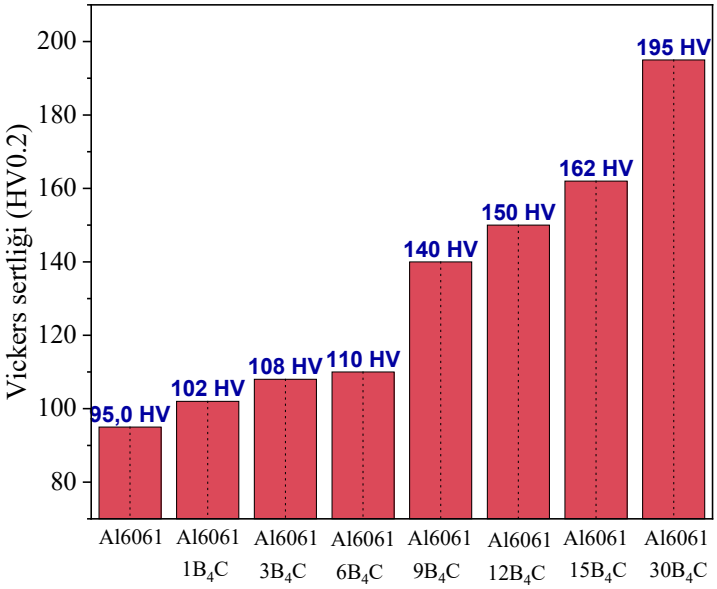


Şekil 5. Al6061 alaşımının ve Al6061-B_4C kompozitlerin basma dayanımı değerleri

D. Sertlik Ölçüm Sonuçları

Al6061 alaşımının ve Al606-B_4C kompozitlerin Vickers sertlik değerleri Şekil 6'da verilmiştir. Çok sert bir malzeme olan bor karbürün takviye oranının artmasıyla Al6061-B_4C kompozitin Vickers sertliğinin arttığı belirlenmiştir. En yüksek Vickers sertlik değeri (195 HV) Al606-%30B_4C kompozit yapıda elde edilmiştir. Al6061 alaşımına kıyasla Al6061-

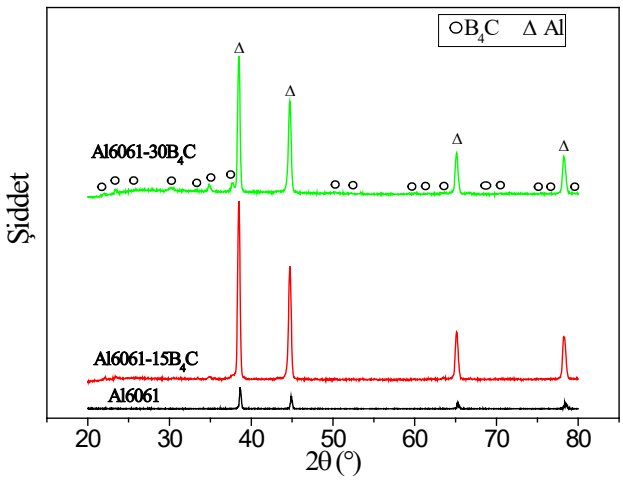
%30B_4C kompozitin sertliğinin %105,3 oranında arttığı tespit edilmiştir. Bu durum, bor karbürün sert seramik yapısından kaynaklanmaktadır.



Şekil 6. Al6061 alaşımının ve Al6061-B_4C kompozitlerin Vickers sertlik değerleri

E. Kompozitlerin Karakterizasyonu

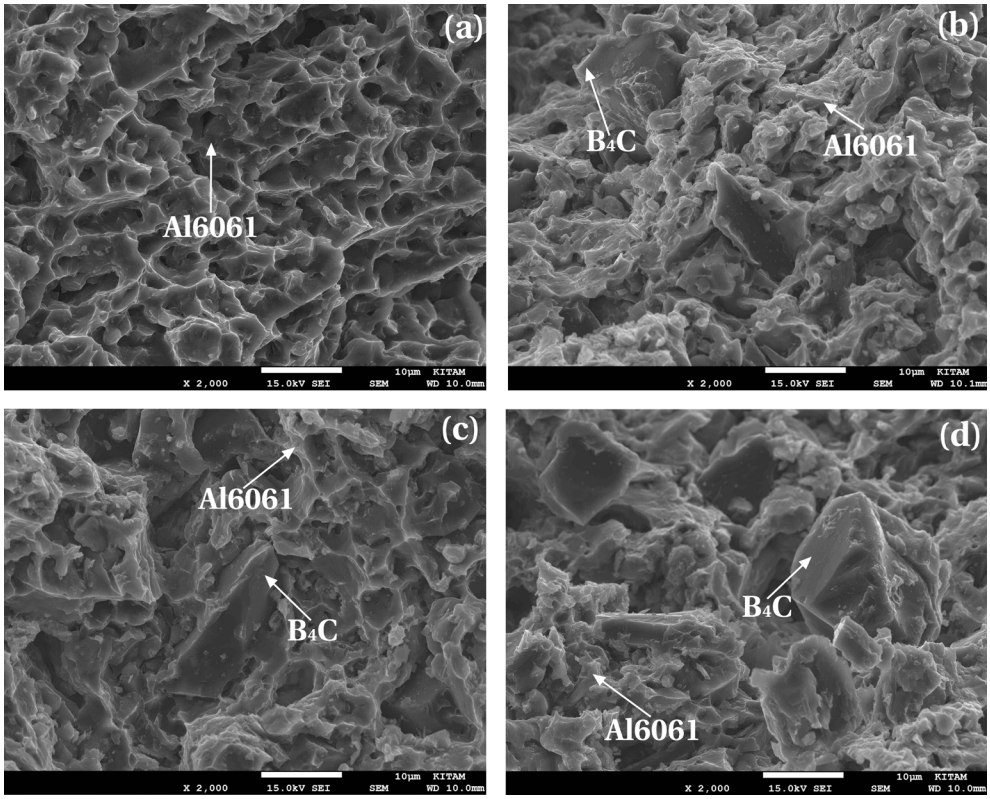
Bu bölümde, Al6061 alaşımının ve Al6061-B_4C kompozitlerin XRD ve SEM analizleri gerçekleştirilmiştir. Al6061 alaşımı ve Al6061-B_4C kompozitlere ait XRD örgü desenleri Şekil 7'de verilmiştir. Al6061-15B_4C ve Al-30B_4C kompozitlerin XRD örgü desenleri incelendiğinde, tüm piklerin alüminyuma ve B_4C'ye ait olduğu görülmüştür. Ayrıca sinterlemenin etkisiyle alüminyum karbür (Al_4C_3) gibi istenmeyen ikincil fazların da oluşmadığı tespit edilmiştir.



Şekil 7. Al6061-B_4C kompozitlerin XRD örgü desenleri

Al6061 alaşımının ve ağırlıkça %9, 15 ve 30 B_4C takviyeli Al6061 matrisli kompozitlerin kırık yüzey taramalı elektron mikroskobu görüntüleri Şekil 8'de verilmiştir. Al6061 partiküllerinin (~10 µm) bor karbür partiküllerine göre (~40 µm) daha küçük olması sebebiyle SEM görüntülerinden bor karbür partikülleri rahatlıkla görülmektedir. Kırık yüzey mikro yapı analizinden, iyi bir şekilde sinterlenen numunelerde tanecikler arasında boyun oluşumu

gözlemlenmiştir. Kompozit yapıda B_4C partiküllerinin homojene yakın bir şekilde dağıldığı belirlenmiştir. Bu sebeple, B_4C partiküllerinin bir bariyer etkisi göstererek dislokasyon hareketini engellediği ve bu sayede mukavemet artışı sağladığı öngörülmektedir.



Şekil 8. SEM görüntüleri: (a) Al6061, (b) Al6061-%9B_4C, (c) Al6061-%15B_4C, (d) Al6061-%30B_4C

IV. SONUÇLAR

Bu çalışma kapsamında, toz metalürjisi yöntemiyle ağırlıkça %1, 3, 6, 9, 12, 15 ve 30 bor karbür takviyeli Al6061 matrisli kompozitler üretilmiştir. Bor karbür katkı oranının kompozitin deneysel yoğunluğuna, basma dayanımına, Vickers sertliğine ve mikroyapısına olan etkileri incelenmiştir. Bu çalışma neticesinde elde edilen sonuçlar aşağıda maddeler halinde verilmiştir:

- Al6061 matrisli kompozit yapıda, bor karbür katkı oranının artmasıyla birlikte kompozitin yoğunluğunun, basma dayanımın ve Vickers sertliğinin arttığı tespit edilmiştir.
- Üretilen kompozitler arasında en yüksek deneysel yoğunluk (2,62 g/cm^3), basma dayanımı (482 MPa) ve Vickers sertlik (195 HV) değeri Al6061-%30B_4C kompozit yapıda belirlenmiştir.
- Al6061-B_4C kompozit yapılarda bor karbür partiküllerinin homojene yakın bir şekilde dağıldığı belirlenmiştir. Bu homojen dağılım, üretilen kompozitlerin yoğunluğunun, basma dayanımının ve Vickers sertliğinin yükselmesinde etkili olduğu öngörülmektedir.

- Üretilen kompozit malzemelerin XRD örgü deseni incelendiğinde, tüm piklerin alüminyum ve bor karbüre ait olduğu, kompozitin mekanik özelliklerini olumsuz yönde etkileyecek herhangi bir ikincil fazın oluşmadığı görülmüştür.
- Sonuç olarak takviye elemanı olarak kullanılan bor karbürün dislokasyon hareketini engelleyerek Al6061 matrisli kompozitlerin mikroyapısını ve mekanik özelliklerini olumlu yönde etkilediği belirlenmiştir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın gerçekleşmesi için Ondokuz Mayıs Üniversitesi (OMÜ) Makine Mühendisliği Bölüm Başkanlığı'na ve OMÜ bünyesinde yer alan Karadeniz İleri Teknoloji Araştırma Merkezi'ne teşekkür ederim.

KAYNAKLAR

[1] M.C. Şenel, "Toz metalürjisi yöntemiyle üretilen saf Al ve Al-B_4C, Al-Al_2O_3 kompozitlerin mekanik ve mikroyapı özelliklerinin karşılaştırılması", Gümüşhane Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi 10(3), 2019, 783-795.

[2] F. Kumdalı, "Alüminyum matrisli B_4C takviyeli kompozitlerin toz metalurjisi yöntemi ile üretimi", Fen Bilimleri Enstitüsü Metalurji ve Malzeme Mühendisliği Anabilim Dalı, Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul, 2008, p. 84

[3] G.R. Tandoğan, "SiC preform üretimi", Fen Bilimleri Enstitüsü Metalurji ve Malzeme Mühendisliği Anabilim Dalı, Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul, 2009, p. 63.

[4] H. Alihosseini, K. Dehghani and J. Kamali, "Microstructure characterization, mechanical properties, compressibility and sintering behavior of Al-B_4C nanocomposite powders", Advanced Powder Technology 28(9), 2017, 2126-2134.

[5] K. Halil, O. İsmail, D. Sibel and Ç. Ramazan, "Wear and mechanical properties of Al6061/SiC/B_4C hybrid composites produced with powder metallurgy", Journal of Materials Research and Technology 8(6), 2019, 5348-5361.

[6] M. İpekoğlu, A. Nekouyan, Ö. Albayrak and S. Altıntaş, "Mechanical characterization of B_4C reinforced aluminum matrix composites produced by squeeze casting", Journal of Materials Research 32(3), 2017, 599-605.

[7] S. Sathiyaraj, A. Senthilkumar, P. Muhammed Ameen, R. Sundar and V. Saseendran, "Experimental investigations on mechanical properties of Al-B_4C metal matrix composites", Materials Today: Proceedings 45, 2021, 6372-6376.

[8] T. Varol, A. Çanakçı, "Effect of particle size and ratio of B_4C reinforcement on properties and morphology of nanocrystalline Al2024-B_4C composite powders", Powder Technology 246, 2013, 462-472.

[9] A. Akkurt, "Ticari saf alüminyum ve Al-6061 alüminyum alaşımı malzemelerin aşındırıcı su jeti ile kesilmesi uygulamalarında kesme hızının yüzey pürüzlülüğüne etkisi", Politeknik Dergisi 8(1), 2005, 69-79.

[10] M.T. Spohn, "Boron carbide", American Ceramic Society Bulletin 74(6), 1995, 113-115.

Üniversite Öğrencilerinin Fiziksel Aktivite Düzeylerinin Belirlenmesi

Determining The Physical Activity Levels of University Students

Canan ASAL ULUS[*,1], Bahtınur Taşçı[1] , Deniz Özge YÜCELOĞLU KESKİN [2], Kardelen MIRIK[3]

casal@omu.edu.tr[*]: e-posta adresi, ORCID: 0000-0003-0170-976X

[1]: Sağlık Bilimleri Fakültesi / Beslenme ve diyetetik /Ondokuzmayıs Üniversitesi /Samsun/Türkiye

[2]: Yaşar Doğu Spor Bilimleri Fakültesi / Beden Eğitimi ve Spor Öğretmenliği Bölümü/ Ondokuzmayıs Üniversitesi/Samsun /Türkiye

[3]: Diyetisyen/ Samsun /Türkiye

Özet

Amaç: Bu araştırma Samsun ili Ondokuz Mayıs Üniversitesi Beslenme ve Diyetetik bölümünde eğitim alan birinci sınıf öğrencilerinin fiziksel aktivite düzeylerinin belirlenmesi amacı ile yapılmıştır.

Yöntem: Bu araştırma tanımlayıcı tipte bir çalışma olup, çalışmaya katılanlar Ondokuz Mayıs Üniversitesi Beslenme ve Diyetetik bölümü birinci sınıf öğrencilerinden oluşmaktadır. Araştırmamıza 104 öğrenci katılmıştır. Katılımcılara demografik özelliklerin sorgulandığı anket soruları, fiziksel aktivite düzeyinin saptanması formu ve küresel fiziksel aktivite anketi kullanılmıştır. Çalışmamız Covid-19 pandemi döneminde gerçekleştirildiğinden verilere google formlar aracılığıyla oluşturulan anket linki google classroom üzerinden gönderilerek katılımcılardan anket linkini doldurmaları istenmiştir. Elde edilen veriler SPSS 21 istatistik programı kullanılarak tanımlayıcı istatistik verileri aritmetik ortalama, standart sapma, sayı ve yüzde değerleri hesaplanmıştır.

Bulgular: Araştırmamıza katılan öğrencilerin boy (m), vücut ağırlıkları (kg) ortalamaları ± standart hataları 1.64 ± 0.06; 58.10± 11.89 olarak bulunmuştur. Katılımcıların %90.4'ü 18-25 yaş aralığında, %9.6'sı ise 25 yaş ve üzerindedir. Katılımcılarımızın %90.4'ü kadın, %9.6'sı erkek bireydir. Fiziksel aktiviteleri için harcadıkları zaman sorgulandığında katılımcıların % 74'ü gün içinde 7 saat ve üzeri dinleme ile zamanlarını geçirdikleri; % 41.3'ü 4-6 saat kadar çok hafif aktivite yaptıklarını,% 43.3'ü ise hafif aktivite yaptığını,% 49'u orta aktivite ; % 1.9'u ise çok ağır aktivite yaptıklarını bildirmişlerdir. Katılımcıların %70.2'si gün içinde en az 10 dakika süreyle yürüme ya da bisiklete bindiklerini ; %19.2'si aralıksız en az 10 dakika süreyle solunum ve kalp atım hızında büyük artışlara yol açan yüksek şiddetli aktivitelerden herhangi birini yapmakta olduklarını; %1'i haftanın 5 günü ve üzerinde yüksek şiddetli spor, fitness etkinliği yapmakta olduklarını ; % 22.1'i ise günde 30 dk -1 saat süreyle yüksek şiddetli spor, fitness etkinliği yapmakta olduklarını ; %35.6'sı aralıksız en az 10 dakika süreyle solunum ve kalp atım hızında küçük artışlara neden olan hızlı yürüyüş gibi orta şiddetli spor, fitness etkinlikleri yapmaktadır. Katılımcıların % 27.9'u haftanın 1-2 günü orta şiddetli spor, fitness etkinlikleri yaptığı bildirmişlerdir. Katılımcıların %54.8'i ise sıradan bir günde hiç orta şiddetli

spor, fitness etkinlikleri yapmadıkları ve %34,6'sı ise bir günde 4-6 saat ve üzeri oturarak ya da uzanarak/yaslanarak vakit geçirdiklerini bildirmişlerdir.

Sonuç: Çalışmamız sonucunda öğrencilerin bir günde ya da haftada dinlenme gibi hafif aktivitelere harcadığı zamanın, orta ve şiddetli fiziksel aktivitelere harcadığı zamandan çok daha fazla olduğu sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: *Fiziksel aktivite, Egzersiz, Sedanter Yaşam*

Abstract:

Aim: This research was carried out with the aim of determining the physical activity levels of first-year students studying at the Nutrition and Dietetics Department of Ondokuz Mayıs University in Samsun.
Method: This research is a descriptive study and the participants in the study consisted of first-year students from the Department of Nutrition and Dietetics at Ondokuz Mayıs University. 104 students participated in our research. Questionnaires in which demographic characteristics were questioned, a form for determining the level of physical activity and a global physical activity questionnaire were used. Since our study was carried out during the Covid-19 pandemic period, the survey link created via google forms was sent to the data via google classroom and the participants were asked to fill in the survey link. Arithmetic mean, standard deviation, number and percentage values of descriptive statistics were calculated using the SPSS 21 statistical program.
Results: Height (m), body weight (kg) mean ± standard errors of the students participating in our study were 1.64 ± 0.06; It was found to be 58.10±11.89. 90.4% of the participants are in the 18-25 age range, 9.6% are 25 years old and over. 90.4% of our participants are women and 9.6% are men. When questioned about the time they spend on physical activities, 74% of the participants spent 7 hours or more listening during the day; 41.3% did very light activity for 4-6 hours, 43.3% did light activity, 49% did moderate activity; On the other hand, 1.9% reported that they did very heavy activities. 70.2% of the participants stated that they walk or cycle for at least 10 minutes during the day; 19.2% do any of the high-intensity activities that cause large increases in breathing and heart rate for at least 10 minutes continuously; 1% of them do high-intensity sports and fitness activities 5 days a week or more; 22.1% of them do high intensity sports and fitness activities for 30 minutes -1 hour a day; 35.6% of them do moderate-intensity sports and fitness activities such as brisk walking, which causes small increases in breathing and heart rate for at least 10 minutes without interruption. 27.9% of the participants reported that they did moderate-intensity sports and fitness activities 1-2 days a week. On the other hand, 54.8% of the participants reported that they did not do any moderate-intensity sports or fitness activities on an ordinary day, and 34.6% reported that they spent 4-6 hours or more in a day sitting or lying down / leaning.
Conclusion: As a result of our study, it was concluded that the time students spend on light activities such as rest in a day or a week is much more than the time they spend on moderate and vigorous physical activities.

Keywords*: Physical activity, Exercise, Sedentary Life*

1. GİRİŞ

Literatürdeki tanımlamalar bakıldığında fiziksel aktivite ile spor aynı şey olmadığı görülmektedir. Tanımlamalardan bir tanesinde kas ve iskelet sisteminin enerji harcayarak yaptığı hareketler fiziksel aktivite olarak tanımlanmaktadır [1].Yürüme, bisiklet kullanma, oyun oynamak, çeşitli spor aktivitelerini yapmak, ev içi iş yapmak (temizlik, yemek yapma vs.) , egzersizler de fiziksel aktivite olarak sayılmaktadır [2]. Başka bir tanımlamada da dinlenme düzeyinin üstünde kaslara etki eden ve enerji kullanılmasını sağlayan güç fiziksel aktivite olarak tanımlanmaktadır [3]. Kişilerin düzenli fiziksel aktivite yapmalarının sağlıkla ilgili birçok olumlu ilişkisi olduğu görülmektedir [4]. Bunlardan birkaç tanesi bakıldığında fiziksel aktivite organların fonksiyonlarını iyileştirdiği, vücudun dayanıklılığını ve farklı koşullara toleransını arttırdığı ve yorgunluk hissini baskıladığı belirtilmiştir [5]. Ayrıca kas kuvvetinin artmasında, sosyalleşme ve ruhsal sağlığın iyileşmesinde, sağlıklı büyüme ve gelişmede, istenmeyen takıntılı davranışlardan ve alışkanlıklardan kurtulmada yani tüm yaşamın birçok alanında son derece büyük öneme sahiptir [6].Her insanın yaptığı fiziksel aktivite düzeyi birbirinden farklıdır [7]. Bu düzeyleri ölçmek için çeşitli anketler kullanılmaktadır [8]. Fiziksel aktivitenin yoğunluğu, süresi, sıklığı da kişiden kişiye göre değişiklik göstermektedir [1].Fiziksel aktiviteyi; tipi, süresi, sıklığı, yoğunluğu oluşturmaktadır [9]. Yetişkinlerin haftada en az 150 dakika orta yoğunlukta ve en az 3 gün fiziksel aktivite yapması önerilmektedir. Düzenli ve planlı yapılan fiziksel aktivite yaşam kalitesinin arttırılması için tüm hayat boyunca olmalıdır [10].Bu araştırmada Ondokuz Mayıs Üniversitesi Beslenme ve Diyetetik birinci sınıf öğrencilerinin fiziksel aktivite düzeylerinin belirlenmesi amacı ile yapılmıştır. Bu araştırmanın evreni, Ondokuz Mayıs Üniversitesi'nde Nisan –Haziran 2021tarihleri arasında Sağlık Bilimleri Fakültesi Beslenme ve Diyetetik bölümünde okumakta olan birinci sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Çalışmamıza 104 kişi gönüllü olarak katılmıştır. Çalışmada katılımcılara anket formunda bireylerin demografik özelliklerini saptamaya yönelik; Boy, kilo, yaş, cinsiyet, medeni durum, eğitim durumu, sigara ve alkol kullanımı, kronik hastalık ve düzenli kullanılan ilaç varlığı sorgulanmıştır. Bu kısım 10 sorudan oluşmaktadır. Diğer kısımda fiziksel aktivite düzeylerini belirleme amacıyla; fiziksel aktivite düzeyinin saptanması formu ve küresel fiziksel aktivite anketi bulunmaktadır. Araştırmada kullanılan anket soruları SPSS 21 programıyla değerlendirilmiştir ve verilerin aritmetik ortalaması, standart sapması, sayı ve yüzde değerleri hesaplanmıştır.

Bulgular: Çalışmaya katılan öğrencilerin 94 tanesi (%90.4) kadın, 10 tanesi (%9.6) erkektir. Yaş aralıklarına bakıldığında katılımcıların 94 tanesi (%90.4) 18-25 yaş, 10 tanesi (%9.6) 25 yaş ve üzerindedir. Çalışmaya katılanların boy, vücut ağırlıkları ortalamaları ± standart hataları 1.64 ± 0.06; 58.10± 11.89 olarak bulunmuştur. Çalışmamıza katılan 94 kişi (%90.4) bekar, 10 kişi (%9.6) ise evlidir. Katılımcıların sigara kullanım durumları sorgulandığında 13 kişi (%12.5) kullanmadığını, 91 kişi ise (%87.5)'i kullandığını belirtmişlerdir. Alkol kullanımları sorgulandığında ise 12 kişi (%11.5) kullandığını, 92 kişi (%88.5)'i ise kullanmadıklarını bildirmişlerdir. Kronik hastalık varlığı sorgulandığında 4 kişi (%3.8) kronik hastalıklarının olduğunu, 100 kişi (%96.2) ise olmadığını bildirmişlerdir. Düzenli ilaç kullanımlarına bakıldığında ise 8 kişi (%7.7) düzenli ilaç kullandıklarını, 96 kişi (%92.3) ise kullanmadıklarını belirtmiştir.

Tablo 1: Fiziksel Aktivite Durumları

Değişkenler	**Hiç**		**30dk-1 saat**		**2-3 saat**		**4-6 saat**		**7 saat ve üzeri**	
	n	**%**	**n**	**%**	**n**	**%**	**n**	**%**	**n**	**%**
Dinlenme süreleri	2	1.9	2	1.9	3	2.9	20	19.2	77	74
Çok hafif aktivite süreleri	2	1.9	12	11.5	26	25	43	41.3	21	20.2
Hafif aktivite süreleri	6	5.8	44	42.3	45	43.3	8	7.7	1	1
Orta aktivite süreleri	51	49	42	40.4	9	8.7	1	1	1	1
Ağır aktivite süreleri	92	88.5	9	8.7	2	1.9	1	1	-	-

Tablo 1 de görüldüğü gibi katılımcıların % 74 'ü gün içinde 7 saat ve üzeri dinleme ile zamanlarını geçirdikleri; % 41.3'ü 4-6 saat kadar çok hafif aktivite yaptıklarını,% 43.3'ü ise hafif aktivite yaptığını,% 49'u orta aktivite ; % 1.9'u ise çok ağır aktivite yaptıklarını bildirmişlerdir.

Tablo 2.Yürüme ya da bisiklete binme durumu

Değişkenler	**n**	**%**
Evet	73	70.2
Hayır	31	29.8

Tablo 2'de katılımcıların %70.2'si gün içinde en az 10 dakika süreyle yürüme ya da bisiklete binme sorusuna 'evet' cevabını, %29.8'i ise 'hayır' cevabını vermiştir.

Tablo 3. Bir haftada yürünen ya da bisiklete binilen gün sayısı

Değişkenler	**n**	**%**
Hiç	24	23.1
1-2	38	36.5
3-4	28	26.9
5 ve daha fazla	14	13.5

Tablo 3'de katılımcıların %36.5'i bir hafta boyunca 1-2 gün en az 10 dk yürüme ya da bisiklete binme aktivitesini yaptığını bildirmiştir.

Tablo 4.Bir günde yürünen ya da bisiklete binilen süre

Değişkenler	**n**	**%**
Hiç	27	26
30dk-1 saat	63	60.6
2-3 saat	12	11.5
4-6 saat	1	1
7 saat ve üzeri	1	1

Tablo 4'de görüldüğü üzere katılımcıların %1'i bir günde 4-6 saat, %60.6'sı ise günde 30dk-1 saat kadar yürüme ve bisiklete binme için zaman ayırmaktadır.

Tablo 5. Yüksek şiddetli spor, fitness yapma durumu

Değişkenler	**n**	**%**
Evet	20	19.2
Hayır	84	80.8

Tablo 5'e bakıldığında katılımcıların %19.2'si aralıksız en az 10 dakika süreyle solunum ve kalp atım hızında büyük artışlara yol açan yüksek şiddetli aktivitelerden herhangi birini yapmakta olduklarını; %80.8'i ise bu aktivitelerden herhangi birini yapmadıklarını bildirmişlerdir.

Tablo 6. Bir haftada yüksek şiddetli spor, fitness yapılan gün sayısı

Değişkenler	**n**	**%**
Hiç	81	77.9
1-2	13	12.5
3-4	9	8.7
5 ve daha fazla	1	1

Tablo 6'da görüldüğü üzere katılımcıların %1'i haftanın 5 günü ve üzerinde yüksek şiddetli spor, fitness etkinliği yapmakta olduklarını ; %77.9'u ise haftanın hiçbir günü yüksek şiddetli spor, fitness etkinliği yapmadıklarını bildirmişlerdir.

Tablo 7. Bir günde yüksek şiddetli spor, fitness ve boş zaman etkinliği yapma süresi

Değişkenler	**n**	**%**
Hiç	78	75
30dk-1 saat	23	22.1
2-3 saat	2	1.9
4-6 saat	1	1
7 saat ve üzeri	0	0

Tablo 7'da görüldüğü üzere katılımcıların % 22.1'i ise günde 30 dk -1 saat süreyle yüksek şiddetli spor, fitness etkinliği yapmakta olduklarını ; %75'i ise bir günde yüksek şiddetli spor, fitness etkinliği hiç yapmadıklarını bildirmişlerdir.

Tablo 8. Orta şiddetli spor, fitness ve boş zaman etkinliği yapma durumu

Değişkenler	**n**	**%**
Evet	37	35.6
Hayır	67	64.4

Tablo 8'e bakıldığında katılımcıların %35.6'sı aralıksız en az 10 dakika süreyle solunum ve kalp atım hızında küçük artışlara neden olan hızlı yürüyüş gibi orta şiddetli spor, fitness etkinlikleri yapmaktadır. Katılımcıların %64.4'ü ise yapmamaktadır.

Tablo 9. Bir haftada orta şiddetli spor, fitness ve boş zaman etkinliği yapılan gün sayısı

Değişkenler	**n**	**%**
Hiç	59	56.7
1-2	29	27.9
3-4	12	11.5
5 ve daha fazla	0	0

Tablo'9 a bakıldığında katılımcıların % 27.9'u haftanın 1-2 günü orta şiddetli spor, fitness etkinlikleri yaptığı ;%56.7'si ise haftanın hiçbir günü orta şiddetli spor, fitness etkinlikleri yapmadığı bildirmişlerdir.

Tablo 10. Bir günde orta şiddetli spor, fitness etkinliği yapma süresi

Değişkenler	**n**	**%**
Hiç	57	54.8
30dk-1 saat	37	35.6
2-3 saat	9	8.7
4-6 saat	1	1
7 saat ve üzeri	0	0

Tablo 10'da görüldüğü üzere katılımcıların %1'i sıradan bir günde 4-6 saat orta şiddetli spor, fitness etkinlikleri yapmaktadır. Katılımcıların %54.8'i ise sıradan bir günde hiç orta şiddetli spor, fitness etkinlikleri yapmamaktadır.

Tablo 11. Bir günde oturarak ya da uzanarak/yaslanarak geçirilen süre

Değişkenler	**n**	**%**
Hiç	6	5.8
30dk-1 saat	5	4.8
2-3 saat	35	33.7
4-6 saat	36	34.6
7 saat ve üzeri	22	21.2

Tablo 11'de görüldüğü üzere katılımcıların %4.8'i sıradan bir günde 30dk-1 saat oturarak ya da uzanarak/yaslanarak vakit geçirmektedir. Katılımcıların %34,6'sı ise bir günde 4-6 saat ve üzeri oturarak ya da uzanarak/yaslanarak vakit geçirmektedir.

SONUÇ

Çalışmamız sonucunda öğrencilerin bir günde ya da haftada dinlenme gibi hafif aktivitelere harcadığı zamanın, orta ve şiddetli fiziksel aktivitelere harcadığı zamandan çok daha fazla olduğu sonucuna varılmıştır. Çalışmayı yaptığımız dönem Covid 19 pandemisinin yaşandığı dönemde öğrencilerin online eğitim almaları fiziksel aktivitelerinin kısıtlı olmasına bağlı olabileceği düşündürmektedir. Ancak derse katılmadıkları zamanlarda açık alanda yürüme, koşma ve çeşitli fitness hareketleri yapabilecekleri, ayrıca ev içinde de çeşitli sporları yapabilecekleri düşünüldüğünde fiziksel aktivitelerinin oldukça düşük olduğu görülmüştür. Oysa ki fiziksel aktivite yapmanın hem tüm hastalıklardan korunmada hem de bağışıklık sisteminin aktif olmasında son derece önemlidir.

KAYNAKLAR

[1] Dünya Sağlık Örgütü. (2017). 10 facts on physical activity.(24 Mayıs 2021)

[2] Vural Ö, Eler S, Atalay Güzel N. Masa Başı Çalışanlarda Fiziksel Aktivite Düzeyi ve Yaşam Kalitesi İlişkisi. Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi. 2010;8(2):69-75.

[3] Baranowski T, Bouchard C, Bar-Or O, Bricker T, Heath G, Kimm SYS, Malina R, Obarzanek E, Pate R, Strong WB, Truman B, Washington R. Assesment, Prevalence and Cardiovascular Benefits of Physical Activity and Fitness in Youth. Official Journal of the American College of Sports Medicine. 1992;24(6):237-247.

[4] Task Force on Community Preventive Services. (2002). Recommendations to increase physical activity in communities. *Am J Prev Med*, *22*(4), 67-72.

[5] Güçlü M. Kırıkkale İl Merkezi İlköğretim ve Lise Öğrencilerinin Beslenme ve Spor Aktivite Alışkanlıklarının Büyüme Durumlarıyla İlişkisinin Araştırılması. Yüksek Lisans

Tezi. Kırıkkale Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Kırıkkale, 2006;30.

[6] Özkan A, Bozkuş T, Kul M, Türkmen M, Öz Ü, Cengiz C. Halk Oyuncularının Fiziksel Aktivite Düzeyleri ile Sağlıklı Yaşam Biçimi Davranışlarının Belirlenmesi ve İlişkilendirilmesi. International Journal of Science Culture and Sport. 2013;1(3):24-28.

[7] Vural Ö, Eler S, Atalay Güzel N. Masa Başı Çalışanlarda Fiziksel Aktivite Düzeyi ve Yaşam Kalitesi İlişkisi. Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi. 2010;8(2):69-75.

[8] Çağıran G. Ön Diz Ağrısı Olan Olgularda Fiziksel Aktivite, Kardiyorespiratuar Endurans, Aktivite ve Katılım Sınırlılıkları ve Yaşam Kalitesi Arasındaki İlişki. Yüksek Lisans Tezi. Başkent Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Programı, Ankara, 2010;28-29.

[9] Karaca A. Fiziksel Aktivite Değerlendirme Yöntemleri. Spor Yayınevi ve Kitabevi, 1. Basım, Ankara; 2017.

[10] Tunay, B.V. (2008), Yetişkinlerde fiziksel aktivite. Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Ankara: Klasmat Matbaacılık, 13.

Breast Cancer Diagnosis Using Neural Networks with Standardized Variable Distances Algorithm

Umut Kuran[*,1], Emre Can Kuran[2], Mehmet Bilal Er[3]

[*]ukuran@harran.edu.tr, ORCID: 0000-0001-5508-1870

[1] *Computer Engineering Department, Harran University, Şanlıurfa, Turkey*

[2]*Software Engineering Department, Bandırma Onyedi Eylül University, Balıkesir, Turkey*

[3]*Computer Engineering Department, Harran University, Şanlıurfa, Turkey*

Abstract Breast cancer is one of the most fatal diseases which affects women worldwide. It is important to diagnose breast cancer to start treatment. Since the diagnosing procedure may take time for an expert, it is vital to have a computer-aided system for diagnosing the breast cancer. Artificial intelligence based diagnosing is employed widely in the last decades. With this motivation, in this study, it is aimed at diagnosing breast cancer either as benign or malignant, efficiently and robustly as possible by using the proposed method. Our method consists of three stages. In the first stage, the breast cancer data is preprocessed to prevent any errors and imbalances in the further steps. Data is normalized and balanced using different techniques. In the second stage, outputs of the dense layer, which are used in our neural network model, are extracted. In the third stage, the extracted features are classified by exploiting standardized variable distances (SVD) algorithm. Wisconsin diagnostic breast cancer (WDBC) is used for evaluation and the data is split into a training set (70%) and testing set (30%). 10-fold cross-validation is also applied for fair comparison. The results of our method are compared with SVD, neural network (NN) and other state-of-the-art methods. Experimental results show that our method outperforms most of the state-of-the-art methods and at least competitive with some of them. Experimental results imply that our method can be used for diagnosing breast cancer in the future.

Keywords: Breast cancer diagnosis, Machine learning, Standardized variable distances

INTRODUCTION

BREAST cancer is the most common cancer that can be seen in women. In 2019, approximately 268,600 new cases for invasive breast cancer are reported [1]. Accurate diagnosis of the cancer is important for helping the doctors. The artificial intelligence (AI) based classification methods have been preferred for their efficiency in the diagnosing procedure [2]. (AI) systems are expected to support health workers in various tasks which rely on knowledge and data manipulation [3]. Breast cancer is divided into separate classes, namely, benign and malignant [4]. Benign cancer is not dangerous and deathly as malignant cancer and has a limited growth whereas malignant cancer is vital and invasive.

Many AI based methods are proposed in the literature for diagnosing breast cancer, which are benchmarked on the Wisconsin diagnostic breast cancer (WDBC) [5]. In [6], for the selection of the features, a modified bat algorithm is employed to supply these features to the random forest (RF) classification algorithm. Results are evaluated on the WDBC dataset, and an accuracy rate of 96.85% is achieved which is better than other methods presented in the

study. In [7], K-nearest neighbors (KNN) algorithm used for classification, WDBC dataset is used for evaluation and the highest accuracy score obtained by setting K parameter to 4 for KNN which is 98.14. In [8], using the Wisconsin dataset, researchers employed a combination of particle swarm optimization (PSO) algorithm based C4.5 algorithms to increase accuracy. PSO is used for optimization of the performance and feature selection. An accuracy rate of 96.49% is achieved. In [9], researchers evaluated both the performance of ANN and PCA-ANN on WDBC. They reached an accuracy rate of 97% which outperformed most of the state-of-art methods. In [10], WDBC dataset is taken from the UCI for study and researchers proposed a hybrid algorithm for the classification. They achieved the highest accuracy rate for WDBC by using cost-sensitive SVM with IG for feature selection, which is 98.83%. Deep learning models are also employed for the breast cancer diagnosis. In [11], dragon fly algorithm is employed to optimize learning algorithm by selecting the best features. In [12], deep belief network that is based on Levenberg-Marquardt learning function is used. Each learning algorithm has its own advantages and disadvantages [13]. Although supervised learning algorithms have computational cost due to the training phase, once they have been trained, the prediction phase is relatively very fast [14]. Hence, in this study, we opted standardized variable distances (SVD) [15] because of its novelty and better performance as compared to the other machine learning algorithms as it is claimed in [15] by the author according to the experimental results. We extracted features from our neural network (NN) model and supplied it to the SVD. The experimental results shows that the proposed method outperformed most of the state-of-the-art algorithms for the diagnosis of the breast cancer.

MATERIALS & METHODS

The proposed method consists of three stages. In the first phase, missing values are imputed using the mean of the columns. The data is normalized using min-max scaling and skewness of the data is handled to prevent violation of model assumptions. In the second phase, outputs of the dense layer are extracted. In the third stage, the extracted outputs are supplied to the SVD algorithm for the classification. The proposed model is evaluated on the WDBC dataset. In this section, dataset and the phases of the proposed method are explained. The illustration of the proposed method is given in Figure 1.

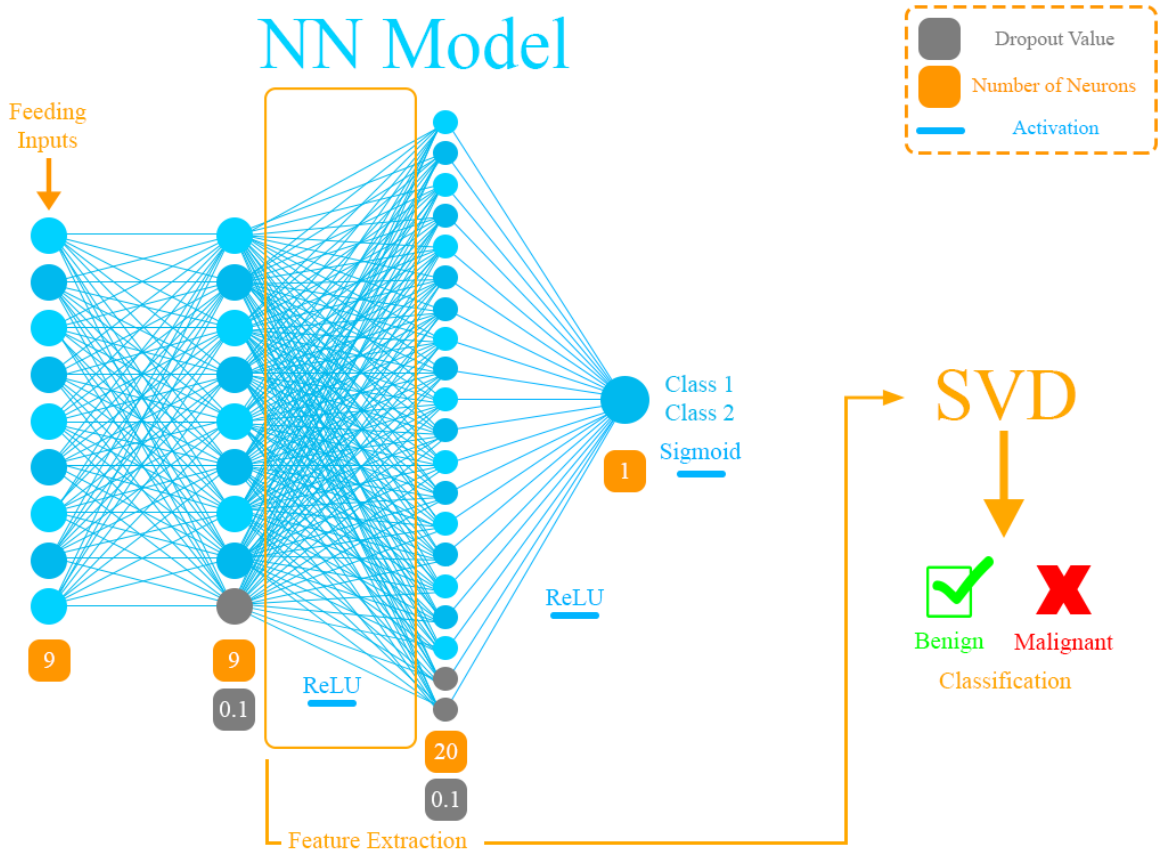


Fig. 1. Illustration of the proposed method.

A. Dataset

The Wisconsin breast cancer dataset [5] is obtained from the UC Irvine machine learning repository which is taken from the University of Wisconsin Hospitals. It includes 3 different subsets, which are respectively named Wisconsin Breast Cancer Database (WBCD), Wisconsin Diagnostic Breast Cancer (WDBC), Wisconsin Prognostic Breast Cancer (WPBC). In this study, WBCD is employed as the benchmark dataset. Each sample in the dataset consists of 11 attributes, which are given in Table I. As a class label, 2 indicates benign and 4 indicates malignant. ID is excluded for the classification task, since it does not represent any feature but just patient ID. Class label is also excluded, since it is not a feature, instead, only a class label.

TABLE I. DATASET

Column Number	Name	Domain
1	ID number of the patient	0 - ∞
2	Clump Thickness	1 - 10
3	Uniformity of Cell Size	1 - 10
4	Uniformity of Cell Shape	1 - 10
5	Marginal Adhesion	1 - 10
6	Single Epithelial Cell Size	1 - 10
7	Bare Nuclei	1 - 10

Column Number	Name	Domain
8	Bland Chromatin	1 - 10
9	Normal Nucleoli	1 - 10
10	Mitoses	1 - 10
11	Class	2 or 4

There is a total number of 699 samples in the dataset besides that 16 samples contain missing values. 458 (65.5% of the total samples) samples are labeled as benign while 241 (34.5% of the total samples) samples are labeled as malignant.

B. *Preprocessing*

The imbalances and missing values in the dataset should be handled for accurate and proper classification. With the purpose of obtaining more accuracy, first, the missing values of the features belong to each sample are imputed using the population mean (mean of the specific feature among all samples). Afterwards, min-max normalization is applied on the data using Equation 1.

$$x' = \frac{x - \min(x)}{\max(x) - \min(x)} \quad (1)$$

In Equation 1, x' is the normalized value, x is the original value, min (x) and max (x) is the minimum and maximum values of this feature across the samples. Hence, the values are transformed into the range of [0, 1]. Afterwards, since the data is skewed to the right as it can be seen in Figure 1, square root transformation is applied to prevent this situation. It can be used in handling skewed data although better alternatives exist [16]. Square root transformation compresses higher values whereas spreading out the lower ones. It is applied by simply taking the square root of the input values.

C. *Extraction of Outputs from the Dense Layer of Neural Network*

Neural network (NN) is a non-linear classifier. It generally consists of an input layer, a hidden layer and an output layer, respectively. These layers are also known as dense layers. NN imitates the learning behavior of the human brain [17]. Layers consist of neurons where each neuron has a weight for incoming and outgoing connections to other neurons from other layers. NN has two phases as follows: forward propagation and back propagation. The inputs supplied to the network flow through the output layer using forward propagation. In the forward propagation phase, weighted sum of inputs are given to the hidden layer, and then, they are passed through an activation function. Output layers make the final decision according to the inputs that are sent by the last hidden layer. There are different types of activation functions. In this study, rectified linear unit (ReLU) and sigmoid activation functions are employed which are expressed in Equation 2 and Equation 3, respectively.

$$f(x) = \max(0, x) \quad (2)$$

$$f(x) = \frac{1}{1+e^{-x}} \tag{3}$$

In Equation 2 and Equation 3, x is the input to the activation function and e is the exponential function. For back propagation, a loss function is opted in NN. Aim of the loss function is to decrease the error (or deviation from the target value). Binary cross entropy (BCE) expressed in Equation 4 is used as loss function.

$$f(x) = -\frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N} y_i \times \log \hat{y}_i + (1-y_i) \times \log (1-\hat{y}_i) \tag{4}$$

In Equation 4, y_i is the target value, $\hat{y}_i$ is the output value and N is number of values. In addition to mentioned concepts, we made use of the dropout to prevent overfitting. Dropout discards specified amount of neurons. The architecture of the NN model is given in Table II.

TABLE II. ARCHITECTURE OF NN

Layer Order	Layer Type	Activation Function	Number of Neurons	Dropout Value
1	Input Layer	-	9	-
2	Hidden Layer	ReLU	9	0.1
3	Hidden Layer	ReLU	20	0.1
4	Output Layer	Sigmoid	1	-

We trained the NN using the original dataset by simply supplying the input vectors to NN. After training, the outputs of the third layer are extracted, thus, 20 features are obtained for the classification. We had 9 features in the original dataset but by increasing the number of features to 20, the dataset can be represented in a more efficient way in order to help the SVD classifier to assign the correct labels. The number of neurons in the input layer must be equal to the size of the input vector and number of neurons in the output layer has to be compatible with the number of classes (malignant or benign, hence two neurons). But since we are using sigmoid activation function, the output layer has only one neuron.

D. Standardized Variable Distances

SVD [15] classification algorithm is based on the minimum distance classifier (MDC). SVD handles the downside of the MDC algorithm that can be seen for the noisy dataset, since noisy data might degrade the performance of MDC. SVD employs the standard deviation and z-score. The training process of the SVD algorithm can be divided into 5 steps. In the first step, the class labels are assigned to the input vectors. In the second step, the mean values of the each input vector (which is called centroid vectors or centroid-class matrix) are computed by using the Equation 5.

$$\mu V = \sum_{a=0}^{k}\sum_{j=0}^{n} \mu V[a, j] = \left\{ \sum_{i=0}^{m} \{x_{i,j},\ L_a = y_i \Big/ \sum_{i=0}^{m} \{1,\ L_a = y_i \right. \tag{5}$$

In Equation 5, $x_{i,j}$ is the j-th feature of the i-th sample in the input vector, y_i is the output value of the i-th sample, L_a is the class label, $\mu V[a, j]$ is the j-th attribute of the a-th vector of the centroid-class matrix. Then, in the second step, the distance between the input vectors and centroid class vectors can be calculated by employing Equation 6.

$$dX = \sum_{i=0}^{k} \{dX[i] = \text{distance}(X, \mu V[i, *]),\ X \mid X \in V_X \tag{6}$$

In Equation 6, X is the dataset and k represents the k-th input vector and its label. The *distance* method can be selected as Chebyshev, Euclidean, Manhattan, Minkowski and so on. Chebyshev distance, which is given in Equation 7 for two vectors x and y, is opted for this study. In the third step, standard deviation matrix is computed by employing Equation 8.

$$d_{\text{Chebyshev}} = \max_i |x_i - y_i| \tag{7}$$

$$\sigma V = \sum_{a=0}^{k}\sum_{j=0}^{n} \sigma V[a, j] = \left\{ \sqrt{\sum_{i=0}^{m} \{(x_{i,j} - \mu V[a,j])^2,\ L_a = y_i \Big/ \sum_{i=0}^{m} \{1,\ L_a = y_i} \right. \tag{8}$$

In the fourth step, z-scores of the input vectors are calculated using the Equation 9.

$$Z = \sum_{i=0}^{c} Z[i] = \left\{ \sum_{j=0}^{n} \frac{|X_j - \mu V[i, j]|}{\sigma V[i, j]},\ X \mid X \in V_X \right. \tag{9}$$

In Equation 9, X_j indicates the j-th feature for a given input vector in the dataset, n is the number of features in the given input vector and c represents the number of classes. In the fifth step, finally, a decision for the class membership is made according to the Equation 10 and the sample is classified.

$$T = \underset{i}{\text{argmin}}\,(i \mid i \in c, dX[i]\ Z[i]) \tag{10}$$

In Equation 10, the expression i ϵ c can be defined as the class label. The testing process, unlike the training process, has the following parameters: training set and their output values, class labels, centroid-class vectors obtained from Equation 5, and the standard deviation vectors computed using Equation 8. Then, the z-scores are obtained with respect to he input parameters and classification is made with the use of the selected distance metric.

RESULTS & DISCUSSION

First of all, the performance of the proposed hybrid method is compared to the original SVD algorithm and NN in Table III. Secondly, performance of the state-of-the-art methods are compared to the performance of the proposed method in Table IV. Accuracy (ACC), precision (PPV), sensitivity/true positive rate (TPR), metrics, which are given in Equation 11, Equation 12 and Equation 13, respectively, are employed for the evaluation. These metrics are based on the true positive (TP), true negative (TN), false positive (FP) and false negative (FN) values. In addition, the results are obtained by using 10-fold cross validation and train/test split techniques. WBCD is employed as the benchmark dataset in the experiments.

$$ACC = (TP + TN) / (TP + FP + T N + FN) \quad (11)$$

$$PPV = TP / (TP + FP) \quad (12)$$

$$TPR = TP / (TP + FN) \quad (13)$$

The experimental results given in Table III show that it is most appropriate to employ the proposed method with the Chebyshev distance function, since it has outperformed NN without feature extraction and SVD with an ACC value of 98.59%. This result is obtained for 10-fold cross-validation by employing the Chebyshev distance metric. Our method performs better than other algorithms that do not employ feature extraction, at overall. PPV and TPR values are also competitive and better in some cases. Our method has a high value of PPV, nearly 100%.

TABLE III. PERFORMANCE COMPARISON FOR NN, SVD AND PROPOSED METHOD

Model	Validation Method	Distance Function	ACC	PPV	TPR
NN	10-fold cross-validation	-	96.43% (± 2.88)	93.21% (± 2.88)	97.45% (± 2.55)
NN	70%-30% train/test split	-	97.14%	94.20%	97.01%
NN	80%-20% train/test split	-	98.57%	95.74%	100%
SVD	10-fold cross-validation	Euclidean	96.70% (± 0.03)	93.70% (± 0.04)	98.46% (± 0.02)
SVD	70%-%30 train/test split	Euclidean	98.09%	99.29%	95.65%
SVD	80%-%20 train/test split	Euclidean	98.57%	100.00%	95.74%
SVD	10-fold cross-validation	Chebyshev	96.28% (± 0.04)	92.01% (± 0.08)	99.08 (± 0.01)
SVD	70%-%30 train/test split	Chebyshev	98.57%	100.00%	95.71%

Model	Validation Method	Distance Function	ACC	PPV	TPR
SVD	80%-%20 train/test split	Chebyshev	98.57%	100.00%	95.71%
Proposed Method	NN feature extraction + 70%-30% train/test split for SVD classification	Euclidean	98.09%	99.29%	95.65%
Proposed Method	NN feature extraction + 80%-20% train/test split for SVD classification	Euclidean	97.85%	100.00%	93.75%
Proposed Method	NN feature extraction + 10-fold cross-validation for SVD classification	Euclidean	96.85% (± 0.02)	98.91% (± 0.02)	93.52% (± 0.05)
Proposed Method	NN feature extraction + 70%-30% train/test split for SVD classification	Chebyshev	98.09%	99.29%	95.65%
Proposed Method	NN feature extraction + 80%-20% train/test split for SVD classification	Chebyshev	97.85%	100.00%	93.75%
Proposed Method	NN feature extraction + 10-fold cross-validation for SVD classification	Chebyshev	96.85% (± 0.03)	98.70% (± 0.02)	93.89% (± 0.05)

The experimental results for the comparison of the proposed method and other state-of-the-art methods are given in Table IV. The proposed method is compared with the following methods: a method that employs deep learning hybrid with dragonfly algorithm as a feature selection proposed in [11], a multi-classifier based deep learning approach [18], information gain directed simulated annealing genetic algorithm wrapper with cost sensitive support vector machine (IGSAGAW-CSSVM) [19] and improved Random Forest (RF)-based rule extraction (IRFRE) method [20]. From the results, it can be seen that our method provided the best performance in all cases as compared to the other state-of-the-art algorithms except the study in [11]. Further, in some cases, TPR is found be competitive with the TPR value of the other methods.

TABLE IV. PERFORMANCE COMPARISON RESULTS FOR PROPOSED METHOD AND OTHER STATE-OF-THE-ART METHODS

Model	Validation Method	Distance Function	ACC	PPV	TPR
Deep learning hybrid with dragonfly algorithm [11]	-	-	97.90%	-	-
Multi-classifier based deep learning method [18]	-	-	96.63%	93.00%	97.00%
IGSAGAW-CSSVM [19]	10-fold cross-validation	-	95.70%	-	-
IRFRE [20]	10-fold cross-validation	-	95.09% (± 0.02)	-	93.40% (± 0.05)
Proposed Method	NN feature extraction + 70%-30% train/test split for SVD classification	Chebyshev	98.09%	99.29%	95.65%
Proposed Method	NN feature extraction + 80%-20% train/test split for SVD classification	Chebyshev	97.85%	100.00%	93.75%
Proposed Method	NN feature extraction + 10-fold cross-validation for SVD classification	Chebyshev	96.85% (± 0.03)	98.70% (± 0.02)	93.89% (± 0.05)

The limitations of the proposed method exist although the accuracy rates are high for various situations. First, the distance metric may not be appropriate for all of the datasets. Hence, it should be selected carefully. Secondly, the architecture of the NN might not extract meaningful features for all of the datasets, more complex NN architectures may be needed for more complex data.

CONCLUSION

The experimental results of our method indicate that it can be preferred for using in order for breast cancer diagnosis. Other various distance metrics can also be tried to achieve the optimum performance. The proposed method outperformed most of the state-of-the-art methods without using data augmentation or feature selection. Further, its efficiency might be improved by using more complex NN models in the future. In addition, pretrained deep neural networks might be used for this purpose.

REFERENCES

[1] S. Chopra and E. L. Davies, "Breast cancer," *Medicine (United Kingdom)*, vol. 48, no. 2. pp. 113–118, 2020, doi: 10.1016/j.mpmed.2019.11.009.

[2] B. Sahu, S. Mohanty, and S. Rout, "A Hybrid Approach for Breast Cancer Classification and Diagnosis," *ICST Trans. Scalable Inf. Syst.*, vol. 0, no. 0, p. 156086, 2018, doi: 10.4108/eai.19-12-2018.156086.

[3] E. Coiera, *Guide to Health Informatics, 2Ed*. CRC Press, 2003.

[4] G. N. Sharma, R. Dave, J. Sanadya, P. Sharma, and K. K. Sharma, "Various types and management of breast cancer: An overview," *Journal of Advanced Pharmaceutical Technology and Research*, vol. 1, no. 2. pp. 109–126, 2010.

[5] "UCI Machine Learning Repository: Breast Cancer Wisconsin (Original) Data Set." https://archive.ics.uci.edu/ml/datasets/breast+cancer+wisconsin+(original) (accessed Dec. 06, 2021).

[6] S. Jeyasingh and M. Veluchamy, "Modified bat algorithm for feature selection with the Wisconsin Diagnosis Breast Cancer (WDBC) dataset," *Asian Pacific J. Cancer Prev.*, vol. 18, no. 5, 2017, doi: 10.22034/APJCP.2017.18.5.1257.

[7] K. Shailaja, B. Seetharamulu, and M. A. Jabbar, "Prediction of breast cancer using big data analytics," *Int. J. Eng. Technol.*, vol. 7, no. 4.6 Special Issue 6, 2018, doi: 10.14419/ijet.v7i4.6.20480.

[8] M. A. Muslim, S. H. Rukmana, E. Sugiharti, B. Prasetiyo, and S. Alimah, "Optimization of C4.5 algorithm-based particle swarm optimization for breast cancer diagnosis," in *Journal of Physics: Conference Series*, 2018, vol. 983, no. 1, doi: 10.1088/1742-6596/983/1/012063.

[9] B. Sahu, S. Dash, S. N. Mohanty, and S. K. Rout, "Ensemble comparative study for diagnosis of breast cancer datasets," *Int. J. Eng. Technol.*, vol. 7, no. 4.15 Special Issue 15, 2018, doi: 10.14419/ijet.v7i4.15.23007.

[10] N. Liu, J. Shen, M. Xu, D. Gan, E. S. Qi, and B. Gao, "Improved Cost-Sensitive Support Vector Machine Classifier for Breast Cancer Diagnosis," *Math. Probl. Eng.*, vol. 2018, 2018, doi: 10.1155/2018/3875082.

[11] M. M. Ibrahim, D. A. Salem, and R. A. A. A. Abul Seoud, "Deep Learning Hybrid with Binary Dragonfly Feature Selection for the Wisconsin Breast Cancer Dataset," *Int. J. Adv. Comput. Sci. Appl.*, vol. 12, no. 3, pp. 114–122, 2021, doi: 10.14569/IJACSA.2021.0120314.

[12] A. M. Abdel-Zaher and A. M. Eldeib, "Breast cancer classification using deep belief networks," *Expert Syst. Appl.*, vol. 46, pp. 139–144, 2016, doi: 10.1016/j.eswa.2015.10.015.

[13] H. Liu and M. Cocea, "Nature-inspired framework of ensemble learning for collaborative classification in granular computing context," *Granul. Comput.*, vol. 4, no. 4, pp. 715–724, 2019, doi: 10.1007/s41066-018-0122-5.

[14] G. F. C. Campos, S. M. Mastelini, G. J. Aguiar, R. G. Mantovani, L. F. de Melo, and S. Barbon, "Machine learning hyperparameter selection for Contrast Limited Adaptive Histogram Equalization," *Eurasip J. Image Video Process.*, vol. 2019, no. 1, p. 59, 2019, doi: 10.1186/s13640-019-0445-4.

[15] A. Elen and E. Avuçlu, "Standardized Variable Distances: A distance-based machine learning method," *Appl. Soft Comput.*, vol. 98, p. 106855, Jan. 2021, doi: 10.1016/j.asoc.2020.106855.

[16] H. Kobayashi, B.-J. Park, and Y. Miyazaki, "Normative references of heart rate

variability and salivary alpha-amylase in a healthy young male population," *J. Physiol. Anthropol.*, vol. 31, no. 1, p. 9, Dec. 2012, doi: 10.1186/1880-6805-31-9.

[17] S. Sharma, S. Sharma, and A. Athaiya, "ACTIVATION FUNCTIONS IN NEURAL NETWORKS," *Int. J. Eng. Appl. Sci. Technol.*, vol. 04, no. 12, 2020, doi: 10.33564/ijeast.2020.v04i12.054.

[18] M. Makhtar, R. Rosly, M. K. Awang, M. Mohamad, and A. H. Zakaria, "A multi-classifier method based deep learning approach for breast cancer," *Int. J. Eng. Trends Technol.*, no. 1, pp. 102–107, 2020, doi: 10.14445/22315381/CATI3P217.

[19] N. Liu, E. S. Qi, M. Xu, B. Gao, and G. Q. Liu, "A novel intelligent classification model for breast cancer diagnosis," *Inf. Process. Manag.*, vol. 56, no. 3, pp. 609–623, 2019, doi: 10.1016/j.ipm.2018.10.014.

[20] S. Wang, Y. Wang, D. Wang, Y. Yin, Y. Wang, and Y. Jin, "An improved random forest-based rule extraction method for breast cancer diagnosis," *Appl. Soft Comput.*, vol. 86, p. 105941, Jan. 2020, doi: 10.1016/j.asoc.2019.105941.

Dünyada ve Türkiye'de Organik Tarım

Organic Agriculture in the World and Turkey

Hüseyin Çelik[*,1], Seyit Hayran[1], Aykut Gül[1]

[*]: celikhuseyin911@gmail.com, ORCID: 0000-0003-0926-104X

[1]: *Fen Bilimleri Enstitüsü/Ziraat Fakültesi/Tarım Ekonomisi Bölümü, Çukurova Üniversitesi, Adana, Türkiye*

Özet Organik tarımın amacı, insan sağlığına, doğanın ve ekosistemin korunmasına katkıda bulunacak yüksek kaliteli gıda üretimidir. Özellikle son yıllarda organik tarımda global anlamdaki ilerlemelerle birlikte, Türkiye'de de önemli gelişmeler kaydedilmiştir. Dünyada 71,5 milyon hektar alanda organik tarım uygulamaları gerçekleştirilmektedir. En fazla organik tarım alanına sahip ülkelerin başında Avustralya (35.7 milyon ha), Arjantin (3.6 milyon ha) ve Çin (3.1 milyon ha) gelmektedir. Türkiye'de ise 2020 yılı verilerine göre organik tarım üretimi yapan çiftçi sayısı 52.590 kişi olup 502.127 hektar alanda yetiştiricilik yapılmaktadır. Aynı yılda toplam üretilen organik tarım ürünü miktarı ise 1.631.943 ton'dur. Türkiye'de üretilen organik ürünlerin başında ise incir, zeytin, yulaf, buğday, üzüm, kayısı ve elma yer almaktadır. Türkiye organik tarımda önemli bir potansiyele sahiptir. Bu potansiyel doğru politikalarla desteklenerek sürdürülebilirlik sağlanmalı, iç ve dış piyasada önemli bir konuma gelmelidir.

Anahtar Kelimeler: *Organik Tarım, Dünya, Türkiye.*

Abstract The aim of organic agriculture is the production of high quality food that will contribute to human health, protection of nature and ecosystem. Especially in recent years, with the global progress in organic agriculture, important developments have been recorded in Turkey as well. Organic farming practices are carried out on 71.5 million hectares of land in the world. Australia (35.7 million ha), Argentina (3.6 million ha) and China (3.1 million ha) are the leading countries with the largest organic farming area. In Turkey, according to the data of 2020, the number of farmers engaged in organic farming is 52.590, and cultivation is carried out on an area of 502.127 hectares. The total amount of organic agricultural products produced in the same year is 1,631,943 tons. The leading organic products produced in Turkey are figs, olives, oats, wheat, grapes, apricots and apples. Turkey has an important potential in organic agriculture. Sustainability should be ensured by supporting this potential with the right policies and it should gain an important position in the domestic and foreign markets.

Keywords: *Organic Agriculture, World, Turkey.*

I. GİRİŞ

Organik tarım, toprakların, ekolojik dengenin ve insanların sağlığını koruyan bir üretim yöntemidir. Olumsuzluklara sebep olan kimyasal gübre ve zirai ilaçların yoğun bir şekilde kullanmak yerine yöresel koşullara, ekolojiye, biyolojik çeşitliliğe ve döngülere dayanmaktadır [1]. Tüketicilerin güvenilir ve sağlıklı gıda talepleri doğrultusunda ilk kez 20. yüzyılın ortalarında organik tarım kavramı kullanılmaya başlanmıştır [2]. Organik tarım, birçok dilde farklı şekillerde adlandırılmaktadır. Örneğin, İngilizce'de "*organic*", Fransızca'da "*bioloque*",

Almanca'da "*ökologish*" olarak adlandırılmaktadır. Yani, temel olarak "organik", "biyolojik" ve "ekolojik" şeklinde isimler verilmektedir [3]. Organik tarımın birçok tanımı vardır. Birleşmiş Milletler Tarım Gıda Örgütü (FAO) ve Dünya Sağlık Örgütü (WHO) tarafından organik tarım, "*Agro-ekosisteminin sağlığını biyoçeşitliliği, biyolojik döngüler ve toprağın biyolojik aktivitesini teşvik ederek geliştiren ve üretimi bütünsel bir yaklaşımla ele alan bir yöntem sistemidir*" olarak tanımlanmıştır [4]. Diğer yandan Referans [5]'in bildirdiğine göre, çevresel ve sosyo-ekonomik olarak sürdürülebilir bir tarım sistemi meydana getirmeyi amaçlayan bir zirai yaklaşımıdır. Referans [6]'nın bildirdiğine göre ise, *"Organik tarım, sentetik gübreleri, zirai ilaçları, büyüme düzenleyicileri ve katkılı hayvan yemlerinin kullanımını yasaklayan bir üretim sistemidir. Organik tarım sistemleri toprağı işlemek ve verimliliğini korumak, bitki besin maddeleri sağlamak, zararlı haşere ve hastalıkları kontrol işlemlerine dayanır"*. Organik tarım ne "*gübresiz ve ilaçsız tarım*" ne de "*doğal tarım*" değildir. Organik tarım organik ürünlerin yetiştirilmesinden, ürünlerinin satılmasına kadar geçen süreçte kendi özel prensip ve uygulamaları olan, sürdürülebilir tarım sistemlerine yönelik bir yaklaşım olarak görülebilir [7].

Bu çalışmanın amacı, Dünyada ve Türkiye'de organik tarımın güncel durumunu ve uygulanan destekleme politikalarını incelemektir. Bu doğrultuda, Türkiye'de organik tarımın sürdürülebilir hale gelmesi, üretim ve ihracatın artırılmasına yönelik önerilerde bulunulmuştur.

II. DÜNYADA ORGANİK TARIM

Organik tarım ilk kez Avrupa ve ABD'de başlamış ve sonrasında diğer ülkelere yayılmıştır. Organik tarıma olan ilginin artması ise çevre ve sağlık ile ilgili kaygıların çoğalması ve sosyo-ekonomik koşulların gelişmesi gibi birçok faktörden kaynaklanmaktadır. Organik tarım ve gıda ürünlerine yönelik tüketici talebinin artması sonucunda organik tarıma yönelen çiftçi sayısında da artış yaşanmıştır. Söz konusu bu talebin artması uluslararası ticaretin gelişiminde de rol oynamıştır. Kendi ülkelerinde organik tarım ürünleri için yerel pazarın olmadığı ve talep görmediği halde bazı ülkeler, Avrupa'da yetişmeyen ve talep edilen organik ürünleri üretmeye ve ihracata başlamışlardır [7]. Uluslararası Organik Tarım Hareketleri Federasyonunun (IFOAM) 1972 yılında kurulmasıyla organik tarım uluslararası niteliğe kavuşmuştur. IFOAM, bütün dünyadaki organik tarım uygulamalarını bir araya toplamayı, sağlıklı bir şekilde organik tarım uygulamalarının gelişimini sağlamayı, organik tarım uygulamaları için gerekli olan standartlar ve yönetmelikler hazırlamayı, bütün gelişmeleri üyelerine ve tüm ilgili sektörlere iletmeyi amaç edinerek üç kıta ve beş kurucu organizasyon tarafından oluşturulmuştur [8].

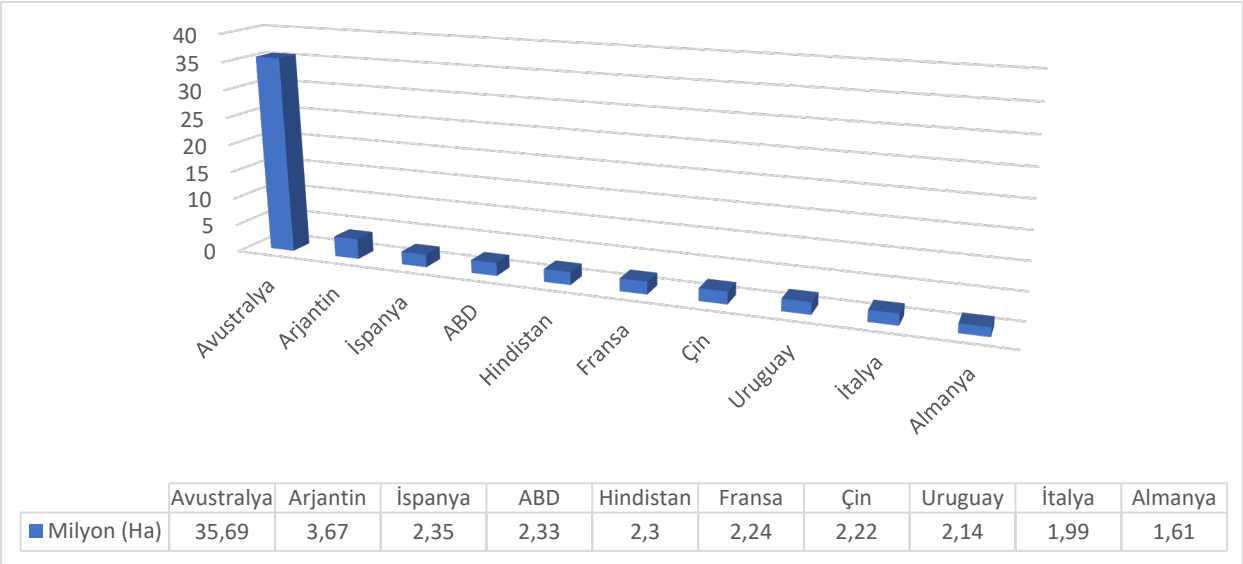
Organik Tarım Araştırma Enstitüsü (FİBL) tarafından hazırlanan The World Of Organic Agriculture Statistics and Emerging Trends 2021 yılı raporuna göre Dünya'da 72,3 milyon hektar alanda organik tarım yapılmaktadır. Tablo I'e göre, en büyük organik tarım arazisine sahip bölgelerin başında gelen Okyanusya yaklaşık 35,9 milyon hektar alanla ilk sırada yer almaktadır. Okyanusya'yı, Avrupa (16,5 milyon ha), Latin Amerika (8,3 milyon ha), Asya (5,9 milyon ha), Kuzey Amerika (3,6 milyon ha) ve Afrika (2 milyon ha) takip etmektedir.

TABLO I. ORGANİK TARIM ARAZİLERİ VE BÖLGELERİN KÜRESEL ORGANİK TARIM ARAZİSİNDEKİ PAYLARI (2019)

Bölge	Organik Tarım Yapılan Alan (Ha)	Bölgelerin Organik Küresel Organik Tarımdaki Payları (Oran, %)
Afrika	2,030,830	2,8
Asya	5,911,622	8,2
Avrupa	16,528,677	22,9
Latin Amerika	8,292,139	11,5
Kuzey Amerika	3,647,623	5,0
Okyanusya	35,881,053	49,6
Toplam	72,285,656	100

Kaynak: [9].

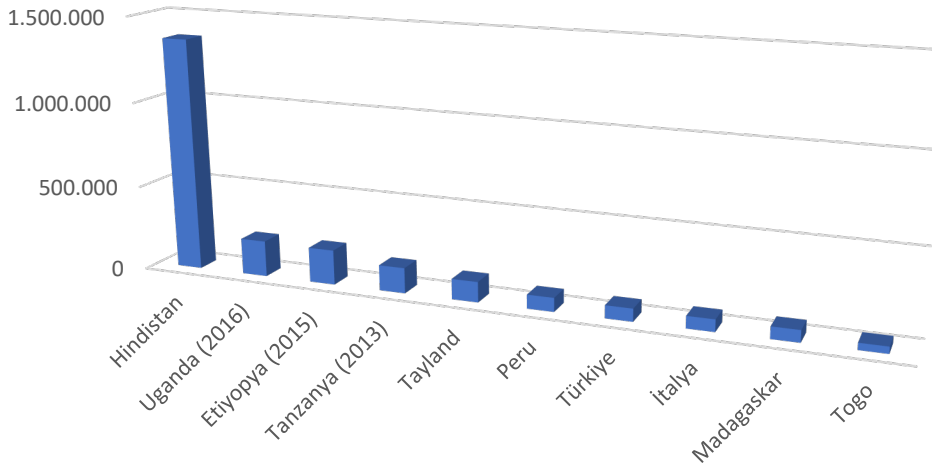
Dünya'da en fazla organik tarım alanına sahip ülkeler Şekil 1'de görülmektedir. Bu ülkelerin başında 35.69 milyon ha ile Avustralya gelmektedir. Avustralya'yı sırasıyla, 3.67 milyon ha ile Arjantin, 2.35 milyon ha ile İspanya, 2,33 milyon ha ile ABD, 2.30 milyon ha ile Hindistan, 2.24 milyon ha ile Fransa, 2.22 milyon ha ile Çin, 2.14 milyon ha ile Uruguay, 1.99 milyon ha ile İtalya ve 1.61 milyon ha ile Almanya takip etmektedir.



	Avustralya	Arjantin	İspanya	ABD	Hindistan	Fransa	Çin	Uruguay	İtalya	Almanya
Milyon (Ha)	35,69	3,67	2,35	2,33	2,3	2,24	2,22	2,14	1,99	1,61

Şekil 1. En fazla organik tarım arazisine sahip 10 ülke (2019)
Kaynak: [9].

Dünya'da en fazla organic tarım üreticisi olan ilk on ülke Şekil 1'de görülmektedir. Bu ülkeler arasında ilk sırada 1.366.226 üreticiyle Hindistan yer almaktadır. Hindistan'ı sırasıyla, 210.353 üreticiyle Uganda (2016), 203.602 üreticiyle Etiyopya (2015), 148.609 üreticiyle Tanzanya (2013), 118.985 üreticiyle Tayland takip etmektedir. Türkiye ise bu ülkeler arasında 74.545 üreticiyle 7. sırada yer almaktadır.



	Hindistan	Uganda (2016)	Etiyopya (2015)	Tanzanya (2013)	Tayland	Peru	Türkiye	İtalya	Madagaskar	Togo
Üretici Sayısı	1.366.226	210.353	203.602	148.609	118.985	80.785	74.545	70.561	69.505	39.505

Şekil 2. En fazla organik üreticiye sahip 10 ülke (2019)
Kaynak: [9].

III. TÜRKİYE'DE ORGANİK TARIM

Türkiye'de organik tarım uygulamaları 1980'li yılların ortalarında Avrupa'da faal olan şirketlerin Türkiye'den, kurutulmuş ürünler (kayısı, üzüm, incir), fındık, pamuk ve baklagiller gibi organik tarım ürünlerine olan talepleri ve organik tarım üretim yöntemlerini öğretmeye yönelik çalışmalarıyla ve gelişmiş ülkelerde yaşayan tüketicilerin talepleri doğrultusunda başlamıştır. Bu noktada temel amaç, Türkiye'nin organik tarım ürünleri ihracatını artırmak ve dünyanın farklı yerlerindeki pazarlarda kendine yer bulmasını sağlamaktır [10]. Türkiye'de 24 Aralık 1994 yılında *"Bitkisel ve Hayvansal Ürünlerin Ekolojik Metotlarla Üretimi"* olarak adlandırılan bir yönetmelik yayınlanmıştır. Daha sonra bu yönetmeliğe 29 Haziran 1995 tarihinde birtakım eksikliklerin giderilmesi için çeşitli eklemeler yapılmıştır. 11 Temmuz 2002 tarihinde ise *"Organik Tarımın Esasları ve Uygulanmasına İlişkin Yönetmelik"* yürürlüğe girmiştir. Daha sonra, *"Avrupa Topluluğuna Organik Ürün İhraç Eden 3. Ülkeler"* listesinde yer almak hedefiyle tekrardan düzenlenen organik tarım yönetmeliği 10 Haziran 2005 tarihinde yayınlanmıştır [11]. Günümüzde Türkiye'de organik tarım faaliyetleri, 5262 Sayılı Organik Tarım Kanunu ve 18.08.2010 tarihinde ve 27676 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan ve 2013, 2014, 2015 yıllarında çeşitli ilaveler yapılan "Organik Tarımın Esasları ve Uygulanmasına İlişkin Yönetmelik" doğrultusunda Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı'nca organik tarımda yetkilendirilen Kontrol ve Sertifikasyon kuruluşları ile yapılan sözleşme hükümlerine göre yürütülmektedir [12].

Türkiye'de organik tarım ile ilgili veriler Tablo II'de yer almaktadır. Veriler incelendiğinde 2002-2020 yılları arasında ürün sayısı, çiftçi sayısı, toplam üretim alanı ve üretim miktarı bazı yıllarda önceki yıllara göre azalış gösterse de genel itibariyle arttığı görülmektedir. 2002 ve 2020 yılları karşılaştırıldığında ürün sayısında %56, çiftçi sayısında %323, toplam üretim

alanında %326 ve üretim miktarında ise %426 oranında ciddi artışlar gerçekleştiği gözlenmektedir.

TABLO II. TÜRKİYE'DE GENEL ORGANİK TARIM VERİLERİ (2002-2020)

Yıllar	Ürün Sayısı	Çiftçi Sayısı	Toplam Üretim Alanı (ha)	Üretim Miktarı (ton)
2002	150	12.428	89.827	310.125
2004	174	12.751	209.573	377.616
2006	203	14.256	192.789	458.095
2008	247	14.926	166.883	530.224
2010	216	42.097	510.033	1.343.737
2012	204	54.635	702.909	1.750.126
2014	208	71.472	842.216	1.642.235
2016	225	67.878	523.778	2.473.600
2018	213	79.563	626.885	2.371.612
2020	235	52.590	382.665	1.631.943

Kaynak: [13].

Tablo III'e göre, Türkiye'de 2020 yılında en fazla organik tarım ürünün yetiştirildiği illerin başında Aydın gelmektedir. Aydın'da 44.808,65 hektar alanda 143.326,00 ton organik tarım üretimi gerçekleştirilmiştir. Aydın'dan sonra en fazla üretim yapılan iller sırasıyla; Manisa (140.647,60 ton), Kars (99.235,20 ton), Niğde (98.027, 51 ton), Malatya (50.286,68 ton) ve İzmir (50.062,15 ton) olmuştur. Ürün bazında bakıldığındaysa Aydın'da en çok yetiştirilen organik tarım ürünü Zeytin (65.328,60 ton), Manisa'da Sofralık Üzüm (102.705,17 ton) olmuştur. Kars'ta en çok yetiştirilen ürünlerin başında ise sırasıyla Yulaf (32.106,12 ton), Buğday (26.489,54 ton) ve Arpa (17.924,28 ton) gelmektedir. Ayrıca Niğde'de Elma (62.240,48 ton), Malatya'da Kayısı (45.661,92 ton) ve İzmir'de ise İncir (20.694,12 ton) en çok üretilen organik tarım ürünleridir [14].

TABLO III. EN ÇOK ORGANIK TARIM ÜRETİMİ YAPILAN İLLER (2020)

İller	Çiftçi Sayısı	Toplam Üretim Alanı (Ha)	Üretim Miktarı (Ton)
Aydın	8.295	44.808,65	143.326,00
Manisa	1.812	11.131,66	140.647,60
Kars	1.628	28.375,41	99.235,20
Niğde	372	5.010,36	98.027,51
Malatya	916	5.218,21	50.286,68
İzmir	1.666	13.054,64	50.062,15

Kaynak: [14].

Türkiye'de 2019 yılı organik tarım ürünleri ihracatı ile ilgili veriler Tablo IV'de görülmektedir. Buna göre, Türkiyede toplam 75.904,32 ton organik tarım ürünü ihracatı gerçekleştirilmiştir ve değeri 203.141.638 $'dır. En çok ihracatı yapılan ürünlerin başında ise Buğday ve Buğday Ürünleri gelmektedir. Söz konusu yılda bu üründen 31.194,53 ton ihraç edilmiştir (11.913.987,26 $). Buğday ve Buğday Ürünlerini, 16.733,92 ton ile Meyve ve Meyve Ürünleri (65.242.625,00 $), 9.536,31 ton ile Üzüm ve Üzüm Ürünleri (27.895.275,66 $), 6.895,86 ton ile İncir ve İncir Ürünleri (40.306.275,00 $) takip etmektedir.

TABLO IV. TÜRKİYE'DE ORGANİK TARIM ÜRÜNLERİ İHRACATI (2019)

Ürün Adı	Miktar (Ton)	Tutar ($)
Buğday ve Buğday Ürünleri	31.194,53	11.913.987,26
Meyve ve Meyve Ürünleri	16.733,92	65.242.625,00
Üzüm ve Üzüm Ürünleri	9.536,31	27.895.275,66
İncir ve İncir Ürünleri	6.895,86	40.306.275,00
Fındık ve Fındık Ürünleri	4.440,76	31.964.563,27
Kayısı ve Kayısı Ürünleri	3.744,10	14.727.473,00
Sebze ve Sebze Ürünleri	1.146,61	1.694.270,52
Mısır	815,38	2.983.475,42
Zeytin ve Zeytin Ürünleri	178,22	394.232,08
Baharatlar	137,75	1.850.383,93
Süt ve Süt Ürünleri	105,53	129.053,19
Antep Fıstığı	85,87	1.566.455,26
Kanatlı Ürünler	39,46	89.979,74
Yumurta	-	184.628,09
Diğer Ürünler	850,03	2.198.960,80
Toplam	75.904,32	203.141.638,22

Kaynak: [15]

Organik tarım ürünü ihracatına kıyasla az miktarda ithalat da yapılmaktadır. Tablo V incelendiğinde, Türkiye'de 2019 yılı organik tarım ürünü toplam ithalatının 3.887 ton olduğu görülmektedir. İtahalatı gerçekleştirilen ürünlerin başında ise 1.518 ton ile Soya Fasulyesi (Etiyopya) ve 716 ton ile Meyan Kökü (Gürcistan, Kazakistan) gelmektedir.

TABLO V. TÜRKIYE'DE ORGANİK TARIM ÜRÜNLERİ İTHALATI (2019)

Ürün Adı	Miktar (Ton)	Ürün Adı	Miktar (Ton)
Kakao ve tozu	7,1	Bitkisel Çay	4,4
Kakao yağı	1	Hardal (Hazır ve Tozu)	9
Acai Tozu	0,36	Hindistan Cevizi (Yağ ve Unu)	89,0
Adaçayı (Yaprak)	1	Karnıyarık Otu Tozu	4
Agave Şurubu	7,8	Keten Tohumu	276,0
Hurma (Kuru, Pekmez, Ezme)	598,0	Kinoa	3,0
Ayçiçeği (Tohumluk)	25,3	Kırmızı Biber (Ezilmiş)	1
Ayçiçeği ve Ürünleri	10,2	Kimyon	2
Bezelye (Protein Tozu)	0,4	Mango Püresi	17,2
Bitkisel Yağlı Süt Bazlı Karışım	20,8	Meyan Kökü	716,0
Buğday Çimi Tozu	0,7	Muz Püresi ve Flakesi	42
Kahve (Kavrulmuş)	1,3	Yulaf Ezmesi	19,2
Chia (Tohumluk)	4	Palm Yağı	4,7
Erik (Kurutulmuş)	63,7	Pirinç Unu ve Protein Tozu	9,2
Çemen Otu Tozu	1	Soya Fasulyesi	1.518
Çikolata Tozu	1,2	Çubuk Tarçın	1
Çörek Otu (Ezilmiş)	52	Susam Tohumu (Ham)	112
Çocuk Gıdaları	22,0	Spırulına Yosun Tozu	0,40
Domates (Ketçap ve Diğer Soslar)	52	Dondurulmuş Meyve (Böğürtlen ve Kiraz)	12
Elma (Kurutulmuş)	137,0	Toplam	3.887
Elma Sirkesi	40		

Kaynak: [15].

IV. ORGANİK TARIMDA UYGULANAN DESTEKLER

Dünyada birçok ülkede olduğu gibi Türkiye'de de tarım ürünlerinde üretimin, kalitenin, verimin, ürün çeşidinin artırılması, gıda güvenliğinin sağlanması, ekolojik dengenin korunması ve sürdürülebilir kalkınmanın gerçekleştirilmesi için organik tarım devlet tarafından desteklenmektedir.

Çevre dostu organik tarım uygulamalarının sürdürülebilir hale getirilebilmesi ve talep edilen bir tarım sistemi olarak yerleştirilebilmesi için, üreticilerin bu sisteme yönlendirilmesi ve bunlarla birlikte konvansiyonel tarıma kıyasla daha fazla kar elde etmeleri sağlanmalıdır. Aksi takdirde üreticiler bu sistemi benimsemeyecek ve devam ettirmeyeceklerdir [16].

Bitkisel üretimi artırmak, üretim maliyetlerinin karşılanmasına destek olmak, verimi ve kaliteyi yükseltmek, kayıtlı çiftçi sayısını arttırmak, sürdürülebilirliği sağlamak ve ekolojiye saygılı yeni tarım tekniklerinin geliştirilmesine yönelik çiftçilere destekleme yapılmasına ilişkin usul ve esasların belirlenmesi için Bitkisel Üretim Destekleme Ödemesi Yapılmasına Dair Tebliğ, 25 Kasım 2020 tarihinde 31315 sayılı Resmi Gazete' de yayımlanmıştır [17].

Organik tarımda uygulanan destekler Tablo VI'da görülmektedir. Organik tarım desteği verilecek olan ürünler kategorilere ayrılmıştır ve ürün sertifikasının bireysel veya üretici grubu olmasına göre farklılık göstermektedir. Buna göre destek sağlanacak olan ürünler üç kategoriye ayrılmış olup en fazla destek birinci kategoride yer alan ürünlere uygulanmaktadır. Bunlara ek olarak organik hayvan desteği kapsamında arı yetiştiricilerine de destek verilmektedir.

TABLO VI. TÜRKİYE'DE ORGANİK TARIMDA VERİLEN DESTEKLER

Organik Tarım Desteği		**(TL/da)**
1. Kategori Ürünler	Ürün Sertifikası (Bireysel)	70
	Ürün Sertifikası (Üretici Grubu)	35
2. Kategori Ürünler	Ürün Sertifikası (Bireysel)	40
	Ürün Sertifikası (Üretici Grubu)	20
3. Kategori Ürünler	Ürün Sertifikası (Bireysel)	10
	Ürün Sertifikası (Üretici Grubu)	5
Organik Hayvancılık Desteği		**(TL/Kovan)**
Arılı kovan		10

Kaynak: [18].

SONUÇ

Günümüzde Dünya nüfusu hızla artarken, bununla birlikte insanlığı tehdit eden çevre kirliliği, küresel ısınma, doğal afetler, salgın hastalıklar da artmakta ve doğal kaynaklar hızla tükenmektedir. Tarım ürünlerinin verimini artırmak amacıyla, yoğun bir şekilde kullanılan kimyasal gübreler ve zirai ilaçlar toprağı son derece olumsuz etkilemekte ve çevresel tahribata yol açmaktadır. Bu açıdan bakıldığında organik tarım, sürdürülebilir bitkisel ve hayvansal üretimin gerçekleştirilmesi, doğal dengenin ve çevrenin korunması, insanların sağlıklı beslenmesi ve ekonomik kalkınmanın sağlanması için oldukça önem arz eden bir sistemdir.

2019 yılı verilerine göre, Dünya'da en fazla organik tarım yapılan alana sahip kıta Okyanusya (35,9 milyon ha), ülke ise Avustralya'dır (35,69 milyon ha). En fazla organik tarım üreticisine sahip ülke ise, 1.366.226 kişiyle Hindistan'dır. Türkiye'de ise 2020 yılında 382.665 ha alanda organik tarım yapılırken 1.631.943 ton üretim gerçekleştirilmiştir. En çok organik tarım üretimi yapılan illerin başında Aydın, Manisa, Kars, Niğde, Malatya ve İzmir gelmektedir. En çok üretilen organik tarım ürünleri ise, Sofralık Üzüm, Zeytin, Elma ve Kayısı'dır. 2019 yılı verilerine göre Türkiye'de 75.904,32 ton organik tarım ürünü ihracatı gerçekleşmiştir. Buna karşılık, yaklaşık 3.887 ton organic tarım ürünü ithal edilmiştir. En fazla ihraç edilen organik tarım ürünü ise Buğday ve Buğday Ürünleri, ithal edilen ürün ise Soya Fasulyesi'dir.

Türkiye, organik tarım için iklim ve toprak koşulları açısında elverişli bir ülke konumundadır. Ayrıca, biyolojik ve genetik çeşitliliğin de fazla olmasından dolayı, organik tarım uygulamaları için oldukça uygun ve potansiyeli yüksek bir ülkedir. Sahip olunan bu yüksek potansiyel göz önüne alındığında Türkiye'nin, hem yerel hem de uluslararası pazarda daha fazla ön plana çıkabilmesi için organik tarım ürünlerinin üretimi artırılmalı ve daha etkin politikaların geliştirilmesi önem arz etmektedir. Bu noktada devletin üreticiye yaptığı desteklemelerin artırılması daha fazla üreticinin organik tarıma yönelmesi açısından önemlidir. Organik tarımda dünyadaki son teknolojik gelişmelerin güncel bir şekilde takip edilmesi, üretim ve ihracatın gelişimi açısından oldukça önemlidir. Bunlara ek olarak, özellikle son yıllarda ekolojik turizm talep gören ve yükselişte olan sürdürülebilir turizmin bir uzantısıdır. Uluslararası Ekoturizm Topluluğu'nun (The International Ecotourism Society) tanımına göre Ekoturizm; çevreyi korumayı, yerel halkın refahını sürdürmeyi ve kırsal bölgelere doğru sürdürülebilir seyahati amaçlayan bir turizm türüdür [19]. Türkiye'de Ekolojik turizmin yaygınlaştırılması, kırsal bölgelerin tarihinin ve doğal güzelliklerinin keşfedilmesi sağlayacak, organik tarım faaliyetleri yapan işletmelerin üretimini olumlu anlamda etkileyecek ve bölge halkının kalkınmasına katkı sağlayacaktır.

KAYNAKLAR

[1] Azzurra, A., Paola, P., Consumers' behaviours and attitudes toward healthy food products: The case of Organic and Functional foods (Tüketicilerin sağlıklı gıda ürünlerine yönelik tutum ve davranışları: Organik ve Fonksiyonel gıdalar örneği), 113th EAAE Seminar "A resilient European food industry and food chain in a challenging world", Chania, Crete, Greece, pp. 1-14, 2009.

[2] Şenyüz, M., Türkiye'deki Organik Tarım Ürünlerinin Zaman Serileri İle Analizi. İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı, Sayısal Yöntemler Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, ss. 69, 2019.

[3] Bonti-Ankomah, S., Yiridoe, E., K., Organic and Conventional Food: A Literature Review of the Economics of Consumer Perceptions and Preferences (Organik ve Konvansiyonel Gıda: Tüketici Algıları ve Tercihlerinin Ekonomisine İlişkin Bir Literatür İncelemesi), Organic Agriculture Centre of Canada Nova Scotia Agricultural College P.O. Box 550, Truro, Nova Scotia B2N 5E3, Canada, ss. 59, 2006.

[4] FAO, 1999, Organik Tarım Kavramı. https://www.fao.org/3/ac116e/ac116e02.htm (Erişim Tarihi: 19/10/2021).

[5] Lampkin, N., Organic Farming (Organik Tarım), Ipswich: Farming Press, 1990.

[6] USDA, Report and Recommendations on Organic Farming (Organik Tarıma İlişkin Rapor ve Öneriler), Washington, D.C.: USDA, 1980.

[7] Demiryürek, K., Organik Tarım Kavramı ve Organik Tarımın Dünya ve Türkiye'deki Durumu. GOÜ, Ziraat Fakültesi Dergisi, 28(1), ss. 27-36, 2011.

[8] İnci, H., Karakaya, E., TRC Güneydoğu Anadolu Bölgesi TRC2 ve TRC3 Alt Bölgelerinde Organik Ürün Üretim ve Tüketim Durumu. Türkiye'de Organik Tarım ve Agro-Ekolojik Gelişmeler, İksad Yayıncılık, Ankara, ss. 502, 2021.

[9] FİBL, The World of Organic Agriculture Statics and Emerging Trends (Organik Tarım İstatistikleri ve Yükselen Trendler Dünyası), 2021. https://www.fibl.org/fileadmin/documents/shop/1150-organic-world-2021.pdf (Erişim Tarihi: 14/10/2021).

[10] Ataseven, Y., Güneş, E., Türkiye'de İşlenmiş Organik Tarım Ürünleri Üretimi ve Ticaretindeki Gelişmeler. Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, Bursa, Cilt 22, Sayı 2, ss. 25-33, 2008.

[11] Bayram, B., Yolcu, H., Aksakal, V., Türkiye'de Organik Tarım ve Sorunları. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg. 38 (2), ss. 203-206, 2011.

[12] Anonim, 2021a. http://www.gaporganik.org/tr/organikTarimMevzuati (Erişim Tarihi: 07/11/2021).

[13] Anonim, 2021b. https://data.tuik.gov.tr/Kategori/GetKategori?p=tarim-111&dil=1 (Erişim Tarihi: 20/10/2021).

[14] Anonim, 2021c. https://www.tarimorman.gov.tr/Konular/Bitkisel-Uretim/Organik-Tarim/Istatistikler (Erişim Tarihi: 26/10/2021).

[15] Anonim, 2021d. https://www.tarimorman.gov.tr/Konular/Bitkisel-Uretim/Organik-Tarim/Urunlerinin-Ithalat-Ve-Ihracati (Erişim Tarihi: 07/03/2021).

[16] Kızılaslan H., Olgun A., Türkiye'de Organik Tarım ve Organik Tarıma Verilen Desteklemeler. Gazi Osman Paşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, Tokat, 29 (1): ss. 1-12, 2012.

[17] Anonim, 2021e. https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2020/11/20201125-13.htm (Erişim Tarihi: 19/10/2021).

[18] Anonim, 2021f. https://www.tarimorman.gov.tr/Konular/Bitkisel-Uretim/Organik-Tarim/Destekler (Erişim Tarihi: 19/10/2021).

[19] Anonim, 2021g. https://ecotourism.org/what-is-ecotourism/ (Erişim Tarihi: 07/11/2021).

Aktif Karbon ile Sülfadiazin Adsorpsiyonunda Dış Taraf Kütle Transferi ve İç Difüzyonun Etkileri

Effects of External Mass Transfer and Intraparticle Diffusion on the Adsorption of Sulfadiazine by Activated Carbon

Meltem Şirazi[1], Sibel Aslan[*,1]

[*]: sibela@firatedu.tr, ORCID: 0000-0003-3454-798X

[1]: *Mühendislik Fakültesi/Çevre Mühendisliği Bölümü, Fırat Üniversitesi, Elazığ, Türkiye*

Özet Sülfadiazin (SDZ) insan tıbbında, hayvancılıkta ve su ürünleri yetiştiriciliğinde yaygın olarak kullanılan sülfonamid grubundan bir antibiyotiktir. Bu çalışmanın amacı aktif karbon ile SDZ adsorpsiyonunda dış taraf kütle transferi ve iç difüzyonun etkilerini incelemektir. Kesikli deneyler SDZ çözeltilerinin farklı başlangıç konsantrasyonlarında, 25, 35 ve 45 ºC'lik sıcaklıklarda gerçekleştirilmiştir. Adsorpsiyon mekanizmasını ve potansiyel hız kontrol adımlarını açıklamak için deneysel verilere dış taraf kütle transferi ve partikül içi difüzyon modelleri uygulanmıştır. Çalışmadan elde edilen sonuçlar pirinadan elde edilen aktif karbon tarafından SDZ adsorpsiyon mekanizmasının oldukça karmaşık ve muhtemelen dış taraf kütle transferi, partikül içi difüzyon ve sorpsiyon işleminin bir kombinasyonu olduğunu göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: *Sülfadiazin, Dış Taraf Kütle Transferi, Partikül İçi Difüzyon.*

Abstract Sulfadiazine (SDZ) is an antibiotic from the sulphonamide group, which is widely used in human medicine, husbandry, and aquaculture. The objective of this study is to investigate the effects of external mass transfer and intraparticular diffusion on SDZ adsorption by activated carbon. Batch experiments were carried out at different initial concentrations of SDZ solutions and temperatures of 25, 35, and 45 ºC. The external mass transfer and intraparticular diffusion models were applied to experimental data to examine the mechanisms of adsorption and potential rate-controlling steps. The results obtained from the study demonstrated that the mechanism of SDZ adsorption by activated carbon from olive pomace is rather complex and is probably a combination of external mass transfer, intraparticle diffusion, and the sorption process.

Keywords: *Sulfadiazine, External Mass Transfer, Intraparticle Diffusion.*

I. GİRİŞ

Antibiyotikler en aktif ilaçlardır ve bakterilerin gelişmesini engelleyerek tedavi edici etkilerini gösterirler [1]. Antibiyotikler insan ve hayvan tıbbında hastalıkları önlemek veya tedavi etmek, çiftlik hayvanları ve su ürünleri yetiştiriciliğinde ise gelişimi arttırmak amacıyla yaygın olarak kullanılan ilaçlardır [2-5]. Antibiyotikler başlıca üç mekanizma ile

antimikrobiyal etki gösterirler:

(1) Bakterinin hücre duvarı sentezinin inhibisyonu: Antibiyotiklerin bu grubu penisilinler, sefalosporinler ve karbapenemler gibi beta-laktamları ve vankomisini kapsar.

(2) Protein sentezinin inhibisyonu: Tetrasiklinler, aminoglikozidler, makrolitler ve amfenikolleri kapsar.

(3) DNA sentezinin inhibisyonu: Florokinolonlar ve sülfonamidler folik asit sentezini inhibe ederler [1].

Sülfonamidler antibiyotiklerin bir alt grubudur ve en yaygın olarak kullanılan antibiyotikler arasındadır. Sülfonamidler sentetik sülfanilamid türevlerinin bir sınıfını içerir ve insanlarda bakteriyel, protozoal ve fungal enfeksiyonların tedavisinde, çiftlik hayvanları ve su ürünleri yetiştiriciliğinde yaygın olarak kullanılır [6]. Sülfonamidler biyolojik ayrışmaya ve hidrolize karşı dirençli oldukları için klasik atıksu arıtma sistemleri ile tamamen giderilemezler [7-9]. Bu nedenle yeraltı suyu, arıtma tesisi çıkış suları, sızıntı suları ve arıtılmış atıksuyla sulanan topraklarda bulunabilirler [10].

Antibiyotiklerin çevresel ortamlardan giderimi için biyolojik prosesler, filtrasyon, koagülasyon/flokülasyon/çöktürme gibi klasik prosesler, ozonlama, Fenton ve foto-Fenton, fotoliz, fotokataliz, elektrokimyasal prosesler gibi ileri oksidasyon prosesleri, membran prosesler ve adsorpsiyon prosesleri gibi teknikler kullanılmaktadır [11]. Adsorpsiyon; işletiminin basitliği, maliyetinin düşüklüğü ve ikincil bir kirletici üretmeden etkili şekilde giderim sağlaması sebebiyle antibiyotiklerin gideriminde etkili bir metot olarak kullanılabilir [5]. En yaygın olarak kullanılan adsorbent aktif karbon olmakla birlikte, maliyetinin yüksek olması ve rejenerasyonun güç olması dezavantajlarıdır. Bu nedenle son yıllarda endüstriyel veya tarımsal proseslerden kaynaklanan yan ürünler veya atıklar gibi ucuz maliyetli adsorbentler üzerindeki ilgi oldukça artmıştır [11].

Bu çalışmanın amacı ucuz ve bol bulunan bir atık olan pirinadan üretilen aktif karbon ile sülfadiazin (SDZ) adsorpsiyonunda dış taraf kütle transferi ve iç difüzyon etkisini incelemektir.

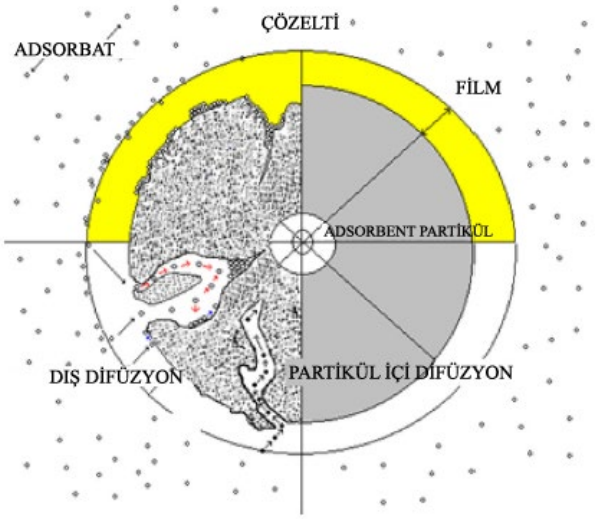
1.1. Adsorpsiyon Kinetikleri

Adsorpsiyon kinetikleri, reaksiyon süresindeki değişime bağlı olarak çözeltideki adsorbat konsantrasyonundaki azalmayı tarif eder [12]. Adsorpsiyon sistemlerinin uygun şekilde tasarlanması ve işletilmesi için adsorpsiyon kinetiklerinin bilinmesi gereklidir.

Genel olarak, bir adsorpsiyon prosesinde üç aşama vardır:

- Birinci adım: Sulu fazdan adsorbentin dış yüzeyine adsorbatın kütle transferi (film difüzyonu gerçekleşiyor).
- İkinci adım: Adsorbentin mikro gözenekli yapısına adsorbat moleküllerinin iç difüzyonu (partikül difüzyonu).
- Üçüncü adım: Yüzeysel bölgelere adsorbatın adsorpsiyonu. Bu aşama çok hızlı bir yapıda olduğu için hız sınırlayıcı basamak olarak dikkate alınamaz [13, 14].

Şekil 1 gözenekli bir adsorbent üzerine kirleticilerin iç ve dış partikül difüzyonunu göstermektedir [12].



Şekil 1. Gözenekli adsorbentler üzerine kirleticilerin dış ve iç partikül difüzyonu

1.1.1. Dış Taraf Kütle Transfer Modeli

$$\frac{dC}{dt} = -k_L S(C - C_S) \quad (1)$$

Burada C t zamanda kirleticinin sıvı fazdaki çözünmüş konsantrasyonu (mg/L), C_0 kirleticinin başlangıçtaki konsantrasyonu (mg/L), S kütle transferi için özgül yüzey alanı, k_L sıvı-katı kütle transfer katsayısıdır (cm/dk). Adsorpsiyonun ilk aşamalarında, partikül içi direncin ihmal edilebilir olduğu ve taşınmanın esas olarak film difüzyon mekanizmasından kaynaklandığı varsayılmaktadır. $t=0$ anında kirleticinin yüzey konsantrasyonu ihmal edilebilir ve $C=C_0$'dır. Bu varsayımlarla Denklem (1) aşağıdaki şekilde yeniden yazılabilir:

$$\frac{d(C/C_0)}{dt} = -k_L S \quad (2)$$

Partiküllerin küre şeklinde olduğu varsayılarak S Denklem (3)'den hesaplanır:

$$S = \frac{6X}{d_p \rho_p} \quad (3)$$

Burada X çözeltideki adsorbent konsantrasyonu, d_p partikülün ortalama çapı, ρ_p adsorbentin yoğunluğudur. t'ye karşılık C/C_0 grafiğe geçirilirse, t=0'da eğimden k_L'nin değeri bulunur [15].

1.1.2. Partikül İçi Difüzyon Modeli (Weber-Morris Modeli)

Weber-Morris [16] tarafından geliştirilen bu model adsorpsiyon kinetiklerinin mekanizmasını ve hızını kontrol eden basamaklar hakkında bilgi verir [17]. Bu modelde adsorpsiyon mekanizmasının adsorbentin gözeneklerine adsorbat moleküllerinin difüzyonu ile meydana geldiği kabul edilir [18]. Partikül içi difüzyonun hızı Denklem (4)'de verildiği gibi $t^{1/2}$'nin fonksiyonudur:

$$q = f\left(\frac{Dt}{r_p^2}\right)^{0.5} = Kt^{1/2} + C \quad (4)$$

Burada q t zamanda adsorbentin gramı başına adsorplanan madde miktarı (mg/g), r_p partikül yarıçapı (cm), D partikül içi difüzyon katsayısı, K partikül içi difüzyon hız katsayısı (mg/g-dak$^{1/2}$), C kesim noktasıdır. Bu modele göre $t^{1/2}$'ye karşılık q eğrisi eğer düz bir doğruysa ve eğri orijinden geçerse adsorpsiyon prosesi sadece partikül içi difüzyon ile kontrol edilmektedir ve hız sınırlayıcı basamak partikül içi difüzyondur [19, 20]. Aksi durumda partikül içi difüzyonla birlikte diğer bir mekanizma mevcut olabilir [18].

II. MATERYAL VE METOD

2.1. Aktif Karbon

Bu çalışmada pirinadan elde edilen aktif karbon adsorbent olarak kullanılmıştır. Pirina KOH ile kimyasal olarak aktifleştirilerek aktif karbon üretilmiştir [21].

2.2. Kimyasallar

Deneysel çalışmada kullanılan sülfadiazin (4-Amino-N-(2-pirimidinil)-benzensulfonamid) Alfa Aesar firmasından temin edilmiştir. Sülfadiazinin moleküler formülü $C_{10}H_{10}N_4O_2S$, moleküler ağırlığı ise 250.28 g/mol'dür. Deneysel çalışmada SDZ'nin 500 mg/L'lik stok çözeltisi hazırlanmış ve adsorpsiyon deneylerinde istenen konsantrasyonlarda seyreltilerek kullanılmıştır. SDZ analizi için kullanılan formik asit (%99) ve asetonitril HPLC saflığındadır.

2.3. Adsorpsiyon Çalışmaları

Adsorpsiyon çalışmaları belirlenen konsantrasyondaki SDZ çözeltisinin 100 ml'lik hacmini ve 0.08 g aktif karbonu içeren 250 ml'lik erlenlerde gerçekleştirilmiştir. Antibiyotik çözeltileri orbital çalkalayıcıda 150 rpm'de belli sıcaklıklarda çalkalanmıştır. Adsorpsiyon kinetikleri üzerinde sıcaklığın ve başlangıç antibiyotik konsantrasyonunun etkisini incelemek için 5, 10, 20, 30, 40, 50 mg/L SDZ konsantrasyonlarında ve 25, 35, 45 ºC'lik sıcaklıklarda çalışmalar yürütülmüştür. Çözeltilerin başlangıç pH değerleri 7'ye ayarlanmıştır. Belli zaman aralıklarında alınan numunelerde SDZ analizi yapılmıştır.

2.4. Analizler

Farklı zaman aralıklarında alınan numuneler 0.22 μm membran filtreden geçirildikten sonra çözeltide kalan SDZ konsantrasyonu Inertsil Sulfa C18 ters faz tipli kolonu (150 mm×4.6 mm, 3 μm, Japan) olan HPLC (Shimadzu) ile analizlenmiştir. Mobil faz %0.1'lik formik asit ve ultra saf su (A) ile asetonitrilin (B) 70:30 (v/v) oranında karışımıdır. SDZ'nin tespiti 265 nm dalga boyuna sahip dedektörle gerçekleştirilmiştir. Alıkonma süresi 3.29 dak'dır. Örnekleme hacmi 20 μL, tespit limiti ise 20 μg/L'dir.

III. BULGULAR

Adsorpsiyon mekanizmalarını ve hız sınırlayıcı basamağı belirlemek için deneysel veriler kinetik modellere uydurulmuştur. Aktif karbon ile SDZ adsorpsiyonunda kütle transferinin etkileri başlangıç konsantrasyonu ve sıcaklığın fonksiyonu olarak incelenmiştir. Kinetik çalışma 5 ila 50 mg/L arasındaki başlangıç SDZ konsantrasyonunda ve 25, 35 ve 45 ºC'lik sıcaklıklarda yürütülmüştür. Dış taraf kütle transfer katsayısını belirlemek için farklı sıcaklıklar

ve farklı başlangıç konsantrasyonları için zamana karşılık C/C_0 grafiği çizilmiştir. Bu grafiklerden elde edilen değerler ve Denklem (3) kullanılarak hesaplanan dış taraf kütle transfer katsayıları (k_L) Tablo 1'de verilmiştir. Sonuçlardan görüleceği üzere başlangıç SDZ konsantrasyonu arttıkça çalışılan 3 farklı sıcaklıkta dış taraf kütle transfer katsayısı azalmıştır. Sıcaklık arttıkça da dış taraf kütle transfer katsayısı genel olarak azalmıştır.

TABLO I. DIŞ TARAF KÜTLE TRANSFER KATSAYISI ÜZERİNE BAŞLANGIÇ SDZ KONSANTRASYONU VE SICAKLIĞIN ETKİSİ

C_0 (mg/L)	k_L (cm/dk)		
	25 ºC	35 ºC	45 ºC
5	3.0686	2.6412	2.5667
10	2.8824	2.3922	2.3765
20	2.6451	2.0078	1.8647
30	2.0196	2.2118	2.0137
40	1.8333	1.6941	1.9706
50	1.6118	1.4059	1.8569

Farklı sıcaklıklar ve farklı başlangıç konsantrasyonları için $t^{1/2}$'ye karşılık q grafiklerinden elde edilen değerler ve Denklem (4) kullanılarak partikül içi difüzyon katsayısı hesaplanmıştır (Tablo 2).

$t^{1/2}$'ye karşılık q grafikleri üç farklı aşamayı temsil eden üç doğrusal kısımlara sahiptir. Başlangıçtaki ilk aşama, SDZ'nin aktif karbonun dış yüzeyine difüzyonuna veya çözünmüş moleküllerin sınır tabakası difüzyonuna atfedilir. İkinci aşama partikül içi difüzyonun hız sınırlayıcı basamak olduğu kademeli adsorpsiyon evresini tanımlar. Üçüncü kısım çözeltide kalan oldukça düşük SDZ konsantrasyonu nedeniyle partikül içi difüzyonun yavaşlamaya başladığı nihai denge durumuna atfedilir [18]. $t^{1/2}$'ye karşılık q grafiği doğrusal ise ve başlangıç noktasından geçerse, hız sınırlayıcı tek aşama partikül içi difüzyondur [22]. Çalışılan farklı başlangıç konsantrasyonları ve farklı sıcaklıklardaki doğrusal eğriler orijinden geçmemiştir. Bu durum hızı kontrol eden basamağın sadece partikül içi difüzyon olmadığının, partikül içi difüzyonla birlikte başka mekanizmalarının katkısının olduğunun bir göstergesidir. Çeşitli tarımsal atıkların farklı kimyasal bileşiminden dolayı yüzeysel aktif gruplar ve fonksiyonel gruplar farklıdır. Bu durum tarımsal atıklar tarafından boya, ilaç ve pestisit gibi organik maddelerin adsorpsiyonunda farklı mekanizmaların rol almasına yol açmaktadır. Bu mekanizmalar Van der Waals etkileşimleri, partikül içi difüzyon, H-bağı, π-π elektron verici-alıcı, hidrofobik, elektrostatik etkileşimler olarak sıralanabilir [23].

Tablo 2'den görülebileceği gibi partikül içi difüzyon hızı katsayısı artan başlangıç konsantrasyonuyla artarken, sıcaklığın artmasıyla azalmıştır.

TABLO II. İÇ DİFÜZYON HIZI ÜZERİNE BAŞLANGIÇ SDZ KONSANTRASYONU VE SICAKLIĞIN ETKİSİ

C_0 (mg/L)	K (mg/g-dk$^{1/2}$)		
	25 ºC	35 ºC	45 ºC
5	0.9683	0.9438	0.3206
10	2.4638	2.3413	1.6371
20	4.1129	3.8150	3.2646
30	5.6864	5.3303	3.8469
40	5.9891	5.6353	3.1837
50	6.6383	6.4124	4.0092

SONUÇ

Bu çalışmada pirinadan elde edilen aktif karbon adsorbent olarak kullanılarak SDZ adsorpsiyonunda dış taraf kütle transferi ve iç difüzyonun etkisi incelenmiştir. Faklı sıcaklıklarda ve farklı başlangıç konsantrasyonlarında dış taraf kütle transfer katsayısı ve partikül içi difüzyon katsayısı hesaplanmıştır. Çalışılan şartlarda pirinadan elde edilen aktif karbon üzerinde SDZ adsorpsiyonunda hızı kontrol eden basamağın sadece partikül içi difüzyon olmadığı, partikül içi difüzyonla birlikte başka mekanizmalarının katkısının olduğu görülmüştür.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma Fırat Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri (FÜBAP) Koordinasyon Birimi tarafından MF 18.48 No.lu Yüksek Lisans Tezi Araştırma Projesi desteğiyle gerçekleştirilmiştir. Çalışma Meltem ŞİRAZİ'nin yüksek lisans tez çalışmasının bazı verilerini içermektedir.

KAYNAKLAR

[1] S. Jumaa and R. Karaman, Antibiotics, Chapter 2, In Commonly Used Drugs- Uses, Side Effects, Bioavailability and Approaches to Improve It, Editor Rafik Karaman, Nova Science Publisher, New York, 2015.

[2] C. Bouki, D. Venieri, and E. Diamadopoulos, "Detection and fate of antibiotic resistant bacteria in wastewater treatment plants: A review," Ecotox. Environ. Safe., vol. 91, 2013, pp. 1–9.

[3] L. Du and W. Liu, "Occurrence, fate, and ecotoxicity of antibiotics in agro-ecosystems: A review," Agron. Sustain. Dev., vol. 32, 2012, pp. 309–327.

[4] J. Yang, S. Zhou, A. Xiao, W. Li, and G. Ying, "Chemical oxidation of sulfadiazine by the Fenton process: Kinetics, pathways, toxicity evaluation," J. Environ. Sci. Heal. B, vol. 49, 2014, pp. 909–916.

[5] L. Zhang, Y. Wang, S. Jin, Q. Lu, and J. Jiang Ji, "Adsorption isotherm, kinetic and mechanism of expanded graphite for sulfadiazine antibiotics removal from aqueous solutions," Environ. Technol., vol. 38(20), 2017, pp. 2629–2638.

[6] I. Braschi, S. Blasioli, L. Gigli, C. E. Gessa, A. Alberti, et al., "Removal of sulfonamide antibiotics from water: Evidence of adsorption into an organophilic zeolite Y by its structural modifications," J. Hazard. Mater., vol. 178, 2010, pp. 218–225.

[7] A. Puckowski, K. Mioduszewska, P. Łukaszewicz, M. Borecka, M. Caban, et al., "Bioaccumulation and analytics of pharmaceutical residues in the environment: A review," J. of Pharmaceut. Biomed., vol. 127, 2016, pp. 232–255.

[8] W. Baran, E. Adameka, J. Ziemiañska, and A. Sobczak, "Effects of the presence of sulfonamides in the environment and their influence on human health," J. Hazard. Mater., vol. 196, 2011, pp. 1–15.
[9] N. Liu, W. Huang, Z. Li, H. Shao, M. Wu, et al., "Radiolytic decomposition of sulfonamide antibiotics: Implications to the kinetics, mechanisms and toxicity," Sep. Purif. Technol., vol. 202, 2018, 259–265.
[10] V. Sharma, S. Mishra, and N. Nesnas, "Oxidation of sulfonamide antimicrobials by ferrate(VI)[$Fe^{VI}O_4^{2-}$]," Environ. Sci. Technol. vol. 40, 2006, pp. 7222–7227.
[11] V. Homem and L. Santos, "Degradation and removal methods of antibiotics from aqueous matrices," J. Environ. Manage., vol. 92, 2011, pp. 2304–2347.
[12] K.D. Belaid, S. Kacha, M. Kameche, and Z. Derriche, "Adsorption kinetics of some textile dyes onto granular activated carbon," J. Environ. Chem. Eng., vol. 1, 2013, pp. 496–503.
[13] S. Álvarez-Torrellas, R.S., Ribeiro, H.T. Gomes, G. Ovejero, and J. García, "Removal of antibiotic compounds by adsorption using glycerol-based carbon materials," Chem. Eng. J., vol. 296, 2016, pp. 277–288.
[14] L. Largitte and R. Pasquier, "A review of the kinetics adsorption models and their application to the adsorptionof lead by an activated carbon," Chem. Eng. Res. Des., vol. 109, 2016, pp. 495–504.
[15] G. McKay, "The adsorption of dyestuffs from aqueous solution using activated carbon: Analytical solution for batch adsorption based on external mass transfer and pore diffusion," Chem. Eng. J., vol. 27, 1983, pp.187–196
[16] W.J. Weber and J.C. Morris, "Advances in water pollution research: Removal of biologically resistant pollutants from waste waters by adsorption," In: Proceedings of International Conference on Water Pollution Symposium. Pergamon Press, Oxford, 2, 1962, pp. 231–266.
[17] M.K. Rai, B.S. Giri, Y. Nath, H. Bajaj, S. Soni, et al., "Adsorption of hexavalent chromium from aqueous solution by activated carbon prepared from almond shell: Kinetics, equilibrium and thermodynamics study," J. Water Supply Res. T., vol. 67 (8), 2018, pp. 724–737.
[18] A.C. Martins, O. Pezoti, A.L. Cazetta, K.C. Bedin, D.A.S. Yamazaki, et al., "Removal of tetracycline by NaOH-activated carbon produced from macadamia nut shells: Kinetic and equilibrium studies," Chem. Eng. J., vol. 260, 2015, pp. 291–299.
[19] W.J. Weber and J.C. Morris, "Kinetics of adsorption on carbon from solution," J. Sanit. Eng. Div. ASCE, vol. 89, 1963, pp. 31–39.
[20] R. Baccar, P. Blánquez, J. Bouzid, M. Feki, H. Attiya, et al., "Modeling of adsorption isotherms and kinetics of a tannery dye onto an activated carbon prepared from an agricultural by-product," Fuel Process. Technol., vol. 106, 2013, pp. 408–415.
[21] S. Aslan, and M. Şirazi, "Adsorption of sulfonamide antibiotic onto activated carbon prepared from an agro-industrial by-product as low-cost adsorbent: Equilibrium, thermodynamic, and kinetic studies." Water Air Soil Poll., vol. 231(5), pp. 222.
[22] B.H. Hameed, D.K. Mahmoud, and A.L. Ahmad, "Equilibrium modeling and kinetic studies on the adsorption of basic dye by a low-cost adsorbent: Coconut (Cocos nucifera) bunch waste," J. Hazard. Mater., vol. 158, 2008, pp. 65–72.
[23] Dai, Q. Sun, W. Wang, L. Lu, M. Liu, et al., "Utilizations of agricultural waste as adsorbent for the removal of contaminants: A review," Chemosphere, vol. 211, 2018, pp. 235–253.

Türkiye'de Su Kaynaklarının Yönetilmesine İlişkin Sorunların SWARA Yöntemiyle Değerlendirilmesi

Evaluation of Problems Relating to Management Of Water Resources in Turkey by SWARA Method

Zeynep ÖZGÜNER[1], Özlem AKBAY[2]*

*ozlemakbay2727@gmail.com, ORCID: 000-0002-6669-2092

[1]: *Dr. Öğr.Üyesi, İ.İ.S.B.F./İşletme Bölümü, Hasan Kalyoncu Üniversitesi/ Gaziantep, Türkiye*
[2]: *Doktora Öğrencisi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü/ İşletme A.B.D, Hasan Kalyoncu Üniversitesi Gaziantep, Türkiye*

Özet Su insan yaşamını sürdürebilmesinin en temel konularından biridir. Yüzyıllardır insanlar, yaşamlarını su ile sürdürmüş, yaşamlarını su kaynakları çevresinde gerçekleştirmeye çalışmışlardır. Su kaynakları sadece insanoğlu için değil yaşayan tüm canlılar ve dünyadaki yaşanabilir çevrenin sürdürebilirliği çin de önemlidir. Tüm canlılar için hayati önem taşıyan su kaynaklarındaki sorunlar çoğunlukla su kaynaklarının çevresel etkilere maruz kalmasıyla ortaya çıkmaktadır. Dünya'daki nüfus artışı ile doğru orantılı olarak artış gösteren besin ihtiyacı aynı zamanda tarımsal su ihtiyacını da beraberinde getirmektedir. Kullanılabilir su kaynaklarının sınırlı olduğu bilinen bir gerçektir. Bu nedenle Türkiye'de son zamanlarda yaşanan hızlı nüfus artışı, düzenli olmayan ve sağlıksız gerçekleşen şehirleşme, endüstrileşme, besin talebinin artmasıyla tarım faaliyetlerinin yoğunlaşması gibi ana sebepler yanında su kaynaklarının kullanımı, su kaynaklarının işletimi ve su kirliliği gibi yan unsurlar da önem teşkil etmektedir. Bu bilgiler doğrultusunda çalışmada süreci direk olarak veya dolaylı yoldan etkileyen unsurların analizi yapılarak, Türkiye'deki su kaynaklarının yönetilmesine ilişkin bir değerlendirme yapılması amaçlanmaktadır. Bu doğrultuda literatüre dayandırılarak oluşturulan sorunların ağırlıkları ve birbirleri ile olan ilişkisi Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yaklaşımlarından biri olan SWARA (Step Wise Weight Assessment Ratio Analysis) yöntemi ile belirlenmiştir. Çalışmanın bulgularına göre belirlenen altı sorundan en önemlisinin su kirliği olduğu, sırasıyla takip eden su kaynaklarının kullanımı ve kurumlararası koordinasyon ve iş birliği etkisi sorunları tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Su Kaynakları Yönetimi, Su Kirliliği, Su Politikaları*

Abstract Water is one of the most fundamental issues for human survival. For centuries, people have lived with water and tried to live their lives around water resources. Water resources are important not only for human beings, but also for all living creatures and the sustainability of the livable environment in the world. Problems in water resources, which are vital for all living things, mostly arise when water resources are exposed to environmental effects. The need for food, which increases in direct proportion to the increase in population in the world, also brings about the need for agricultural water. It is a known fact that usable water resources are limited.

For this reason, besides the main reasons such as rapid population growth, unhealthy and unhealthy urbanization, industrialization, intensification of agricultural activities due to the increase in food demand, the use of water resources, the operation of water resources and water pollution are also important. In line with the information, it is aimed to make an evaluation on the management of water resources in Turkey by analyzing the factors that directly or indirectly affect the process in the study. In this direction, the weights of the problems created based on the literature and their relationship with each other were determined by the SWARA (Step Wise Weight Assessment Ratio Analysis) method, which is one of the Multi-Criteria Decision Making (MCDM) approaches. According to the findings of the study, the most important of the six problems identified is water pollution, followed by the use of water resources and the effects of inter-institutional coordination and cooperation.

Keywords:*Water Resources Management, Water Pollution, Water Policies*

I. GİRİŞ

İnsan yaşamının en temel gereksinimlerinden biri sudur. İnsan vücudu için ihtiyaç olmakla birlikte su yüzyıllardır tarım, sanayi ve bilim gibi alanlar da büyük ölçüde faydalanılmaktadır. Yeryüzünde bulunan toplam su kaynaklarının yaklaşık %3'ü tatlı sudur ve bu kaynak dünya genelinde dengeli bir şekilde paylaşılamamıştır. Su dağılım oranının dengesiz olması yanında nüfusun hızlı bir şekilde artması, ülkelerin gelişmişlikleri ile paralel olarak suyun farklı alanlarda da kullanılmasıyla birlikte, teknoloji ve endüstrinin gelişmesi ile su kaynaklarının kirlenmesi ve iklimsel değişiklikler Türkiye'de su kaynakları ve su politikası şartlarının su kaynakları mevcudiyetinin negatif bir şekilde etkilenmesi dünya genelinde farklı bölgelerde su kaynaklarının eksikliği sebebiyle su problemi yaşanmasına neden olmuştur. Su sorunu yalnız bir ülkenin sosyal yapısını veya ekonomisini etkileyen bir sorun olmaktan çıkmış artık aynı havza içinde yer alan ülkelerinde dış politikalarını etkileyen önemli bir unsur haline gelmiştir.
İnsanoğlu tabiat kaynaklarını diğer tüm canlılara kıyasla en fazla tüketen, toplumun temelini meydana getiren aileler ve geleceğimizi oluşturan, pozitif ya da negatif neticeleroluşturacak doğal kaynakların kullanım biçimi, dünyamızdaki her bir kişiye aittir. Bilinçli olarak kullanmadığımız insan ihtiyaçlarının en başında gelen su, özellikle gelecekte savaşların çıkmasına, kıtlığa, bulaşıcı hastalıklara ve ölüme sebep olabilecektir.
21. yüzyılın en önemli problemlerinden birinin temiz su kaynaklarının tükenmesinin olacağı bildiriliyor. Su kaynaklarının akılcı ve sürdürülebilir kullanımı mekânsal ve sektörler arası planlama ve karar verme süreçlerinin eşgüdüm ve entegrasyonu ile başarılabilir Su kaynaklarının yönetiminde iki temel husus ortaya çıkmaktadır: Bunlardan biri su kaynaklarını korumak, diğeri ise sürdürülebilir bir şekilde su kaynaklarının kullanımını yönetmektir. Suyu tüm toplum olarak bilinçli kullanmak ve sürdürülebilir hale getirmek için her bireyin su ile ilgili farkındalığı olmalıdır.

KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Su; eko-sistem, gıda güvenliği ve biyolojik farklılık, kırsal ve kentsel bölgenin, endüstrinin gelişmesi, sağlıklı yaşam, temiz hidro-elektrik enerji üretimi için gerekli olan başlıca kaynaktır. Ayrıca su doğal ve bunun yanında kıt bir kaynaktır [1].

Dünyadaki tüm canlılar için su zaruri bir doğal kaynaktır; kıtlığında bitkisel üretim, büyük oranda azalmaktadır. Tarım, suyun en fazla kullanıcısı olarak, kültür bitkilerinin üretimleriyle ilgili çalışmaları içerir. Tarım, toplam milli gelirin %19'unu, dışsatımın %9'unu

oluşturduğundan ve toplumun yaklaşık %51'ine iş olanağı sağladığından dolayı, Türkiye'de, sosyal ve ekonomik yönüyle, halkın yaşamında önemli rol oynamaktadır [2].

Çağımızda bilim ve teknoloji ne kadar gelişmiş olsa da su kaynakları hakkındaki problemler hem toplum hem de ülkeler arasında çözüm yolu karışık sorunlar olarak küresel politikalarda dahi önemli rol oynamaktadır. Bu durumda su kaynaklan yönetimi ile ilgili çalışmalar, günümüzdeki ihtiyaçların karşılanması amacı yanında kaynak için de en verimli kullanım türlerinin durum ve miktarının tespit edilmesinde de kılavuz olmalıdır. Verimlilik yalnızca su kaynakları ile ilgili değil, kaynağa ilişkin tarımsal faaliyet, toplumsal durum, enerji maliyetleri gibi verileri de dikkate alarak, bölgenin iktisadi ilerlemesinde önemli bir etkisi olmalıdır. Bununla birlikte su kaynaklarındaki sürdürülebilir etkili bir yönetim, hayatını bu kaynak ile doğru orantılı yürüten ekosistem içindeki diğer sistemlerin de sürdürebilirliğini, tehlikeye atmadan devamlılığını sağlayacak ve natürel dengenin hasar görmesine büyük oranda engel olacaktır [3] [4] [5].

Dünya nüfusu şu anda altı milyarı aşıyor ve her yıl yaklaşık 80 ila 85 milyon kişi artıyor. Sulanan araziler daha önce bu nüfusa ayak uydurmak için genişledi, ancak gelecekteki sulama genişlemesinin gelecekteki nüfus artışına ayak uydurması beklenmiyor. Kuzey Amerika'nın sulanan arazileri, dünyanın sulanan arazilerinin ancak %10'unu oluşturmaktadır. Amerika Birleşik Devletleri'nde, sulanan arazinin %15'i, mahsul değerinin %50'sinden fazlasını üretir. Şu anda dünya nüfusunun sadece %7'si suyun kıt olduğu bölgelerde yaşıyor olsa da 2050 yılına kadar dünya nüfusunun yaklaşık %67'sinin su kıtlığı olan bölgelerde yaşaması bekleniyor [6] [7].

Ülkemizde bugün için kişi başına düşen kullanılabilir su miktarı, takriben 1 600 m3 /yıl kadardır. Türkiye'nin kişi başına kullanılabilir su miktarı, başka bazı memleketler ve dünya ortalaması ile kıyaslandığında su fakiri olan olmayan ülkeler arasında yer aldığı görülmektedir. 2025 yılında nüfusumuzun 80 milyona ulaşacağı varsayımından yola çıkarak kişi başına düşen kullanılabilir su potansiyeli 2025 yılında 1 375 m3 /yıl olacağı tahmin edilebilinir. Şu anki büyüme hızı, su kullanma alışkanlıklarının değişmesi gibi unsurların etkisiyle, su kaynakları üzerine olabilecek baskıları tahmin etmek mümkün olabilir. Bütün bu varsayımlar var olan kaynakların geleceğe zarar vermeden iletilebilmesi durumunda söz konusu olabilecektir. Dolayısıyla Türkiye'nin gelecek kuşaklara iyi durumda ve kâfi miktarda su bırakabilmesi için kaynaklarını çok iyi koruyup, mantıklı kullanması gerekmektedir [8].

Türkiye'deki iktisadi ve teknik bakımdan yararlanabilinecek olan yeryüzü ve yeraltı suyu kaynaklarının toplam 110 milyar m3 olduğu tespit edilmiştir. Bu suyun tamamından faydalanabilmek için var olan ve geliştirilecek işletmeler olarak 730 adet baraj (toplam depolama hacmi 247 milyar m3) ile 2000'den fazla göletin (toplam depolama hacmi 1 milyar m3) meydana gelmiş olması gerekmektedir. Bu barajlardan 212 adedi işletmede, 88 adedi inşaat halindedir [9][10][11].

Türkiye'deki su sorunları, gelişmiş ülkelerden çok farklı bir durum göstermektedir. Genel olarak ülkemizin su ile ilgili bazı önemli problemleri şu şekilde sıralanabilir [12].

- Su kaynaklarının kullanım alanlarının dağılımına yönelik problemler,
- Kurumun yapısından meydana gelen sıkıntılar,
- Popülasyon artışının neden olduğu problemler,
- Kirli su kaynaklarından meydana gelen sıkıntılar,
- İçme amacıyla kullanılan su kaynaklarının paylaşımı ve içme suyu ile ilgili risk unsurları

•Suyun yöresel, bölgesel ve küresel alanda dağılımı ile su isteği arasındaki dengeli olmayan durumların sebep olduğu problemler. Uluslararası değişimlerin su kaynaklarımız ile ilgili meydana getirdiği sıkıntılar. Sınırlarımızı aşan su kaynaklarımızla ilgili problemler,
• Orman ve çayır alanlarına zarar verilmesi, orman ve çayır alanlarının tarım arazileri olarak kullanılması ve bu alanların tekniğinden farklı olarak kullanılmasından meydana gelen problemler,
• Tarım arazilerindeki doğru olmayan uygulamalar ve gübrelemelerde yapılan yanlışlardan kaynaklı sorunlar. Bu çalışmada su kaynaklarının kullanımı, sulama şebekelerinin işletimi, su kirliliği, kurumlar arası koordinasyon ve iş birliği eksikliği, izleme ve değerlendirme eksikliği, su yönetimi politikası Türkiye'de su kaynaklarının yönetilmesine ilişkin sorunların belirlenmesinde kritik başarı faktörleri olarak tanımlanmaktadır.

1. **Su Kaynaklarının Kullanımı,** Yaşadığımız yüzyılda hızlı bir şekilde artan su ihtiyacı karşısında küresel ısınma ve doğru olmayan su kullanımı neticesinde yararlanabilinir su kaynaklarının zamanla azalması, dünya çapında piyasada suyu ilk seviyeye taşımıştır [13].
Su kaynaklarının rasyonel ve sürekli kullanımı çevresel ve bölümler arası programlama ve sonuca varma süreçlerinin koordinasyon ve bütünleşmesi ile sağlanabilir. Su kaynaklarının yönetiminde iki ana konu meydana gelmektedir: bunlardan birincisi su kaynaklarını himaye etmek, diğeri ise sürekli olarak su kaynaklarından verimli bir şekilde faydalanmaktır [14].

2.Sulama Şebekelerinin İşletimi; Türkiye'de su kaynaklarının iyileştirilmesi ile ilgili yapılan aktiviteler planlanmış iyileşme zamanlarında önem kazanmış, bu konuya olan kaynak aktarımı hız kazanmıştır. Fakat ülkemiz gibi su ile tarımın ülke gelirine önemli faydalarının olduğu ülkelerde su kaynaklarının etkin kullanılmasına özgü yatırımların yapılması, bu kaynakların ekonomiye katkılarının artırılması ve tarımsal alanlardaki sulama tesislerinin etkin ve sürdürülebilir bir şekilde işletilmesi büyük önem taşımaktadır [15].

3. Su Kirliliği; Çağımızda endüstrileşme zorunlu bir gaye ve oluşumdur. Ancak sağlık çalışanların teknik bilgisinden yeterince faydalanılmaz ise yararlanılan teknolojinin özellikleri yönlendirilmezse su kaynaklarının kritik şekilde kirlenmesine sebep olabilir. Bazı zamanlar radyo, televizyon ve gazetelerde belirli kıyı bölgeleri ve akarsularda yüzmenin sağlık için tehlikeli olduğu gerekçesiyle yasaklandığını hepiniz duymuşsunuzdur. Birçok ülkede belirli su kaynakları insan ve diğer canlılar tarafından yararlanılamaz biçime gelmiştir. İçlerinde hiçbir canlı yaşayamaz olmuştur [16].

4. Kurumlararası Koordinasyon ve İş birliği Eksikliği, Kurumlar arası koordinasyon eksikliği ve kaynakların etkin kullanılmamasının nedenleri, yasa ve yönetmeliklerin çok eski tarihli olması, güncellenmemesi, birbiri ile örtüşmesi, Farklı birimler arasında yetki ve sorumlulukların net olarak paylaşılmaması, su yönetiminin, hidrolojik havza ölçeğinde yapılmamasıdır [13].

5. İzleme ve Değerlendirme Eksikliği; Sulama projeleri büyük harcamalar ile meydana gelerek, Türkiye'nin sulu tarıma hızlı bir şekilde geçmesini sağlayarak tarımsal üretimi arttırıp ülke ekonomisine katkı sağlamayı amaçlamaktadır. Bu nedenle yapı aşaması tamamlanarak faaliyet açılan sulama şebekelerinin başarısının izlenmesi ve değerlendirilmesi çok büyük önem arz etmektedir [17].

6. Su Yönetim Politikası, 1920'lerden beri su kaynakları ile ilgili 70'in üzerinde kanun ve yönetmelik yürürlüğe girmiştir. Kanun ve yönetmelikler, su kaynaklarının korunması, kullanılması, planlanması, yönetimi, gerekli yatırımların yapılması, yönetimde yer alan kurum ve kuruluşların görev sorumluluk ve yetkilerini belirlenmesi, vb. konularına açıklık getirmektedir Ayrıca su kaynaklarını kirletenlere karşı ceza ve yaptırımları belirlemektedir [18].

2. ARAŞTIRMA YÖNTEMİ

2.1. Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri (ÇKKVY)

Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yöntemleri karar verme sorunlarının yapısına bağlı olarak; karar verme amacı, karar verilmesine etki eden kriterler ve değişkenlerine bağlı olarak tercih edilecek alternatiflerden oluşmaktadır [19].

Çok Kriterli Karar Verme yöntemleri, Çok Nitelikli Fayda Teorisi, Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP), Bulanık Küme Teorisi, Veri Zarflama Yöntemi, SMART, Hedef Programlama, ELECTRE, PROMETHEE, ANP, Basit Katkı Ağırlıklandırma, TOPSIS, DEMATEL, Bulanık DEMATEL, VIKOR, Entropi, MOORA, ELECTRE, Gri İlişkisel Analiz gibi yaklaşımlardan oluşmaktadır [20] [21] [22].

Çok kriterli bir karar verme probleminde, nihai sonucu etkileme özelliğine sahip, kriterlerin önem ağırlıklarının belirlenmesine imkân veren yöntemlerden birisi İngilizcesi "Step-Wise Weight Assessment Ratio Analysis" olan ve Türkçeye "adım adım ağırlık değerlendirme oran analizi" olarak çevrilebilecek SWARA yöntemidir [23]. Yöntem, 2010 yılında Keršuliene, Zavadskas ve Turskis tarafından ortaya çıkarılmıştır. Yöntem, uzman görüşmelerinin koordine edilmesine ve onlardan elde edilen verilerin bir araya getirilmesine olanak tanımaktadır. Çalışmada uzman değerlendirmelerine bağlı olarak kriterleri tutarlı ve kademeli şekilde karşılaştırmak yoluyla kriterlerin ağırlıklarını belirlemek amacıyla SWARA yöntemi tercih edilmiştir. Yöntemin uygulanması ile birlikte uzman bakış açısının temel belirleyici olduğu ve bu bağlamda her uzmanın kriterleri kendi fikirlerine, görüşlerine, bilgi ve deneyimlerine göre en önemli kriter ilk sırada en az önemli kriter son sırada olacak şekilde sıralamaları, genel sıralamanın da ortalama değerlerin dikkate alınarak hesaplandığı ifade edilmektedir. Genel sıralama sonrasında her bir karar vericinin kriterleri karşılaştırılarak kriter ağırlıklarının belirlenmesi sağlanmaktadır. SWARA yönteminin adımları aşağıdaki gibidir [23][24].

Aşama 1: Uzmanlar ya da karar vericiler tarafından karar problemi ile ilgili kriterler azalan önem derecesine göre sıralanır. Bireysel değerlendirmeleri yansıra sıralamaların geometrik ortalaması alınarak genel bir sıralama elde edilir.

Aşama 2: Her bir kriterin göreli önemi belirlenir. Bu bağlamda, j'inci kriter j +1'inci kriterle karşılaştırılarak j+1'inci kritere göre ne kadar önemli olduğu tespit edilir. Bu, s_j ile gösterilir ve ortalama değerin karşılaştırmalı avantajı olarak değerlendirilir.

Aşama 3: Aşağıdaki eşitlik dikkate alınarak k_j katsayısı hesaplanır.

$$k_j = \begin{cases} 1, & j=1\ ise \\ s_j + 1, & j>1\ ise \end{cases} \qquad (1)$$

Aşama 4: Bu aşamada eşitlik dikkate alınarak q_j değişkeni belirlenir.

$$q_j = \begin{Bmatrix} 1, & j=1\ ise \\ \frac{x_{j-1}}{k_j}, & j>1\ ise \end{Bmatrix} \quad (2)$$

Aşama 5: Eşitlik dikkate alınarak j'inci kriterin göreceli ağırlığını temsil eden w_j değeri hesaplanır.

$$w_j = \begin{Bmatrix} 1, & j=1\ ise \\ \frac{q_j}{\sum_{j=1}^{n} q_j}, & j>1\ ise \end{Bmatrix}, (j = 1,2, \dots, n \quad (3)$$

Literatürdeki SWARA çalışmalarının özet tablosu aşağıdaki gibidir:

Tablo I. SWARA Çalışmalarının Özet Tablosu

Uygulama Alanı	**Yazar Adı ve Yılı**	**Çalışmada Kullanılan Faktörler**
SWARA Metodu ile Kriter Önceliklendirme: Tedarikçi Performansının Değerlendirilmesi	[25]	Tedarikçi Performansının Değerlendirilmesi,
İnşaat Süreçlerinde Başlıca İsrafların Belirlenmesi ve Ortadan Kaldırılmaları İçin Uygun Yalın Tekniklerin SWARA ve Bulanık VİKOR ile Değerlendirilmesi	[26]	Yalın Üretim, Yalın Üretim Teknikleri, Yalın İnşaat
BİST' te İnşaat ve Bayındırlık Sektöründe İşlem Gören İşletmelerin SWARA ve ARAS Yöntemleriyle Finansal Performanslarının Değerlendirilmesi	[27]	İşletmelerin 2014-2017 Yılları Arası Ortalama Finansal Performansların Değerlendirilmesi
SWARA ve WASPAS Yöntemleri ile Sunucu Seçimi	[28]	Sunucunun Seçiminde SWARA ile WASPAS Yöntemleri
SWARA'ya Dayalı Bir Ambalaj Tasarımı Seçimi İçin Bir Çerçeve yöntem	[29]	Tasarım, Şekil, Grafik formları
Delphi-Swara-Mabac Yeni Entegre Model Kullanarak Demiryolu Yönetim Modelinin Değerlendirilmesi	[30]	Metodu'nda kullanılan 16 uzman notu baz alınarak ölçüt sıralaması belirlenmiştir. Daha sonra toplam 14 karar verici, kriterlerin göreceli ağırlık değerlerini belirlemek için kullanılan SWARA Yönteminin uygulanması için bir ön koşul olan karşılıklı

Bir Tedarikçi Seçim Problemi İçin SWARA ve Waspas Yöntemlerine Dayanan Karar Verme Yaklaşımı	[31]	SWARA ve WASPAS Yönteminin Kullanılması
Yüksek Teknoloji Endüstrilerine Öncelik Veren SWARA ve COPRAS Yaklaşımı	[32]	Yatırım Önceliklendirme
Sürdürülebilirlik Değerlendirmesinin Önceliklendirilmesinde SWARA Yönteminin Yeni Uygulaması Enerji Sistemi Göstergeleri	[33]	1. Enerji ve Hammadde verimliliği: Enerji, Hammadde; 2. Kapsama giren altı sera gazının emisyonları Kyoto Protokolü; 3. Enerji tüketiminin oranı

SWARA yöntemiyle ağırlıkların belirlenmesi için 3 karar vericinin görüşlerine başvurulması uygun görülmüştür. Bu bağlamda her bir karar verici için karar kriterlerinin ağırlıkları ayrı ayrı belirlenmiş, ardından bu ağırlıklarının aritmetik ve geometrik ortalamaları alınmak suretiyle grup kararlarını yansıtan kararlara ulaşılmıştır [23]. Bu nedenle aşağıda ilk olarak sırasıyla KV1 (Karar Verici 1), KV2 (Karar Verici 2) ve KV3 (Karar Verici 3) için ağırlıklar belirlenmiş, sonrasında her bir karar verici için belirlenmiş ağırlıklardan yola çıkarak grup kararını yansıtan kararlara ulaşılmıştır. SWARA yöntemi uygulanırken belirtilen aşamalar takip edilmiştir.
Karar vericilerin karar kriterleri sırasıyla (KV1, KV2, KV3) aşağıdaki tablolarda verilmiştir;

Tablo II. KV1 için Karar Kriterlerinin Ağırlıkları

KV 1	**Kodu**	**Önem Sırası**	**Sıralı Sırasına Göre Kriterler**	**Önem Sıralı Önem Sırası**	**sj**	**kj**	**qj**	**wj**
SKK	C1	2	C3	1		1,000	1,000	0,245
SŞİ	C2	4	C1	2	0,200	1,200	0,833	0,204
SK	C3	1	C6	3	0,300	1,300	0,641	0,157
KKİE	C4	5	C2	4	0,050	1,050	0,611	0,149
İDE	C5	6	C4	5	0,100	1,100	0,555	0,136
SYP	C6	3	C5	6	0,250	1,250	0,444	0,109

Tablo III. KV2 için Karar Kriterlerinin Ağırlıkları

KV 2	Kodu	Önem Sırası	Sıralı Sırasına Göre Kriterler	Önem Sıralı Önem Sırası	sj	kj	qj	wj
SKK	C1	1	C1	1		1,000	1,000	0,259
SŞİ	C2	5	C3	2	0,300	1,300	0,769	0,200
SK	C3	2	C4	3	0,050	1,050	0,733	0,190
KKİE	C4	3	C5	4	0,250	1,250	0,586	0,152
İDE	C5	4	C2	5	0,400	1,400	0,419	0,109
SYP	C6	6	C6	6	0,200	1,200	0,349	0,090

Tablo IV. KV3 için Karar Kriterlerinin Ağırlıkları

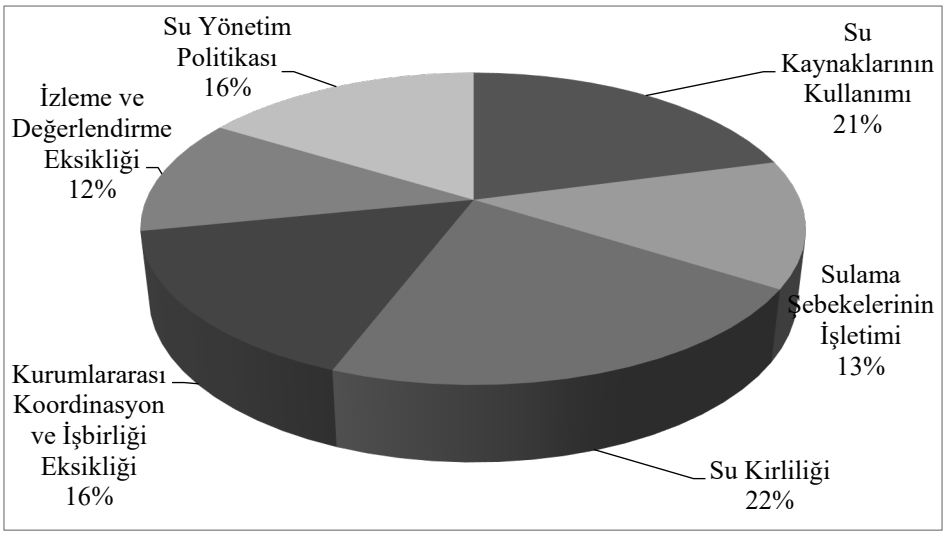
KV 3	Kodu	Önem Sırası	Sıralı Sırasına Göre Kriterler	Önem Sıralı Önem Sırası	sj	kj	qj	wj
SKK	C1	3	C6	1		1,000	1,000	0,240
SŞİ	C2	5	C3	2	0,150	1,150	0,870	0,209
SK	C3	2	C1	3	0,300	1,300	0,669	0,160
KKİE	C4	4	C4	4	0,050	1,050	0,637	0,153
İDE	C5	6	C2	5	0,100	1,100	0,579	0,139
SYP	C6	1	C5	6	0,400	1,400	0,414	0,099

Her bir karar verici açısından kriter ağırlıkları hesaplandıktan sonra gurup yargısına ulaşılması için hesaplanan bu ağırlıkların hem aritmetik hem de geometrik ortalaması alınmıştır. Grup kararını ifade eden aritmetik ve geometrik ortalamaya göre kriter ağırlıkları Tablo V'de gösterilmiştir.

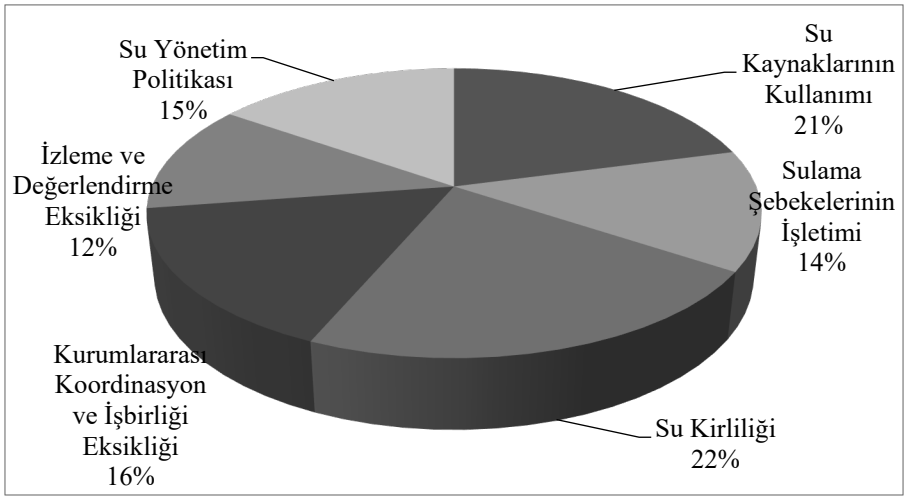
Tablo V. Aritmetik ve Geometrik Ortalamaya Göre Kriter Ağırlıkları

Grup Kararı	Kodu	Aritmetik Ort.	Geometrik Ort.
Su Kaynaklarının Kullanımı	C1	0,208	0,204
Sulama Şebekelerinin İşletimi	C2	0,132	0,131
Su Kirliliği	C3	0,218	0,217
Kurumlararası Koordinasyon ve İşbirliği Eksikliği	C4	0,160	0,158
İzleme ve Değerlendirme Eksikliği	C5	0,120	0,118
Su Yönetim Politikası	C6	0,162	0,150

Çalışmadaki kriterlere ait aritmetik ortalamaya göre ağırlıklar Şekil I'de, geometrik ortalamaya göre belirlenen kriter ağırlıkları ise Şekil II'de dağılım grafikleri şeklinde sunulmuştur.



Şekil I. Aritmetik Ortalamaya Göre Kriter Ağırlıkları



Şekil II. Geometrik Ortalamaya Göre Kriter Ağırlıkları

Her bir karar vericinin bireysel yargısına göre farklılaşan kriter ağırlıkları SWARA yöntemiyle ortak bir paydada ifade edilmiş ve gurup yargısını temsil eden kriter ağırlıklarına ulaşılmıştır.

SONUÇ

Çağımızın en önemli problemlerinden biri kullanılabilir su miktarının ve kalitesinin azalması ve su kıtlığıdır. Türkiye'de su kaynaklarının yönetilmesine ilişkin sorunların belirlenmesi ve değerlendirilmesinde kullanılan kriterlerin önem dereceleri hesaplanırken Swara yönteminin objektifliğinden yararlanılmıştır. Yöntemin uygulanması ile birlikte uzman bakış açısının temel belirleyici olduğu ve bu bağlamda her uzmanın kriterleri kendi fikirlerine, görüşlerine, bilgi ve deneyimlerine göre en önemli kriter ilk sırada en az önemli kriter son sırada olacak şekilde sıralamaları, genel sıralamanın da ortalama değerlerin dikkate alınarak hesaplandığı ifade edilmektedir. Çalışmanın bulguları çerçevesinde kriterlerin önem derecesine göre sıralanması, su kirliliği (SK), su kaynaklarının kullanımı (SKK), kurumlararası koordinasyon ve iş birliği

etkisi (KKİE), su yönetim politikası (SYP), su şebekelerinin işletimi (SŞİ) ve izleme ve değerlendirme eksikliği (İDE) olarak belirlenmiştir. Bu sıralamanın sonucunda su kirliliği (SK) kriterine öncelik verilmesi gerektiği bulgusuna ulaşılmıştır. Suların kirletilmemesi özellikle ülkemiz şartlarında çok daha fazla önem kazanmaktadır. Çünkü ülkemizde yerleşim yeri fazla olup bunların büyük bir bölümü içme sularını yeraltı su kaynaklarından sağlanmaktadır. Su kirliliğinin önlenebilmesi için tüketicilerin bilinçlendirilmesi için çalışmalar yapılmalı, yasa ve kanunlarla etkili su yönetimi politikası oluşturulmalıdır. Daha sonra yapılması planlanan çalışmaların kriterler artırılarak tekrarlanması veya faktörlerin alt faktörlere indirgenerek detaylandırılması sağlanabilir. Alternatiflerin değerlendirilmesi noktasında bütünleştirilmiş başka ÇKKVY'nden yararlanılarak entegre yöntem uygulaması gerçekleştirilebilir.

KAYNAKÇA

[1] Anonim, Küresel su politikalarının şehir ve bölge planlama disiplini açısından değerlendirilmesi, 2006, TMMOB Su Politikaları Kongresi, Ankara.

[2] R. Kanber, Türkiye'de su kaynakları potansiyeli: kullanımı, sorunları ve çözüm önerileri, 2020, TMMOB su politikaları kongresi,1.

[3] A. Hamdy, Water resources management in the medıterranean countrıes: prıorıty actıons. MEDlT N" 21.2001.

[4] B. T Meriç, Su kaynakları yönetimi ve Türkiye, jeoloji mühendisliği dergisi, 2004,28 (1),27-38.

[5] S. Kılıç, Küresel iklim değişikliği sürecinde su yönetimi, İ.Ü. Siyasal bilgiler fakültesi dergisi,2008, No:39.

[6] T. A Howell, S. R. Evett and J. A. Tolk, ırrigation systems ans management to meet future food fiber needs and to enhance water use efficiency,2001, USDA-ARS water management user unit bushland Texas USA.

[7] Jensen, M.E., Rangley, W.R. and Dıeleman, P.S., Irrigation trends in world agriculture in ırrigation of agricultural crops am. soc. Of agron,1990,31-67.

[8] C. Akkaya, A. Efeoğlu ve N. Yeşil, Avrupa birliği su çerçeve direktifi ve Türkiye'de uygulanabilirliği,2006, TMMOB su politikaları kongresi.

[9] F. Volkan ve B. Boz, Türkiye'de su kaynakları geliştirme politikalarına yönelik tespitler ve öneriler,2006, TMMOB su politikaları kongresi.

[10] G. Yalçın ve G. Eken, Türkiye'nin baraj politikası ve önemli doğa alanları doğa derneği kurumsal görüşü, 2006, TMMOB Su Politikaları Kongresi.

[11] Türkiye Su Kaynakları Raporu, İstanbul Bilgi Üniversitesi-HSCB Bankası iş birliği,2014.

[12] T. Yüksek, Türkiye'nin Su Kaynakları ve Havza Planlamasına Dönük Genel Değerlendirmeler, Kafkas Üniversitesi Artvin Orman Fakültesi Dergisi, 2004,1(2),71-83.

[13] T. Aküzüm, B. Çakmak ve Z. Gökalp, Türkiye'de su kaynakları yönetiminin değerlendirilmesi, tarım bilimleri araştırma dergisi, 2010,3 (1), 67-74.

[14] N. Aksungur ve Ş. Firidin, Su kaynaklarının kullanımı ve sürdürülebilirlik, sumae yunus araştırma bülteni,2008, 8(2), 9.

[15] F. Kızıloğlu, Ü. Şahin, S. Diler ve S. Öztaşkın, Erzurum daphan sulama birliği birinci ve ikinci etap sulama şebekesinin performansının değerlendirilmesi (2012-2016), Türk tarım – gıda bilim ve teknoloji dergisi, 2018,6(10): 1381-1387.

[16] Ç. Güler ve Z. Çobanoğlu, Su kirliliği, çevre ve kaynak dizisi,1994, No:12.Ankara.

[17] DSİ 2015 Yılı Faaliyet Raporu, Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü. http://www.dsi.gov.tr/docs/stratejikplan/dsi-2015-faaliyet raporu.pdf?sfvrsn=2#page=71 Sonerişim: 23.10.2021

[18] A.A. Karadağ, Türkiye'de Su Havza Yönetimi, Basılmamış Doktora Semineri, 2004, Ankara Üniversitesi, Ankara.

[19] R. Aktaş, M.M. Doğanay, Y. Gökmen, Y. Gazibey ve U. Türen, Sayısal karar verme yöntemleri, 2015, İstanbul: Beta Basım.

[20] M. Velasquez ve P.T. Hester, An analysis of multi-criteria decision making methods, International Journal of Operations Research, 2013,10(2), 56–66.

[21] Çelikbilek, Y. (2018). *Çok kriterli karar verme yöntemleri*, Ankara: Nobel.

[22] M. Aruldoss, T.M. Lakshmi ve V.P.A. Venkatesan, Survey on multi criteria decision making methods and ıts applications, American journal of ınformation systems, 2013, Vol. 1, No. 1, 31-43.

[23] A.S. Uludağ ve H. Doğan, Üretimde çok kriterli karar verme yöntemleri nobel akademik yayıncılık,2021.

[24] V. Keršulienė and Z. Turskis, Integrated fuzzy multiple criteria decision-making model for architect selection, Technological and Economic Development of Economy, 2011,17(4): 645-666.

[25] E. Alişarlı ve A. Görener, SWARA metodu ile kriter önceliklendirme: tedarikçi performansının değerlendirilmesi, working paper series, 2021,3(2),32-39.

[26] K. Şenol, İnşaat süreçlerinde başlıca israfların belirlenmesi ve ortadan kaldırılmaları için uygun yalın tekniklerin Swara ve bulanık Vıkor ile değerlendirilmesi, yayınlanmamış yüksek lisanstezi,2021.

[27] U.T Gümüş, H.C Öziç veD. Sezer, BİST' te inşaat ve bayındırlık sektöründe işlem gören işletmelerin Swara ve Aras yöntemleriyle finansal performanslarının değerlendirilmesi, uluslararası toplum araştırmaları dergisi,10(17),837-858,2019.

[28] H. Yurdoğlu ve N. Kundakçı, Swara ve Waspas yöntemleri ile sunucu seçimi, Balıkesir University The Journal of Social Sciences Institute,2017, Volume: 20 -Issue: 38.

[29] D. Stanujkic, D. Karabasevic and E.K. Zavadskas, A framework for the selection of a packaging design based on the Swara method, ınzinerine ekonomika-engineering economics,2015, 26(2), 181–187.

[30] S. Vescovic, Z. Stevic, G. Stojic, M. Vasiljevic, S. Milink Ovic, Evulation of the railway management model by using a new integrated model Delphı-Swara-Mabac, decision making: applications in management and engineering,1(2).

[31] E. A Adalı, Bir tedarikçi seçim problemi için Swara ve Waspas yöntemlerine dayanan karar verme yaklaşımı, İremjournal.335408,2017, 5(4), 56-77

[32] S.H. Zolfani and J. Saparauska, New application of Swara method in prioritizing sustainability assessment indicators of energy systrm, inzinerine ekonomika-engineering economicsi2013,24(5),408-414.

[33] Zolfani, S. H. and Banihashemi, S. S, A. Personnel selection based on a novel model of game theory and MCDM approaches, In Proc. of 8th International Scientific Conference Business and Management, 2014,Vilnius, Lithuania.

Spirulina'nın Biyoaktif Bileşen İçeriği ve Fonksiyonel Özellikleri

Bioactive Components and Functional Properties of Spirulina

Melek Nur Acar[1], Mukaddes Kılıç Bayraktar*,[1]

*: mukaddesbayraktar@karabuk.edu.tr, ORCID: 0000-0002-8871-8820

[1]: *Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Karabük Üniversitesi, Karabük, Türkiye*

Özet Günümüzde diyabet, obezite, oksidatif stres, kanser, kardiyovasküler ve enfeksiyonel hastalıklar gibi fizyolojik ve morfolojik bozukluklar artmakta ve yaşam kalitesini ciddi düzeyde etkilemektedir. Bu bozuklukların çoğu sentetik katkı maddelerinin kötüye kullanılması, dengesiz diyetler, radyasyona maruz kalma ve virüslerle ilişkilidir. Bu nedenle son birkaç yılda, dejeneratif hastalıklarla savaşabilecek yeni ilaçlar ve işlevsel gıda ürünleri arayışı artmıştır. Doğal kaynaklar bu bağlamda özellikle ilgi çekicidir. Bu doğal kaynaklardan biri olan mikroalgler; umut verici biyoaktivitelere sahip olmaları, yeni nutrasötiklerin ve fonksiyonel gıda bileşenlerinin keşfine ışık tutmaları açısından oldukça talep görmektedir. Dünyadaki en eski yaşam formlarından biri olan *Spirulina platensis*, yüksek protein ve mikro besin içeriği ile bilinen mavi-yeşil algler sınıfına ait iğ iplikli bir siyanobakteridir. Yapılan araştırmalarda *Spirulina*'nın antiviral, antikanser, antidiyabetik, antibiyotik, antioksidan, bağışıklık sistemini güçlendirici, kardiyovasküler sistemi koruyucu, hipokolesterolomik ve antialerjik etkileri olabileceği tespit edilmiş ve bu pozitif etkilerin nedeni olarak da zengin biyoaktif madde içerikleri gösterilmiştir. Bu çalışmada *Spirulina*'nın bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerinden, biyoaktif bileşen içeriğinden ve insan sağlığı üzerine etkilerinden bahsedilmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Spirulina, Biyoaktif bileşenler, Sağlık etkileri*

Abstract Today, physiological and morphological disorders such as diabetes, obesity, oxidative stress, cancer, cardiovascular and infectious diseases are increasing and seriously affect the quality of life. Many of these disorders are associated with the abuse of synthetic additives, unbalanced diets, radiation exposure, and viruses. Therefore, in recent years, research has increased in the production of new drugs and functional foods that can fight degenerative diseases. One of these natural resources, microalgae; they are in high demand as they have promising bioactivities and they might provide the discovery of new nutraceuticals and functional food ingredients. *Spirulina platensis*, one of the oldest life forms on Earth, is a spindle-strand cyanobacterium belonging to the class of blue-green algae known for its high protein and micronutrient content. Studies showed that *Spirulina* may have antiviral, anticancer, antidiabetic, antibiotic, antioxidant, hypocholesterolomic and antiallergic properties. It strengths the immune system and protects the cardiovascular system thanks to the rich bioactive contents of *Spirulina.* In this study, some physical and chemical properties of *Spirulina*, its bioactive contents and health benefits are mentioned.

Keywords: *Spirulina, Bioactive components, Health benefits*

I. GİRİŞ

Spirulina platensis, alkali göllerde doğal olarak oluşan Oscillatoriaceae ailesinin bir parçasıdır. Fonksiyonel bir kaynak olarak *Spirulina*, vitaminler, mineraller, fenolik asitler, beta-karoten, proteinler ve tokoferoller gibi çeşitli aktif maddeler içerir. Ayrıca, yüksek bir antioksidan ve anti-inflamatuar kapasiteye sahiptir. Bu besinsel faydalar, *Spirulina*'nın hayvanlar için gıda katkı maddesi veya insanlar için gıda takviyesi olarak kullanılmasına yol açmıştır[1].

İlk çalışmalar esas olarak Spirulina'nın besin kaynağı olarak besin değerine odaklanmıştır. 400 yıldan fazla bir süre önce Asya, Güney Amerika ve Afrika kıtalarında insanlar tarafından beslenme amacıyla kullanılmıştır[2]. Örneğin, Meksika'da XVI. yy'de yaşayan insanların "Texcoco" gölünden hasat ettikleri Spirulina mikroalgini güneşte kurutup, kuru kek şeklinde elde ettikleri ve "tekuitlatl" adını verdikleri gıdayı tüketmişlerdir. Çad gölü çevresinde yaşayan Afrikalılar da, Meksika'da yaşayan insanların beslenme alışkanlıklarına benzer bir şekilde, Spirulina'dan elde ettikleri "dihe" denilen gıdayı kullanmışlardır[2]. 70'lerin ortalarına gelindiğinde dünyadaki açlık ve yetersiz beslenmeyle savaşmak için Yetersiz Beslenmeye Karşı Mikroalg *Spirulina* Kullanımına Yönelik Hükümetler Arası Kurum (IIMSAM) kuruldu ve *Spirulina*, yüksek besleyici gıda olarak tanıtıldı. Ayrıca yoğun besin içeriği nedeniyle *Spirulina*, hem Ulusal Havacılık ve Uzay Dairesi (NASA) hem de Avrupa Uzay Ajansı (ESA) tarafından uzun süreli uzay görevlerinde birincil gıdalardan biri olarak önerildi[3].

1980'lerin ortalarından itibaren, çeşitli hastalıkları önlemek veya yönetmek için nutrasötiklerin veya fonksiyonel gıdaların geliştirilmesine yönelik büyük çabalar ve kapsamlı araştırmalar yapılmış ve *Spirulina*, bir dizi hastalık durumu üzerinde çeşitli faydalı etkileri olan bu tür nutrasötik gıdalardan biri haline gelmiştir. Bu gelişmeler sonrasında *Spirulina'*nın diyet takviyesi olarak tüketiminin hiperkolesterolemi, hiperglisemi, bazı inflamatuar hastalıklar, alerjiler, kanser, çevresel toksik maddeler ve ilaca bağlı toksisiteler, viral enfeksiyonlar, kardiyovasküler hastalıklar, diyabet ve diğer metabolik hastalıkları önlemede veya yönetmede sağlık yararları olduğu bildirilmiştir[4], [5]. Günümüzde ise, Spirulina ürünleri sağlık ve gıda mağazalarında diyet ve fonksiyonel gıda olarak dünya çapında satılır hale gelmiştir. Ayrıca hayvan yemi olarak, su ürünleri ve kümes hayvanları sektörlerinde de çok geniş kullanım alanı bulunmaktadır[2], [6], [7].

A. Spirulina'nın Bileşimi

Spirulina platensis, genellikle birkaç milimetre uzunluğunda ve 3-12 µm çaplı silindirik hücrelerden oluşan, spiral şekilli, prokaryotik bir organizma olup, yüksek sıcaklık aralıklarında (35-38 °C) ve alkali değeri yüksek olan ortamlarda üreyebilmektedir. Kuru ağırlığının %55-70'i oranında protein içeriğine sahip olan Spirulina Platensis, esansiyel amino asit ve yağ asitleri, Fe ve Ca minerallerince ve vitamince zengin, biyoaktif özellikteki klorofil, karoten ve mavi renkli fikosiyanin pigmentlerini yüksek miktarlarda yapısında bulunduran önemli bir mikroskobik canlıdır[8].

Spirulina'nın protein içeriğinin, tek hücreli algler ve diğer siyanobakterilerle karşılaştırıldığında daha yüksek olduğu görülmüştür. Numunelerde kuru ağırlığın %45'i kadar, laboratuvarda yetiştirilen *S. Platensis* örneklerinde ise kuru ağırlığının %62'si kadar bir protein içeriğine sahip olduğu tespit edilmiştir. Yakın zamanlarda yapılan analizlerde ise bazı örneklerde protein içeriğinin %70'lere kadar çıktığı görülmüştür[6].

Spirulina, siyanobakteriler arasında besin değerinin yüksek olması nedeniyle en fazla ön plana çıkan cinstir. Bilinen 20 esansiyel aminoasitten 18'ini; yüksek kaliteli proteinler; sütten daha fazla kalsiyum; inek karaciğerinden daha fazla B12 vitamini; A, B2, B6, E, H ve K vitaminleri ve tüm gerekli mineraller, eser elementler ve enzimler içermektedir. Aynı zamanda *Spirulina*, çeşitli organik sağlık takviyeleri arasında en zengin demir kaynaklarından biri olarak anılmaktadır[9]. Bunlara ek olarak yüksek miktarda çoklu doymamış yağ asitlerini içermekte olup; özellikle γ-linolenik asit (GLA) açısından zengindir. Ayrıca linoleik asit (LA), eikosapentaenoik asit (EPA), dokosaheksaenoik asit (DHA) ve araşidonik asit (AA) gibi yağ asitlerini de içermektedir. Detaylı besin değeri içeri Tablo-1'de gösterilmiştir[10]. Pigment çeşitliliği açısından da zengin bir içeriğe sahip olan Spirulina, klorofil-a, ksantofil, β-karoten, miksoksantofil, zeaksantin, kantaksantin, diatoksantin, β-kriptoksantin, osilosantin, C-fikosiyanin ve allofikosiyanin gibi birçok pigmenti içeriğinde barındırmaktadır[3].

Spirulina, tüketilebilir bir gıda ürünü olarak kullanılmasının yanı sıra fonksiyonel bir bileşen olarak da yararlıdır. Çünkü Spirulina biyokütlesi, beslenme kalitesini arttırmak ve kronik hastalıklarda tedavi edici etkisi için çeşitli gıda ürünlerine dâhil edilebilir[11]. Son yıllarda *Spirulina*'nın terapötik etkileri üzerine birçok araştırma yapılmıştır; Bağırsak patojen mikroorganizmalarının enfeksiyonundan korunma, bağışıklık sisteminin uyarılması, daha iyi sindirim ve laktoz ve minerallerin emilmesi, gezgin ishali önleme, bebeklerde ishal ve rotavirüs enfeksiyonunun azaltılması, yaşlılarda kabızlığın önlenmesi, antibiyotiklerin uygulanmasından sonra bağırsak mikroflorasının daha hızlı bir şekilde yeniden kolonileşmesine katkıda bulunma, laktoz intoleransında iyileşme, kandaki kolesterol seviyesinin azaltılması, bağışıklık sisteminin uyarılması ve kansere karşı savunmanın iyileştirilmesi gibi yararları sebebiyle hem genel halk hem de beslenme uzmanları tarafından uzun yıllardan beri tercih edilmektedir[6], [12].

TABLO I. *SPIRULINA*'NIN BESIN DEĞERLERI VE FONKSIYONEL BILEŞIKLERI[10]

Besin Değerleri	100g'daki içerik	In vitro ve hayvan modellerindeki etkileri
Proteinler	35.4-70.0 g	
Aminoasitler		
Glutamat	7.0-7.3 g	
Lösin	5.9-8.4 g	
Aspartat	5.2-6.0 g	
Lisin	2.6-4.6 g	
Tirozin	2.6-3.4 g	
Fenilalanin	2.6-4.1 g	
Metiyonin	1.3-2.7 g	
Toplam yağ	4.0-16.0 g	
Yağ asitleri		
Palmitik asit	%25.8-44.9	
Gama-linoleik asit	%17.1-40.1	
Linoleik asit	%11.1-12.0	

TABLO I. *SPIRULINA*'NIN BESIN DEĞERLERI VE FONKSIYONEL BILEŞIKLERI (DEVAMI)[10]

Besin Değerleri	100g'daki içerik	In vitro ve hayvan modellerindeki etkileri
Oleik asit	%10.1-16.6	
Stearik asit	%1.7-2.2	
Karbonhidratlar	14.0-19.0 g	
Ham lif	3.0-7.0 g	
Mineraller		
Potasyum	2.0-2.6 g	
Sodyum	1.5-2.2 g	
Fosfor	1.3-2.2 g	
Demir	273.2- 787.0 mg	
Magnezyum	330 mg	
Kalsiyum	120-900 mg	
Vitaminler		
B12	5.7-38.5 μg	
B2	3.0-4.6 mg	
B6	0.5-0.8 mg	
Niasin (B3)	13-15 mg	
Folik asit	0.05-9.92 mg	
Karotenoidler	0.3-2.6 g	
Tokoferol	0.4-9.8 g	
Fonksiyonel Bileşikler		
Toplam fenol	0.20-1.73 g	Antioksidan
Flavonoidler	0.1-0.9 g	Anti-inflamatuar
Fikosiyaninler		Antioksidan
C-Fikosiyanin	13.5-14.8 g	Anti-inflamatuar
Allofikosiyanin	2.3 g	
Fikobiliproteinler	1.1 g	
Polisakkaritler	0.2-12.5 g	Bağışıklık uyarıcı

B. Sağlık Üzerine Etkileri

Optimal beslenme; sağlığın sürdürülmesi, büyüme ve gelişmenin sağlanması ve hastalıkların önlenmesi için hayati bir öneme sahiptir. Son yıllarda, besin maddelerinin vücudumuzdaki fizyolojik mekanizmalarla moleküler düzeyde etkileşime girerek bu mekanizmaları modüle edebildiği keşfedilmiştir[13]. Bu keşifle birlikte nutrasötiklere olan ilgi artmıştır. Temel besleyici özelliklerine ilave olarak, tedavi edici ve koruyucu sağlık özelliklerine sahip olan birçok nutrasötik gıda vardır. Bu gıdalardan biri de; güçlü etkilere sahip olan ve çeşitli besin gruplarını bir arada içeren *Spirulina*'dır[14]. *Spirulina* iyi bilinen bir nutrasötik kaynaktır; anemi, hepatotoksisite, kardiyovasküler hastalıklar, hiperglisemi, hiperlipidemi, immün yetmezlik, inflamatuar süreçler, çeşitli kanser türlerinde bağışıklık direncinin arttırılması, kolesterol, HIV ve diğer viral hastalıkların tedavisinde etkinliğinin kanıtlandığı *in vivo* ve *in vitro* çalışmalar mevcuttur[15]. *Spirulina* biyoaktif moleküller açısından zengin bir içeriğe sahip olduğundan, birçok sağlık probleminin giderilmesinde tedavi edici kaynak olarak kullanılması için önemli bir potansiyele sahiptir[16].

Bulaşıcı olmayan ama hayati önem taşıyan ve 2001 yılından bu yana dünyadaki toplam 56,5 milyon ölümün yaklaşık %60'ının sebebi olan diyabet, hipertansiyon ve kalp hastalığı gibi kronik hastalıklar yaşam tarzındaki değişiklikler ile iyileştirilebilmektedir. Bu konuda özellikle beslenme alışkanlıkları ile ilgili yapılacak değişiklikler son derece önem arz etmektedir[6].

Son yıllarda, dejeneratif hastalıklarla mücadele edebilecek yeni ilaçlara ve fonksiyonel gıdalara eğilim artmıştır. Doğal kaynaklar bu bağlamda özellikle dikkat çekmektedir ve bu yeni ürünlerin büyük bir kısmını; yeni ilaçların, nutrasötiklerin ve fonksiyonel gıda bileşenlerinin içeriğinde bulunan, ve olağanüstü biyoaktif etkilere sahip olan peptitler gibi küçük moleküller oluşturmaktadır[17].

Mavi-yeşil bir alg olan *Spirulina*, bugün büyük bir nutrasötik fenomendir ve bu konuda dünya çapında yapılmış olan tıbbi araştırmalar Spirulina'nın içerdiği eşsiz besin bileşenleri sayesinde (kaliteli proteinler, dengeli yağ asidi profili, antioksidan vitaminler ve mineraller, biyoaktif özelliklere sahip pigmentler ve enzimler) diyabet, artrit, anemi, bazı alerjik hastalıklar, kanser ve benzeri birçok sağlık problemiyle mücadele etmede yardımcı olduğunu ortaya koymuştur[6], [15].

Dünya çapında diyabet vakalarının sayısının 150 milyon civarında olduğu ve bu sayının 2025 yılına kadar ikiye katlanacağı tahmin edilmektedir[18]. Tip-2 diyabet hastaları ile yapılan bir çalışmada; 4 ay boyunca 2 g / gün dozunda Spirulina ile takviye edilen hastaların kan glukoz düzeylerinde düzenli ve önemli bir iyileşme olduğunu tespit edilmiştir. Diyabetle ilgili olarak yapılan bir başka çalışmada ise; ham *Spirulina* ve *Spirulina*'nın insülin benzeri proteini ile tedavi edilen diyabetik sıçanların kan glikozu, glikozillenmiş hemoglobin (HbA1c), serum glutamik oksaloasetik transaminaz, serum glutamik piruvik transaminaz, alkalin fosfataz gibi değerlerinin normal değerlerde seyrettiği gözlenmiştir[19].

Bronşiyal astım, akciğerlere hava sağlayan bronşiyal tüplerin iltihaplanarak tıkanmasıyla karakterize bir hastalıktır ve en sık görülen solunum yolu bozukluğudur. Antioksidan açısından oldukça zengin olan Spirulina, solunum zarındaki zararlı hasar ve iltihapla mücadele için etkili terapötik bir ajan olabilir. Astım hastaları ile yapılmış olan bir çalışmada; Spirulina takviyesi alan hastaların protein durumu, pulmoner fonksiyon ve IgE durumları değerlendirilmiş ve elde edilen olumlu sonuçlardan, Spirulina'nın -ilaçlara ek olarak- astım tedavisinde terapötik olarak ve diyet takviyesi olarak kullanılabileceği sonucuna varılmıştır. Aynı zamanda Spirulina'nın

astımı kontrol etmeye yardımcı olmakla beraber astım tedavisinde kullanılan ilaç ihtiyacını da azalttığı görülmüştür[20].

Oksijen insan yaşamı için çok elzem olmasına karşın, normal metabolizma sırasında üretilen bazı reaktif oksijen türleri vücuda yoğun bir zarar verme potansiyeline sahiptir. Çoğunu serbest radikallerin oluşturduğu reaktif oksijen türleri normal oksijen molekülleriyle karşılaştırıldığında, kimyasal reaktivitesi daha yüksek olan oksijen formlarıdır[21]. Karaciğer, akciğer ve beyin gibi dokularda, çeşitli etkenlerden dolayı reaktif oksijen türleri (ROS)'nden süperoksit, hidroksil, alkoksil ve peroksil radikalleri gibi zararlı serbest radikaller oluşabilmektedir. Spirulina'nın en yaygın peptit molekülerinden olan fikosiyan bu radikalleri temizleyebilmektedir. Yapılan bir kimyasal ışıma deneyinde hem doğal fikosiyaninin hem de indirgeyici formunun hidroksil radikallerini uzaklaştırdığı gösterilmiş ve fikosiyaninin peroksil radikallerinin neden olduğu lizise karşı insan eritrosit hücrelerini koruyabildiği bildirilmiştir[22]. Aynı zamanda fikosiyaninin, bir antioksidan olan E vitaminin suda çözünmüş formu olan trolokstan yaklaşık 16 kat daha verimli ve askorbik asitten de yaklaşık 20 kat daha etkili olduğu kanıtlanmıştır[22].

Serbest radikal üretimine yol açarak nefrotoksisite ve kardiyotoksisiteye neden olan bazı çeşitli ilaçlar vardır. Örneğin, Siklosporin ile indüklenen nefrotoksisite, Doksorubisin kaynaklı kardiyotoksisite, Gentamisin kaynaklı nefrotoksisite ve Sisplatin kaynaklı nefrotoksisite ciddi klinik zorluklara yol açmaktadır. Serbest radikal üretimi, bu ilaçların neden olduğu nefrotoksisitede rol oynamaktadır. Yapılan çalışmalarda; Spirulina'dan elde edilen fikosiyanin ile yapılan ön tedavi sonucu, sıçanların Cisplatin kaynaklı nefrotoksisiteden korunduğu ve Doksorubisine bağlı reaktif oksijen türlerinin önemli ölçüde azaldığı kanıtlanmıştır[23]–[25].

Anti-kanser ilaçlarının farmakolojik etkileri genel olarak; tümör hücresi proliferasyonunun inhibe edilmesini, tümör hücre apoptozunun indüklenmesini, hücre siklüsünün durdurulmasını ve tümör hücre metastazının inhibe edilmesini ve benzerlerini içerir. Jiang ve ark.'larının yapmış olduğu bir çalışmada; Fikosiyanin'in, in vitro olarak farklı kanser hücresi türleri üzerinde (göğüs kanseri, karaciğer kanseri, akciğer kanseri, kolon kanseri gibi) anti-proliferasyon ve pro-apoptotik etkiler gösterdiği, aynı zamanda normal doku hücreleri üzerinde hiçbir yan etkisinin olmadığı ve yüksek doz Fikosiyanin'in bile hayvan deneylerinde önemli toksik semptomlara neden olmadığı görülmüştür[26].

Kemirgenler üzerinde yapılan çalışmalarda; Fikosiyanin'in prostoglandin-2 inhibisyonuna bağlı olarak anti-inflamatuar etki gösterdiği ve hücrelerde histamin salınımını ve alerjik inflamatuar tepkiyi azalttığı gösterilmiştir[27]. Aynı zamanda Spirulina'nın farelerde anti-artritik (eklem romatizmasına karşı) bir etkisi olduğu ve bu etkinin de içeriğindeki fikosiyanin'in anti-inflamatuar ve antioksidan özelliklerinden kaynaklanabileceği bildirilmiştir[28].

Nefrotik sendrom, glomerüler geçirgenliğin artması sonucu masif proteinüri, hipoproteinemi, ödem ve hiperlipidemi ile karakterize bir klinik tablo olarak tanımlanmaktadır. Bu bozukluk plazma proteinlerinin aşırı filtrasyonuna neden olan glomerüler kılcal duvarın seçici bariyerlerinin değişimindeki veya boyutundaki kusurlar, immünolojik bozukluklar, toksik yaralanmalar, metabolik anormallikler ve biyokimyasal kusurlar dahil olmak üzere çeşitli hastalık süreçlerinin bir sonucu olarak ortaya çıkabilir. Yapılan bir çalışmada Spirulina takviye edilmiş olan deney grubu hastalarının, kontrol grubundaki hastalara kıyasla daha iyi bir şekilde iyileşmeye gösterdiği gözlemlenmiştir[23], [25].

Yapılan bir çalışmada, anemi hastalığına sahip ergenlik çağındaki kızlara 30 g'lık kurutulmuş

Spirulina tozu 30 günlük bir süre boyunca takviye edilmiştir. Sonucunda, hemoglobin düzeylerinin iyileştiği gibi Spirulina'nın demir metabolizması üzerinde de önemli bir etkiye sahip olduğu görülmüştür. Benzer olarak 50 gün boyunca günde 1 g kurutulmuş Spirulina ile takviye edilen okul öncesi çocukların hemoglobin seviyelerinde önemli bir artış olduğu gözlemlenmiştir. Bu çalışmalardan yola çıkılarak dünyada yaygın olarak görülen bir sağlık problemi olan demir eksikliği anemisi ile mücadelede Spirulina'nın olumlu sonuçlar verebileceği kanısına varılmıştır[6].

Biyoaktif peptitler, özellikle sahip olduğu hormon, nörotransmitter ve nöromodülatör rolleri ve metabolik parçalanma ürünlerinin düşük toksisiteye sahip olmaları sebebiyle fonksiyonel gıdalara ve nutrasötiklere dahil olmak için büyük bir potansiyele sahiptir[2]. Yüksek protein içeriğine sahip olması sebebiyle *Spirulina*, potansiyel bir biyoaktif peptit kaynağı olarak araştırılmıştır ve *Spirulina*'nın içerdiği peptitlerin özellikle antihpertansif aktiviteler sergilediği tespit edilmiştir. Spirulina'dan izole edilen peptitlerin hipertansif sıçanlarda ''renin-anjiyotensin-aldosteron'' sistemine etki ederek ACE'yi inhibe ettiği ve bu sayede kan basıncını düşürdüğü gözlemlenmiştir[29], [30].

Sawano ve arkadaşlarının yapmış olduğu bir çalışmada; hipertansif sıçanlar Spirulina Platensis'ten elde edilen bir peptid olan Ile-Gln-Pro (IQP) ile 1 hafta boyunca tedavi edilmiştir. Peptid IQP ile tedavi edilen grupta sistolik (SBP) ve diyastolik kan basıncının (DBP), sırasıyla üçüncü ve dördüncü günlerde IQP uygulanmayan gruba göre önemli ölçüde daha düşük olduğu gözlemlenirken; ACE ve anjiyotensin II'nin mRNA seviyelerinde anlamdı düzeyde düşüş olduğu saptanmıştır[29].

2018 yılında yapılmış olan bir çalışmada ise; Spirulina platensis'ten türetilen iki biyoaktif peptid olan Ile-Gln-Pro (IQP) ve Val-Glu-Pro'nun (VEP)'in, hipertansif sıçanlarda ACE'yi inhibe ettiği ve kan basıncını düşürdüğü gözlemlenmiştir[30].

Yetişkinlerde ve çocuklarda görülen olumlu etkilere ek olarak bebekler üzerinde de Spirulina'nın faydalı etkilerine rastlanmıştır. Zambiya'da yapılan randomize kontrol çalışmasında; bebeklerde Spirulina platensis takviyelerinin erken yaşamda tüketimi, daha iyi motor fonksiyonel gelişim ve gelişmiş sosyal beceriler ile olumlu bir şekilde ilişkilendirilmiştir[31]. Bunlara ek olarak Spirulina, hipertansif hastalarda vasküler inflamasyonda düşüş sağlamış ve endotel disfonksiyonunu azaltmıştır; obez hastalarda ise IL-6 gibi inflamatuar sitokin düzeylerinin azalması ve insülin duyarlılığının iyileşmesi ile ilişkilendirilmiştir[32], [33].

SONUÇ

Spirulina, fonksiyonel bir gıda olarak tıp alanında ve gıda endüstrisi tarafından en yaygın ve kapsamlı olarak çalışılan siyanobakteri türüdür. Gıda kaynağı olarak uzun bir geçmişe sahip olması ve hayvan araştırmalarındaki olumlu güvenlik profili ile desteklenen insan tüketimi için genellikle güvenli kabul edilir ve insanlarda nadiren yan etki vakaları bildirilmiştir.

Son zamanlarda *Spirulina*'nın hiperkolesterolemi, hipergliserolemi, kardiyovasküler hastalıklar, inflamatuar hastalıklar, kanser ve viral enfeksiyonlar dahil olmak üzere çeşitli hastalıklı durumlar üzerindeki terapötik faydalarını değerlendirmek için kapsamlı çalışmalar yapılmıştır. *Spirulina*'nın antioksidan ve anti-inflamatuar aktiviteleri çok sayıda preklinik çalışmada gösterilmiştir. Ancak insanlarda bu tür aktiviteleri doğrulamak için şimdiye kadar

sınırlı sayıda klinik çalışma yapılmıştır. Bu nedenle insanda antioksidan ve anti-inflamatuar faydaları belirlemek için gelecekteki klinik denemelere ihtiyaç vardır. Ek olarak, gelecekteki

insan klinik çalışmalarında *Spirulina* dozunu standart hale getirmek için çaba gösterilmelidir.

KAYNAKLAR

[1] R. Deng and T. J. Chow, "Hypolipidemic, antioxidant, and antiinflammatory activities of microalgae spirulina," *Cardiovascular Therapeutics*. 2010, doi: 10.1111/j.1755-5922.2010.00200.x.
[2] R. Arslan, "Gıda ve Gıda Katkısı Olarak Kullanılan Spirulina Platensis Mikroalginden Elde Edilen Protein ve Pigmentlerin Biyoaktif Özellikleri," pp. 1–72, 2018.
[3] M. A. B. Habib, M. Parvin, T. C. Huntington, and M. R. Hasan, "A review of culture, production and use of Spirulina as food for humans and feeds for domestic animals and fish," 2008.
[4] Z. Khan, P. Bhadouria, and P. Bisen, "Nutritional and Therapeutic Potential of Spirulina," *Curr. Pharm. Biotechnol.*, 2005, doi: 10.2174/138920105774370607.
[5] P. D. Karkos, S. C. Leong, C. D. Karkos, N. Sivaji, and D. A. Assimakopoulos, "Spirulina in clinical practice: Evidence-based human applications," *Evidence-based Complementary and Alternative Medicine*. 2011, doi: 10.1093/ecam/nen058.
[6] M. . Gershwin, *Spirulina in Human Nutrition and Health*. 2007.
[7] A. Vonshak, *Spirulina platensis (Arthropsira) : physiology, cell-biology and biotechnology*. 2002.
[8] H. Kargin *et al.*, "Syanobakteri Spirulina platensis'in Besin Kimyası ve Mikrobiyolojisi," *Türk Bilim. Derlemeler Derg.*, 2011.
[9] S. Grosshagauer, K. Kraemer, and V. Somoza, "The True Value of Spirulina," *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 2020, doi: 10.1021/acs.jafc.9b08251.
[10] A. Finamore, M. Palmery, S. Bensehaila, and I. Peluso, "Antioxidant, Immunomodulating, and Microbial-Modulating Activities of the Sustainable and Ecofriendly Spirulina," *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*. 2017, doi: 10.1155/2017/3247528.
[11] B. da S. Vaz, J. B. Moreira, M. G. de Morais, and J. A. V. Costa, "Microalgae as a new source of bioactive compounds in food supplements," *Current Opinion in Food Science*. 2016, doi: 10.1016/j.cofs.2015.12.006.
[12] T. Kılıç, "Spirulina platensis 'ten elde edilen fikobiliproteinlerin izolasyonu, karakterizasyonu ve biyolojik aktiviteleri," 2018.
[13] M. Ü. Ünal, A. Şener, and K. Cemek, "EFFECTS OF BIOACTIVE PEPTIDES ON HEALTH," *GIDA / J. FOOD*, 2018, doi: 10.15237/gida.gd18048.
[14] S. Benelhadj, A. Gharsallaoui, P. Degraeve, H. Attia, and D. Ghorbel, "Effect of pH on the functional properties of Arthrospira (Spirulina) platensis protein isolate," *Food Chem.*, 2016, doi: 10.1016/j.foodchem.2015.08.133.
[15] E. de Marco Castro, E. Shannon, and N. Abu-Ghannam, "Effect of fermentation on enhancing the nutraceutical properties of Arthrospira platensis (Spirulina)," *Fermentation*, 2019, doi: 10.3390/fermentation5010028.
[16] A. Belay, "The Potential Application of Spirulina (Arthrospira) as a Nutritional and Therapeutic Supplement in Health," *J. Am. Nutraceutical Assoc.*, 2002.
[17] M. Nooshkam and A. Madadlou, "Maillard conjugation of lactulose with potentially bioactive peptides," *Food Chem.*, 2016, doi: 10.1016/j.foodchem.2015.07.094.
[18] E. K. Amine *et al.*, "Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases," *World Health Organization - Technical Report Series*. 2003, doi: 10.1093/ajcn/60.4.644a.
[19] R. Anwer, A. Alam, S. Khursheed, S. M. Kashif, H. Kabir, and T. Fatma, "Spirulina:

Possible pharmacological evaluation for insulin-like protein," *J. Appl. Phycol.*, 2013, doi: 10.1007/s10811-012-9924-z.
[20] M. A. Borowitzka, "M. E. Gershwin, A. Belay (eds). Spirulina in human nutrition and health," *J. Appl. Phycol.*, 2009, doi: 10.1007/s10811-009-9467-0.
[21] N. Koca and F. Karadeniz, "Gıdalardaki Doğal Antioksidan Bileşikler," *Gıda*, 2005.
[22] E. A. Lissi, M. Pizarro, A. Aspee, and C. Romay, "Kinetics of phycocyanine bilin groups destruction by peroxyl radicals," *Free Radic. Biol. Med.*, 2000, doi: 10.1016/S0891-5849(00)00193-3.
[23] A. Kuhad, N. Tirkey, S. Pilkhwal, and K. Chopra, "Effect of Spirulina, a blue green algae, on gentamicin-induced oxidative stress and renal dysfunction in rats," *Fundam. Clin. Pharmacol.*, 2006, doi: 10.1111/j.1472-8206.2006.00396.x.
[24] M. Khan *et al.*, "C-phycocyanin ameliorates doxorubicin-induced oxidative stress and apoptosis in adult rat cardiomyocytes," *J. Cardiovasc. Pharmacol.*, 2006, doi: 10.1097/01.fjc.0000191520.48404.27.
[25] A. Kuhad, N. Tirkey, S. Pilkhwal, and K. Chopra, "Renoprotective effect of Spirulina fusiformis on cisplatin-induced oxidative stress and renal dysfunction in rats," *Ren. Fail.*, 2006, doi: 10.1080/08860220600580399.
[26] L. Jiang *et al.*, "Phycocyanin: A potential drug for cancer treatment," *J. Cancer*, 2017, doi: 10.7150/jca.21058.
[27] D. Remirez, N. Ledón, and R. González, "Role of histamine in the inhibitory effects of phycocyanin in experimental models of allergic inflammatory response," *Mediators Inflamm.*, 2002, doi: 10.1080/09629350220131926.
[28] C. Romay, R. Gonzalez, N. Ledon, D. Remirez, and V. Rimbau, "C-Phycocyanin: A Biliprotein with Antioxidant, Anti-Inflammatory and Neuroprotective Effects," *Curr. Protein Pept. Sci.*, 2005, doi: 10.2174/1389203033487216.
[29] J. Lu, D. F. Ren, Y. L. Xue, Y. Sawano, T. Miyakawa, and M. Tanokura, "Isolation of an antihypertensive peptide from alcalase digest of spirulina platensis," *J. Agric. Food Chem.*, 2010, doi: 10.1021/jf100193f.
[30] Y. Y. He, T. T. Li, J. X. Chen, X. X. She, D. F. Ren, and J. Lu, "Transport of ACE Inhibitory Peptides Ile-Gln-Pro and Val-Glu-Pro Derived from Spirulina platensis Across Caco-2 Monolayers," *J. Food Sci.*, 2018, doi: 10.1111/1750-3841.14350.
[31] K. Masuda and M. Chitundu, "Multiple micronutrient supplementation using spirulina platensis and infant growth, morbidity, and motor development: Evidence from a randomized trial in Zambia," *PLoS One*, 2019, doi: 10.1371/journal.pone.0211693.
[32] J. Martínez-Sámano, A. T. M. De Oca, O. I. L. O-Bocardo, P. V. Torres-Durán, and M. A. Juárez-Oropeza, "Spirulina maxima decreases endothelial damage and oxidative stress indicators in patients with systemic arterial hypertension: Results from exploratory controlled clinical trial," *Mar. Drugs*, 2018, doi: 10.3390/md16120496.
[33] M. Szulinska *et al.*, "Spirulina maxima improves insulin sensitivity, lipid profile, and total antioxidant status in obese patients with well-treated hypertension: a randomized double-blind placebo-controlled study," *Eur. Rev. Med. Pharmacol. Sci.*, 2017.

Humerus Distalinden Morfolojik Yöntemlerle Cinsiyet Tayini

Sex Determination From The Distal of Humerus With Morphological Methods

Ömer Can KIZILAY [*,1], Begüm İNCEDEMİR ÜNDEY[1], Ayfer METİN TELLİOĞLU[1]

[*]: ockizilay@adu.edu.tr, ORCID: 0000-0002-3526-858X
[1]: *Tıp Fakültesi/Anatomi ABD, Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın, TÜRKİYE*

Özet Cinsiyet tayini adli ve arkeolojik olgularda önemli bir adımdır. Tüm iskeletin bulunduğu veya seksüel dimorfizm gösteren kemiklerin bütünlüğü korunduğu olgularda cinsiyet tayini kolayca yapılabilmektedir. Fakat bütünlüğünü koruyamamış veya ciddi şekilde hasarlanmış iskeletlerde cinsiyet tayini zorlaşmaktadır. Üst ekstremitenin seksüel dimorfizm gösteren dayanaklı kemiklerinden humerus'a hem adli hem de arkeolojik kazılarda sıkça rastlanılmaktadır. Bizler de çalışmamızda humerus distalinde trochlea humeri asimetrisini, epicondlyus medialis humeri açısını ve fossa olecrani şeklini seksüel dimorfizm açısından incelemeyi amaçladık. Bu amaçla Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Anatomi Anabilim Dalı koleksiyonunda bulunan 142 humerus'u daha önce belirtilen üç parametrenin her birine 1 ila 5 arasında puan vererek inceledik. 1 ve 2 puan maskulen özellikler için kullanılırken 4 ve 5 puan feminen özellikler için kullanıldı. 3 puan ise cinsiyet ayrımı yapılamadığında kullanıldı. Bu yöntemle erkek humerus'larında %57; kadın humerus'larında %68 oranında doğru cinsiyet tahmininde bulunduk. Doğruluk oranlarımız humerus morfometrik çalışmalarına oranla düşük kalsa da cinsiyet tayininde hızlı kararlar alınması gerektiğinde morfolojik yöntemlerin hala etkin bir yöntem olduğuna dikkat çekmektedir. Ayrıca humerus distalini inceleyen diğer morfolojik çalışmalarda farklı doğruluk oranlarının bulunması daha geniş çaplı çalışmaların gerekliliğini ortaya koymaktadır. Böylelikle ortaya çıkan sonuçların ırklara özgü olup olmadığı incelenebilecektir.

Anahtar Kelimeler: *Humerus, Morfoloji, Cinsiyet Tayini*

Abstract Sex determination is an important step in forensic and archaeological cases. Sex determination can be made easily in cases where the whole skeleton is found or the integrity of the bones which showing sexual dimorphism is preserved. However, sex determination is difficult in skeletons that have not preserved their integrity or are severely damaged. The humerus, one of the durable bones of the upper extremity showing sexual dimorphism, is frequently encountered in both forensic and archaeological excavations. In our study, we aimed to examine the trochlea humeri asymmetry, epicondlyus medialis humeri angle and fossa olecrani shape in terms of sexual dimorphism in the distal humerus. For this purpose, we examined 142 humerus in the collection of Aydın Adnan Menderes University, Department of Anatomy, by giving points between 1 and 5 for each of the three aforementioned parameters. 1 and 2 points were used for masculine features, while 4 and 5 points were used for feminine features. A score of 3 was used when gender discrimination could not be made. With this

method, gender predictions accuracy were 57% at males and %68 at females. Although our accuracy rates are lower than other humerus morphometric studies, it draws attention to the fact that morphological methods are still an effective method when quick decisions are required in sex determination. In addition, the finding of different accuracy rates in other morphological studies examining the distal humerus reveals the necessity of larger studies. Thus, it will be possible to examine whether the results are race-specific or not.

Keywords: *Humerus, Morphology, Sex Determination*

Giriş-Amaç:

Cinsiyet tayini, adli olgularda kimlik belirlenmesinin önemli bir adımıdır. Cinsiyet tayini sadece adli olaylarda değil arkeolojik kazılarda da bulunan kemiklerin doğru sınıflandırılabilmesi için elzemdir [1]. Kemiklerden cinsiyet tayini için genellikle daha önce defalarca çalışılmış ve güvenilirliği kanıtlanmış kemikler kullanılır. Ossa cranii [2–5], os coxae [5,6] ve os longum [7,8] genellikle cinsiyet tayini için sık sık kullanılan kemiklerdir. Bu kemiklerden özellikle os coxae'nin kadınlarda cinsiyet tayininde en doğru sonuçları verdiği ortaya konmuştur [9]. Ayrıca kemiklerin tek tek değil kombinasyonları ile değerlendirilmesinin daha doğru sonuçlar ortaya koyacağı da önceki çalışmaların konusu olmuştur. Bu bakış açısıyla os coxae ve ossa cranii kombinasyonlarının cinsiyet tayininde çok iyi sonuçlar ortaya koyduğu bildirilmiştir [10]. Öte yandan, ciddi şekilde ayrışmış, birbirine karışmış ve parçalanmış ceset vakalarında, ölen kişinin cinsiyetini belirlemek zor bir iştir. Ayrıca her olguda tüm kemik yapılara ulaşmak mümkün olmayabilir. Bu yüzden araştırmacılar seksüel dimorfizm gösteren kemikler üzerinde çalışmaya devam etmektedirler. Humerus'un distal parçası da seksüel dimorfizm gösterdiğinden bu çalışmaların odağı olan kemiklerdendir [8,11–16].

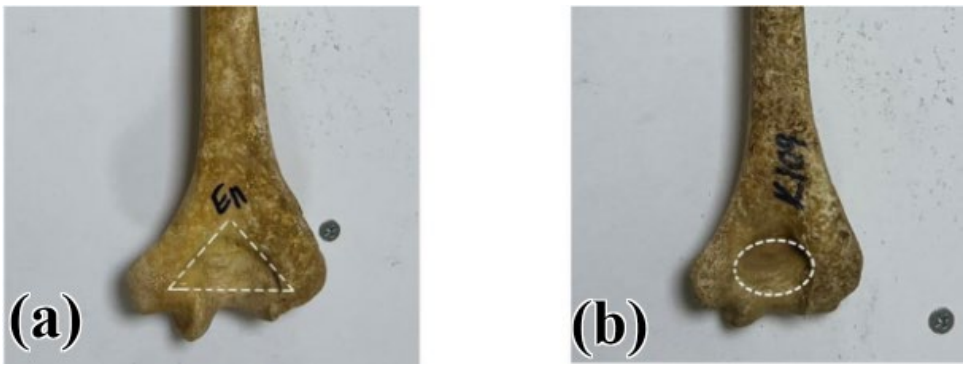
Humerus'a dair morfometrik çalışmalar, morfolojik çalışmalara göre daha iyi cinsiyet tayini sonuçları ortaya koysa da morfolojik çalışmaların daha hızlı sonuçlar ortaya koyduğu da aşikardır. Humerus distali morfolojik açıdan incelendiğinde epicondylus medialis humeri'nin humerus ekseni ile yaptığı açının erkeklerde 10-15°; kadınlarda 20-25° olduğu ve bu durumun istatistiksel olarak anlamlı olduğu ortaya konmuştur [14]. Yine aynı çalışmada fossa olecrani'nin kadınlarda daha oval olduğu ve kadın trochlea humeri'lerinin medial ve lateral kenarlarının daha simetrik olduğu da belirtilmiştir [14].

Bizler de çalışmamızda uzun yıllar boyunca bütünlüğünü koruyabilen, böylelikle adli olgularda ve arkeolojik çalışmalarda sıkça karşılaşılan humerus'un distalinin morfolojik özelliklerinin cinsiyet tayini için yeterli olup olmadığını incelemeyi amaçladık.

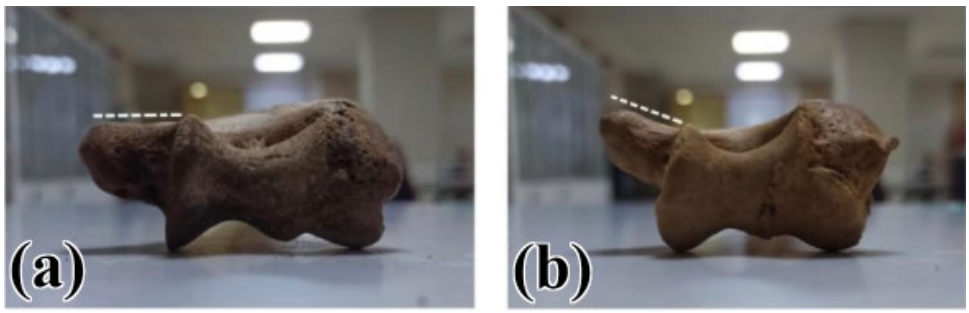
Materyal-Metot:

Çalışmamız için Ege bölgesindeki bir kazıdan elde edilen ve Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Anatomi Anabilim Dalı'nın koleksiyonunda bulunan humerus'lar kullanıldı. Humerus distalinde travmaya veya yıpranmaya bağlı olarak hasar tespit edilen veya cinsiyeti belirtilmemiş kemikler çalışmadan çıkarıldı. Ayrıca humerus proksimalindeki hasarlardan dolayı epicondylus medialis'in facies posterior'da uzanımını etkilenen kemikler de çalışmaya dahil edilmediler. 53 erkek (26 sağ; 27 sol), 89 kadın (48 sağ; 41 sol) humerus'u çalışmaya dahil edildi. Humerus'lar facies posteriorları yukarıda kalacak şekilde düz zemine yerleştirildiler. Çalışmaya alınan humerus'lar daha önce Rogers [14] tarafından tanımlanan morfolojik metota göre üç basamakta değerlendirildi: fossa olecrani şekli, epicondylus medialis humeri açısı, trochlea humeri'nin simetrisi. Orijinal çalışmada [14] olan dördüncü

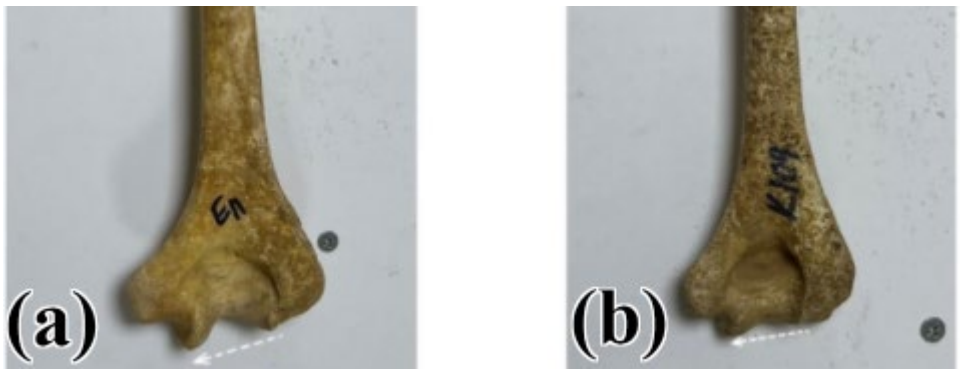
değerlendirme kriteri trochlea humeri darlığı ise daha önceki çalışmalarda [10] düşük doğruluk payı verdiğinden çalışmamıza dahil edilmediler. Fossa olecrani morfolojisi incelenirken çukurun erkeklerde daha üçgenimsi ve yüzeyel, kadınlarda daha ovalimsi ve derin olduğu (Resim-1) göz önüne alındı. Epicondylus medialis açısı incelenirken epicondylus medialis'in humerus'un üzerinde bulunduğu zemine erkeklerde daha paralel olacağı, kadınlarda ise zeminden açı yaparak uzaklaşacağı (Resim -2) göz önüne alındı. Erkeklerde trochlea humeri'nin medial kenarının, lateral kenarından daha distale uzanacağı, kadınlarda ise neredeyse medial ve lateral kenarın simetrik seyredeceği (Resim-3) göz önüne alındı.



Resim- 1 (a) Erkek humerus'unda üçgen şeklinde fossa olecrani; (b) Kadın humerus'unda oval şeklinde fossa olecrani



Resim- 2 (a) Erkek humerus'unda epicondlyus medialis'in, humerus'un üzerinde bulunduğu yüzeye paralel seyretmesi; (b) Kadın humerus'unda epicondlyus medialis'in, humerus'un üzerinde bulunduğu yüzeyden açı ile uzaklaşması



Resim- 3 (a) Erkek humerus'unda trochlea humeri'nin medial kenarının, lateral kenarından daha distale uzanışı; (b) Kadın humerus'unda trochlea humeri'nin medial ve lateral kenarlarının görece simetrik seyredişi

Yukarıda bahsedilen ve üç basamakta değerlendirilen humerus distalleri daha önceki çalışmalarda [10] etkinliği ortaya konuş bir puanlama sistemi kullanılarak puanlandırıldılar.

Fossa olecrani morfolojisi, epicondylus medialis humeri açısı ve trochlea humeri'nin simetrisi değerlendirilirken, her bir parametreye, 1'den 5'e kadar puan verildi. 1 puanı kesinlikle erkek humerus'u olarak yorumlanan kemiklere; 2 puanı erkek humerus'u olabileceği yorumu yapılan kemiklere verildi. Morfolojik açıdan erkek ya da kadın olarak yorumlanamayan humerus'lara 3 puanı verildi. 4 puanı kadın olabileceği düşünülen kemiklere; 5 puanı ise kesinlikle kadın olduğu düşünülen kemiklere verildi. Bu mantık çerçevesinde en yüksek alınabilecek puan 15 olup en feminen morfolojik özellik gösteren humerus distalleri için kullanıldı. 3 ila 8 arası puan toplayan humerus'lar erkek; 9 puan toplayan humerus'lar belirsiz; 10 ile 15 arası puan toplayan humerus'lar da kadın olarak değerlendirildiler. Daha sonra doğru sınıflandırılan, yanlış sınıflandırılan ve belirsiz olarak sınıflandırılan erkek ve kadınların humerus'larının yüzdeleri hesaplandı.

Bulgular:

İncelenen 53 erkek humerus'unun 30 tanesi (%57) 3 ila 8 arasında puan alarak erkek olarak doğru bir şekilde tespit edilmiş oldu. 8 tane (%15) erkek humerus'u 9 puan topladığı için cinsiyet tayini yapılamadı, belirsiz olarak değerlendirildi. 15 tane (%28) erkek humerus'u 9 ila 15 arası puan topladığından kadın olarak kaydedildi. Çalışmaya dahil edilen 89 kadın humerus'unun 61 tanesi (%68) 9 ila 15 arası puan toplayıp kadın olarak doğru bir şekilde tespit edilmiş oldu. 13 tane (%15) kadın humerus'u 9 puan toplayıp cinsiyet tayini yapılamadığından belirsiz olarak değerlendirildi. 15 tane (%17) kadın humerus'u 3 ila 8 arasında puan topladığından erkek olarak kaydedildi. (Tablo-1)

Tablo-1 Tüm humerus'lar, sınıflandırılmaları ve tahmini cinsiyet

	Erkek 3-8 Puan (%)	Belirsiz 9 Puan (%)	Kadın 10-15 Puan (%)	Toplam
Erkek	30 (57)	8 (15)	15 (28)	53
Kadın	15 (17)	13 (15)	61 (68)	89
Toplam	45	21	76	142

Tablo-2 Tüm humerus'ların parametrelerce (Rogers [14] tarafından tanımlanan) ayrıntılı olarak değerlendirilmesi

	Erkek (Toplam:53)					Kadın (Toplam:89)				
	1(E)	2	3	4	5(K)	1 (E)	2	3	4	5 (K)
Epicondylus Medialis Humeri Açısı	16 (%30)	13 (%25)	10 (%19)	6 (%11)	8 (%15)	9 (%10)	12 (%14)	26 (%29)	19 (%21)	23 (%26)
Fossa Olecrani Şekli	13 (%25)	18 (%34)	15 (%28)	7 (%13)	0	4 (%4)	16 (%18)	21 (%24)	30 (%34)	18 (%20)
Trochlea Humeri'nin Simetrisi	5 (%9)	11 (%21)	15 (%28)	9 (%17)	13 (%25)	1 (%1)	9 (%10)	15 (%17)	39 (%44)	25 (%28)
Tahmini Cinsiyet	30 (%57)		8 (%15)	15 (%28)		15 (%17)		13 (%15)	61 (%68)	

Tartışma-Sonuç:

Epicondlyus medialis humeri'den origin alan ligamentum collaterale ulnare ve humerus distalinde yer alan trochlea humeri kadın ve erkeklerde cinsiyete özgü farklılıklar göstermektedir. Bu farklılıklar da nihai olarak cinsiyetler arasında fleksiyon açısında farklılıklara yol açmaktadır. Bu durum humerus distalindeki seksüel dimorfizmin temelini oluşturmaktadır [17,18]. Çalışmamızda cinsiyet tayininde bulunmak için humerus distalinin bahsi geçen seksüel dimorfizminden faydalandık.

Benzer metotların kullanıldığı çalışmalara baktığımızda Rogers [14] Amerika ve Kanada'dan elde ettiği 128 humerus ile ortalama %88,6 doğruluk oranı elde etmiştir. Vance [10] ise Güney Afrika'dan elde ettiği 608 humerus ile %75,5 doğruluk oranı bildirmiştir. Kranioti [12] ise Girit'ten elde ettiği 97 humerus ile %74,2 doğruluk oranı bildirmiştir. Biz de bu çalışmamızda Ege bölgesindeki bir kazıdan elde edilen 142 humerus ile %64 doğruluk oranı tespit ettik. Doğruluk oranımızın diğer çalışmalara göre düşük oluşu Ege bölgesindeki humerus'ların seksüel dimorfizminin diğer bölgelere göre daha zayıf oluşundan kaynaklanabilir. Örneğin Vance [10] çalışmasında kadın humerus'larının sadece %5'ine 9 puan vererek belirsiz olarak sınıflamıştır; erkek humerus'larında ise bu oran %6'dır. Bizler ise çalışmamızda kadın ve erkek humerus'larının %15'ini belirsiz olarak sınıflandırdık. Daha geniş çaplı çalışmalarla bu hipotezin sınanması gerekmektedir. Belki de durum düşündüğümüzden çok daha basit de olabilir: daha önce de bahsedildiği gibi çalışmamıza dahil olan kemikler Ege bölgesindeki bir kazıdan elde edilen büyük olasılıkla bir popülasyona ait olan kemiklerdir. Bu popülasyonun genetik özellikleri, yaşam tarzları, beslenme şekilleri humerus'ların morfolojini belirleyecektir ve bu yüzden elde ettiğimiz sonuçları genellemek yanlış sonuçlar doğurabilir.

Çalışmamızın dikkat çeken bir diğer yönü ise epicondylus medialis humeri açısı, fossa olecrani şekli ve trochlea humeri'nin simetrisi tek tek incelendiğinde kadınlarda %72 ile trochlea humeri simetrisi; erkeklerde %59 ile fossa olecrani şekli en iyi doğruluk oranlarını ortaya koymuştur. Bahsi geçen üç parametrenin beraberce değerlendirilmesinde ise kadınlarda doğruluk oranı %68'e; erkeklerde %57'e düşmüştür. Benzer çalışmalarda kombinasyon sonuçlarının daha iyi sonuçlar verdiği gözlenmektedir. [10,14]

Çalışmamızda kadın humerus'ları cinsiyet tayini açısından daha iyi sonuçlar ortaya koymuştur. Çalışmamıza katılan 89 kadın humerus'unun 61 tanesi kadın olarak tespit edilmiş ve %68 doğruluk oranı yakalanmıştır. Rogers [14] çalışmasında kadın humerus'larında %100 doğruluk oranı; Vance [10] ise %77 doğruluk oranı yakalamıştır. Bu durum kadın humerus'larının morfolojik olarak cinsiyet tayini için daha iyi sonuçlar vereceğini desteklemektedir.

Sonuç olarak bakıldığında humerus'lardan cinsiyet tayini için çalışılan yöntemin %80 ve üzerinde doğruluk oranı vermesi beklenmektedir [14]. Bu durum göze alındığında bu çalışma ve benzerleri [10,12] bu oranı yakalayamamaktadır. Yine de adli olgularda veya arkeolojik kazılarda kısa sürede cinsiyet tahmini gerektiğinde; humerus distalinin morfometrik yöntemlerle araştırılması devam ederken vakit kaybetmemek adına humerus'un morfolojik özelliklerinden dolayısıyla seksüel dimorfizminden faydalanmak akıllıca olacaktır.

KAYNAKLAR

1] Ünlütürk Ö, İşcan M. Tanınabilir Vertebralardan Cinsiyet Tayini. Adli Tıp Bülteni . 2013;18(1):4–13.

[2] Giles E, Elliot O. Sex determination by discriminant function analysis of crania. American Journal of Physical Anthropology [Internet]. 1963 Mar 1 [cited 2021 Nov

29];21(1):53–68. Available from: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/ajpa.1330210108
[3] Williams BA, Rogers TL. Evaluating the accuracy and precision of cranial morphological traits for sex determination. Journal of Forensic Sciences. 2006 Jul;51(4):729–35.
[4] Loth S, Henneberg M. Mandibular ramus flexure: a new morphologic indicator of sexual dimorphism in the human skeleton [Internet]. American Journal Of Physical Anthropology. 1996 [cited 2021 Nov 29]. p. 473–85. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8850186/
[5] Durić M, Rakočević Z, Donić D. The reliability of sex determination of skeletons from forensic context in the Balkans. Forensic science international [Internet]. 2005 Jan 29 [cited 2021 Nov 29];147(2–3):159–64. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15567621/
[6] Tague RG. Variation in Pelvic Size Between Males and Females. American Journal Of Physical Anthropology. 1989;80:59–71.
[7] Ali DM, Abd Elbaky FAF. Sex identification and reconstruction of length of humerus from its fragments: An Egyptian study. Egyptian Journal of Forensic Sciences. 2016;6(2):48–55.
[8] Steyn M, Işcan MY. Osteometric variation in the humerus: sexual dimorphism in South Africans. Forensic science international [Internet]. 1999 Dec 6 [cited 2021 Nov 29];106(2):77–85. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10664893/
[9] Lundy JK. Forensic Anthropology: What Bones Can Tell Us. Laboratory Medicine [Internet]. 1998;29(7):423–7. Available from: https://academic.oup.com/labmed/article/29/7/423/2504031
[10] Vance VL, Steyn M, L'Abbé EN. Nonmetric sex determination from the distal and posterior humerus in black and white South Africans. Journal of Forensic Sciences. 2011 May;56(3):710–4.
[11] Wanek V. A Qualitative Analysis for Sex Determination in Humans Utilizing Posterior and Medial Aspects of the Distal Humerus [Internet]. [Portland, OR]; 2000. Available from: http://archives.pdx.edu/ds/psu/20240
[12] Kranioti EF, Bastir M, Sánchez-Meseguer A, Rosas A. A geometric-morphometric study of the cretan humerus for sex identification. Forensic Science International. 2009 Aug 10;189(1–3):111.e1-111.e8.
[13] Rogers TL. Sex determination of adolescent skeletons using the distal humerus. American Journal of Physical Anthropology [Internet]. 2009 Sep 1 [cited 2021 Nov 29];140(1):143–8. Available from: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/ajpa.21060
[14] Rogers T. A visual method of determining the sex of skeletal remains using the distal humerus. Journal Of Forensic Science [Internet]. 1999 [cited 2021 Nov 29];44(1):57–60. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9987870/
[15] Holman DJ, Bennett KA. Determination of sex from arm bone measurements. American Journal of Physical Anthropology [Internet]. 1991 Apr 1 [cited 2021 Nov 29];84(4):421–6. Available from: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/ajpa.1330840406
[16] Metin Tellioglu A, Karakas S. Humerus'tan Morfometrik Yöntemlerle Cinsiyet Tayini. FUSagBilTıp Derg [Internet]. 2013 [cited 2021 Dec 3];27(2):75–9. Available from: http://www.fusabil.org
[17] Fuss FK. The ulnar collateral ligament of the human elbow joint. Anatomy, function and biomechanics. Journal of Anatomy [Internet]. 1991 Apr [cited 2021 Dec 5];175:203. Available from: /pmc/articles/PMC1224480/?report=abstract

[18] Kingston Bernard. Understanding joints : a practical guide to their structure and function. 2000 [cited 2021 Dec 5];240. Available from: https://www.goodreads.com/work/best_book/1197738-understanding-joints-a-practical-guide-to-their-structure-and-function

Study of Cross-ply laminated Composite Plates Free Vibration Analysis using a simplified nth-higher-order theory

Ibrahim KLOUCHE DJEDID [*,1], Youcef TLIDJI [1], Samir BELMAHI [2]

ibrahim.klouchedjedid@univ-tiaret.dz

[1]*Materials and Structures Laboratory, University of Tiaret, Faculty of Applied Sciences, Civil Engineering Department, Tiaret, Algeria.*

[2]*Laboratory of Geomatics and Sustainable Development, University of Tiaret, Faculty of Applied Sciences, Civil Engineering Department, Tiaret, Algeria.*

Abstract This work presents a dynamic analysis of laminated composites plates by employing a novel higher-order shear deformation theory without stretching effect. The in-plane displacement field uses the *nth*-order polynomial function in terms of the thickness coordinate to include the transverse shear deformation effect, based on a novel kinematic in which include the undetermined integral terms and contains only four unknowns, as against five or more in case of other higher-order theories. The present theory accounts for adequate distribution of the transverse shear strains through the plate thickness and satisfies the shear stress-free boundary conditions on the top and bottom surfaces of the plate without using shear correction factor. The governing equations of motion are derived from Hamilton's principle and solved via Navier-type to obtain closed form solutions. The numerical results of non-dimensional natural frequencies obtained by using the present theory are presented and compared with those of other theories available in the literature to verify the validity of present solutions. It can be concluded that the present refined theory is accurate and efficient in predicting the natural frequencies of laminated composite plates.

Keywords: *nth-higher-order theory; Free vibration; Laminated composite; Hamilton's principle.*

INTRODUCTION

A composite material is formed by the combination of two or more constituent materials with significantly different physical or chemical properties to form a new material, whose properties and performances are designed such as the result is greater than those of the constituent materials acting independently. Laminated composite, one of the types of composite materials, consists of several orthotropic layers of different materials that are bonded together with adhesive, to give added strength, stiffness, corrosion resistance, or some other benefit, these materials offer definite advantages compared to more traditional materials than steel or aluminum [1]. Vibration problems of composite structures have become one of the current concerns in several fields.

Laminated composite plates are widely used around the world in many fields such as aerospace, naval, automotive, civil industries, mechanical engineering, biomedical and other structural applications due to their attractive properties and reliability. In view of the increase

importance in the application of laminates in engineering structures, a variety of laminated theories have been developed in order to study the static and dynamic behavior of laminated composite plates [2], [3], [4], [5], [6].

These theories can be classified as equivalent single-layer "Equivalent Single Layer ESL" theories and can be divided into three main categories, Classical Plate Theory (CPT), First Shear Deformation Theory (FSDT) and higher-order shear Deformation theories (HSDTs).

The limitations of CPT and FSDT forced the development of higher-order shear deformation theories (HSDTs) to avoid the use of shear correction factors, to include correct cross sectional warping and to get the realistic variation of the transverse shear strains and stresses through the thickness of structures [7], [8].

In the last few years, a new class of plate theories has been developed by researchers in which displacement field involves only four unknowns without including the thickness-stretching effect and five unknowns in which both shear deformation and thickness stretching effects are included. Thai (2010) [9] has developed a two variable refined plate theory for the free vibration analysis of antisymmetric cross-ply and angle-ply laminates, to extend the refined plate theory (RPT) developed by Kim (2009) [10] for static bending and buckling analyses of laminated composite plates.

MATHEMATICAL FORMULATION

Consider a laminated composite plate of the length a, width b and a constant thickness h along the z-direction as shown in Fig.1. The coordinate system (x, y, z) chosen and the co-ordinate parameters are such that $0 \leq x \leq a$, $0 \leq y \leq b$, $-h/2 \leq z \leq h/2$. The plate is assumed to be constructed of an arbitrary number, N, of linearly elastic orthotropic layers.

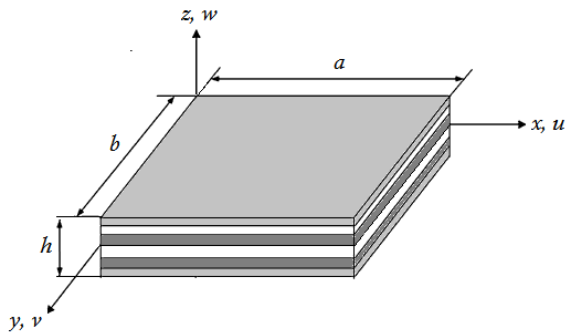


Fig. 1. Coordinate system and geometry of laminated composite plates.

A. The displacement field

The present higher-order shear deformation theory has a novel displacement field which includes undetermined integral terms and contains only four unknowns, as against five in case of other shear deformation theories. The displacement field at a point located at (x, y, z) in the plate can be written in a simpler form as [11]

$$\begin{aligned} u(x,y,z) &= u_0(x,y) - z\frac{\partial w_0}{\partial x} + k_1 f(z)\int \theta(x,y)dx \\ v(x,y,z) &= v_0(x,y) - z\frac{\partial w_0}{\partial y} + k_2 f(z)\int \theta(x,y)dy \\ w(x,y,z) &= w_0(x,y) \end{aligned} \tag{1}$$

Where $u_0(x,y)$, $v_0(x,y)$, $w_0(x,y)$ and $\theta(x,y)$ are the four unknown functions of middle surface of the plate. The in-plane displacement field uses the *nth*-order polynomial function in terms of the thickness coordinate to include the transverse shear deformation effect. The constants k_1 and k_2 depends on the geometry. The shape function $f(z)$ is chosen to satisfy the stress-free boundary conditions on the top and bottom surfaces of the plate obtained by putting (n=3,5,7,…) and is given as [12], [13].

$$f(z) = -\frac{1}{n}\left(\frac{2}{h}\right)^{n-1} z^n + z \tag{2}$$

The infinitesimal strains associated with the displacement field in Eq. (1) are obtained using strain-displacement relationship from linear theory of elasticity

$$\begin{Bmatrix} \varepsilon_x \\ \varepsilon_y \\ \gamma_{xy} \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} \dfrac{\partial u}{\partial x} \\ \dfrac{\partial v}{\partial y} \\ \dfrac{\partial u}{\partial y} + \dfrac{\partial v}{\partial x} \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} \varepsilon_x^0 \\ \varepsilon_y^0 \\ \gamma_{xy}^0 \end{Bmatrix} + z\begin{Bmatrix} \varepsilon_x^1 \\ \varepsilon_y^1 \\ \gamma_{xy}^1 \end{Bmatrix} + f(z)\begin{Bmatrix} \varepsilon_x^2 \\ \varepsilon_y^2 \\ \gamma_{xy}^2 \end{Bmatrix}, \tag{3a}$$

$$\begin{Bmatrix} \gamma_{yz} \\ \gamma_{xz} \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} \dfrac{\partial v}{\partial z} + \dfrac{\partial w}{\partial y} \\ \dfrac{\partial u}{\partial z} + \dfrac{\partial w}{\partial x} \end{Bmatrix} = g(z)\begin{Bmatrix} \gamma_{yz}^0 \\ \gamma_{xz}^0 \end{Bmatrix} \tag{3b}$$

$$g(z) = \frac{df(z)}{dz} \tag{4}$$

B. Constitutive relations

Laminated composites are typically constructed from orthotropic layers containing unidirectional fibers embedded in a matrix material. Generally, in a macroscopic sense, the lamina is assumed to behave as a homogeneous orthotropic material. The constitutive relation for a linear elastic orthotropic layer in the local coordinate system is derived from Hooke's law for a plane stress by

$$\begin{Bmatrix} \sigma_x \\ \sigma_y \\ \tau_{xy} \\ \tau_{yz} \\ \tau_{xz} \end{Bmatrix} = \begin{bmatrix} Q_{11} & Q_{12} & 0 & 0 & 0 \\ Q_{12} & Q_{22} & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & Q_{66} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & Q_{44} & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & Q_{55} \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} \varepsilon_x \\ \varepsilon_y \\ \gamma_{xy} \\ \gamma_{yz} \\ \gamma_{xz} \end{Bmatrix} \tag{5}$$

In which, $\{\sigma_x, \sigma_y, \tau_{xy}, \tau_{yz}, \tau_{xz}\}^{Tr}$ and $\{\varepsilon_x, \varepsilon_y, \gamma_{xy}, \gamma_{yz}, \gamma_{xz}\}^{Tr}$ are the stresses and the strains vectors with respect to the plate coordinate system. The material constants Q_{ij} are defined in terms of the material properties of the orthotropic layer given as

$$Q_{11}=\frac{E_{11}}{1-\nu_{12}\nu_{21}},\ Q_{22}=\frac{E_{22}}{1-\nu_{12}\nu_{21}},\ Q_{12}=\frac{\nu_{12}E_{22}}{1-\nu_{12}\nu_{21}},\qquad Q_{66}=G_{12},\ Q_{44}=G_{23},\ Q_{55}=G_{13} \tag{6}$$

C. Governing equations

Hamilton's principle is used to find the compatible set of governing equations and boundary conditions for given stresses and strains associated with the present theory. The principle can be stated in an analytical form as [14].

$$0=\int_0^T\left(\delta U+\delta V-\delta K\right)dt \tag{7}$$

Where δU is the variation of strain energy; δV is the variation of work done by external load applied to the plate; and δK is the variation of kinetic energy.

The equilibrium equations of the composite plate in free vibration are obtained using Hamilton's principle in the following analytical form:

$$\begin{aligned}
&\delta u_0:\ \frac{\partial N_x}{\partial x}+\frac{\partial N_{xy}}{\partial y}=I_0\ddot{u}_0-I_1\frac{\partial\ddot{w}_0}{\partial x}+k_1A'I_3\frac{\partial\ddot{\theta}}{\partial x}\\
&\delta v_0:\ \frac{\partial N_{xy}}{\partial x}+\frac{\partial N_y}{\partial y}=I_0\ddot{v}_0-I_1\frac{\partial\ddot{w}_0}{\partial y}+k_2B'I_3\frac{\partial\ddot{\theta}}{\partial y}\\
&\delta w_0:\ \frac{\partial^2M_x^b}{\partial x^2}+2\frac{\partial^2M_{xy}^b}{\partial x\partial y}+\frac{\partial^2M_y^b}{\partial y^2}+N_x^0\frac{\partial^2w_0}{\partial x^2}\\
&+N_y^0\frac{\partial^2w_0}{\partial y^2}+2N_{xy}^0\frac{\partial^2w_0}{\partial x\partial y}+q=I_0\ddot{w}_0+I_1\left(\frac{\partial\ddot{u}_0}{\partial x}+\frac{\partial\ddot{v}_0}{\partial y}\right)\\
&-I_2\nabla^2\ddot{w}_0+k_1A'I_4\frac{\partial^2\ddot{\theta}}{\partial x^2}+k_2B'I_4\frac{\partial^2\ddot{\theta}}{\partial y^2}\\
&\delta\theta:\ k_1A'\frac{\partial^2M_x^s}{\partial x^2}+\left(k_1A'+k_2B'\right)\frac{\partial^2M_{xy}^s}{\partial x\partial y}+k_2B'\frac{\partial^2M_y^s}{\partial y^2}\\
&-k_1A'\frac{\partial S_{xz}^s}{\partial x}-k_2B'\frac{\partial S_{yz}^s}{\partial y}=-I_3\left(k_1A'\frac{\partial\ddot{u}_0}{\partial x}+k_2B'\frac{\partial\ddot{v}_0}{\partial y}\right)\\
&+I_4\left(k_1A'\frac{\partial^2\ddot{w}_0}{\partial x^2}+k_2B'\frac{\partial^2\ddot{w}_0}{\partial y^2}\right)\\
&-I_5\left(\left(k_1A'\right)^2\frac{\partial^2\ddot{\theta}}{\partial x^2}+\left(k_2B'\right)^2\frac{\partial^2\ddot{\theta}}{\partial y^2}\right)
\end{aligned} \tag{8}$$

BOUNDARY CONDITIONS AND NAVIER'S SOLUTION

The Navier method is applicable to obtain the closed-form solutions of the partial differential equations for simply supported rectangular plates (antisymmetric laminated plates cross-ply

$(0°/90°)_n$)

By substituting the displacement variables in the previous equations of motion, the free vibration (q=0) of the composite plates can be obtained from the following equation:

$$\left([K]-\omega^2[M]\right)\{\Delta\}=\{0\} \tag{9}$$

where $[K]$, $[M]$ and $\{\Delta\}$ are stiffness matrix, mass matrix and amplitude vector, respectively.

NUMERICAL RESULTS AND DISCUSSIONS

The numerical results obtained for natural frequencies will be compared and discussed with those obtained by the CPT, FSDT and HSDTs available in literature and exact elasticity solution provided by Srinivas (1970) [15] wherever applicable. The following material properties are considered for the various examples in the present study.

$$E_1=40E_2,\ G_{12}=G_{13}=0.6E_2,\ G_{23}=0.5E_2,\ \nu_{12}=0.25$$

The natural frequency of free vibration is represented in dimensionless form (non-dimensional natural frequencies) $\overline{\omega}=(\omega a^2/h)/\sqrt{\rho/E_2}$

TABLE I. Comparison of non-dimensional natural frequencies $\overline{\omega}$ of simply supported two-layer antisymmetric cross-ply (0°/90°) square laminates.

a/h	CPT [b]	FSDT [a]	HSDT [a]	SHSDT [b]	Present			
					n = 3	*n* = 5	*n* = 7	*n* = 9
2	8.606	5.191	5.699	5.717	5.7170	5.4833	5.429	5.4182
4	10.424	7.975	8.294	8.354	8.3546	8.2247	8.2023	8.2037
5	10.720	8.757	9.010	9.087	9.0871	8.9872	8.9717	8.9744
10	11.153	10.355	10.449	10.567	10.5680	10.5329	10.5287	10.5309
12.5	11.208	10.622	10.686	10.813	10.8135	10.7900	10.7871	10.7887
20	11.269	10.941	10.968	11.105	11.1051	11.0953	11.0942	11.095
25	11.283	11.020	11.037	11.176	11.1768	11.1704	11.1697	11.1702
50	11.302	11.127	11.132	11.275	11.2751	11.2734	11.2733	11.2734
100	11.306	11.155	11.156	11.300	11.3001	11.3000	11.3000	11.3000

[a] Taken from Reddy (1985) [16]

[b] Taken from Senthilnathan (1988) [17]

TABLE II. Comparison of non-dimensional natural frequencies $\overline{\omega}$ of simply supported four-layer symmetric cross-ply (0°/90°/90°/0°) square laminates.

	a/h	CPT (b)	FSDT (a)	HSDT (a)	SHSDT (b)			
					n = 3	*n* = 5	*n* = 7	*n* = 9
2	15.902	5.492	5.576	6.0017	6.0017	5.4833	5.429	5.4182
4	17.989	9.369	9.497	10.230	10.2032	8.2247	8.2023	8.2037
5	18.298	10.820	10.989	11.770	11.7710	8.9872	8.9717	8.9744
10	18.737	15.083	15.270	15.940	15.9405	10.5329	10.5287	10.5309
12.5	18.792	16.120	16.276	16.828	16.8288	10.7900	10.7871	10.7887
20	18.852	17.583	17.668	17.993	17.9938	11.0953	11.0942	11.095
25	18.866	17.991	18.050	18.301	18.3010	11.1704	11.1697	11.1702

50	18.885	18.590	18.606	18.738	18.7381	11.2734	11.2733	11.2734
100	18.889	18.751	18.755	18.852	18.8526	11.3000	11.3000	11.3000

(a) Taken from Reddy (1985) [16]

(b) Taken from Senthilnathan (1988) [17]

TABLE III. Comparison of non-dimensional natural frequencies $\overline{\omega}$ of simply supported eight-layer antisymmetric cross-ply $(0°/90°)_4$ square laminates.

a/h	CPT (b)	FSDT (a)	HSDT (a)	SHSDT (b)	Present			
					n = 3	*n* = 5	*n* = 7	*n* = 9
2	15.441	5.623	5.9263	5.9263	5.9263	5.4833	5.429	5.4182
4	17.585	9.9843	10.080	10.080	10.0800	8.2247	8.2023	8.2037
5	17.903	11.565	11.618	11.618	11.6183	8.9872	8.9717	8.9744
10	18.351	15.681	15.673	15.673	15.6735	10.5329	10.5287	10.5309
12.5	18.407	16.541	16.530	16.530	16.5303	10.7900	10.7871	10.7887
20	18.469	17.657	17.649	17.649	17.6496	11.0953	11.0942	11.095
25	18.483	17.949	17.944	17.944	17.9441	11.1704	11.1697	11.1702
50	18.502	18.363	18.362	18.361	18.3622	11.2734	11.2733	11.2734
100	18.507	18.472	18.471	18.470	18.4717	11.3000	11.3000	11.3000

(a) Taken from Reddy (1985) [16]

(b) Taken from Senthilnathan (1988) [17]

This analysis represents the largest part that is generally devoted to the study of the free vibration behavior in the case of simply supported multilayered square laminated composite plates. Non-dimensional natural frequencies $\overline{\omega} = (\omega a^2 / h)/\sqrt{\rho / E_2}$ of various cross-ply laminated composite plates are obtained and compared with the other theories, considering the effects of thickness ratio (*a/h*).

The natural frequencies obtained by using the present theory of two-layer antisymmetric cross-ply (0°/90°) square plates are reported in Table I. In order to verify with another type of laminates, the non-dimensional natural frequencies of four-layer symmetric cross-ply (0°/90°/90°/0°) square plates are demonstrated in Table II. As well, to extended the present analytical method, the next example reported in Table III shows the non-dimensional natural frequencies of eight-layer antisymmetric cross-ply (0°/90°)4 square plates for different values of thickness ratio (a/h) and for the different modes of vibration (r, s). All the results obtained in this section are compared with corresponding values of the first-order shear deformation theory FSDT and higher-order shear deformation theory HSDT which are included in the Reddy's (1985) [16] reference, and the numerical results given by Senthilnathan (1988) [17] based on the simplified higher-order shear deformation plate theory SHSDT to predict the vibration responses of simply supported laminated composite plates and the results generated by the classical plate theory CPT. It should be noted that the "nth-HSDT" considered involves four independent variables as against five in case of FSDT and HSDT, hence the present theory does not require shear correction factor.

It can be clearly seen that all types of thick laminates plates (*a/h* is taken from 2 to 5); the FSDT underestimates the natural frequencies when compared to the HSDT and SHSDT, but can generally, be considered acceptable for moderately thick laminates plates. It is also observed that the CPT overestimates the natural frequencies of laminated plates due to neglect of the transverse shear deformation effect for thin plates. It can be noticed in our case that the increase in the thickness ratio has a significant effect on the behavior of free vibration of the

square laminated composite plates as he can considerably increase the non-dimensional natural frequencies. However, the analysis of Tables I–III reveals that the results obtained using present theory are in excellent agreement with SHSDT proposed by Senthilnathan (1988) [17] for various values of thickness ratio (*a/h*) when the parameter *nth*-order of the shape function *f(z)* takes a value of 3.

CONCLUSION

A simple refined *nth*-higher-order shear deformation theory is used to analyze the free vibration of laminated composite plates. By effecting a modification in the kinematic of the displacement field, with the insertion of an undetermined integral term, the number of independent unknowns and governing equations of motion is reduced to four. The present theory satisfies the shear stress-free boundary conditions on the top and bottom surfaces of the plate and obviates the need of a transverse shear correction factor. Analytical solutions for simply supported thick to thin cross-ply laminated composite plates are solved using Navier's solution technique. The results of natural frequencies obtained by present theory are compared with those obtained by other theories available in the literature. Through all several problems studied, It is clear that the proposed model is not only accurate but also provides an elegant and efficient approach for vibration behavior of laminated composite plates. It can be concluded that the present "*nth*-HSDT" theory give a same numerical results of natural frequencies as compared to HSDT, SHSDT theories and even with the results investigated by Bert and Chen (1978) [18].

Other effects can be considered in future such as magnetic field [19]. An improvement of the present formulation will be considered in the future work to consider the thickness stretching influence by employing quasi-3D shear deformation theories [20] and the wave propagation problem [21].

REFEENCES

[1] Sahadat Hossain, Md.., Sarwaruddin Chowdhury, A.M., Khan, R.A. (2017), "Effect of disaccharide, gamma radiation and temperature on the physico-mechanical properties of jute fabrics reinforced unsaturated polyester resin-based composite", Radiation Effects and Defects in Solids, 172(5-6), pp. 517-530

[2] Baseri, V., Jafari, G.S., Kolahchi, R. (2016), "Analytical solution for buckling of embedded laminated plates based on higher order shear deformation plate theory", Steel and Composite Structures, 21(4), pp. 883-919.

[3] Becheri, T., Amara, K., Bouazza, M., Benseddiq, N. (2016), "Buckling of symmetrically laminated plates using nth-order shear deformation theory with curvature effects", Steel and Composite Structures, 21(6), pp. 1347 - 1368.

[4] Javed, S., Viswanathan, K.K., Aziz, Z.A., Karthik, K., Lee, J.H. (2016), "Vibration of antisymmetric angle-ply laminated plates under higher order shear theory", Steel and Composite Structures, 22(6), pp. 1281-1299.

[5] Chikh, A., Tounsi, A., Hebali, H., Mahmoud, S.R. (2017), "Thermal buckling analysis of cross-ply laminated plates using a simplified HSDT", Smart Structures Systems, 19(3), pp. 289-297.

[6] Hirwani, C.K., Panda, S.K., Mahapatra, T.R., Mahapatra, S.S. (2017a), "Numerical study and experimental validation of dynamic characteristics of delaminated composite flat and curved shallow shell structure", Journal of Aerospace Engineering, 30(5), 04017045.
[7] Kolahchi, R., Moniri Bidgoli, A.M. (2016), "Size-dependent sinusoidal beam model for dynamic instability of single-walled carbon nanotubes", Applied Mathematics and Mechanics, 37(2), pp. 265-274.
[8] Bourada, F., Bousahla, A.A., Bourada, M., Azzaz, A., Zinata, A., Tounsi, A. (2019), "Dynamic investigation of porous functionally graded beam using a sinusoidal shear deformation theory", Wind and Structures, 28(1), 19-30
[9] Thai, HT., Kim, SE. (2010), "Free vibration of laminated composite plates using two variable refined plate theory" International Journal of Mechanical Sciences, 52, pp. 626–633
[10] Kim, SE., Thai, HT., Lee, J. (2009), "A two variable refined plate theory for laminated composite plates". Compos Struct, 89(2), pp. 197–205
[11] Besseghier, A., Houari, M.S.A., Tounsi, A. and Mahmoud, S.R. (2017), "Free vibration analysis of embedded nanosize FG plates using a new nonlocal trigonometric shear deformation theory", Smart Struct. Syst., Int. J., 19(6), pp. 601-614
[12] Sayyad, A.S. and Ghugal, Y.M., (2015), "A nth-order shear deformation theory for composite laminates in cylindrical bending", Curved and Layer. Struct.,2, pp. 290–300
[13] Xiang, S., Liu, Y. Q. (2016), "An nth-order shear deformation theory for static analysis of functionally graded sandwich plates", Journal of Sandwich Structures and Materials, 18(5), pp. 579–596
[14] Karami, B., Janghorban, M., Tounsi, A. (2019c), "On exact wave propagation analysis of triclinic material using three dimensional bi-Helmholtz gradient plate model", Structural Engineering and Mechanics, 69(5), 487-497
[15] Srinivas, S., Rao, AK. (1970), "Bending, vibration and buckling of simply supported thick orthotropic rectangular plates and laminates", Int J Solids Struct, 6, 1464–1481
[16] Reddy, J. N. (1985), "Stability and vibration of isotropic, orthotropic and laminated plates according to a higher-order shear deformation theory". J Sound Vib, 98(2), pp. 157–170
[17] Senthilnathan, NR, Lim SP., Lee KH., Chow ST. (1988), "Vibration of orthotropic laminated plates using a simplified higher-order deformation theory". Compos Struct, 10, pp. 211–229
[18] Bert, CW., Chen, TLC. (1978), "Effect of shear deformation on vibration of antisymmetric angle-ply laminated rectangular plates". Int J Solid Struct, 14, pp. 465–473
[19] Bayones, F.S., Abd-Alla, A.M. (2018), "Effect of rotation and magnetic field on free vibrations in a spherical non-homogeneous embedded in an elastic medium", Results in Physics, 9, pp. 698-704
[20] Draiche, K., Tounsi, A., Mahmoud S.R. (2016), "A refined theory with stretching effect for the flexure analysis of laminated composite plates". Geomechanics and Eng., 11(5), pp. 671–690
[21] Yahia, S.A., Ait Atmane, H., Houari, M.S.A. and Tounsi, A. (2015), "Wave propagation in functionally graded plates with porosities using various higher-order shear deformation plate theories", Struct. Eng. Mech., 53(6), pp. 1143-1165

Gebelerin Covid 19 Aşısı Yaptırma Durumları Ve Aşıya Karşı Tutumları:3. Basamak Tek Merkez Deneyimi

Covid 19 Vaccination Rate Among Pregnant Women and Their Vaccination Attitudes: A Single-Center Experience

Neslihan Bezirganoğlu Altuntaş [*,1], Sema Baki Yıldırım [1]

[*]: *nel.bezirgan@yahoo.com.tr, ORCID: 0000-0002-6352-4085*
[1]: *S.B.Ü Kanuni Eğitim ve Araştırma Hastanesi Kadın Hastalıkları ve Doğum Kliniği TrabzonTürkiye*
[2]: *Giresun Üniversitesi Tıp Fakültesi Kadın Doğum Anabilim Dalı Giresun Türkiye*

Özet Gebeliğin SARS-CoV-2 enfeksiyonuna duyarlılığı artırmadığı, ancak aynı yaştaki gebe olmayan kadınlara kıyasla COVID-19'un klinik seyrini kötüleştirdiği bildirilmiştir. COVID-19 hastalığına neden olan SARS-CoV-2 pandemisi, alınan tüm bireysel ve ulusal önlemlere rağmen yeni mutasyonlarla yayılmaya devam etmektedir. Henüz etkili bir antiviral ilaç mevcut olmadığından hastalıkla mücadelenin şimdilik en önemli yöntemi aşılamadır . Tüm gebelerin COVID-19 aşısı olmaları önerilmektedir. Gebelerin Covid 19 aşısı yaptırma durumları ve aşıya karşı tutumları: 3. basamak tek merkez deneyimi isimli çalışmamızın amacı tersiyer merkezde bulunan kliniğimizde takip edilen gebelerin Covid-19 aşısı yaptırma durumlarını, yaptırmama nedenlerini ve aşılara ilişkin tutumlarını değerlendirmektir. Çalışma tanımlayıcı-kesitsel olarak yapıldı. Kliniğimize 1/09/2021-1/11/2021 tarihleri arasında gebelik takibi amacıyla başvuran 137 hasta çalışmaya dahil edildi. Veriler anket yoluyla toplandı. İstatistiksel analizleri yapıldı. Polikliniğe başvuran hastaların % 43.1'i Covid-19 aşısı yaptırmıştır. Covid-19 aşısı konusunda bilgi sahibi olduğunu düşünen hasta oranı %67.9 olarak saptanmıştır ve bilgi kaynağını %49.6 oranında televizyon olarak belirtmektedirler. Çalışmamızda hastaların Covid-19 aşısı ile ilgili bilgi sahibi olmaları ve aşının hastalıktan koruma oranının yüksek olduğunu düşünmelerine rağmen aşının yan etkilerinden korktukları için aşı yaptırmadıkları görülmüştür. Medyada aşılarla ilgili yanlış haberlerin yer alması aşı tereddüdü ve aşı reddini arttırmaktadır. Bu konu ile ilgili sağlık politikaları geliştirilerek bilgi kirliliği azaltılabilir.

Anahtar Kelimeler: *Covid-19,Aşı,Gebe*

Abstract Pregnancy, as comparison to non-pregnant women of the same age, does not increase susceptibility to SARS-CoV-2 infection, but does aggravate the clinical course of COVID-19. Despite all individual and national efforts, the SARS-CoV-2 pandemic continues to spread with new mutations. In the absence of an efficient antiviral medicine, immunization is now the most important method of prevention. All pregnant women should be immunized against COVID-19. The goal of our study is to assess the Covid-19 vaccination status of pregnant women followed in our tertiary center clinic, the reasons for their lack of vaccination, and their views regarding vaccination. The study was descriptive-cross-sectional in nature. Between 1/09/2021 and 1/11/2021, 137 patients followed in our unit for pregnancy were included in the study. Data were collected through a questionnaire. 43.1

percent of patients who applied to the outpatient clinic were already vaccinated with Covid-19. Patients believed they had information on the Covid-19 vaccine at a rate of 67.9 percent, with 49.6 percent citing television as their source of information. Although patients were aware of the Covid-19 vaccine and believed it had a high rate of disease protection, many did not get vaccinated due to fear of the vaccine's side effects. The media's dissemination of misleading information convincing health policies related to this issue.regarding vaccines contributes to vaccine reluctance and vaccine refusal. Misleading informations can be reduced by developing.

Keywords: *Pregnancy,Vaccine,Covıd-19*

GİRİŞ

COVID-19, 2019'un sonlarında Çin'de ortaya çıkarak tüm dünyaya yayılmıştır. Etken olan virüs "Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARS-CoV-2)"olarak tanımlanmıştır. Hastalık esas olarak damlacık yoluyla bulaşmaktadır. Genel olarak inkubasyon süresi 2-14 gün arasında değişmektedir. Gebeliğin SARS-CoV-2 enfeksiyonuna duyarlılığı artırmadığı, ancak aynı yaştaki gebe olmayan kadınlara kıyasla COVID-19'un klinik seyrini kötüleştirdiği bildirilmiştir. [1].

COVID-19 hastalığına neden olan SARS-CoV-2 pandemisi, alınan tüm bireysel ve ulusal önlemlere rağmen yeni mutasyonlarla yayılmaya devam etmektedir. Henüz etkili bir antiviral ilaç mevcut olmadığından hastalıkla mücadelenin şimdilik en önemli yöntemi aşılamadır. Bir yıl gibi kısa sürede COVID-19 aşıları geliştirilmiş ve acil kullanım onayı ile küresel ölçekte kullanılmaya başlanmıştır. [2]. mRNA ve viral vektör aşılarının nasıl çalıştığına bağlı olarak, gebeler, fetüs veya yenidoğanlar için risk oluşturma olasılığının düşük olduğuna inanılmaktadır [3]. Hastalık Kontrol ve Önleme Merkezi'nin (CDC) verilerine göre de gebelikte COVID-19 aşısı olan kadınlarda gebelik ile ilgili olumsuz durumlarda (düşük, konjenital anomali, fetal büyüme geriliği, erken doğum, ölü doğum vb) genel obstetrik populasyona göre bir artış izlenmemiştir [4] .Bu veriler ışığında tüm gebelerin COVID-19 aşısı olmaları önerilmektedir. Bu öneri, gebelik sırasında COVID-19 aşılarının güvenliği ve etkinliği ile ilgili giderek daha fazla güven veren verilere dayanmaktadır.

Aşı uygulamalarının toplumda yaygınlaşması, salgının sonlandırılmasında en etkili yollardan biri olarak görülmektedir [5] .Ancak aşılanma oranları ülkemizde hala istenilen düzeyde değildir. Toplumsal algının, aşı olmuş olan vatandaşların aşı sonrasındaki olumsuz değerlendirmelerinin, vatandaşlar arasındaki söylentilerin, aşının koruyuculuğuna dair medyada yer alan olumsuz içerikli yayınların böyle bir yaklaşıma sebep olduğu düşünülmektedir[6]. Gebelerde aşı yaptırmama nedenlerinin tespit edilerek gerekli önlemlerin alınması salgının gebelerde neden olduğu mortalite ve morbiditeyi azaltacaktır[7] .

AMAÇ

Bu çalışmanın amacı tersiyer merkezde bulunan kliniğimizde takip edilen gebelerin Covid-19 aşısı yaptırma durumlarını, yaptırmama nedenlerini ve aşılara ilişkin tutumlarını değerlendirmektir.

YÖNTEM

Çalışma tanımlayıcı-kesitsel olarak yapıldı. Kliniğimize 1/09/2021-1/11/2021 tarihleri arasında gebelik takibi amacıyla başvuran 137 hasta çalışmaya dahil edildi.Gebelere çalışma hakkında bilgi verilerek sözlü onamları alındı. Veriler anket yoluyla toplandı.Anket formu yüz yüze görüşme yöntemiyle gebelere uygulanarak, anket formunu tam doldurmaları sağlandı. Veri toplama formu, sosyodemografik özellikler, aşı yaptırma durumları, aşı yaptırmama nedenleri ve aşıya yönelik tutumlarını değerlendiren sorulardan oluşmaktadır.. Veriler SPSS 25 paket proğramı ile analiz edildi. Sayısal veriler ortalama ve standart sapma, kategorik veriler sayı ve yüzde olarak verildi.

BULGULAR

Gebe hastaların yaş ortalaması 27±4.6'dır. % 41,6'sı üniversite mezunu,%27'si lise mezunudur. %54 'ü asgari ücretle geçinmektedir. Hastaların %45,3'ü gebeliğin 3. Trimesterindedir. Hastaların % 70,8'i gebelikte veya gebelikten önce Covid-19 enfeksiyonu geçirmemiştir. Polikliniğe başvuran hastaların % 43,1'i Covid-19 aşısı yaptırmıştır. Hastaların aşı yaptırmama nedenlerine bakıldığında ; aşının yan etkisinden korkma (%44.5) , aşı ile ilgili bilgi olmayışı (%6.6), hastalığın doğal yolla geçirilmesi gerektiğine inanmaları (%3.6) olduğu görülmektedir. Gebelerin %78.8'i aşının hastalıktan korunmak için gerekli olduğunu düşünmektedir. Covid-19 aşısı konusunda bilgi sahibi olduğunu düşünen hasta oranı %67.9'dur ve bilgi kaynağını %49.6 oranında televizyon olarak belirtmektedirler. Hastaların %13.1'i aile büyüklerinin aşı tutumlarından etkilendiklerini ,%17.5'i ise toplumdaki dini ve siyasi liderlerin aşı yaptırmalarının kendisini olumlu yönde etkileyeceğini belirtmiştir(Tablo 1).

Tablo 1: Hastaların sosyodemografik verileri, Covid-19 aşısı yaptırma durumları, aşı yaptırmama nedenleri ve aşıya yönelik tutumları

Yaş	27±4.6
Eğitim düzeyi (n, %) Okuma-yazması yok İlk-orta okul Lise Üniversite	 3 (2.2) 40 (29.2) 37 (27) 57 (41.6)
Gelir düzeyi (n, %) Asgari ücretten az Asgari ücret 5000-10000 >10000	 20 (14.6) 75 (54.7) 35 (25.5) 7 (5.1)
Gebelik haftası (n, %) 1. Trimester 2. 2. Trimester 3. 3. trimester	 28 (20.4) 47 (34.3) 62 (45.3)

Covid enfeksiyonu geçirme durumu (n, %) Gebelik öncesi geçiren Gebelikte geçiren Geçirmeyen	 22 (16.1) 18 (13.1) 97 (70.8)
Aşılanma durumu (n, %) Evet	 59 (43.1)
Aşı yaptırmama nedeni (n, %) Bilgisi olmayan Doğal yolla geçirilmesi gerektiğine inanma Yan etkisinden korkma Faydasız olduğunu düşünme İlaç allerjisi nedeniyle	 9 (6.6) 5 (3.6) 61 (44.5) 4 (2.9) 4 (2.9)
Aşının hastalıklardan koruduğu fikrini kabul etme durumu (n, %) Evet	 108 (78.8)
Aşılanma konusunda bilgi sahibi olma durumu (n, %) Evet	 93 (67.9)
Aşılanma hakkındaki bilgi kaynağı (n, %) Televizyon Aile hekimi Kadın doğum uzmanı	 68 (49.6) 28 (20.4) 28 (20.4)
Aile büyüklerinin aşı tutumlarından etkilenme durumu (n, %) Evet	 18 (13.1)
Dini ve siyasi lederlerin aşı yaptırma durumlarından etkilenme durumu (n, %) Evet	 24 (17.5)

SONUÇ

Çalışmamızda hastaların Covid-19 aşısı ile ilgili bilgi sahibi olmaları ve aşının hastalıktan koruma oranının yüksek olduğunu düşünmelerine rağmen aşının yan etkilerinden korktukları için aşı yaptırmadıkları görülmüştür. Aşılanma hakkında bilgi kaynağı olarak en fazla oranda televizyonda yayınlanan haber bültenleri ve programlardan etkilendikleri belirlenmiştir. Medyada aşılarla ilgili yanlış haberlerin yer alması aşı tereddüdü ve aşı reddini arttırmaktadır. Bu konu ile ilgili sağlık politikaları geliştirilerek bilgi kirliliği azaltılabilir Gebelerin aşılar ve olası yan etkileri konusunda sağlık çalışanları tarafından doğru bilgilendirilmesi çok önemlidir.

KAYNAKLAR

[1] World Health Organization. Director-General's remarks at the media briefing on 2019-nCoV on 11 February 2020.https://www.who.int/dg/speeches/detail/w ho-director-general-s-remarks-at-the-mediabriefing-on-2019-ncov-on-11-february-2020 (12- 03-2020)
[2] Dayan, S. "COVID-19 ve Aşı". Dicle Tıp Dergisi 48 (2021): 98-113
[3] Male V. Are COVID-19 vaccines safe in pregnancy? Nat Rev Immunol 2021; 21: 200.
[4] K. Elissa, "Title of paperifknown," unpublished.
[5] Lazarus, J.V., Ratzan, S.C., Palayew, A., Gostin, L.O., Larson, H.J., Rabin, K., Kimball, S. & ElMohandes, A.A. (2021). Global survey of potential acceptance of a COVID-19 vaccine. Nature Medicine, 27(2), 225-228
[6] Gök, G. & Güzel, Ü. (2022). Covid-19 Aşısı Olma Durumu ve Covid-19'dan Korunmanın Sağlık İnanç Modeli Bağlamında Değerlendirilmesi . IBAD Sosyal Bilimler Dergisi , (12) , 231-248
[7] F Keskin - ido.org.tr

Çok Katmanlı Algılayıcı ve Radyal Tabanlı Fonksiyon Ağlarıyla Tekstil Desenlerinin Belirlenmesi

Determining Textile Patterns with Multilayer Perceptron and Radial Basis Function

Rıfat AŞLIYAN

rasliyan@adu.edu.tr, ORCID: 0000-0003-1495-713X

Faculty of Art and Sciences/Mathematics, Aydın Adnan Menderes University, Aydın, Turkey

Özet Bu çalışmada, tekstil desenlerini içeren tekstil görüntülerinin hangi desene sahip olduğu tespit edilmektedir. Bunun için yapay sinir ağlarından Çok Katmanlı Algılayıcı ve Radyal Tabanlı Fonksiyon ağlarıyla sistemler oluşturulmuştur. Bu sistemler, genel olarak eğitim ve test olmak üzere iki aşamadan oluşmaktadır. Eğitim aşaması ise önişleme, öznitelik çıkarımı ve eğitim safhalarından meydana gelir. Test aşaması ise önişleme, öznitelik çıkarımı ve test safhalarından oluşur. Önişlemede, girdi olarak alınan görüntüler gürültülerden arındırılması için filtreleme işlemi uygulanır. Öznitelik çıkarımında ise kenar tespit işlemi yapıldıktan sonra Hough dönüşümü kullanılarak görüntülerdeki farklı yönlerdeki çizgiler ve çember öznitelikleri elde edilir. Bütün bu öznitelikler, her bir görüntü için vektör olarak temsil edilir. Eğitim safhasında, öğretmenli öğrenme yaklaşımına sahip yapay sinir ağları metotlarıyla eğitilir ve her bir desen için bir model oluşturulur. Fakat, test safhasında ise eğitilen modellerle görüntülerin hangi desene sahip oldukları belirlenir. Bu sistemlerin eğitilmesi ve test edilmesi için 420 tekstil görüntüsü içeren bir tekstil veri seti kullanılmıştır. Sistemlerin başarısı, k-katman-çapraz-doğrulamaya göre doğruluk ve f-skor ölçüleriyle tespit edilmiştir ve karşılaştırılmıştır.

Anahtar Kelimeler: *Tekstil desenleri, Çok Katmanlı Algılayıcı, Radyal Tabanlı Fonksiyon*

Abstract In this study, the categories of the textile images containing textile patterns are detected. For that, the systems have been designed and implemented with Multilayer Perceptron and Radial Basis Function artificial neural networks. These systems consist of two stages in general: training and testing. The training stage includes preprocessing, feature extraction and training phases while the testing stage is composed of preprocessing, feature extraction and testing phases. In preprocessing, some filtering operations are applied to remove noise from the images taken as an input. In feature extraction, after edge detection operation, the line features in different directions and circle features in the images are obtained using Hough Transform. All these features for each image are represented as a vector. In the training stage, the textile images are trained with the artificial neural network methods which have supervised learning approach and the models are constructed for each pattern. However, in the testing stage, the pattern of the images is determined by the trained models. A textile dataset containing 420 textile images was used to train and test these systems. The success of the systems was decided and compared with accuracy and f-score metrics according to k-fold-cross-validation.

Keywords: *Textile patterns, Multilayer Perceptron, Radial Basis Function*

INTRODUCTION

Today, in textile industry there are enormous amount of textile images because the number of textile images are increasing very fast and information technology has been growing. To search textile images quickly, we need to classify the images. Manually classification of the images is very hard, boring and time-consuming process. Therefore, it is necessary to classify textile images automatically.

In this study, we have designed and implemented textile pattern categorization systems using Hough Transform (HT) and co-occurrence matrix. HT detects line segments and circles. The designed systems consist of four main parts: preprocessing phase, feature extraction phase, training phase and testing phase as displayed in Figure 1 and 2.

Any image can be retrieved from image databases according to Content-Based Image Retrieval (CBIR) [1]-[2] and Text-Based Image Retrieval (TBIR) [3]. While CBIR consists of retrieving the most similar images to a given query image from an image database, TBIR searches the images using text data as tags, keywords, and descriptions related to the images. Searching with text data is subjective and limited with the keywords in the predefined query set. We can say that CBIR is more reliable results than TBIR.

In general, textile industry deals with the works as fabric defect detections [4], recognition of woven fabric structure [5]-[7], wrinkled fabric surfaces [8], predicting emotional concepts of textile images [9] and textile image classification [10]-[11].

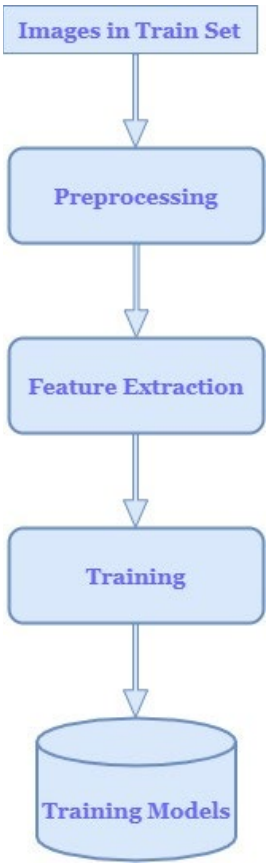


Figure 1. Training stage.

In this study, textile images have been classified using Multilayer Perceptron (MLP) [12]-[13], Radial Basis Function (RBF) [14]. In the training of the developed systems, the textile images are categorized into the categories as "Horizontal Striped", "Speckled", "45-Degree Striped", "Flowery", "Vertical Striped", "Plaided" and "135-Degree Striped". After converting the images to black and white, edge detection operations with Sobel filter have been applied to all textile images. Each image is represented as feature vector with line, circle, corner and Gray-Level Co-occurrence Matrix (GLCM) features. In training, RBF and MLP networks are trained with these feature vectors and the models are constructed for each class in supervised manner. The system with RBF, which has 87.4.3% accuracy and 87.3% f-score values, outperforms the MLP system.

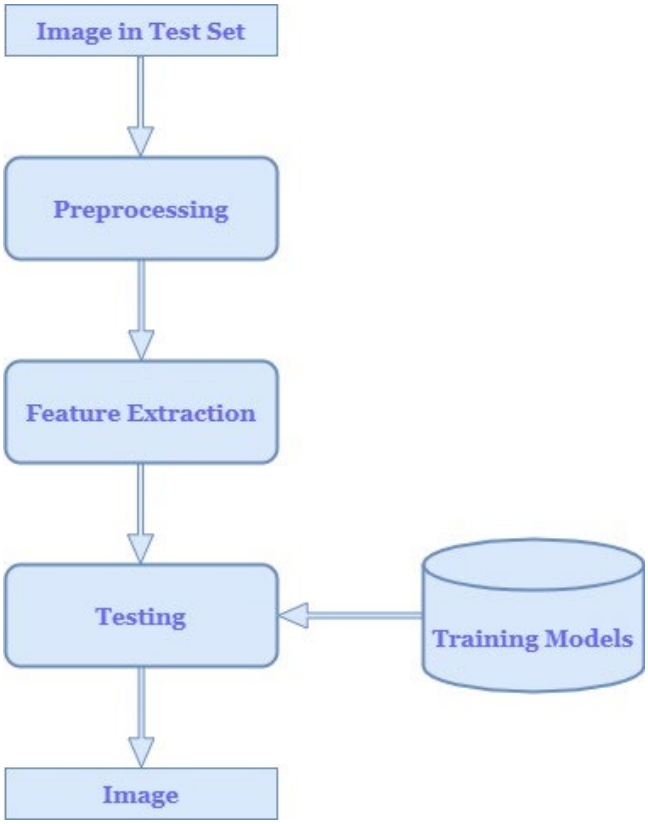


Figure 2. Testing stage.

The paper has been organized as the following. The applied systems are described in the introduction section. After that, the artificial neural networks as RBF and MLP explained in brief. The results of the systems have been given in the third section, and the systems are evaluated some metrics. In the final section, the main points of the study are presented.

METHODS

In this study, some systems are developed with the artificial neural networks as Multilayer Perceptron and Radial Basis Function. The neural networks are briefly explained in the following subsections.

A. Radial Basis Function

Radial Basi Function (RBF) [14]-[15] is an artificial neural network which consists of three layers as one input layer, one hidden layer and an output layer as shown in Figure 3. RBF networks are generally used for function approximations. Every neuron in input layer takes the input values. Namely, the number of neurons in the input layer is the same as the size of input vector. In the hidden layer, each neuron includes a radial basis function. The neurons in the output layer consist of weighted sums of outputs from the previous layer.

$$h(x) = \sum_{i=1}^{m} w_i \, f_i(x) \tag{1}$$

$$f(x) = e^{\left(-\frac{(x-c)^2}{r^2}\right)} \tag{2}$$

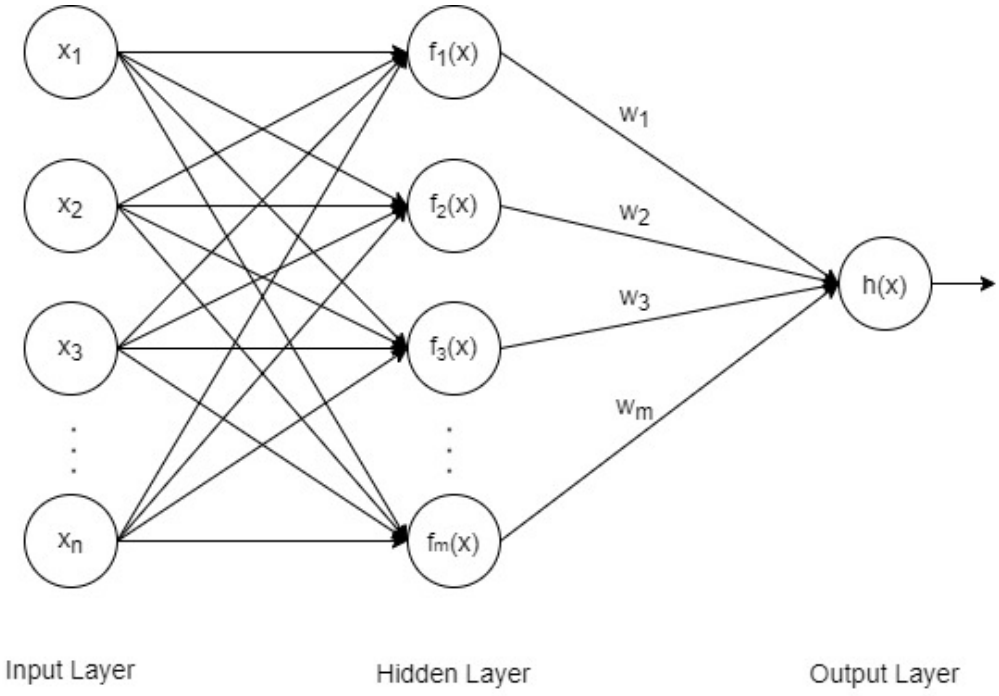


Figure 3. General structure of Radial Basis Function.

As shown in Figure 3, $f_i(x)$ functions are the Gaussian activation functions. There are some variables as the weights w_i, the unit centers c_i and the unit widths r_i. The learning of the RBF network is based on the adjusting these variables.

K-means clustering algorithm is generally is used for the decision of unit centers in the neurons in the hidden layer. These centers of the clusters will be the centers of the RBF neurons and the number of the centers will be equal to the number of the neurons in the hidden layer.

K-means Algorithm

1. Select the number of clusters.
2. Initialize the cluster centers randomly.

3. Assign every sample in the training set to the nearest center. The distance metric is mostly selected as Euclidean distance.
4. Calculate the cluster centers for new cluster samples.
5. Iterate the steps 2, 3 and 4 if new cluster centers don't change in the next iteration.

After the computing the cluster centers, the cluster widths r_i can be determined with K-Nearest Neighbor algorithm. First, the value of K is selected. After that, new centers and the unit widths are calculated according to the K samples which are the nearest to the centers as indicated in Equation 3.

$$r_j = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{K}(x_i - c_j)}{K}} \tag{3}$$

In training stage, the weighting vectors w_i between hidden and output layers are updated with backpropagation learning. In the hidden layer, every neuron represents a transformation basis function. These functions can satisfy the non-linear separability.

RBF networks increase the feature vector dimensions and feature vector linear separability. For the classification problems, it is highly useful to rise the feature vector dimensions of samples in the dataset.

B. Multilayer Perceptron

Multilayer Perceptron (MLP) [12]-[13] is an artificial neural network that includes one input layer, one output layer and hidden layers as displayed in Figure 4. Every input neuron in input layer of the MLP network receives the values of input vector. Every neuron in a layer is densely connected to the neurons in the next layer. The connections of the neurons between two layers are represented as weighted vectors. $w_{i,j}^{(k)}$, which connects *i*th neuron to *j*th neuron, is one element of the weighted vector in the *k*th layer.

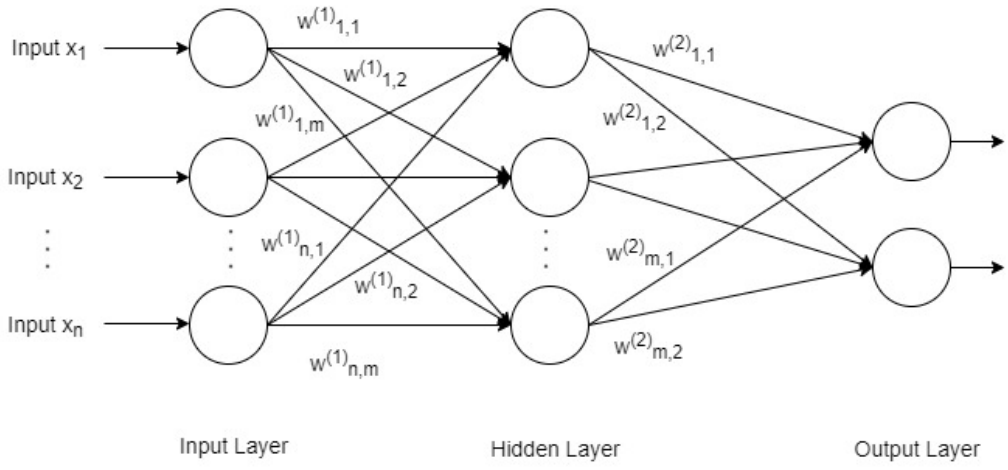


Figure 4. General structure of Multilayer Perceptron.

MLP is trained with supervised learning. First, the forward calculation has been made for each input vector and then all weighted vectors are updated with the backpropagation learning algorithm.

Multilayer Perceptron networks can be applied to prediction, classification and approximation problems. Linearly non-separable problems can be solved with MLP.

An artificial neuron n_k is shown in Figure 5. The neuron has one bias, n inputs and weights. The output y_k of the neuron n_k is computed as indicated in Equatin 4. The weight of bias b_k is one.

$$y_k = f\left(\sum_{i=1}^{n} w_{ik}\, x_i + b_k\right) \tag{4}$$

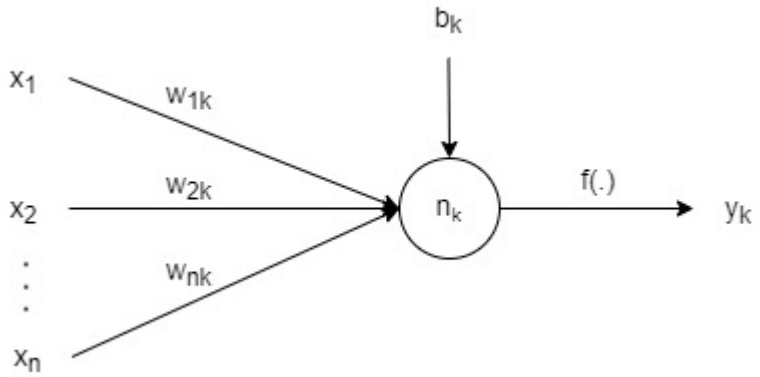


Figure 5. Basic structure of MLP neuron.

The f(.) in Equation 4 is an activation function. In general, sigmoid function is the most preferred activation function as shown in Equation 5.

$$f(x) = \frac{1}{1+e^{-x}} \tag{5}$$

C. Hough Transform

Hough Transform can detect lines and circles in an image. To detect lines, the parameters r and θ were found out relative to the origin (0,0). To detect circles, the radius and center of the circle were found out. In Hough Transform for Line Detection, a line can be represented as $y = mx + b$. In addition, another representation is $\cos(\theta) + \cos(\theta) = r$.

Line Detection Algorithm

1. Apply an edge detection operation.
2. Construct an Accumulator Array $A(r, \theta)$.
3. For each r, θ, $A(r, \theta)$.
4. For each (x, y) points in x-y plane.
5. Calculate r and θ.
6. Increment $A(r, \theta)$ value by 1.
7. Decide a threshold and remove the points under the threshold.
8. Find the local maximum points of the Accumulator Array.

These maximum points are represented as lines.

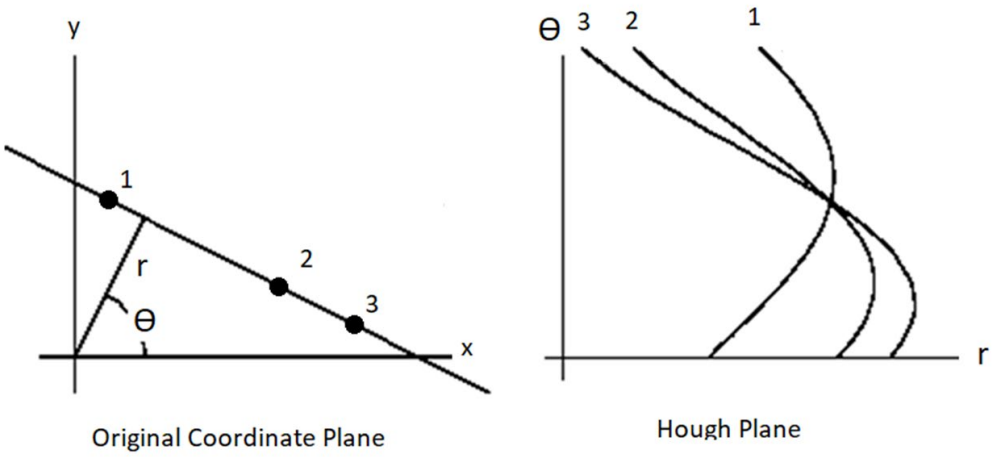


Figure 6. Line detection with Hough Transform.

Circle Detection Algorithm

Circle is represented as $(x-a)^2+(y-b)^2=r^2$. (a,b) is the center of the circle, and r is the radius of the circle?

1. First, edge detection operation is performed.
2. Construct Accumulator Array $A(a,b,r)$ and for all a, b, r $A(a,b,r)=0$.
3. For each (x,y) in x-y plane.
4. For each radius r.
5. For each $\theta = 0$ to 360 degrees
6. $a=x-rcos(\theta pi/180), b=y-rsin(\theta pi/180)$
7. $A(a,b,r)=A(a,b,r)+1$
8. Decide a threshold and remove the points under the threshold.
9. Find the local maximum points of the Accumulator Array.

These points are centers of circles.

Corner Detection

There are actually two sets of binary patterns; one defining lines and the other corners. A partial set of valid binary corner patterns are shown in the following diagram. The full set of patterns is created by rotating each of these four patterns through angles of 90, 180, 270 degrees.

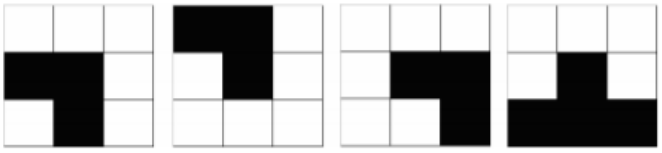


Figure 7. Corner patterns.

For example, corner pattern in Figure 7 can have four associated rotations in Figure 8.

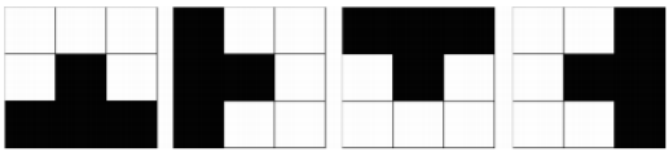


Figure 8. Four associated rotations.

Gray Level Co-occurrence Matrix

A co-occurrence matrix [8] is a matrix that is defined over an image to be the distribution of co-occurring pixel values at a given offset. For an image with p different pixel values, pxp co-occurrence matrix C is defined over nxm image I, parametrized by offset$(\Delta x, \Delta y)$ as shown in Equation 6.

$$C_{\Delta x,\Delta y}(i,j) = \sum_{x=1}^{n}\sum_{y=1}^{m}\begin{cases} 1, & if I(x,y) = i \; and \; I(x+\Delta x, y+\Delta y) = j \\ 0, & otherwise \end{cases} \quad (6)$$

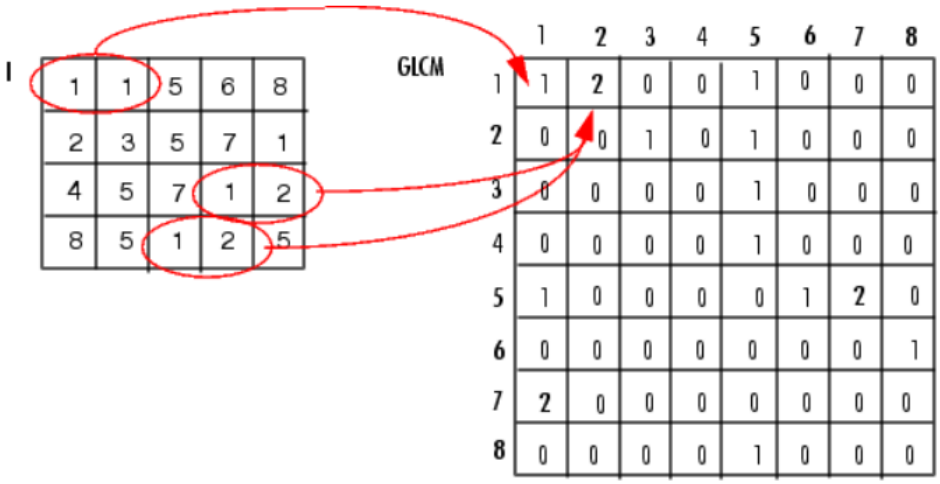


Figure 9. An example of co-occurrence matrix.

EXPERIMENTAL RESULTS

The textile image dataset used in this study consists of 420 images which have 7 categories as "Flowery", "Plaided", "Speckled", "Horizontal Striped", "Vertical Striped", "45-Degree Striped" and "135-Degree Striped".

The systems are implemented on the computer which have the features as Intel Core i7 2.40 GHz CPU, 16 GB RAM, 256 GB and Windows 10 Operating System. The programs for pre-processing and feature extraction have been coded with MATLAB and the classification operations have been implemented with WEKA [16].

After generating the systems with MLP and RBF networks, the systems are evaluated by precision, recall, accuracy and f-score metrics as shown in Equation 7, 8, 9 and 10. These metrics are computed by TP, TN, FP and FN values in confusion matrix. TP: The number of the correct classification of the textile images in the positive class. TN: The number of the correct classification of the textile images in the negative class. FP: The number of the incorrect classification of the textile images in the negative class. FN: The number of the incorrect classification of the textile images in the positive class.

$$Precision = TP/(TP + FP) \quad (7)$$

$$Recall = TP/(TP + FN) \quad (8)$$

$$Accuracy = (TP + TN)/(TP + TN + FP + FN) \quad (9)$$

$$F - score = (2 * Precision * Recall)/(Precision + Recall) \quad (10)$$

As seen in Table I, for Radial Basis Function (RBF) when the number of functions is 15 and ridge value is 0.00, the best result is obtained with mean values of 87.4% precision, 87.4% recall, 87.4% accuracy and 87.3% f-score using 5-fold-cross-validation.

In Table II, the success rates of MLP network are displayed. The MLP applications from 1 hidden layer to 5 hidden layer have been implemented and when the number of hidden layers is 3, learning rate of the network is 0.3 and the number of neurons in each hidden layer is 10, it has been reached to the best result as 86.6% precision, 86.4% recall, 86.4% accuracy and 86.5% f-score. Table I and II shows that the system with RBF outperforms the MLP system.

According to the model construction time, RBF takes more time when ridge value is decreased.

In Table 1, the parameters F and R of RBF are represented as the number of functions and Ridge respectively. In the tables, time values are represented in seconds.

TABLE I. THE RESULTS OF RADIAL BASIS FUNCTION

	precision(%)	recall(%)	accuracy(%)	f-score(%)	time
F=5, R=0.1	53.4	53.8	53.8	53.6	0.64
F=5, R=0.01	77.6	76.9	76.9	75.0	4.42
F=5, R=0.001	83.8	84.0	84.0	83.7	7.24
F=10, R=0.1	73.0	72.1	72.1	69.5	2.7
F=10, R=0.01	84.1	84.3	84.3	84.1	10.23
F=10, R=0.001	85.0	85.0	85.0	84.8	24.64
F=15, R=0.1	81.9	81.4	81.4	81.5	9.25
F=15, R=0.01	86.4	86.2	86.2	86.2	16.22
F=15, R=0.001	**87.4**	**87.4**	**87.4**	**87.3**	**99.63**

The parameters HL, LR and N of MLP are demonstrated in Table 2 as the number of Hidden layers, learning rate, the number of neurons in the hidden layers respectively.

TABLE II. THE RESULTS OF MULTILAYER PERCEPTRON

	precision(%)	recall(%)	accuracy(%)	f-score(%)	time
HL=1,LR=0.3 N=5	82.6	82.9	82.9	82.6	1.02
HL=1,LR=0.3 N=10	85.3	85.2	85.2	85.1	1.59
HL=1,LR=0.3 N=15	83.6	83.6	83.6	83.4	2.27
HL=1,LR=0.2 N=5	82.1	82.4	82.4	82.1	0.9
HL=1,LR=0.2 N=10	84.2	84.3	84.3	84.1	1.58
HL=1,LR=0.2 N=15	85.2	85.0	85.0	84.9	2.26
HL=1,LR=0.1 N=5	86.0	86.0	85.9	85.7	0.9
HL=1,LR=0.1 N=10	86.1	86.2	86.2	86.0	1.59
HL=1,LR=0.1 N=15	85.7	86.0	86.0	85.8	2.44
HL=2,LR=0.3 N=10	83.8	83.8	83.8	83.6	2.15
HL=3,LR=0.3 N=10	**86.6**	**86.4**	**86.4**	**86.5**	**2.45**
HL=4,LR=0.3 N=10	85.3	85.2	85.2	85.3	3.05
HL=5,LR=0.3 N=10	85.1	85.0	85.0	85.1	3.53

CONCLUSION

In this study, some textile image classification systems have been designed and implemented. Line, circle, corner and GLCM features of the images are computed and Radial Basis Function and Multilayer Perceptron networks are trained and tested with the hybrid features. The developed systems have been compared with the state-of-the-art metrics as precision, recall, accuracy and f-score. The best method of the systems is Radial Basis Function with the 87.4 % accuracy and 87.3% f-score rate.

For later studies, the aim is to develop new features and to compare with other methods such as deep learning algorithms to get better results.

REFERENCES

[1] R. Datta, D. Joshi, J. Li, and J. Z. Wang, "Image retrieval: Ideas, influences, and trends of the new age", ACM Computing Surveys, vol. 40(2), 2008.

[2] O. Marques, L. M. Mayron, G. B. Borba and H. R. Gamba, "Using visual attention to extract regions of interest in the context of image retrieval", in Proc. of the 44th annual Southeast regional conference, ACM-SE 44, 2006, pp. 638-643.

[3] C. Jörgensen, Image Retrieval. Theory and Research, Lanham, Maryland: Scarecrow Press, 2003.

[4] H. Y. T. Ngan, G. Pang and N. Yung, "Automated fabric defect detection-A review", Image Vision Comput., vol. 29, 2011, pp. 442-458.

[5] C. J. Kuo, C. Shih, C. Ho and K. Peng, "Application of computer vision in the automatic identification and classification of woven fabric weave patterns", Textile Research Journal, vol. 80(20), 2010, pp. 2144-2157.

[6] J. Jinga, J. Wanga, P. Lia and Y. Lia, "Automatic classification of woven fabric structure by using learning vector quantization", Procedia Engineering, Advanced in Control Engineering and Information Science, vol. 15, 2011, pp. 5005-5009.

[7] B. S. Yassine and N. Salem, "Automatic recognition of woven fabrics based on texture and using SVM", Signal, Image and Video Processing, vol. 4(4), 2010, pp. 429-434.
[8] S. A. H. Ravanidi and N. Pan, "The influence of gray-level co-occurrence matrix variables on the textural features of wrinkled fabric surfaces", Journal of The Textile Institute, vol. 102(4), 2011, pp. 315-321.
[9] Y. Shin, Y. Kim, E. Y. Kim, "Automatic textile image annotation by predicting emotional concepts from visual features", Image and Vision Computing, vol. 28, 2010, pp. 526-537.
[10] R. Aşlıyan and A. Alpkoçak, "Tekstil desenlerinin otomatik olarak sınıflandırılması üzerine bir çalışma", in Proc. 10. Sinyal İşleme ve İletişim Uygulamaları Kurultayı (SIU), vol. 1, 2002, pp. 123-128.
[11] R. Aşlıyan, "Classification of textile images, The Graduate School of Natural and Applied Sciences", MSc Thesis, Dokuz Eylül University, İzmir, Turkey, 2002.
[12] Y. Chtioui, D. Bertrand, M. F. Devaux and D. Barba, "Comparison of multilayer perceptron and probabilistic neural networks in artificial vision. Application to the discrimination of seeds", Journal of Chemometrics, vol. 11(2), 1997, pp. 111-129.
[13] S. Haykin, Neural Networks, A Comprehensive Foundation, Macmillan College Publishing Company, New York, 1994.
[14] J. Moody, J. Darken, "Fast Learning in networks of locally tuned processing units", Neural Computation, 1989, pp. 281-194.
[15] J. Park, J.W. Sandberg, "Universal approximation using radial basis functions network", Neural Computation, vol.3, 1991, pp. 246-257.
[16] E. Frank, M. A. Hall and I. H. Witten, The WEKA Workbench. Online Appendix for Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques, Morgan Kaufmann, Fourth Edition, 2016.

Design and Implementation of an Autonomous Museum Guiding Robot based on Movement Coordinates and an IMU

Ana Rednic[*,1], Radu Gabriel Dănescu[1], Septimiu Crișan[2]

[*]e-mail address: anarednic@gmail.com
[1]*Computer Science, Technical University of Cluj-Napoca, Cluj-Napoca, Romania*
[2]*Electrical Engineering, Technical University of Cluj-Napoca, Cluj-Napoca, Romania*

Abstract In the context of digitizing information and reduced human interaction, a museum guiding robot could improve people's decreased interest in visiting museums, by assisting visitors on their tour and presenting the most important works of art that can be found in the exhibition. This paper presents a solution for an autonomous guiding robot in an art museum that uses movement coordinates to orientate in space, distance sensors to avoid obstacles, and a tilt sensor together with an accelerometer and a gyroscope to identify each room of the exhibition. The autonomous movement is based on readings from an old optical mouse, which makes the implemented solution very cost efficient. The inertial measurement unit and the ultrasonic sensors are also accessible in terms of costs. The robot has a modular approach: first the movement and sensing part were implemented and tested, then the interaction with visitors was designed. Along the lines, improvements on hardware components and software design were integrated in the final version of the project. Hardware and software implementation details are presented in the paper, along with the results of experiments performed on location in the Art Museum of Baia Mare, Romania. The robot can adapt to groups of visitors coming from a multicultural background, guaranteeing a safe and entertaining experience in the museum and also, ensuring performance capabilities similar to a human museum guide.

Keywords: *Museum guide robot, Movement coordinates, Inertial measurement unit, Autonomous robot, Obstable avoidance.*

INTRODUCTION

Technology is nowadays vividly used in a variety of ways to attract museum visitors. Social media is the most accessible source of information and benefits of an increasing impact on museum attendees. A great attraction among visitors of the Art Museum of Baia Mare was the virtual tour of the whole museum exposition. It received 307 unique visitors during July – December 2020 [1]. The variation of interest in the museum website is depicted in the chart from Fig. 1. The measurements are taken from 18th of June 2020 to 18th of June 2021. The highest interest can be noticed in March 2021: 3816 visitors.

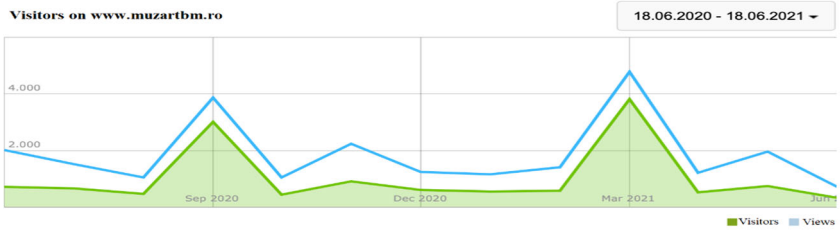


Fig. 1. Visitors on the museum official website in the last year [1]

As nowadays people are attracted by technology in all domains and fields of activity, museums are in danger of gradually losing their visitors, unless they find ways to impress people with new technology. According to this idea, a robot could replace a human guide and make a tour more interesting. It could also solve the problem of lack of personnel or experience. Table I summarizes the context of the problem.

TABLE I. PROBLEM STATEMENT

The problem of	Interest in museums decreasing dramatically among youngsters
affects	Museum visibility on a regional and international scale
the impact is	Less funds allocated for staff salaries and for attracting visitors by hosting new exhibitions
a successful solution is	An autonomous robot that can offer guided tours Provides expert assistance and fascinating facts about works of art. A touch display allows visitors to interact with the robot. There is no requirement for staff engagement. Interacts with individuals or groups of visitors of any age.

The purpose of the project is to build an autonomous robot using SLAM and Optical flow. The scope is to reduce staff interaction and offer visitors a pleasurable guidance through the exhibition, while being prepared for any kind of situation. The robot will offer visitors useful information related to the works of art from each room of the museum.

The robot proposed is expected to travel autonomously in an exhibition, in order to guide the visitors. It should be able to identify obstacles in time and adapt its route without relying on the actions of visitors or museum staff. The robot should start its tour from the charging station and travel through all the rooms in the exhibition, returning at the charging station when the tour is complete. The localization of the robot should be done in real time, and it should orient itself without any delay. The robot should identify each room of the exhibition and offer visitors a speech related to pieces of art from the current room.

A. Bibliographic research

1) SLAM (Simultaneous Localization and Mapping)

One of the most important and difficult tasks for a mobile robot is to automatically assess its position in an unknown or partially known environment. Therefore, at a logical level, the robot has to ask two different questions, the first one being "where am I?" and the second one being "what does the world look like?" [2]. These two crucial issues, the localization problem, and the mapping problem make autonomous orientation inherently complex. For localization, the robot needs to assess its own position (localization and orientation) in order to perform the desired task [2]. At the same time, to solve the second problem related to mapping, a robot attempts to construct a map or a plan of its surrounding environment using solely intrinsic sensors [2]. As the technology progresses, there are many different types of estimator engines, approaches and algorithms created for SLAM. In literature, the Extended Kalman Filter (EKF) is the oldest and most widely used approach for solving the SLAM issue. The EKF-based SLAM method is a combination of Bayesian Filter and a Kalman Filter (KF) extension for nonlinear situations. The fundamental aim of the EKF is to use the prediction and correction stages to discover the posterior distribution of the mean and covariance [2].

Modern methods make use of video cameras, or time of flight sensors in order to estimate the current position and orientation. Visual SLAM, also known as vSLAM, uses just visual inputs from a camera to compute the position and orientation of a device in relation to its surroundings while also mapping the environment. vSLAM generally records areas of interest over many

video frames to triangulate the camera's 3D location, which is then utilized to create a 3D map. A LiDAR-based SLAM system uses a laser sensor to generate a tridimensional map of its environment. LiDAR (Light Detection and Ranging) measures the distance to an object (for example, a wall or chair leg) by illuminating the object using an active laser "pulse". LiDAR is both a fast and accurate approach and can be used in a wide range of environments and conditions. SLAM has been used extensively in the recent years for the localization and mapping of mobile commercial robots, such as smart vacuum cleaners, lawn mowers or warehouse mobile robots.

2) Odometry using wheel encoders

The position of a robot in space could be estimated using wheel encoders. These would give the distance covered by the robot from its initial point. In order to have valid and useful data from encoders, it would be presumed that the two motors of a robot function the same, the wheels do not slip, and the floor is flat. Even if encoders could be useful in some situations, they cannot constitute the whole solution. They must be part of a system of sensors that also measures the orientation of the robot and could detect possible obstacles. The mapping part would still be a problem for the robot because it is not possible to accurately estimate its position knowing only the distance travelled. So, in order to estimate the correct position of a robot on a map, wheel encoders are not enough. Instead, a solution that is independent of the robot's wheels would be more accurate.

3) Optical flow based on movement coordinates

Optical flow consists of the motion of objects between consecutive frames of a video sequence, caused by the relative movement between an object and a camera [3]. It can be expressed as a function based on the position of an object at a certain point in time and the relative position of the same object at a further point in time.

In order to implement optical flow on a mobile robot, an accurate solution would be using the optical sensor from an optical mouse. This sensor already has a camera to gather information and an illumination feature to guarantee that data is consistent.

If an optical sensor is not perfectly calibrated, then the robot is prone to accumulating a lot of errors over time, which must be anticipated and corrected. This concept called "dead reckoning", which stands for measuring the wheel rotations of a robot to estimate an offset from a starting position, is prone to such errors. These kinds of errors can add up false extra distance to the measured one. There can also appear small errors regarding the direction in which the robot travels. Such errors accumulated in time can cause large lateral position errors [4]. So, the accumulation of errors in time is inevitable, but research was pursued with the scope of minimizing the errors, to obtain an accurate position estimation. The early works meant to correct dead-reckoning errors were pursued by Johann Borenstein in 1995 at the University of Michigan. He introduced a new method for correcting dead-reckoning errors, called Internal Position Error Correction (IPEC), which is documented in [5]. Tests were performed on two linked vehicles having Multi-Degree-of-Freedom (MDOF).

4) Similar robots

a) Ethon service robots

Researchers from the Budapest University of Technology and Economics, Department of Mechatronics Optics and Engineering Informatics [6] have constructed a robot with holonomic drive, which means all its degrees of freedom are controllable. The robot is called Ethon and it has three degrees of freedom and omni wheels. The structure of the robot is composed of a mini

ITX motherboard-based PC, 1 DoF arm, 2 DoF Kinect, loudspeakers, stereo microphone, RC servo controller, gyroscope, compass, acceleration sensor etc.

b) Guiding robot Minerva

Minerva is an interactive guiding robot constructed in 1998 by a team of American and German researchers for The Smithsonian Museum of American History in Washington, DC [7]. The first problem they confronted was localization and all the aspects involved in this problem: tracking the robot's position and compensating for odometry errors, localizing the robot globally depending on its first position, and dealing with situations in which people modify its position. For the localization problem, they used the Monte Carlo localization (MCL) algorithm which approximates the positions based on a certain belief.

c) Guide robot: RoboX

In February 2001, a group of researchers from the Autonomous Systems Lab at EPFL started working on a fully autonomous robot that could serve as a guide at the Swiss National Exhibition in Neuchâtel starting April 2002. The goal of the RoboX was to give visitors a predefined tour, being able to interact with them in four languages and to read face gestures. The producers made sure the robot can successfully avoid any encountered obstacle, because the robot was meant to function in crowded exhibits [8]. The robot has a predefined map stored in memory and makes use of three path planning algorithms to orientate in space.

d) Turtlebot2 service robot

A team from the Shenzhen Institutes of Advanced Technology, Chinese Academy of Sciences has worked in 2019 on a low-cost autonomous robot [9] using SLAM and a 2.5D map of the environment. The system was based on a 360º low-cost LiDAR and vision fusion. They came up with a new graph optimization-based SLAM framework, to solve the problem of errors rapidly accumulating on large grid maps in traditional SLAM. The robot was equipped with an RGB-D camera, which provides color and depth information. The main methods used by Turtlebot to orientate itself in space are traditional laser SLAM based on graph optimization, visual SLAM based on orb feature point extraction, and laser vision.

e) Comparison between the presented robots

In Fig. 2, all four presented robots can be seen.

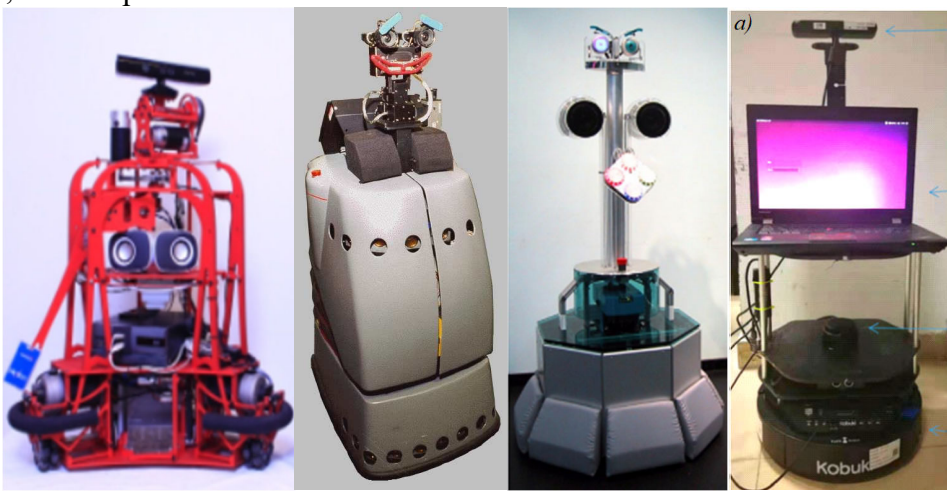


Fig. 2. From left to right: Ethon service robot [6], Minerva [7], RoboX 9 [8], Turtlebot [9]

Table II summarizes the relevant aspects of each robot that was similar to the guiding robot presented in this paper.

TABLE II. COMPARISON BETWEEN THE PRESENTED ROBOTS

Robot	Method of orientation	Main components	Scope	Obstacle avoidance
Ethon	Holonomic drive, 3 degrees of freedom	Omni wheels, distance sensors, gyroscope, compass, acceleration sensor	Industrial	IR distance sensors, IR docking sensor, and laser odometry sensor
Minerva	Monte Carlo localization, creates occupancy grids and ceiling maps	Lasers, sonars, motors, pan/tilt unit, face, speech unit, touch-sensitive display, Internet server, and a camera pointing towards ceiling	Museum guidance	Laser and sonar sensors. Method based on dynamics, instead of kinematics
RoboX	Three path planning algorithms, based on occupancy grids and graph-based path estimation	Laser sensors, color camera for face recognition, and a grayscale camera pointing to the ceiling	Museum guidance	Computes time until collision, instead of distance towards an obstacle
Turtlebot	SLAM with 2.5D map and laser vision.	360º low-cost LiDAR and vision fusion using RGB-D camera	Industrial	Construct 2.5D occupancy map based on LiDAR
Current robot	Movement coordinates, predefined environment map, obstacle avoidance	Optical sensor from an old mouse, tilt sensor, MPU9250 IMU, distance sensors	Museum guidance	Finds optimal avoidance path using ultrasonic sensors

Based on the comparison between existing projects and available technologies, the museum guiding robot presented in this project was chosen to be autonomous, using a predefined map and an optical sensor to measure the displacement of the robot. A tilt sensor and a magnetometer – gyroscope – accelerometer sensor serve to determine in which room of the exhibition is the robot located. Obstacles are detected using distance sensors and are safely overpassed.

B. Theoretical aspects and algorithms

1) Block diagram of the system

In Fig. 3 the block diagram of the whole system can be observed. It is composed of three main modules (movement, sensing, and interaction). The upper side describes the mechanical part of the robot, composed of motors directed by a motor driver. The middle part represents the assemble that directs the robot using a camera underneath and distance sensors all around the robot. The lower side of the schema describes the interface of the robot with visitors of the museum, allowing the information to be transmitted both in visual and audio format.

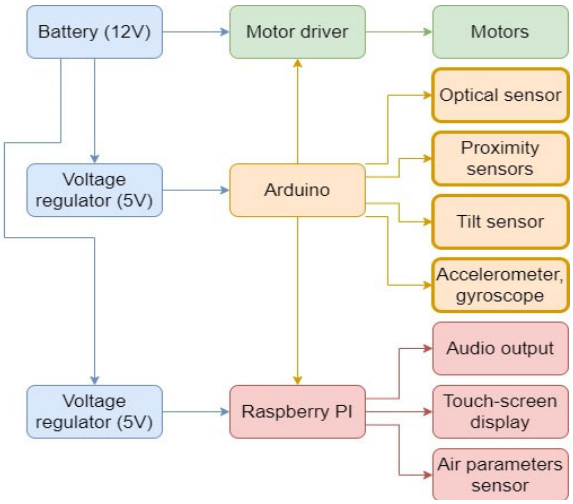


Fig. 3. Block diagram of the system

2) Algorithms used

a) Orientation algorithm

At the beginning of each tour, the robot initializes a map of the whole exhibition stored in its memory. The map is computed beforehand, and the robot knows from which point it starts its tour. Along its path, it must set a few objectives, which can be at least the traversals between rooms. The robot can go straight and deviate only if it encounters obstacles, case in which it might have more set points for redressing on the main route.

The main steps of the algorithm are sketched in Fig. 4, regardless of implementation details.

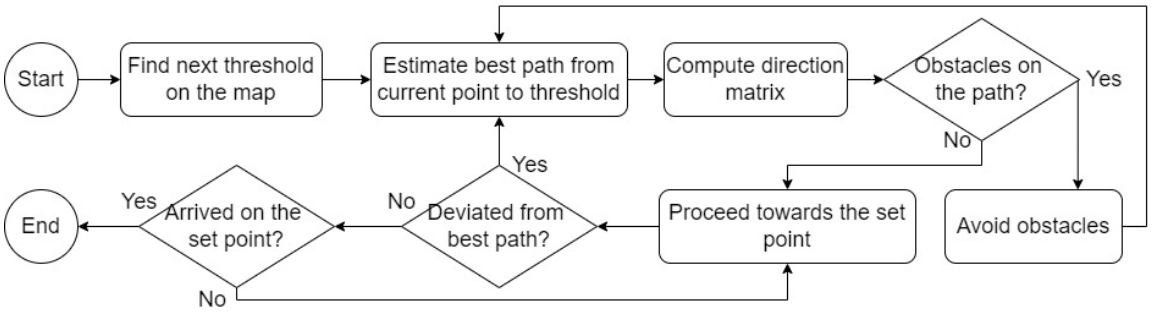


Fig. 4. Activity diagram for the orientation algorithm

b) Obstacle avoidance algorithm

The algorithm starts when an obstacle is detected in the robot's proximity. It might be a group of people, so it will scan the environment in order to find the directions free of obstacles. The outcome of the first step should be the direction in which there are less obstacles detected (left or right). Based on this information, the algorithm starts initializing a set of directions that will help the robot compute the first direction from which it is necessary to start scanning the environment, so it will reduce the overall number of iterations. An 8-neighbourhood is used for scanning the environment. If the robot detects to have less obstacles on its right side, then it will initialize the directions like in the left schema from Fig. 5. If the chosen side is left, then it will initialize them as seen in the schema from the right-hand side. It can be noticed that directions are only mirrored, to suit the orientation of the robot.

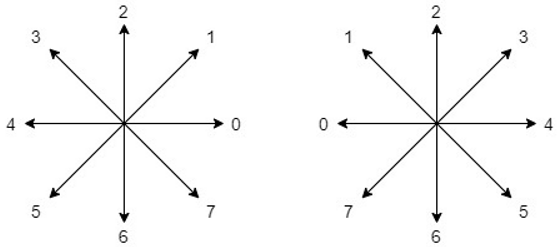


Fig. 5. Normal and mirrored 8-neighbourhood for environment scanning

First step of the algorithm is to initialize the direction index with 7. During the algorithm, repetitive checks will verify if the index is odd or even. If the index is even, it will be replaced with *(index + 7) mod 8*. If the index is odd, the new one will be *(index + 6) mod 8*. The index gives the robot only the direction from which it can start scanning the environment clockwise, or counter-clockwise, depending on which side had less obstacles. When it detects an obstacle in the scanned environment, it stops scanning and sets the *direction-1* as the way to go. The direction the robot took is stored in memory (as a chain code) and a new environment scan begins. Eventually, by keeping close to the obstacles detecting, while safely overpassing them, guarantees that the robot will not depart too far from its main track.

c) Room identification algorithm

The robot should be able to identify the room in which it is situated, in order to deliver the right speech for each room. This can be easily done by counting the times the robot passed over the thresholds separating each room of the exhibition. Of course, this algorithm would not suit any possible exhibition, but other methods of detecting the room are also easy to implement. For example, the robot could detect how many times it passed through narrower passages, by measuring the distances towards walls on the sides of the robot. Or it could detect some magnets

or beacons placed on the sides of a passage between two rooms. Nevertheless, the algorithm presented in the following part suits any implementation.

The direction in which the robot started its tour will always be considered its relative North, having no connection to the cardinal directions. When passing over a threshold, it is important to know if the orientation of the robot was between N-E and N-W (marked with orange in Fig. 6), which means the robot enters a new room, or if the orientation was between S-E and S-W (marked with pink in Fig. 6), which means the robot returns to the starting point. It is therefore accepted that the robot is not always parallel to the threshold when passing over it.

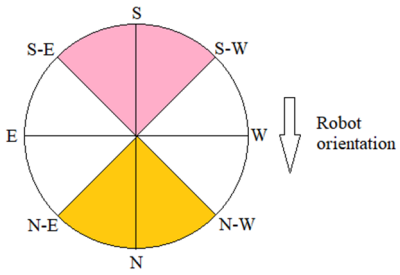


Fig. 6. Range of orientations for the room identification algorithm

C. *Design and implementation*

1) *Hardware implementation*

The hardware part of the robot is composed of three main modules: the movement part, the sensing part, and the user interface.

The movement module is based on two 12V DC gearmotors that are controlled through a dual H-bridge. The motors have a reduction rate of 30:1, which means the internal shaft rotates too much and the speed needs to be reduced for the external shaft. More exactly, the internal shaft makes 10500rpm when no load is attached to the motors. The reduction rate indicated that the external shaft rotates 10500/30=350 times per minute in the exact same conditions. However, the weight of 4kg of the robot affects the maximum speed the motors are capable of. The chassis with motors and wheels integrated can be seen in Fig. 7.

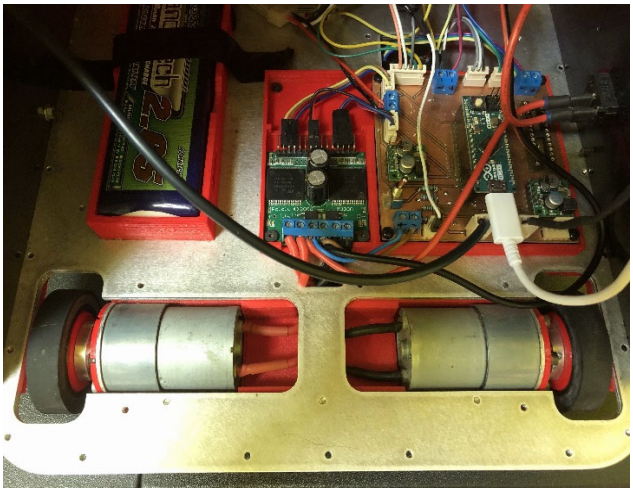


Fig. 7. The motors attached to the chassis

a) Using a mouse sensor as an odometer

The idea of using a mouse camera as an odometer for a robot is not new. Articles [4] [6] [10] [11] [12] are just a few examples of such projects.

Advantages of the solution are the following: it can track the movement of a robot very accurately in almost real time; any direction of movement is covered by the sensor; it has a simple interface, communicating with Arduino via only two pins (data and clock); it has low power requirements; and it is very cheap. The only drawback is that the sensor must be very close to the ground, so that the sensor can perform accurate readings. The distance should be at most 3mm from the ground. An optical mouse has a resolution of 1000dpi, so it can measure

distance in any direction on ranges of ~0.03mm [13]. The only requirement for being compatible to Arduino is that the mouse communicates through PS/2 protocol or is, at least, PS/2 compatible. There exists an Arduino library for the PS/2 communication [14]. The library reads the mouse status and its position, under the form of X and Y coordinates. The output consists of relative coordinates, based on the previous position of the robot. If the robot stands still, the output coordinates are set to zero. So, an algorithm was developed to take into account any shift of the robot. As observed in practice, the mouse returns values in the range (-128, +127) for X and Y coordinates. It can be approximated that each step represents 0.25mm [13]. The sensor from an optical mouse used in the robot can be seen in Fig. 8.

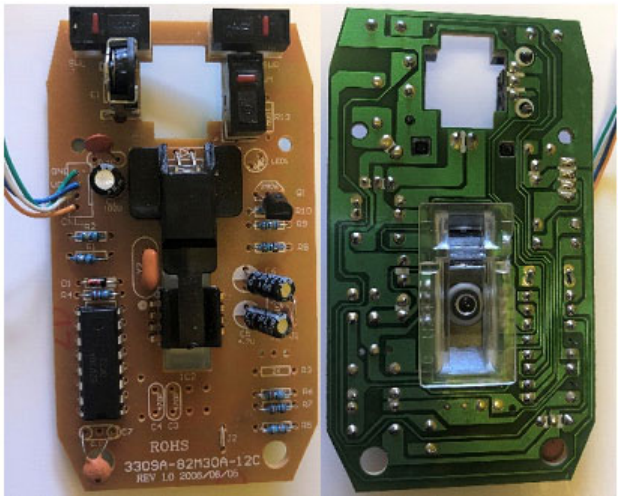


Fig. 8. Optical mouse sensor

b) Tilt sensor for room identification

A tilt sensor is used for determining in which room is the robot situated. Between each room there is a 1cm threshold. The tilt sensor is placed in front of the robot, and it determines whether the robot passed over a threshold. By counting the thresholds, the algorithm can determine the number of the room in which the robot arrived. The sensor has a digital output, 0 if the robot stands parallel to the ground, 1 if it is tilted. The sensor is composed of a cylindrical cavity that contains two poles and a ball of mercury which can roll inside the cavity [15]. If the sensor is not tilted, the mercury will not touch the poles. If the sensor is tilted, the ball of mercury will surround the poles, creating a conductive mass. The sensor was placed at the top of the robot, to make the widest angle when the robot passes over the 1cm thresholds. Its placement can be seen in Fig. 9. An algorithm was created to detect the thresholds accurately, without being influenced by possible perturbations in the environment. It is expected that the tilted sensor makes contact between the ball of mercury and the poles at least twice when passing over the threshold: first with the frontal wheels, then with the back wheels.

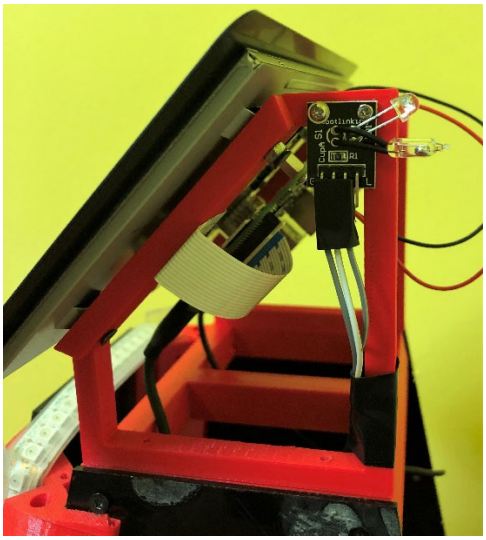


Fig. 9. Tilt sensor (top-right)

c) Magnetometer, accelerometer, gyroscope for robot orientation

An MPU9250 IMU was used to find the robot's orientation in space and to validate the number of the room it enters when passing over thresholds. The sensor contains a 3-Axis Gyroscope, a 3-Axis Accelerometer, and a Magnetometer [16]. The accelerometer was used as a back-up for the tilt sensor because it can detect if the robot makes an angle with the ground which is not null. Using the outcomes from the gyroscope, it can be measured if the robot takes

a certain turn on its path, making an angle with the straight path through the middle of the exposition. What triggers the sensor in such cases is displacement of the mass, which causes a change in capacitance, further corresponding to a particular angle rate. The outcome is measured in degrees per second, so the angular velocity is integrated, to determine the angular position [16]. The magnetometer "serves as the tool for gravitational force measurement", as explained in [16]. This is needed for the accelerometer to work properly. A picture of the sensor placed in the middle of the robot, as close as possible to its center of mass, can be seen in Fig. 10.

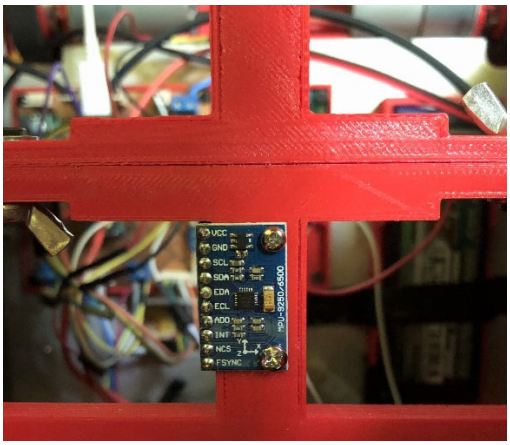


Fig. 10. MPU9250 - Accelerometer, magnetometer, gyroscope

d) Distance sensors for obstacle detection

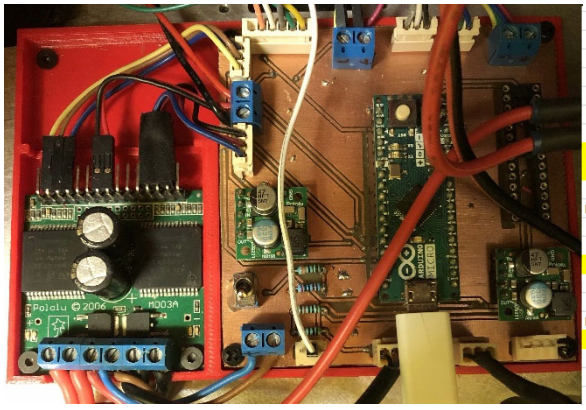
In order to avoid any obstacles, the robot uses an ultrasonic sensor placed on the front side, which estimates the distance in centimeters to the first encountered obstacle. On the sides of the robot there are two optical sensors (Omron E3Z-D62) which determine whether there is an obstacle on the side or not. They can be seen in Fig. 10. Another ultrasonic sensor was placed on a servo motor on the top of the robot in front, to scan the environment when obstacles are detected on the robot's path. A special algorithm was created to efficiently scan the surroundings and determine if the robot would easily overpass the obstacles on the left side or on the right side.

Fig. 10. Fixed and mobile distance sensors on the front side of the robot (first image); Proximity sensors on the sides of the robot (second and third image)

e) Arduino Micro as the core of the robot

An Arduino Micro is used both to control the H-bridge and to read data from the sensors. A PCB (printed circuit board) was design to complete the microcontroller in matter of input and output pins and to deal with the power connection requirements. They can be observed in Fig. 11 (left side). It includes an SPI port expander (MCP23S17, a 16 digital channel port expander) that is sufficient for current and future connectivity requirements. For easy debugging and implementation, all of the components are through hole. The schematic was created in AutoCAD Eagle 9, and the board was then designed locally and outsourced for manufacture.

Fig. 11 (right side) depicts the management of pins for Arduino Micro board.



Port expander*	MOSI		SCK	
Port expander*	SS		MISO	
RPI RX	1 (TX)		VIN	
RPI TX	0 (RX)		GND	
	RESET		RESET	
	GND		+5V	
MPU9520 (SDA)	2 (SDA)			
MPU9520 (SCL)	3 (SCL) (PWM)			
switch	4 (A6)		A5 (19)	NeoPixel strip
H-bridge (pwm2)	5 (PWM)		A4 (18)	Ultrasonic sensor 1 (echo)
H-bridge (inB2)	6 (A7) (PWM)		A3 (17)	Ultrasonic sensor 1 (trig)
H-bridge (inA2)	7		A2 (16)	Ultrasonic sensor 2 (echo)
Tilt sensor	8 (A8)		A1 (15)	Ultrasonic sensor 2 (trig)
H-bridge (inB1)	9 (A9) (PWM)		A0 (14)	Servo motor
H-bridge (inA1)	10 (A10) (PWM)		AREF	
H-bridge (pwm1)	11 (PWM)		3.3V	
Mouse (DATA)	12 (A11) (PWM)		13 (PWM)	Mouse (CLK)

*Two distance sensors (OMRON) are connected through a port expander

Fig. 11. The H-bridge and the Arduino attached to the PCB (left); Pins management on Arduino Micro (right)

f) Raspberry Pi for communication with visitors

The interface with the user is managed through a Raspberry Pi 3 that receives data from the Arduino regarding the room in which the robot arrived. Connected to the Raspberry there is a 7-inch touch screen display on which environmental information is shown and the user has the option of controlling some features. A powerful speaker is attached to the Raspberry in order to deliver a speech in each room. The strip of RGB LEDs attached to the robot was first used as a mechanism of debugging and later it received entertaining purposes.

2) Software implementation

The robot's software was created using the Arduino IDE, an open-source program that makes writing and uploading code for Arduino boards simple.

a) Room identification algorithm

For identifying the room in which the robot arrived, two sensors were used: a tilt sensor to determine if the robot passed over a threshold, and an MPU9250 (accelerometer, magnetometer, gyroscope) to check the orientation of the robot in the exposition. The tilt sensor gives digital signals and is easy to read using the function digitalRead(pinTiltSensor). The MPU9250 sensor is connected via the I2C interface, on SDA and SCL pins. The latest library for MPU9250 [17] was used to compute the yaw, pitch, and roll, based on raw data for the X, Y, and Z axis.

In the setup function, all initializations for this sensor are taking place. The connection to the I2C device is settled on the address 0x68. A delay of 5 seconds is conferred to the I2C setup. Then, all sensor calibrations are triggered using the functions from the MPU library: mpu.calibrateAccelGyro() and mpu.calibrateMag(). All setups and calibrations for this sensor are estimated to take less than 30 seconds. After calibrations are ready, sensor measurements are being recorded continuously in the loop function. It was experimentally observed that the first readings are not accurate, therefore they are ignored. Only after 36 seconds the measurements can be considered relevant. After that, a new interval of 3 seconds is triggered, for averaging the measurements when the robot is in the start position. The first position of the robot will be used as a reference and will be further considered as the North of the robot, without having any connection to the standard cardinal directions. During the time span of 3 seconds, around 110 measurements are being averaged, which are stored in separate variables, to be used as references.

When the time interval for first position measurements is consumed, the robot starts moving and normal readings of the sensor are recorded. To avoid taking into consideration any possible perturbations of the environment, at each step, an average of some readings is computed, to

filter out noisy data. In this case, measurements are averaged on time intervals of 200 milliseconds, which stands for approximately 7 readings.

While the robot is moving, the tilt sensor is also monitored. The input from the tilt sensor is digital, which means the robot either stands parallel to the ground (value read is 0), either the robot is tilted (value read is 1). When a change of state (either 0->1, or 1->0) is detected, an interval of 3 seconds is triggered. It is estimated that the robot will not take more than 3 seconds to fully pass over the threshold, so measurements in a certain time frame were taken into consideration, to avoid increasing the room number when random perturbations are being sensed in the environment. In the declared time span, it is monitored that the tilt sensor will detect at least 4 transitions from 0 to 1 and 4 transitions from 1 to 0. After tests were performed, these comparisons were the most optimal ones. If the previous conditions are met, it is additionally checked if the robot is oriented towards North or towards South based on the measured yaw value from the MPU sensor. North means the robot is facing the same direction as in the beginning of the tour and the room number should be increased. South means it returns to the start and the room number should be decreased.

If the algorithm successfully determined a change of rooms, the new value is sent from Arduino to Raspberry via the UART interface, by simply printing the value on the Serial port: Serial.println(roomNumber). The Raspberry will print the new value in the interface which is shown on a display and will give the corresponding speech for the current room.

b) Obstacle avoidance algorithm

For the obstacle avoidance algorithm, two ultrasonic sensors have been used. One is fixed on the case of the robot at a medium height, inclined under a 10deg angle, and one is mobile, i.e., attached to a servo motor on the top of the robot. The fixed sensor is meant to detect obstacles in front of the robot at first, and then the mobile sensor is used to scan the environment and decide which way (left or right) has less obstacles, so that the robot can easily overpass them.

In the loop function, after the calibrations and first position readings of the MPU9250 are done, the fixed ultrasonic sensor is read using the function detectObstacle(trigPinUS1, echoPinUS1). After detecting an obstacle with the fixed ultrasonic sensor, the mobile ultrasonic sensor starts to scan the environment of the left and right side. First, the servo is placed in position 0, which means it forms a 90deg angle on the left with its main path and starts moving towards the center. It stops when it detects an obstacle and saves the servo position. If it scans the entire range and detects no obstacles, it continues to move forward. The same environment scanning is performed from the right side, starting at servo position 180, and rotating towards the center. In the same way, it stops and stores the direction when an obstacle is encountered or proceeds forward if no obstacle is found in the range.

The robot has to move in the corresponding direction, by calling the function moveRobot(i), where i is a certain direction between 0 and 7. The direction in which the robot moved is stored in variable newDir and the next direction from which the mobile ultrasonic sensor can start scanning the environment is computed. If the previous direction was an even number, the new one will be computed as: (newDir + 7) % 8. If the direction was an odd number, the new one will be: (newDir + 6) % 8. The servo motor starts rotating from the new direction towards the center and it stops when an obstacle is encountered. If no obstacle was found in the whole range, then the robot continues to move normally towards a set point, trying to redress on its initial path. The avoidance algorithm ends when no obstacle is detected in the robot's surroundings anymore. After that, compensations on the motors should be applied to redress the robot on its

previous path and have the set point as a realistic destination.

c) Movement based on mouse coordinates algorithm

An optical sensor from an old mouse has the advantage of giving very accurate measurements. It was experimentally observed that one step recorded by the sensor is equivalent to approximately 0.059mm.

The mapping of the exhibition was organized under the form of a matrix. Its cells are filled with value 0 if the robot can move in that patch, value 1 if there are fixed obstacles in the environment, including walls, stands, fireplaces, or furniture; value 2 in a map cell corresponds to patches that surround thresholds between rooms and can be used as a double check for the room identification algorithm. Dynamic obstacles are not marked on the predefined map, instead, they are detected by the robot on the fly using distance sensors. Each map cell was estimated to have a square dimension of 71cm, which translates as around 12033 steps done by the optical mouse.

The mouse communicates with Arduino through the PS/2 protocol, for which a particular library was used. The connection consists of a Data and a Clock pin.

The mouse position is given in X and Y coordinates corresponding to standard horizontal and vertical axis. The range of values is [-128, 127]. The sensor basically gives coordinates of the displacement recorded since its last reading. Examples of readings can be found in Fig. 12. If the direction of movement is forward, the Y coordinate will be positive, and the X coordinate should be close to 0. If it moves backwards, Y will be negative, and X should follow the same rule. Moving to the left will give a negative X and an irrelevant Y, while moving to the right will give a positive X and same Y.

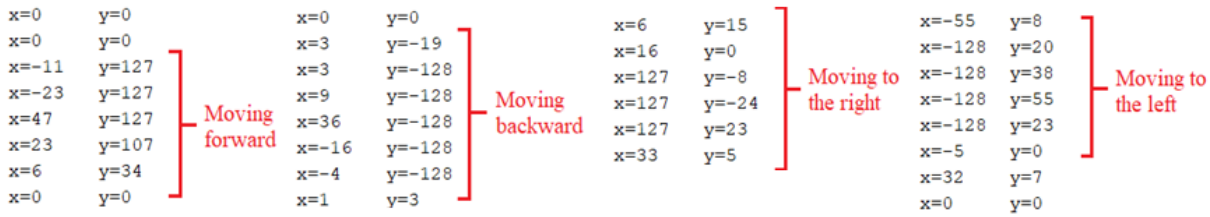


Fig. 12. Coordinates read by the optical sensor

Regarding the movement algorithm, when the robot goes on its main path, it should have a positive Y and an X as close to 0 as possible, which means no deviation from the center of the route. Of course, X and Y values read at each step are being accumulated in two variables, accumulatedX and accumulatedY. After covering an entire map cell on the Y direction, the cell is counted in a variable called mapCellY and the accumulated Y is reset to 0. Also, when the robot passes over a threshold located between two rooms, the same variable is set to 0. This helps in decreasing possible errors that were accumulated over time. The accumulated X coordinate should be monitored to be close to 0. If there are great deviations, it means the robot has to redress on its predicted path. It is checked if the deviation is greater than 10 cm (positive or negative, i.e., on the right or on the left side), case in which it will call a function correctErrorOnMotors(accumulatedX) that computes and applies a corrective voltage on the motors. The difference applied on motors is directly proportional to the deviation from the center path. The accumulation of the X coordinate is responsible for updating the corresponding map cell on rows.

D. Experimental results

This part presents measurements performed during the development of algorithms and later, on location, in the Art Museum of Baia Mare.

1) Robot orientation in space for room identification

The position of the MPU9250 sensor was chosen to be in the center of the robot, in order to be closer to the center of mass, to have the most accurate readings. Table III shows readings of the sensor in 8 directions around the robot. The measurements are averages of around 1100 readings, performed in a time span of 30 seconds, while the robot stood still. The number of measurements taken for each result are shown in the last column of the table. Directions are marked with North, East, South, West, and combinations of them, but it is important to know that these directions do not match the standard cardinal directions, but relative direction of the robot. North corresponds to the position in which the robot was found at the beginning of the tour. The difference between two consecutive directions is 45 degrees.

TABLE III. AVERAGES OF MPU9250 MEASUREMENTS FOR EACH ROBOT ORIENTATION

Direction	Yaw	Pitch	Roll	Measurements
N	-22.83	-57.20	7.00	1097
N-E	-17.25	-56.96	7.86	1098
E	-10.84	-56.73	8.21	1096
S-E	-5.24	-56.21	7.93	1107
S	1.27	-55.92	7.43	1098
S-V	6.83	-56.08	6.73	1093
V	9.87	-56.92	6.64	1097
N-V	-21.67	-58.30	6.41	1101

The accuracy of the room identification algorithm when the robot is not positioned parallel to the threshold it crosses is highly dependent on the MPU9250 sensor calibration, and the intervals experimentally determined for each area. Table IV shows the number of cases out of 20 trials each, in which the robot successfully detected the threshold being oriented in six different directions.

TABLE IV. ACCURACY OF ROOM IDENTIFICATION ALGORITHM BASED ON ROBOT'S ORIENTATION

Robot orientation	Positive results	Accuracy
N	20	100%
N-E	16	80%
N-W	17	85%
S	19	95%
S-E	15	75%
S-W	16	80%

Fig. 13 shows an example of the robot going forwards in the first three rooms of the exhibition and then returning to the first room. The room number is increased when the robot is forward oriented and decreased when the robot is returning to the start.

```
Room number: 1
Yaw, Pitch, Roll: -20.24, 7.27, -55.72, 109 measurements
Room number: 2
Yaw, Pitch, Roll: -20.62, 7.21, -55.73
Room number: 3
Yaw, Pitch, Roll: -20.86, 7.28, -55.63
Room number: 2
Yaw, Pitch, Roll: -34.59, 7.57, -56.39
Room number: 1
Yaw, Pitch, Roll: -34.66, 7.56, -56.41
```

Fig. 13. Room transitions (forwards and backwards)

2) Tilt sensor testing for room identification

This experiment was meant to verify if the MPU9250 sensor can be used as a double check for the tilt sensor. Among the results shown in Table V, it can be noticed that there are considerable variations in the pitch value when the robot is tilted back or forth.

TABLE V. MPU9250 MEASUREMENTS FOR DIFFERENT ANGLES OF THE ROBOT

Position	Yaw	Pitch	Roll	Measurements
Parallel to the ground	-22.83	-56.72	7.43	1095
Tilted in front	-23.70	-54.42	7.88	1097
Tilted on the back	-25.99	-59.10	6.81	1098

The position of the tilt sensor was chosen to be at the top of the robot, on the back. Measurements were performed to compute the accuracy of the algorithm when the robot passed thresholds of 1cm, being oriented in 6 out of 8 directions. When passing over the threshold oriented in N, N-E, or N-W directions, the robot should increase the room number, but when passing over a threshold towards S, S-E, or S-W, the robot should decrease the room number.

3) Time taken to identify a new room

Since the lithium-polymer chemistry of the battery implies that voltage on the cells gets significantly lower during normal usage, a set of measurements has been performed in order to determine the amount of time needed for crossing a threshold at different battery levels. Table VI shows that extremely low levels of battery voltage conduct to misleading results of the room identification algorithm.

TABLE VI. TIME SPENT CROSSING A THRESHOLD BASED ON BATTERY LEVELS

Test no.	Battery percentage	Crossing time (s)
1	100%	2.2
2	90%	2.5
3	80%	2.8
4	70%	3
5	60%	3.3

CONCLUSION

The goal of this paper was to employ a combination of theoretical and practical expertise to develop, implement, and validate an autonomous mobile guiding robot for the Baia Mare Art Museum. The idea of an autonomous robot capable of delivering intriguing pieces of information to groups of visitors has merit in the context of specialist personnel reduction in state-owned museums and galleries, and in order to attract younger generations towards culture.

The goal of the project was to construct a robot that could give museum visitors guided tours. The current iteration of the robot can autonomously guide itself in the exhibition using odometry based on movement coordinates given by a sensor from an optical mouse. With the help of a tilt sensor and an IMU it can recognize each museum area based on traversing thresholds between rooms. The robot was conceived and built to meet the needs of the client, which is the Art Museum in Baia Mare. The robot interacts with guests via auditory direction and a visually inviting interface, and it was created with a powerful yet expressive color scheme to impress visitors of all ages while also attracting media attention. The robot can be further customized to interact with children or groups of children by including them in a variety of activities, so enhancing their cultural interest. Future research will focus on the refinement of the map creation and update algorithm using visual SLAM methods that would also imply a better recentering on the robot's projected path. In addition, alternative methods will be studied, such as guiding the robot around heat maps produced by sensing visitors and ceiling odometry.

REFEENCES

[1] Compartimentul de Programe, Marketing și Promovarea Produselor Culturale, "Raport anual al vizitatorilor," Muzeul Județean de Artă, Centrul Artistic Baia Mare, 2021.

[2] N. Y. A. D. Mehmet Korkmaz, "Comparison of the SLAM algorithms: Hangar experiments," MATEC Web of Conferences, 2016.

[3] C.-e. Lin, "Introduction to Motion Estimation with Optical Flow," Nano Net Technologies, 2019. Available online: https://nanonets.com/blog/optical-flow/.

[4] M. M. M. R. Andrea Bonarini, "Dead Reckoning for Mobile Robots Using Two Optical Mice," in ICINCO 2004, Proceedings of the First International Conference on Informatics in Control, Automation and Robotics, Setúbal, Portugal, 25-28 August 2004.

[5] J. Borenstein, "Internal Correction of Dead-reckoning Errors With a Dual-drive Compliant Linkage Mobile Robot," Journal of Robotic Systems, vol. 12, no. 4, pp. 257-273, April 1995.

[6] G. S. B. K. P. K. Ferenc Tajti, "Robot base with holonomic drive," in Proceedings of the 19th World Congress, The International Federation of Automatic Control, Cape Town, South Africa, August 24-29, 2014.

[7] M. B. M. B. W. B. A. C. F. D. D. F. D. H. C. R. N. R. J. S. D. S. S. Thrun, "Probabilistic Algorithms and the Interactive Museum Tour-Guide Robot Minerva," Journal of Robotics Research, vol. 19, pp. 972-999, November, 2000.

[8] G. T. R. P. D. B. S. B. R. S. N. Tomatis, "Design and System Integration for the Expo.02 Robot," in Proc. of The IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS), Workshop on Robots in Exhibitions, ETH-Zürich, 2002.

[9] L. Y. S. J. C. T. X. M. Y. O. Guolai Jiang, "A Simultaneous Localization and Mapping (SLAM) Framework for 2.5D Map Building Based on Low-Cost LiDAR and Vision Fusion," Applied Sciences, vol. 9, no. 10, p. 2105, 22 May 2019.

[10] I. V. R. P. J. Palacin, "The optical mouse for indoor mobile robot odometry measurement," Sensors and Actuators, vol. 126, p. 141–147, 2006.

[11] J. Graham-Cumming, "Conversion of cheap optical mouse to robot odometer," 13 September 2021. Available online: https://blog.jgc.org/2012/09/conversion-of-cheap-optical-mouse-to.html.

[12] J. D. S. W. Robert Ross, "Towards Refocused Optical Mouse Sensors for Outdoor Optical Flow Odometry," IEEE Sensors Journal, vol. 12, no. 6, p. June, 2012.

[13] R. Kent, "Optical Mouse Odometer for (Arduino) Robot," Instructables Circuits, 2018. Available online: https://www.instructables.com/Optical-Mouse-Odometer-for-Arduino-Robot/.

[14] R. Kent, "PS2Mouse," MIT, 28 February 2017. Available online: https://github.com/jazzycamel/PS2Mouse.

[15] Adafruit, "Tilt Sensor," Learn Adafruit, 29 July 2012. Available online: https://learn.adafruit.com/tilt-sensor.

[16] Yida, "How to use an MPU9250 Accelerometer and Gyroscope With Arduino," Seeed Studio, 17 June 2020. Available online: https://www.seeedstudio.com/blog/2020/06/17/how-to-use-an-mpu9250-accelerometer-and-gyroscope-with-arduino/.

[17] Hideakitai, "MPU9250," Arduino, Online: https://www.arduino.cc/reference/en/libraries/mpu9250/.

Nano Zirkonya Takviyeli Alüminyum Matrisli Kompozitlerin Mekanik Özelliklerinin İncelenmesi

Investigation of Mechanical Properties of Nano Zirconia Reinforced Aluminum Matrix Composites

Muzaffer Üstün[1*] ve Mahmut Can Şenel[2]

*: ustunmuzafferkaan@gmail.com, ORCID: 0000 0003 3419 2816

1: *Lisansüstü Eğitim Enstitüsü /Makine Mühendisliği Anabilim Dalı, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun, Türkiye*

2: *Mühendislik Fakültesi/Makine Mühendisliği Bölümü, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun, Türkiye*

Özet Bu çalışmada, ağırlıkça farklı katkı oranlarında (%1, 3, 6, 9, 12) nano zirkonya takviyeli alüminyum esaslı kompozitler toz metalürjisi yöntemiyle üretilmiştir. Bu üretim yöntemi; ultrasonik dağıtma, karıştırma, kurutma, filtreleme, şekillendirme ve sinterleme aşamalarını içermektedir. Üretilen numunelerin sertliği, yoğunluğu, basma dayanımı sırasıyla; Vickers sertlik ölçüm cihazıyla, Arşimet yoğunluk ölçüm cihazıyla ve üniversal test makinasıyla belirlenmiştir. Numunelerin mikro yapı ve faz yapısı analizleri ise taramalı elektron mikroskobu ve X-ışını kırınımı cihazıyla gerçekleştirilmiştir. Test sonuçlarına göre en düşük gözeneklilik oranı (%4.3), en yüksek yoğunluk (2.84 g/cm^3), en yüksek Vickers sertliği (69 HV) ve maksimum basma dayanımı (287 MPa) Al-%9ZrO_2 kompozit yapıda elde edilmiştir. Ağırlıkça %9ZrO_2 katkısından sonra nano zirkonya partiküllerin topaklanması nedeniyle kompozitlerin mekanik dayanımı kötüleşmiştir. Sonuç olarak uygun katkı oranında nano zirkonya kullanımının mekanik özellikleri iyileştirdiği tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Zirkonya, Alüminyum, Toz Metalürjisi*

Abstract In this paper, nano zirconium reinforced aluminum-based composites with different reinforcement rates (1, 3, 6, 9, 12wt.%) were produced by the powder processing technique. This technique is comprising of ultrasonication, mixing, drying, filtering, compaction, and sintering. The hardness, density, and compressive strength of the samples were detected by the Vickers hardness test device, Archimedes' density meter, and universal test machine, respectively. The microstructure and phase structure analyses of the samples were performed by scanning electron microscope and X-ray diffraction device. According to the test results, minimum porosity rate (4.3%), highest density (2.84 g/cm^3), highest hardness (69 HV), and maximum compressive strength (287 MPa) were obtained at Al-9%ZrO_2 composite. Over 9wt.%ZrO_2 content, the mechanical properties deteriorated because of the agglomeration of nano zirconia particles. As a result, it was determined that the use of nano zirconia at the suitable content enhanced the mechanical properties of Al-based composites.

Keywords: *Zirconia, Aluminum, Powder Metallurgy*

I. GİRİŞ

Günümüzde yaşanan küreselleşmeye ve teknolojik gelişmeye bağlı olarak ileri teknoloji malzemelere yönelik yürütülen araştırma-geliştirme (Ar-Ge) faaliyetleri her geçen gün artmaktadır. Ar-Ge faaliyetleri yürütülen bu malzemelerden biri de nanokompozit malzemelerdir [1-3]. Bu tür malzemeler ana malzemeye göre; polimer, metal veya seramik esaslı kompozitler şeklinde sınıflandırılabilmektedir. Metal esaslı kompozit yapılarda en çok tercih edilen matris malzemeleri; magnezyum, alüminyum, titanyum ve bakır şeklinde sıralanmaktadır. Bu matris malzemelerden en fazla kullanım alanı bulan ise alüminyumdur. Metal matrisli kompozitlerde mekanik özellikleri iyileştirmek amacıyla matris, genellikle seramik esaslı bir malzemeyle (bor karbür, bor nitrür, silisyum karbür, silisyum nitrür, alümina, zirkonya) takviye edilmektedir [4-6].

Alüminyum, iyi işlenebilirlik, düşük yoğunluk, iyi elektriksel iletkenlik, yüksek korozyon ve aşınma direnci gibi üstün özelliklerinden dolayı sıklıkla tercih edilen bir malzemedir. Bu nedenle de otomobil, denizcilik, uçak, hediyelik eşya, pencere ve balkon korkuluğu gibi geniş bir kullanım alanına sahiptir [7-10]. Diğer taraftan, zirkonya (ZrO_2) yüksek yoğunluğa, düşük termal genleşmeye, mükemmel sertliğe, iyi elastisite modülüne ve düşük aşınma oranına sahiptir. Ayrıca ZrO_2, tahrik milleri, oksijen sensörleri, valfler, yakıt hücresi membranları, pompa contaları, tıbbi protezler gibi çeşitli uygulamalarda kullanılmaktadır. Bu nedenle zirkonya nanopartikülleri, takviye elemanı olarak iyi bir adaydır [11-14].

Literatürde, zirkonya takviyeli Al esaslı kompozitlerin mekanik dayanımının araştırılmasına dair birçok çalışma bulunmaktadır [11-19]. Khan vd. [11] çalışmalarında Al-ZrO_2-SiC kompozitlerin basma dayanımını incelemiştir. Çalışmada SiC içeriği ağırlıkça %5 olarak sabit tutulurken; ZrO_2 içeriği ağırlıkça %3-9 aralığında değişmektedir. Test sonuçlarına göre en yüksek sertlik (67 HV), basma dayanımı (355 MPa) ve akma dayanımı (103 MPa) Al-%5SiC-%9ZrO_2 kompozitte elde edilmiştir. Boppana vd. [12] çalışmalarında, Al6061 alaşımının, Al6061-1%ZrO_2-%0.5Grafen ve Al6061-%1ZrO_2-0.75%Grafen kompozitlerin mikroyapısını ve mekanik dayanımını incelemiştir. Al6061 alaşımı ile karşılaştırıldığında, Al6061-%1ZrO_2-%0.75 Grafen nanokompozitlerin akma dayanımı ve çekme dayanımı sırasıyla ~%42.2 ve ~%38.9 oranında iyileşmiştir. Pandiyarajan vd. [13] yürüttükleri çalışmada, karıştırmalı döküm yöntemiyle ağırlıkça farklı katkı oranlarında (ZrO_2: %2 ve %6; grafit %2 ve %6) üretilen Al6061-ZrO_2-grafit kompozitlerin tribolojik ve mekanik özelliklerini araştırmışlardır. ZrO_2 katkı oranındaki artışın, kompozitin aşınma direncini, sertliğini ve çekme dayanımını iyileştirdiği tespit edilmiştir. Grafit katkı oranının ağırlıkça %2'den %6'ya yükselmesi mekanik dayanımı ve aşınma direncini önemli oranda düşürdüğü belirlenmiştir. Kumar vd. [14] çalışmalarında Al6061-ZrO_2 nanokompozitlerin fiziksel, mekanik ve tribolojik özelliklerini araştırmışlardır. Karıştırmalı döküm yöntemi kullanılarak ağırlıkça %0 ile %6ZrO_2 arasında değişen 4 farklı numune serisi üretilmiştir. Test sonuçları, sertlik ve çekme mukavemetinin Al6061 alaşımına kıyasla ~%66 ve ~%90 oranında arttığını göstermiştir. Literatürdeki çalışmalar incelendiğinde; toz metalürjisi yöntemiyle üretilmiş nano zirkonya takviyeli saf alüminyum matrisli kompozitlerin mekanik özelliklerinin incelenmesine yönelik çalışma sayısının oldukça yetersiz olduğu görülmüştür. Bu sebeple, nano zirkonya takviyeli kompozitlerin mekanik özelliklerini ve mikroyapısını incelemeye yönelik özgün bir çalışma ortaya konulmuştur.

Bu çalışmada, toz metalürjisi yöntemiyle ağırlıkça farklı katkı oranlarında (%1-12) nano zirkonya takviyeli alüminyum matrisli kompozitler üretilerek kompozitlerin mikroyapısı, faz yapısı, basma dayanımı, sertliği, yoğunluğu ve gözeneklilik oranı araştırılmıştır.

II. MATERYAL VE YÖNTEM

A. Materyal

Bu çalışmada, zirkonya ve alüminyum tozları sırasıyla takviye ve matris malzemesi olarak kullanılmıştır. Alüminyum tozları, ~10 µm partikül boyutuna, 2.7 g/cm^3 teorik yoğunluğa ve %99 saflığa sahiptir. Diğer taraftan zirkonya nanopartiküller 5.67 g/cm^3 teorik yoğunluğa, ~70 nm partikül boyutuna ve %99 saflığa sahiptir. Nano zirkonya ve alüminyum tozları, Merck ve Alfa Aesar firmalarından temin edilmiştir. Ağırlıkça %1-12 arasında farklı katkı oranlarında nano zirkonya takviyesiyle çeşitli Al-ZrO_2 kompozitler üretilmiştir.

B. Yöntem

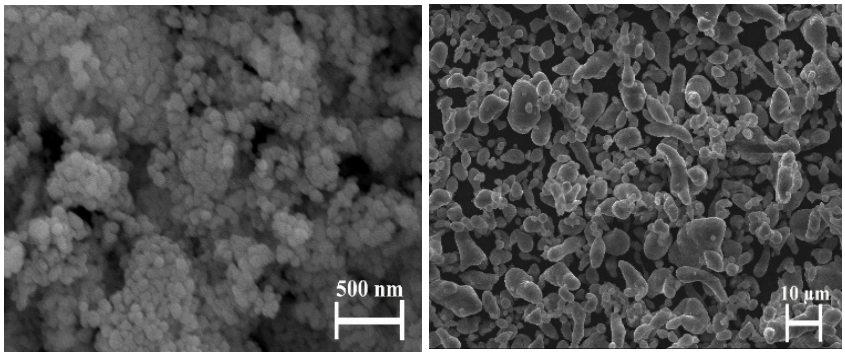
Nano zirkonya takviyeli alüminyum matrisli kompozitleri üretmek için toz metalürjisi yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntemde ilk olarak alüminyum tozları etanol içerisinde 1 saat süresince mekanik olarak karıştırılmıştır. Eş zamanlı olarak etanol içerisinde nano zirkonya tozları ultrasonik dağıtıcıyla dağıtılmıştır. Daha sonra zirkonya-etanol çözeltisi alüminyum-etanol çözeltisine azar azar eklenmiş ve karıştırılmıştır. Çözelti içerisindeki etanolü uzaklaştırmak için filtreleme işlemi uygulanıp karışım 24 saat süresince etüvde vakum altında kurutulmuştur. Kurutulan toz karışımı tek eksenli preste 700 MPa basınç altında paslanmaz çelik bir kalıp içerisinde şekillendirilmiştir. Şekillendirilen numunelerin mekanik özelliklerini iyileştirmek için numunelere 630 °C sıcaklıkta ve 3 saat süresince sinterleme işlemi uygulanmıştır. Sintelenen numunelerin yüzeyindeki oksit tabakasını uzaklaştırmak ve sertlik ölçümü için hazır hale getirmek için numuneler zımparalanıp parlatılmıştır [20-23].

Numunelerin yoğunluk ve gözeneklilik oranı ölçümleri Arşimet yoğunluk ölçüm cihazıyla, sertlik ölçümleri 200 gf yük altında 15 s süresince Vickers sertlik ölçüm aletiyle (HV1000B), basma dayanımı ise üniversal test cihazıyla (Mares tst-10t) 5 mm/dk basma hızında gerçekleştirilmiştir. Tozların boyut analizi Malvern Mastersizer 3000 partikül boyut ölçüm cihazıyla, numunelerin faz yapısı ise Rigaku Smartlab model X-ışını kırınımı cihazıyla incelenmiştir. Bu analiz, 2θ=20-80° aralığında ve 0.02° tarama açısında yürütülmüştür. Tozların ve hazırlanan numunelerin mikroyapısı Jeol JSM 7001F taramalı elektron mikroskobuyla (SEM) incelenmiştir.

III. BULGULAR VE TARTIŞMA

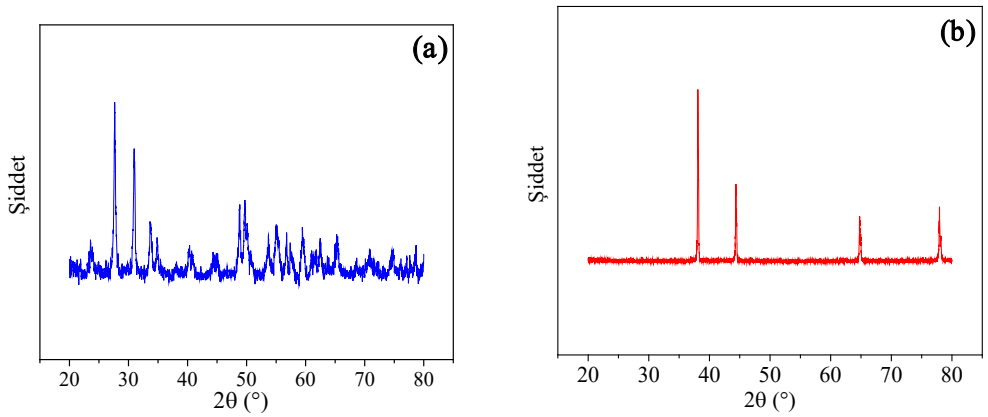
A. Tozların Karakterizasyonu

Nano ZrO_2 ve saf alüminyum ait SEM görüntüleri Şekil 1'de verilmiştir. Bu görüntülerden, nano ZrO_2 tozlarının 50-100 nm boyut aralığında olduğu ve küresel bir morfolojiye sahip olduğu görülebilmektedir. Saf alüminyum tozları ise daha düzensiz, süngerimsi bir morfolojiye sahip olup 8-15 µm boyut aralığına sahiptir.



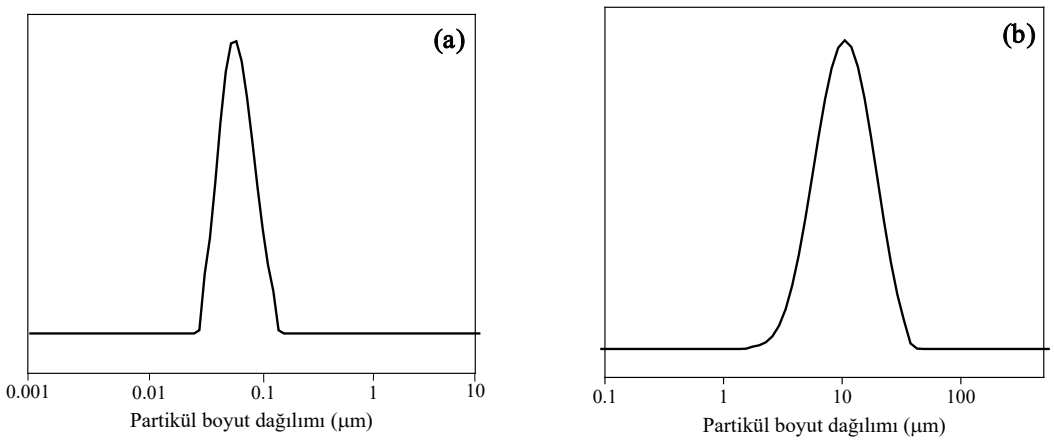
Şekil 1. Tozların SEM görüntüleri: (a) ZrO_2, (b) saf Al

Şekil 2'de zirkonyum dioksit ve saf alüminyum tozlarına ait XRD faz analizleri verilmiştir. Şekilden de görülebileceği üzere; saf alüminyum (JCPDS kart no: 01-1180) ve zirkonyum dioksite (JCPDS kart no: 37-1484) ait kırınım açıları sırasıyla; 2θ=~38.8°, 45.2°, 65.3°, 77.8° ve 2θ=~28.2°, 31.5°, 33.8°, 38.5°, 41.2°, 45.4°, 50.1°, 56.3°, 59.8°, 62.7°, 65.4°, 71.2°, 74.8°, 78.3° şeklindedir. Bu analizler, kompozit malzeme üretiminde kullanılan tozların saf Al ve zirkonya olduklarını doğrulamaktadır. Ayrıca bu analiz, üretilen kompozitlerin XRD fazlarının belirlenmesi hususunda da bize bilgi vermektedir.



Şekil 2. Tozların XRD faz analizleri: (a) ZrO_2, (b) saf Al

Nano ZrO_2 ve saf Al tozlarının partikül boyut dağılımları Şekil 3'de gösterilmiştir. Şekillerden ZrO_2 ve saf alüminyum partiküllerinin ortalama partikül boyutunun 70 nm ve 10 µm olduğu belirlenmiştir. Bu analizler değerlendirildiğinde, taramalı elektron mikroskobu incelemeleriyle tutarlı olduğu görülmüştür.



Şekil 3. Tozların partikül boyut dağılımı: (a) ZrO_2, (b) saf Al

B. Numunelerin Yoğunluk, Sertlik ve Basma Dayanımı Ölçüm Sonuçları

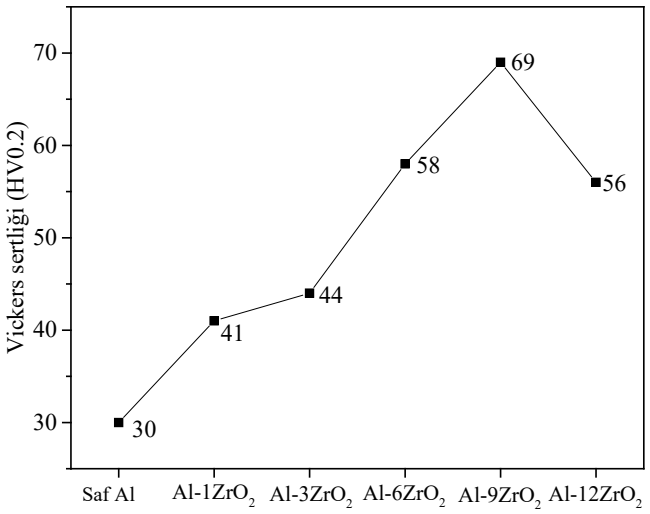
Numunelerin yoğunluk, sertlik ve basma dayanımı ölçüm sonuçları bu bölümde özetlenmiştir. Tablo 1, Al-ZrO_2 kompozitlerin ve saf alüminyumun yoğunluk/gözeneklilik oranı değişimlerini sunmaktadır. Arşimet terazisi yoğunluk ölçüm sonuçlarına göre; minimum gözeneklilik oranı (%4.3) ve maksimum deneysel yoğunluk (2.84 g/cm^3) Al-9ZrO_2 nanokompozitte tespit edilmiştir. ZrO_2'nin yüksek teorik yoğunluğu (5.67 g/cm^3) sebebiyle kompozit yapı içerisinde ZrO_2 katkı oranındaki artışla beraber numunelerin yoğunluğunun arttığı görülmüştür. Sinterleme işleminin de kompozitlerin yoğunluğu arttırmada etkili bir

yöntem olduğu belirlenmiştir. Ayrıca ağırlıkça %9ZrO_2 katkı oranından sonra nano ZrO_2 partiküllerin topaklanması sebebiyle numunelerin yoğunluğunun azaldığı ve gözeneklilik oranının arttığı tespit edilmiştir. Bu topaklanan nano zirkonya partiküllerin, alüminyum partiküller arasındaki temas alanını düşürdüğü, bu durumun da daha yüksek gözenekliliğe ve daha düşük yoğunluğa yol açtığı düşünülmektedir.

Tablo 1. Saf Al ve Al-ZrO_2 kompozitlerin yoğunluk ve gözeneklilik oranı değerleri

Numune	Ham yoğunluk (g/cm^3)	Deneysel yoğunluk (g/cm^3)	Gözeneklilik oranı (%)
Saf Al	2.50	2.51	7.0
Al-%1ZrO_2	2.52	2.55	6.6
Al-%3ZrO_2	2.62	2.63	5.7
Al-%6ZrO_2	2.70	2.72	5.5
Al-%9ZrO_2	2.76	2.84	4.3
Al-%12ZrO_2	2.64	2.66	13.0

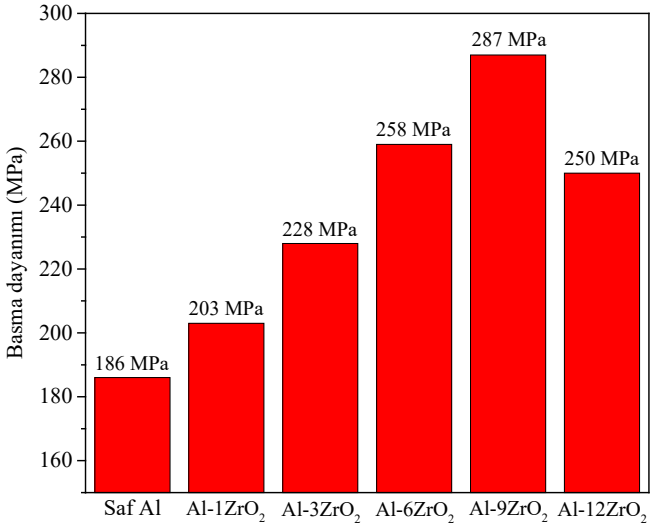
Al-ZrO_2 nanokompozitlerin ve saf alüminyumun mikro Vickers sertlik değerleri Şekil 4'de verilmiştir. Kompozit yapıda, zirkonya katkısının ağırlıkça %0'dan %9'a artmasıyla Vickers sertliğinin 30 HV'den 69 HV'ye yükseldiği tespit edilmiştir. Al-%9ZrO_2'nin sertliği, saf Al ile karşılaştırıldığında ~%130 oranında arttığı görülmüştür. Bu artış, zirkonyanın sert seramik yapısından ve zirkonya nano partiküllerin homojene yakın dağılımından kaynaklanmaktadır. Ağırlıkça %9'un üzerinde nano zirkonya katkısında ise, nano zirkonya partiküllerinin zor dağılımları sebebiyle Vickers sertliği 69 HV'den 56 HV'ye keskin bir şekilde düşmüştür. Nano zirkonya partiküllerdeki topaklanma oluşumunu gözlemlemek için SEM cihazı ile Al-%12ZrO_2 nanokompozitlerin kırık yüzey SEM analizleri gerçekleştirilmiştir.



Şekil 4. Saf Al ve Al-ZrO_2 kompozitlerin sertlik değerleri

Al-ZrO_2 ve saf alüminyumun basma dayanımı test sonuçları Şekil 5'te sunulmuştur. Burada saf alüminyumun basma dayanımı 186 MPa iken; zirkonya katkısıyla Al-%9ZrO_2 kompozitin basma dayanımı 287 MPa'a yükselmiştir. Saf alüminyuma kıyasla; Al-9ZrO_2 kompozitin basma dayanımında ciddi bir artış (~%54) tespit edilmiştir. Ağırlıkça %9ZrO_2 katkı oranından sonra topaklanmış nano zirkonya partikülleri sebebiyle basma dayanımının düştüğü

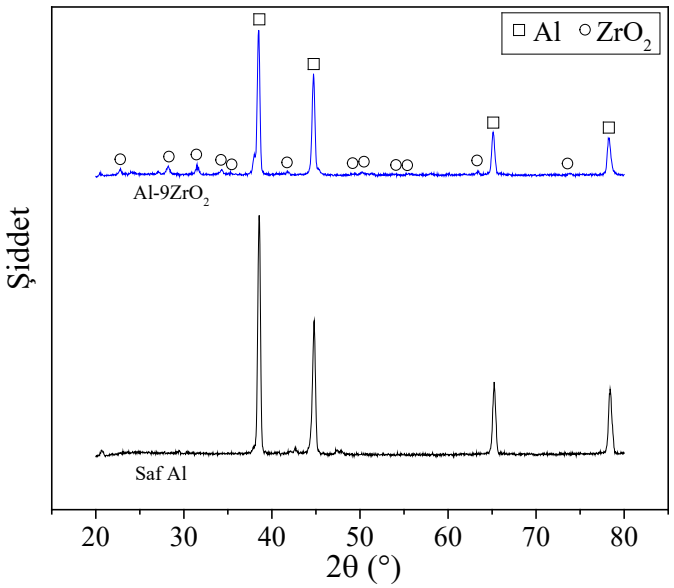
görülmüştür. Topaklanan nano zirkonya partikülleri, alüminyum ve zirkonya partikülleri arasında zayıf arayüz bağı oluşturmakta olup bu zayıf arayüz bağları da daha yüksek gözenekliliğe ve daha düşük dayanıma sebep olmaktadır.



Şekil 5. Saf Al ve Al-ZrO_2 kompozitlerin basma dayanımı değerleri

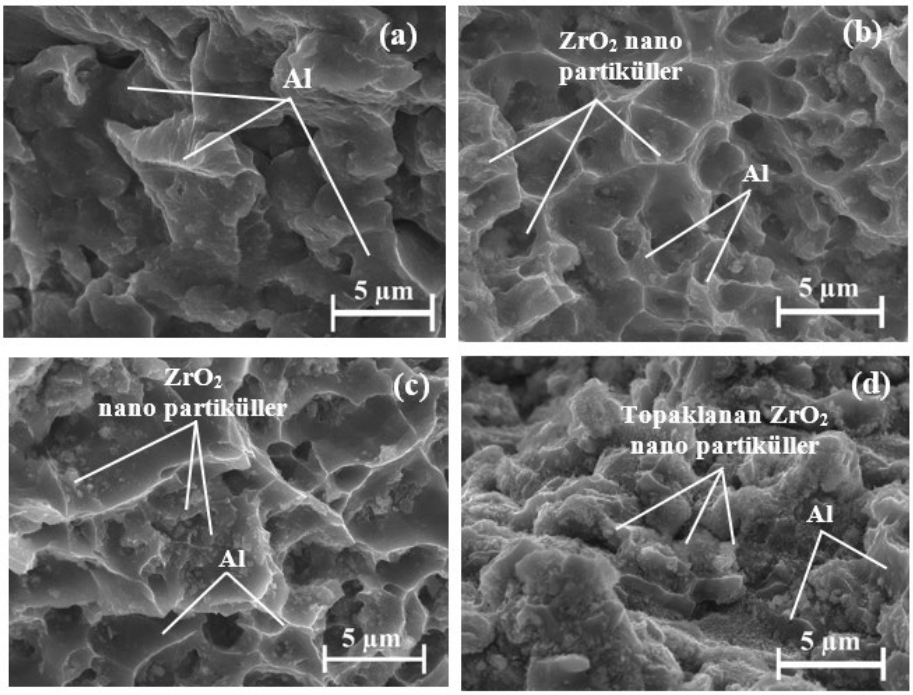
C. Numunelerin Karakterizasyonu

Al-9ZrO_2 kompozit ve saf alüminyumun X-ışını kırınımı (XRD) faz analizleri Şekil 6'da gösterilmiştir. Bu grafikten, Al-9ZrO_2 kompozit yapısında zirkonya (2θ=~28.2°, 31.5°, 33.8°, 38.5°, 41.2°, 45.4°, 50.1°, 56.3°, 59.8°, 62.7°, 65.4°, 71.2°, 74.8°, 78.3°) ve alüminyum (2θ=~38.8°, 45.2°, 65.3°, 77.8°) piklerinin varlığı tespit edilmiştir. Al-9ZrO_2 kompozit yapıda kompozitlerin mekanik dayanımını olumsuz yönde etkileyebilecek istenmeyen ikincil faz oluşumu (Al_4C_3 vb.) gözlenmemiştir.



Şekil 6. Saf Al ve Al-9ZrO_2 kompozitin XRD faz analizi

Al-ZrO_2 kompozitlerin ve saf alüminyumun kırık yüzey SEM resimleri Şekil 7'de sunulmuştur. Şekilden, hazırlanan numunelerin içyapısında yer alan alüminyum partiküllerin iyi bir şekilde boyun vererek bağlandığı gözlenmiştir. Zirkonyum dioksit nanopartikülleri, Al-%3ZrO_2 ve Al-%9ZrO_2 kompozit yapılarda, homojene yakın bir şekilde dağıldığı görülmüştür. Buna karşın, Al-%12ZrO_2 kompozit yapıda, nano zirkonya partiküllerinin topaklandığı gözlenmiştir. Bu topaklanmış nano zirkonya partikülleri taneler arasında daha zayıf bir arayüz bağı oluşmasına sebep olmakta, bu durum da Al-%12ZrO_2 kompozitin mekanik özelliklerini bozmaktadır.



Şekil 7. Numunelerin kırık yüzey SEM görüntüleri: (a) saf Al, (b) Al-%3ZrO_2, (c) Al-%9ZrO_2, (d) Al-%12ZrO_2

SONUÇLAR

Bu çalışmada, toz metalürjisi yöntemiyle ağırlıkça farklı katkı oranlarında (%1, 3, 6, 9, 12) zirkonya takviyeli alüminyum esaslı kompozitler üretilmiştir. Zirkonya katkı oranının, deneysel yoğunluk, gözeneklilik oranı, Vickers sertliği, basma dayanımı ve mikroyapı üzerine olan etkisi incelenmiştir. Fiziksel ve mekanik test sonuçlarına göre; en düşük gözeneklilik oranı (~4.3%), maksimum yoğunluk (~2.84 g/cm^3), sertlik (~69 HV) ve basma mukavemeti (~287 MPa) Al-9ZrO_2 kompozit yapıda tespit edilmiştir. Saf Al ile karşılaştırıldığında, Al-9%ZrO_2 kompozitin yoğunluğu, sertliği, gözeneklilik oranı ve basma dayanımı sırasıyla; ~%13, ~%130, ~%39, ~%54 oranında iyileşmiştir. Bu nedenle, nano zirkonya takviyesi, alüminyum esaslı kompozitlerin mekanik ve fiziksel özelliklerini olumlu yönde etkilediği sonucuna varılmıştır.

TEŞEKKÜR

Bu çalışmadaki mikroyapı incelemeleri sırasında verdiği değerli bilgiler için Doç. Dr. Mevlüt Gürbüz'e teşekkür ederiz. Bu çalışma, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Proje Yönetim Ofisi tarafından PYO.MUH.1901.20.001 kodlu proje ile desteklenmiştir.

KAYNAKLAR

[1] W. Song, L.M. Veca, A. Anderson, M. Cao, L. Cao, and Y. Sun, "Light-weight nanocomposite materials with enhanced thermal transport properties," Nanotechnol. Rev., vol. 1, no. 4, pp. 363-376, 2012.

[2] A. Khan, P.R. Matli, M. Nawaz, and M.R. Mattli, "Microstructure and mechanical behavior of hot extruded aluminum/tin-bismuth composites produced by powder metallurgy," Appl. Sci., vol. 10, no. 8, pp. 1-14, 2020.

[3] M. Reddy, A. Khan, P. Reddy, M. Yusuf, A.A. Ashraf, R.A Shakoor, and M. Gupta, "Effect of Inconel625 particles on the microstructural, mechanical, and thermal properties of Al-Inconel625 composites," Mater. Today. Commun., vol. 25, pp. 1-12, 2020.

[4] M. Ravichandran, A. Naveen Sait, and V. Anandakrishnan, "Al–TiO_2–Gr powder metallurgy hybrid composites with cold upset forging," Rare Met., vol. 33, no. 6, pp. 686–696, 2014.

[5] G. Elango and B.K. Raghunath, "Tribological behavior of hybrid (LM25Al+SiC+TiO_2) metal matrix composites," Procedia Engineer., vol. 64, pp. 671–680, 2013.

[6] I. El Mahallawi, Y. Shash, R.M. Rashad, M.H. Abdelaziz, J. Mayer, and A. Schwedt, "Hardness and wear behaviour of semi-solid cast A390 alloy reinforced with Al_2O_3 and TiO_2 nanoparticles," Arab. J. Sci. Eng., vol. 39, pp. 5171-5184, 2014.

[7] S. Mohapatra, D.K. Mishra, G. Mishra, G.S. Roy, D. Behera, S. Mantry, and S.K. Singh, "A study on sintered TiO_2 and TiO_2/SiC composites synthesized through chemical reaction based solution method," J. Compos. Mater., vol. 47, no. 24, pp. 3081–3089, 2013.

[8] A.V. Muley, S. Aravindan, and I.P. Singh, "Nano and hybrid aluminum based metal matrix composites: an overview," Manuf. Rev., vol. 2, no. 15, pp. 1-13, 2015.

[9] M.O. Bodunrin, K.K. Alaneme, and L.H. Chown, "Aluminium matrix hybrid composites: A review of reinforcement philosophies; mechanical, corrosion and tribological characteristics," J. Mater. Res. Technol., vol. 4, no. 4, pp. 434-445, 2015.

[10] P. Madhukar, N. Selvaraj, and C.S.P. Rao, "Manufacturing of aluminium nano hybrid composites: a state of review," IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng., vol. 149, pp. 1-12, 2016.

[11] A. Khan, M.W. Abdelrazeq, M.R. Mattli, M.M. Yusuf, A. Alashraf, P.R. Matli, and R.A. Shakoor, "Structural and mechanical properties of Al-SiC-ZrO_2 nanocomposites fabricated by microwave sintering technique," Crystals, vol. 10, no.10, pp. 1-12, 2020.

[12] S.B. Boppana, S. Dayanand, A. Kumar, V. Kumar, and T. Aravinda, "Synthesis and characterization of nano graphene and ZrO_2 reinforced Al 6061 metal matrix composites," J. Mater. Res. Tech., vol. 9, no. 4, pp. 7354-7362, 2020.

[13] R. Pandiyarajan, P. Maran, S. Marimuthu, and K.C. Ganesh, "Mechanical and tribological behavior of the metal matrix composite AA6061/ZrO_2/C," J. Mech. Sci. Technol., vol. 31, no. 10, pp. 4711-4717, 2017.

[14] G.B.V. Kumar, R. Pramod, C.G. Sekhar, G.P. Kumar, and T. Bhanumurthy, "Investigation of physical, mechanical and tribological properties of Al6061-ZrO_2 nano-composites," Heliyon, vol. 5, no. 11, pp. 1-8, 2019.

[15] H. Abdizadeh and M.A. Baghchesara, "Investigation on mechanical properties and fracture behavior of A356 aluminum alloy based ZrO_2 particle reinforced metal-matrix composites," Ceram. Int., vol. 39, no. 2, pp. 2045-2050, 2013.

[16] A. Salimi, E. Borhani and E. Emadoddin, "Evaluation of mechanical properties and structure of 1100-Al reinforced with ZrO_2 nano-particles via accumulatively roll-bonded," Proc. Mat. Sci., vol. 11, pp. 67-73, 2015.
[17] J. Hemanth, "Development and property evaluation of aluminum alloy reinforced with nano-ZrO_2 metal matrix composites (NMMCs)," Mat. Sci. Eng. A-Struct., vol. 507, no. 1-2, pp. 110-113, 2009.
[18] M. Madhusudhan, G.J. Naveen, and K. Mahesha, "Mechanical characterization of AA7068-ZrO_2 reinforced metal matrix composites," Mater. Today-Proc., vol. 4, no. 2, pp. 3122-3130, 2017.
[19] M. Ramachandra, A. Abhishek, P. Siddeshwar, and V. Bharathi, "Hardness and wear resistance of ZrO_2 nano particle reinforced Al nanocomposites produced by powder metallurgy," Proc. Mater. Sci., vol. 10, pp. 212-219, 2015.
[20] M.C. Şenel, M. Gürbüz, and E. Koç, "Mechanical and tribological behaviours of aluminium matrix composites reinforced by graphene nanoplatelets," Mater. Sci. Tech.-Lond., vol. 34, no. 16, pp. 1980-1989, 2018.
[21] M. Gürbüz, M.C. Şenel, and E. Koç, "The effect of sintering temperature, time and graphene addition on the mechanical properties and microstructure of aluminum composites," J. Compos. Mater., vol. 52, no. 4, 553-563, 2018.
[22] M.C. Şenel, M. Gürbüz, and E. Koç, "The fabrication and characterization of synergistic Al-SiC-GNPs hybrid composites," Compos. Part B-Eng., vol. 154, pp. 1-9, 2018.
[23] M.C. Şenel, and M. Gürbüz, "Investigation on mechanical properties and microstructures of aluminum hybrid composites reinforced with Al_2O_3/GNPs binary particles," Arch. Metall. Mater., vol. 66, no. 1, pp. 97-106, 2021.

Obezitenin Nedenleri, Önlenmesi ve Tedavisi

Causes, Prevention and Treatment of Obesity

Şenay ÖZTÜRK

senay2304@yahoo.com, ORCID: 0000-0002-7208-3595

Diyaliz Bölümü1, İzmir Kavram Meslek Yüksekokulu1, İzmir, Türkiye

Özet Vücutta artmış yağ miktarı olarak tanımlanır obezite obezitenin tanısında basit, uygulanabilir, ucuz ve güvenli bir yöntem olan beden kütle indeksi (BKI) kullanılmaktadır. Obezite tedavisinin temel basamağı yaşam tarzının düzenlenmesi olmasına rağmen ciddi obezite komplikasyonları varsa farmakoterapi veya cerrahi tedavi deönerilebilir. Hipertansiyon, dislipidemi, Tip 2 diabetes mellitus, koroner kalp hastalığı, inme, prostat ve kolon kanseri gibi hastalıklarla birliktelik gösterir. Aynı zamanda, obezite genetikve çevresel etmenlerin etkileşimi ile oluşan kompleks multifaktöriyel kronik bir hastalıktır. Obezitenin prevalansı tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de artmaktadır. Obezite modernyaşantının doğal bir sonucu olarak görünmekte ve kardiyovasküler hastalıklar, metaboliksendrom, Tip 2 Diyabetes Mellitus gibi hastalıklarla bağlantılıdır. Obezite ile birlikte görülenen önemli hastalık hipertansiyondur ve kilodaki her 10 kilogram artı ile sistolik kan basıncı 3mmHg, diyastolik kan basıncında ise 2,3 mmHg artı meydana gelmektedir. Bu artılar sonucunda kardiyovasküler hastalık %12, inmede ise %24 risk artışı olmaktadır.

Anahtar Kelimeler: *Obezite, Diyabet, Beden Kütle İndeksi*

Abstract ObeziteAbstracThe obesity, defined as increased amount of body fat. Body mass index (BMI), asimple, practical, cheap, and safe method, is used in the diagnosis in obesity. Although thebasic step in the treatment of obesity in children is life-style regulations, pharmacotherapy orsurgical treatment are also recommended, if there are serious obesity complications. Obesityis frequently associated with diabetes, hypertension, hyperlipidemia, coronary heart disease, vstroke and cancer. At the same time obesity is a complex, multifactorial disease that developsfrom the interaction between genotype and the environment. The prevalence of obesity isincreasing all over the world as our country. Obesity seems to be a natural consequence ofmodern life and it is associated with many diseases such as cardio vascular diseases,metabolic syndrome, Type 2 Diabetes Mellitus There is relationship between obesity and hypertension. Specifically, an increase of 2-3 mmHg in systolic and 1-3 mmHg in diastolicblood pressure has been shown for each 10 kg increase in weight. The risk of ischemic heartdisease and stroke increase by order of 12% and 24%.

Keywords: *Obesity, Diabetes, Body Mass Index*

GİRİŞ

Günümüz dünyasının en yaygın hastalığı olan obezite aynı zamanda en eski hastalığıdır. Obezite oranı 1980 yılından bu yana iki katından fazla artmıştır. Vücutta aşırı ölçüde yağ dokusu bulunması olarak tarif edilen obezite Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) verilerine göre 600

milyonun üstünde insanı etkilemektedir. Yaklaşık 1,9 milyar kişi ise aşırı kiloludur bu kişiler 18 yaş ve üzeri yetişkinlerdir. Bunların %39' u aşırı kilolu % 18' i obezdir. Obezite önlenebilir bir durumdur. (World Health Organization 2015. Global strategy on diet physical activity and health.). Fazla kiloluluk ve obezite tüm ölüm nedenleri arasında beşinci sırada yer almaktadır [1, 22.]

Obezite prevelansı pek çok ülkede artmaktadır. Özellikle batılı yaşam biçimini benimseyen ülkelerde bir epidemi halini almıştır. Çok sayıda araştırmada obezite epidemisinde çevresel faktörlerin rolü olduğu kabul edilmiştir. Obezite çok sık rastlanan, çok faktörlü, çevresel ve genetik faktörlerin ortak olduğu bir kronik hastalık tablosu olup erken mortalite, metabolik ve kardiyovasküler komplikasyonlar için bir risk faktörüdür. Enerji alınımında tüketimine karşı yapılacak %5'lik bir hata vücut ağırlığında ortalama 7 kg kadar değişime neden olur. Dolayısı ile obezite yalnızca enerji alınımı, enerji tüketimini aştığı zaman olabilir. Çevresel koşullar yüksek enerji alınımını ancak düşük enerji kullanımını uyarır. Bu koşullar altında obezite kolaylıkla oluşmaktadır [1,6,17].

İnsan ömrünün çok uzun olmadığı dönemlerde obezite; güç, refah ve sağlık göstergesi iken, günümüzde tedavi edilmesi gereken bir hastalık olarak kabul edilmeye başlanmıştır [13,16,24].

Fazla kilo ve obezite yüzünden her yıl en az 2,8 milyon kişi yaşamını yitirmektedir. Kardiyovasküler hastalıklar, felç ve tip2 diyabet riski; beden kütle indeksinin (BKİ) artmasına bağlı olarak giderek artmaktadır. Bebekler ve çocuklar arasındaki en yüksek fazla kilo prevalansı, üst-orta gelir gruplarındadır. Fazla kilodaki en hızlı artış ise alt-orta gelir grubunda görülmektedir [24].

Obezite, başta kardiyovasküler ve endokrin sistem olmak üzere vücudun tüm organ ve sistemlerini etkileyerek çeşitli bozukluklara ve hatta ölümlere yol açabilen önemli bir sağlık sorunudur. Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) tarafından en riskli 10 hastalıktan biri olarak kabul edilen obezitenin, yine aynı örgüt tarafından yürütülen son araştırmalarda kanserle yakın ilgisi olduğu da belirlenmiştir. Son yıllarda birçok endüstri ülkesinde obezite ve fazla kilolu olma sıklığı artmakta ve bu olay birçok birey ve toplumu etkileyen bir sorun halini almaktadır [16].

Obezite Prevelansı

Obezite prevalansı tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de artmaktadır. Deneysel ve klinik çalışmalar insan obezitesinin genetik, çevresel, psikososyal, metabolik ve hormonal faktörlerle oluşan, multifaktöriyel bir temeli olduğunu göstermektedir. Yapılan araştırmalar erişkin yaşta obez olan kişilerin %30‟unun çocukluk yaşlarında da obez olduğunu göstermiştir (26). Türkiye'deki yapılan sağlık araştırmalarına göre ise 2019 obez bireylerin oranı %21,1 oldu Boy ve kilo değerleri kullanılarak hesaplanan vücut kitle indeksi incelendiğinde; 15 yaş ve üstü obez bireylerin oranı 2016 yılında %19,6 iken, 2019 yılında %21,1 oldu. Cinsiyet ayrımında bakıldığında; 2019 yılında kadınların %24,8'inin obez ve %30,4'ünün obez öncesi, erkeklerin ise %17,3'ünün obez ve %39,7'sinin obez öncesi olduğu görüldü [25].

Obezite modern yaşantının doğal bir sonucu olarak görünmekte tıbbi komplikasyonları arasında kardiyovasküler sistem hastalıkları, diyabet, metabolik sendrom, kas ve iskelet sistemi hastalıkları ve psikiyatrik sorunlar gelmektedir. Tüm bunlara karşın %5- 10 oranındaki kilo kaybı hastalık riskini büyük oranda azaltmaktadır. Giderek artan sıklığı ile obezite tıbbi harcamalar ve iş gücü kaybı nedeni ile yıllık 100 milyar dolardan fazla bir kayba neden olmaktadır [3,7,10].

Toplam 24.788 kişinin katıldığı Türkiye Diyabet, Obezite ve Hipertansiyon Epidemiyolojisi Araştırması-I (TURDEP-I) çalışmasının sonuçlarına göre Türkiye'de kadınlarda %30, erkeklerde % 13 genel de ise % 22,3 düzeyinde olmak üzere obezite prevalansı saptanmıştır.

Yaş dağılımına göre ise obezitenin 30'lu yaşlarda arttığı 45-65 yaşlarında en üst düzeye çıktığı görülmektedir. Obezite prevalansı kentsel alanda %23,8 iken kırsal alanda %19,6 olarak saptanmıştır. Ülke geneli değerlendirildiğinde doğu bölgelerinde daha az obeziteye rastlanmıştır. Santral obezite (bel çevresi kadında>88 cm, erkekte>102 cm) prevalansı kadınlarda %49, erkeklerde %17, genelde %35 olarak saptanmıştır. TURDEP-I çalışmasından 12 yıl sonra yapılan TURDEP-II çalışmasında Türk erişkin toplumunda 1998'de %22,3 olan obezite prevalansının %40 artarak 2010'da %31,2'ye ulaştığı görülmüştür. Kadınlarda obezite prevalansı %44, erkeklerde ise %27 olarak saptanmış ve son 12 yılda prevalansın kadınlarda %34, erkeklerde ise %107 arttığı saptanmıştır [4,10,23,24].

İnsanlığı etkileyen hastalıklardan hiçbiri obezite kadar yaygın olmamıştır. Bu da göstermektedir ki obezite, veba, tüberküloz ve AIDS gibi enfeksiyöz bir etkenden kaynaklanan hastalıklardan farklı olarak yeme alışkanlığı, toksik kimyasallar, yaşam biçimi gibi birçok faktöre bağlı olan bir mekanizma ile gelişmektedir. Bu mekanizmanın ne olduğu ya da obezitenin gerçekten bir hastalık olup olmadığı henüz kesin olarak aydınlatılamamıştır [15].

NHANES (National Heath and Nutrition Examination Survey) III verilerine göre erkek ve kadınlarda vücut kütle indeksindeki her artış kan basıncındaki progresif artış ile ilişkilidir. BKİ 30 ve üzeri olan erkeklerde hipertansiyon prevalansı %38,2, kadınlarda ise %32,2 iken, BKİ 25 altı olan erkeklerde %18,5, kadınlarda ise %16,5'tir. Kilodaki her 10 kilogram artış ile sistolik kan basıncında 3 mmHg, diyastolik kan basıncında ise 2,3 mmHg artış meydana gelmektedir. Bu artışlar sonucunda kadiyovasküler hastalıklarda %12, inmede ise %24 risk artışı olmaktadır. Obezite ve hipertansiyon birlikte kardiyovasküler hastalık açısından risk oluşturmaktadır. Obezitede hipertansiyon artmış sodyum tutulumu, sempatik sinir sistemi aktivitesinde artış, renin-anjiotensin sistemindeki değişiklikler ve insülin direnci sonucu tuz tutulumu, artmış damar direnci, artmış kan hacmi ve artmış kardiyak out-put gibi mekanizmalarla oluşmaktadır. Yine, NHANES III verilerine göre her düzeydeki BKİ'de kadınlarda total kolesterol düzeyi erkeklere göre daha yüksektir. BKİ 25'in üzerinde olan erkek ve kadınlarda total serum kolesterolü artmaktadır. Kadınlarda hiperkolesterolemi insidansı BKİ' indeki artış ile yakın ilişkilidir. Hatta yağ dağılımının niteliği total vücut kilosundan bağımsız olarak kolesterol düzeylerini etkilemektedir. Abdominal obezitesi olan kişilerde genellikle total kolesterol düzeyleri yüksek olmaktadır.

Amerika Birleşik Devletleri'nde uygun kohortlarda yapılan çalışmalar senede 300.000 bireyin obeziteye bağlı sorunlar sonucu öldüğünü göstermiştir. Genel ölüm oranı BKİ 30 kg/m2'nin üzerinde olan bireylerde %17 oranında bildirilmiştir. Bu BKİ de gerçekleşen ölümlerin %80'i obeziteye bağlı gerçekleşmektedir. BKİ 30-35kg/m2 arasında ortalama yaşam süresinde 2-4 yıl, 40-45kg/m2 arasında ise 8-10 yıl azalma olduğu saptanmıştır. Bariatrik cerrahi bu riskleri 2 yıl içerisinde geri çevirmektedir. Uygulanan tekniklerle ve kullanılan teknolojik yöntemlerle bireylerdeki fazla kiloların minimum %50 si ilk beş yıl içinde azaltılarak morbid obezitenin uzun dönem komplikasyonları engellenebilmektedir. Buna Tip 2 diyabet, hipertansiyon, obstrüktif uyku apne sendromu(OSAS)v b. metabolik komplikasyonlar da dâhildir [10, 11, 19[.

Kilolu ve Obez Tanı ve Tanımı

Obezite sağlığı bozulabilir ölçüde, adipoz dokuda anormal veya aşırı yağ birikmesi bir koşulu olarak tanımlanabilir. Beden Kütle İndeksi (BKİ), [Kg (ağırlık) / (m^2 (yükseklik)], BKİ'nin bel-kalça oranı (BKO) veya derialtı yağ dokusu ölçümleri gibi vücuttaki yağ dağılımını göstermemesi bir eksiklik olmakla birlikte, ölçümünün kolay, güvenilir, ucuz ve tekrarlanabilir oluşu, yaygın olarak kabul görmesine yol açmış ve epidemiyolojik çalışmalarda obeziteyi

değerlendirmek için en çok tercih edilen parametre olmuştur sınıflandırmak için basit bir endeks olarak en çok kullanılandır. Ancak, BMI kullanımı, yağ ile ilişkili kas ve ağırlığı ile ilişkili kilo arasında ayrım yapmaz ve BKİ ve vücut yağ içeriği arasındaki ilişki vücut yapısına göre değişiklik olabilir. Buna karşılık, intra-abdominal ölçümler merkezi yağ birikiminin ölçüsüdür. Çeşitli çalışmalar obeziteyi değerlendirmek ve BKİ dahil olmak üzere obezite ile ilişkili sağlık risklerini, tahmin etmek için çeşitli antropometrik endeksleri uygunluğunu karşılaştırılmıştır bel-kalça oranı (BKO), bel çevresi (BÇ) ve bel-boy oranı (BBO). Ancak, obezite endeksini tanımlamak için evrensel olarak uygulanması gereken bir antropometrik ölçüt konusunda netlik yoktur.

Obeziteni prevelansının hesaplanmasında Beden Kütle İndeksi (BKİ) yaygın olarak kullanılan bir yöntemdir. BKİ pratik bir yöntem olmasına karşın vücuttaki yağ kütlesini ve yağ dağılımını net olarak verememektedir. Çünkü vücut bölgelerine göre yağ dağılım değerlendirmesi yapılamaz. Örneğin karın bölgesi (abdominal) yağ dokusundaki artış obezitenin yarattığı riski daha da artırabilmektedir. Bu amaçla vücuttaki bölgesel yağ dağılımını ölçen çeşitli yöntemler geliştirilmiştir [5,16].

Obezite aşırı kilodan ayırt edilmelidir. Bunun ayırımı Beden Kütle İndeksinin (BKI) hesaplanması (BKI= kilo (kg) / boy $(m)^2$) ile yapılmaktadır. Beden kütle indeksinin 20-25 kg/m2 arasında olması sağlıklı kilo anlamına gelirken, BKI'nin 25-27 kg/m5 olması olası artmış risk, BKI'nin 27-30" kg/m2 olması obezite anlamına gelmektedir. BKİ 30 ve üzerinde olan kişilerde özellikle kardiyovasküler hastalık olmak üzere tüm nedenlere bağlı olarak mortalite artmaktadır [1,10,15].

Bel ve kalça oranı (BKO) vücut yağ dağılımının bir göstergesi olarak epidemiyolojik araştırmalardan geliştirilen ilk antropometrik yöntemdir bizlere daha doğru bilgi vermesine karşın pratikte çok kullanılmamaktadır. Abdominal yağ dokusunda artış ve dolayısıyla BKO' da yükselme sağlığı olumsuz olarak etkiler. Bel çevresi ise abdominal yağ içeriğinin ölçümünde kullanılan basit ve pratik bir antropometrik ölçüm yöntemidir. Erkeklerde 102 cm ve kadınlarda 88 cm üzeri artmış risk ile beraberdir [8,13].

Örneğin diyabet için risk obez kadınlarda 3,7 kat artmışken, abdominal obez kadınlarda 10,3 kat artmıştır [19].

BÇ daha çok diyabet kadriyovasküler hastalıklar metabolik sendorm için kulanılan bir gösterge olsa da yapılan çalışmalarda görülmüştür ki obezite göstergesi olarak da başvurulabilecek bir ölçüdür [1,16].

BBO obezite değerlendirilmesi için hızlı ve basit bir tarama aracı olarak önerilmiştir. BBO değerlerinin 0,5 den yukarı olması artmış risk göstermektedir. 0,6 nın üzerindeki değerler ise artmış riski göstermektedir. Bir meta-analizin çalışmasının sonuçlarına göre BBO erkekler ve kadınlarda, kardiyovasküler risk faktörlerini saptamak için BÇ, BBO ve BKİ daha iyi sonuçlar vermiştir, ayrıca prospektif çalışmalar tarafından desteklenmiştir. Obeziteyi değerlendirmek için BÇ üzerinde BBO kullanmanın bir avantajı, aynı sınır değerler ve farklı etnik gruplar için çocuklar ve yetişkinlerde ayırt edici olabilmektedir [13].

Sınıflandırma	BKİ(kg/m2)	
	Temel kesişim noktaları*	Geliştirilmiş kesişim noktaları*
Zayıf(Düşük ağırlıklı)	<18,50	< 18,50
Aşırı düzeyde zayıflık	<16,00	< 16
Orta düzeyde zayıflık	16,00-16,99	16,00-16,99
Hafif düzeyde zayıflık	17,00-18,49	17,00-18,49
Normal	18,50-24,99	18,50-22,99 23,00-24,99
Fazla kilolu	≥ 25	≥ 25,00
Pre-Obez	25,00-29,99	25,00-27,49 27,50-29,99
Obez	≥ 30	≥ 30,00
Obez I. Derece	30,00-34,99	30,00-32,49 32,50-34,99
Obez II. Derece	35,00-39,99	35,00-37,49 37,50-39,99
Obez III. Derece	≥ 40	≥ 40

Etiyoloji

Son 10-15 yılda giderek yaygın bir sağlık sorunu haline gelmesi ve tıbbi komplikasyonlarına bağlı erken ölümlerin olması, obeziteyi üzerinde önemle durulması gereken bir konu haline getirmiştir. Obezite son yıllarda çoğul etiyolojinin oluşmasında rol oynadığı kronik ve tekrarlayıcı bir hastalık olarak tanımlanmaktadır [3,8].

Obezite çok faktörlü ve karmaşık bir etiyolojiye sahiptir. Temelde alınan ve harcanan enerji arasındaki dengenin alınan lehinde değişmesi sonucu olarak vücutta yağ birikimi olmaktadır. Aşırı ve yanlış beslenme, fiziksel aktivite yetersizliği en önemli nedenler olarak kabul edilmektedir. Ayrıca çevresel, biyokimyasal, genetik, sosyo-kültürel, psikolojik pek çok faktör birbiri ile ilişkili olarak obezite oluşumuna katkıda bulunmaktadırlar. Obezitenin gelişmesinde dikkat edilmesi gereken faktörlerden biri de yaşamın ilk yıllarındaki beslenme şeklidir. Yapılan çalışmalarda, obezite görülme sıklığının anne sütü ile beslenen çocuklarda anne sütü ile beslenmeyen çocuklara göre daha düşük oranlarda olduğu, anne sütü verme süresinin, tamamlayıcı besinlerin türü, miktarı ve başlama zamanlarının obezite oluşumunu etkilediği

bildirilmektedir. Epidemiyolojik çalışmalar; yaş, cinsiyet gibi demografik faktörlerle, eğitim düzeyi, medeni durum gibi sosyo kültürel faktörler yanında biyolojik faktörlerin ve beslenme alışkanlıklarının, sigara ve alkol tüketimi ile fiziksel aktivite azlığı gibi yaşam biçimi faktörlerinin de obeziteden sorumlu olduğunu göstermektedir [2,7,24].

Obezitenin gelişiminde birçok faktör etkili olmaktadır, hormonlar, farklı sosyal ve çevresel etkenler, genetik yatkınlık sedanter yasam tarzı ve sağlıksız beslenme alışkanlığı gibi karmaşık etkileşimler içeren çoklu bir kavramdır [12,24].

Obezitenin Oluşmasında Başlıca Riskler ve Riski Etkileyen Etmenler

DSÖ tarafından önerilen, teşvik etmek veya kilo alımı, obeziteye karşı koruyucu olabilecek önemli faktörlere önem vermektir. Obezitede kalıtımın rolünüm olduğunu destekleyen en önemli bulgular, monozigotik ikizlerde beden kütle indeksi (BKİ) ile yapılan çalışmalardan elde edilmiştir. Bu araştırmalarda, monozigotik ikizlerde bulunan uyumun dizigotik ikizlerdekinden yüksek olması kalıtımın etkisini göstermektedir. Ayrıca, ailesel eğilim de obezitenin en güçlü genetik komponentidir [12,13, 16].

Yaş, cinsiyet, eğitim düzeyi, sosyo-kültürel etmenler, gelir durumu, aşırı ve yanış beslenme alışkanlıkları, hormonal ve metabolik etmenler, genetic etmenler, psikolojik sorunlar, sık aralıklarla çok düşük enerji diyetleri uygulamak, aşırı ve yanlış beslenme alışkanlıkları, yetersiz fiziksel aktivite, bazı endokrin hastalıklar (metabolik sendrom, diabetes mellitus, hipotiroidi, polikistik over sendromu (PKOS), cushing, büyüme hormonu yetmezliği, cinsiyet hormonlarında seks hormon azlığı v.b.), sigara alkol-kullanımı , İlaçlar (metabolik kontrolü bozan ilaçlar, antipsikotikler, glukokortikoidler) [10,24].

Risk Faktörü Azaltılması Ve Obezitenin Önlenmesi

Obezitenin önlenmesi için kişisel, çevresel ve sosyoekonomik düzeyde yaşam biçimi değişikliği ve bu değişiklikleri yapamamaya neden olan engelleri kaldırmak hedeflemelidir. Örneğin yetersiz fiziksel etkinlik, uykusuzluk, genetik etkenler ve kortikosteroid, antidepresan gibi kalori yakımını yavaşlatan, iştah açan ve ödem yapan ilaçlar obezitenin nedenlerinden bazıları. ABD Ulusal Kalp, Akciğer ve Kan Enstitüsü'ne göre modern kültürün getirdiği rahatlık ve bazı çevresel etkenler de obeziteyi tetiklediğini belirtmiştir.

Gıda, Fiziksel Aktivite ve Sosyoekonomik Ortam

Sağlıklı ve daha kolay seçimler olacak şekilde gıda alımını değiştirmek, fiziksel aktivitelerin daha yüksek düzeyde olacak şekilde fiziksel aktivite ortamını değiştirmek ve sedanter yaşam biçimi azaltmak, obeziteyi önlemede atılması gereken en önemli adımlardır [18].

Obezitenin Komplikasyonları, Obezitenin Oluşmasında Başlıca Riskler ve Riski Etkileyen Etmenler

Yağ hücresi endokrin bez gibi davranmaktadır. Bu hücreler salgıladıkları 80'e yakın adipokinlerle TNF (Tüm bu organ ve dokuların kanserogenez sürecinde hiperinsülinemi ve "insülin like growth factor-1 (IGF-1)" gibi insülin ile ilişkili peptitler, dolaylı ya da doğrudan suçlanan moleküllerdir.), IL6, leptin, adiponektin, anjiyotensinojen, rezistin vs.) obez kişilerde hem komplikasyonlara zemin hazırlarlar hem de obezitenin devamına ve artışına katkıda bulunurlar. Obezite sonrası gelişen komplikasyonlar, kardiyovasküler system üzerine olan etkileri ; koroner arter hastalığ, hipertansiyon (, kilodaki her 10 kilogram artış ile sistolik kan basıncı 3 mmHg, diyastolik kan basıncında ise 2,3 mmHg artış meydana gelmektedir. Bu

artışlar sonucunda kardiyovasküler hastalık %12, inmede ise %24 risk artışı olmaktadır), derin ven trombozu, periferik damar hastalıkları. Nörolojik system üzerine olan etkileri, inme, subaraknoid kanama, periferik nöropatiler, inir sıkışmaları, siyataljidir. Metabolik-endokrin sistemleri üzerine etkileri, Tip 2 diabetes mellitus, dislipidemi, insülin direnci, Polikistik over sendromu, Gut. Solunum sistemi üzerine etkileri, primer alveoler hipoventilasyon, obstrüktif uyku apnesi, dispne. Gastrointestinal system üzerine etkileri, hiatus hernisi ve gastroözofagial reflü hastalığı, nonalkolik yağlı karaciğer, hepatosteatoz ve siroz, kolelitiazis ve safra kesesi taşları, hemoroid, hiperlipidemi, hipolipidemi.

Artropatiler ve mekanik komplikasyonlar, osteoartritis, düz tabanlık, artrit, artroz, düşmeye eğilim. Genitoüriner system üzerine etkileri, stress inkontinansı, fertilite azalması, cinsel ilişkide mekanik güçlük, gebelik komplikasyonları, üriner taşlar. Kanser (Dünya Kanser Araştırma Fonu ve Kanser Araştırma American Institute (2007) tarafından düzenlenen rapora göre) meme ve endometrium kanserleri gibi östrojen duyarlı kanserlerde ise obezite ile birlikte ortaya çıkan hiperöstrojenemi sorumlu tutulan etkenlerden biridir, Kolon, serviks, endometrium, over, safra kesesi, böbrek, kolerektal kanser, lenfoma ve prostat kanserleridir. Dermatolojik perioperatif riskler ise, anestezi, yara komplikasyonları, enfeksiyonlar, insizyonal herni. Özellikle sık aralıklarla ağırlık kaybetme ve kazanma sonucunda deri altı yağ dokusunun fazla olması nedeniyle deri enfeksiyonları, kasıklarda ve ayaklarda mantar enfeksiyonları. Psikososyaletkileri, kendinden memnuniyetsizlik, depresyon, anksiyete, iş bulma güçlüğü, yüksek hayat sigortası primleri sosyal izolasyon, anoreksiya nevroza (yemek yememe), blumia nevroza (kusarak yediği besinlerden yararlanmama), Binge eating (tıkınırcasına yeme), gece yeme sendromu veya bir şeyi daha fazla yiyerek psikolojik doyum sağlamaya çalışmadır [5,8,13].

Obeziteye Neden Olan Çeşitli Etkenler

Obezite Tedavisinde Genel İlkeler

Obezite mortalite ve morbiditeye yol açmasının yanı sıra, psikososyal alanda da kayıplara neden olmaktadır. Obezite tedavisinde kilo vermeyi amaçlayan çeşitli tedavi seçenekleri vardır. Çok düşük kalorili diyetler, fiziksel egzersiz programları, farmakolojik tedaviler, cerrahi operasyonlar ve bilişsel davranışçı terapiler etkili tedavi seçeneklerindendir. Bunların bireye özgü ve birlikte kullanımları günümüzdeki obezite tedavisinin temelini oluşturmaktadır [3].

Obezitenin tedavisindeki güçlük, kilo vermenin sağlanmasından sonra bu azaltılmış vücut ağırlığının uzun bir süre korunmasında kendini gösterir. Obezlerin tedavisinde hedef sadece kilo kaybı değil, davranış ve yaşam biçimi değişikliği olmalıdır. Başlangıç için vücut ağırlığının altı aylık dönemde %10 azalması obezite ile birlikte olan kan basıncı yüksekliği, diyabet, kan yağları yüksekliği ve eklem ağrılarının düzelmesine yarar sağlayacaktır. Bu hedefe ulaşıldıktan sonra yeni bir hedef belirlenebilir [9,16,24].

Vücut ağırlığının, boya göre olması gereken düzeye indirilmesi hedeflenmelidir. Obezite tedavisi uygulanan ve kilo veren kişilerin %95'inden fazlası yeniden kilo almaktadır. Bu yüzden hastalar için gerçekçi kilo hedefleri konmalıdır.

Genel olarak kadınlar için 1000-1200 kkal/gün, erkekler için 1200-1600 kkal/gün enerji veren diyet listeleri uygundur. Günlük enerjinin %15'i proteinlerden, %25-30'u yağlardan, %55-60'ı karbonhidratlardan karşılanmalıdır. Uygulanacak zayıflama diyetleri yeterli ve dengeli beslenme ilkeleri ile uyumlu olmalıdır. Amaç, bireye doğru beslenme alışkanlığı kazandırılması ve bu alışkanlığın sürdürülmesidir [16,24].

Obezite Tedavisinde Uygulanan Diyet İlkeleri

Enerji: Bireyin günlük enerji alımı, haftada 0.5-1.0 kg ağırlık kaybını sağlayacak şekilde azaltılmalıdır. Birey yavaş ve uzun sürede zayıflatılmalıdır. Bireyin bazal metabolizma hızı (BMH) veya dinlenme metabolizma hızı (DMH) altında enerji verilmemelidir.
Protein: Günlük enerjinin yaklaşık %12-15'i proteinden gelmeli ve daha çok kaliteli protein kaynaklarından yararlanılmalıdır.
Yağ: Günlük enerjinin yaklaşık %25-30'u yağlardan sağlanmalıdır. Yağ miktarının yanı sıra kullanılacak yağ türü de önemlidir. Enerjinin doymuş yağ asidinden gelen oranı %10'un altında olmalı, çoklu doymamış yağ asidi %7-8, tekli doymamış yağ asidi %10-15 olacak şekilde belirlenmelidir. Yağda eriyen vitaminlerin (A, D, E, K vitaminleri) vücutta kullanımını sağlamak için yağ miktarı çok azaltılmamalıdır. Yağ miktarının önerilenin üzerinde olması obezite ve kalp-damar hastalıkları gibi önemli sağlık sorunlarının ortaya çıkmasına neden olur.
Karbonhidrat: Günlük enerjinin yaklaşık %55-60'ı karbonhidratlardan sağlanmalıdır. Şeker gibi basit karbonhidratlar azaltılmalı (günlük enerjinin ≤ 10), yerine kuru baklagiller (nohut, mercimek, kuru fasulye vb.) tam tahıl ürünleri, bulgur vb. kompleks karbonhidrat içeren besinlerin tüketimi artırılmalıdır.
Vitamin ve Mineraller: Zayıflama diyetlerinde düşük enerji içeriğine paralel olarak vitamin ve mineral (B grubu vitaminler, demir, kalsiyum vb.) yetersizlikleri görülebilir. Enerjisi çok düşük olmayan, besin öğeleri açısından dengeli diyetlerde, vitamin ve mineral yetersizliği söz konusu değildir.
Lif (Posa): Zayıflama diyetlerinde lif miktarı arttırılmalıdır (25-30 g/gün). Sebzeler, meyveler, kuru baklagiller, tam tahıl ürünleri, kepekli un ve kepekli ürünler önerilen doğal posa kaynaklarıdır.
Sıvı: Günlük en az iki, üç litre sıvı tüketilmelidir. Vücuttaki metabolizma atıklarının atılabilmesi için yeterli miktarda sıvı alınmalıdır. Sıvı tüketimi amacıyla şeker ilave edilmiş hazır meyve suları, gazlı içeceklerden vb. kaçınılmalıdır.
Tuz: Diyetle tuz alımı çok fazla olmamalıdır.

Egzersiz

Egzersiz tedavisinin ağırlık kaybını sağlamadaki etkisi halen tartışmalı olsa da, fiziksel aktivitenin yağ dokusu ve karın bölgesindeki yağlanmayı azalttığı, diyet yapıldığında görülebilen kas kütle kayıplarını önlediği kesin olarak kabul edilmektedir. Egzersiz tedavisi ile bireylerin tıbbi beslenme tedavisini destekleyici nitelikte zayıflamaları ve tekrar ağırlık kazanımlarının önlenmesi sağlanmaktadır [9,24].

Obezite tedavisinde egzersiz büyük önem taşır. Maksimum kalp hızının %60-70 ne ulaşmayı sağlayan bir egzersiz programının 20-30 dakika, haftada 4-5 kez veya 45-60 dakika, haftada 2-3 kez uygulanması uygun olacaktır. İzotonik (Kası kuvvetlendirmek için, kasın sabit bir dirence karşı kasılmasıdır.)egzersiz programları kilo ve yağ dokusu kaybı sağlayabilir. İzometrik (eklemi hareket ettirmeden ve zorlamadan, eklem çevresindeki kasları kuvvetlendirmeyi hedefler) egzersiz programları ise kilo kaybı sağlamaktan çok yağ dışı doku kütlesini artırır. Ciddi ve düzenli egzersiz programları yağ oksidasyonunu artırır, insülin direnci, serum lipidleri ve kan basıncını düşürücü etki gösterir. Bununla birlikte egzersiz programı hazırlanırken hastanın ek hastalıkları, hâlihazırdaki sağlık durumu ve sosyo-ekonomik şartları da göz önünde tutulmalıdır [16,21].

Amerikan Spor Hekimliği Kolejinin (American College of Sports Medicine-ACSM) önerisi tüm yetişkinlerin her gün ortalama en az 30 dakika orta şiddette egzersiz yapmasıdır. Bu düzey bir aktivite günlük 200 kcal enerji tüketimini sağlar. Dünya Sağlık Örgütü tarafından da; 18-64

yaş grubu yetişkinler için haftanın beş günü en az 30 dakika orta şiddette veya en az 15 dakika şiddetli fiziksel aktivite yapılmasını önermiştir [2,20,24].

Davranış Değişikliği Tedavisi

Vücut ağırlığının kontrolünde davranış değişikliği tedavisi, fazla ağırlık kazanımına neden olan beslenme ve fiziksel aktivite ile ilgili olumsuz davranışları olumlu yönde değiştirmeyi veya azaltmayı, olumlu davranışları ise pekiştirerek hayat biçimi haline getirmeyi amaçlayan bir tedavi şeklidir. Davranış değişikliği tedavisinin basamakları ile uygulanmalıdır [21,24].

Kendi kendini gözlemleme: Tedavinin ilk basamağıdır ve kontrol altında tutulması gereken davranışları belirleme açısından önemlidir. Bu şekilde bireyin, şişmanlığa neden olan davranışlarının farkına varması sağlanır. Yöntemin esası yemek yeme ve egzersizle ilgili davranışların kaydedilmesine dayanır.

Uyaran kontrolü: Sorun olan davranışa yol açan olaylar zincirini tanımlama ve zincirin erken aşamalarında müdahale için stratejiler geliştirme esasına dayanır. Amaç, yemek yemeyle ilgili dış uyaranlardan etkilenmeyi önlemek, uygun yemek yeme davranışı için uyaranları artırmaktır. Bu amaçla olumlu yeme davranışı için alternatif yöntemler geliştirilir.

Alternatif davranış geliştirme: Bireyin belirli aktivitelere yönlendirilebilmesidir. Bu amaçla ara öğünlerde ve atıştırma isteğinin duyulduğu dönemlerde yapılmak üzere "yapmaktan hoşlanılan aktiviteler" listesi önceden belirlenir ve en uygunu seçilir.

Pekiştirme, kendi kendini ödüllendirme: Bu yöntem ağırlık kaybı ve korunmasına yönelik uygun davranışları ödüllendirerek, pekiştirmeyi amaçlar. Pekiştirme, zayıflamak için gerekli davranış değişikliğinin sürdürülmesinde yardımcıdır ve bireyin yemek dışındaki faaliyetlerden zevk almasına imkân sağlar.

Bilişsel yeniden yapılandırma: Olumlu düşünme imkânı ve motivasyonu sürdürmek için uygun tutumların gelişmesini sağlar.

Sosyal destek: Birçok obez birey için aile üyelerinin desteğini artırmak ve yine aile üyelerinden gelen bilinçli veya bilinç dışı olumsuz etkileri azaltmak, zayıflama tedavisi programının başarısında önemli bir faktördür. Eş veya arkadaşların aktif desteğinin sağlanması kesinlikle olumlu etki göstermektedir [6,16,14] .

Farmakolojik Tedavi

Obezite tedavisinde kullanılan ilaçlar hafif ve orta derecede ağırlık fazlalığı olan bireyler için uygun değildir. Kullanılan ilaçların, sağlık yönünden güvenirliğinin saptanmış olması, obeziteye neden olan etiyolojiye uygun bir etki göstermesi, kısa ve uzun dönemde önemli yan etkisinin olmaması ve bağımlılık yapmaması büyük önem taşımaktadır. Bu tür ilaçlar mutlaka hekim tavsiyesi ve kontrolünde kullanılmalıdır. Obezitede ilaç tedavisini gerektiren durumlar;

• BKİ' nin >30 kg/m2 olması (obezite ile ilgili başka risk faktörü olmadığı durumda)
• BKİ' nin >27 kg/m2 olması ve obezite ile ilişkili risk faktörleri / komplikasyonlardan (kalp-damar hastalıkları, diyabet, hipertansiyon, dislipidemi, uyku apnesi vb.) en az birinin varlığı
• Tıbbi beslenme ve egzersizi içeren davranış tedavisine yanıt alamama Obezite tedavisinin başarılı olması için hastanın ilaç tedavisinin yanı sıra tıbbi beslenme tedavisi ve egzersiz tedavisini sürdürmeyi kabul etmesi ve düzenli olarak kontrollerini yaptırması gerekmektedir. Tedavi süresince gebe kalınmamalı ve ilaç tedavisi gebelik ve emziklilik dönemlerinde kullanılmamalıdır [2,4,8,24].

Obez hastalar kendilerini zorlamadan ve kısa sürede kilo verecekleri düşüncesi ile ilaç tedavisine eğilimlidir. Bununla birlikte günümüzde kullanılan ilaçların hiç biri "ideal ilaç" değildir. Yan etkileri vardır, etkinlikleri sınırlıdır ve maliyetleri yüksektir. Bu nedenle medikal

tedavi uygulanacak hastanın seçimi çok önemlidir. Ülkemizde BKİ >40 Kg/m2 olması durumunda ve Endokrinoloji uzmanı tarafından çıkartılacak rapor ile Sosyal Güvenlik Kurumu tarafından medikal tedavinin geri ödemesi yapılmaktadır [24] .

Obezitede Cerrahi Yaklaşım

Cerrahi tedavideki temel yaklaşım ikiye ayrılır. Besinlerle alınan enerjinin azaltılmasına yönelik bariyatrik cerrahide hedef, besinlerin gastrointestinal sistemde emilimini azaltmaktır. Bu amaçla bypass, gastroplasti, gastrik bantlama, gastrik balon vb. yöntemler kullanılır. Rekons trüktif cerrahide ise amaç; vücudun çeşitli bölgelerinde lokalize olmuş mevcut yağ dokularının uzaklaştırılmasıdır. Bu tedavide eğer hasta obezite tedavisinin gereklerini yerine getirmezse yağ birikimi tekrar gerçekleşmektedir (9).

- Türkiye Obezite Araştırma Derneği, 2009: "Ulusal Obezite Önleme ve Tedavi Klavuzu'"nda obezitenin cerrahi tedavisi 16-60 yaş aralığında veya diğer sağlık sorunlarinin eşlik ettiği BKİ>35 olan olan hastalarda cerrahi tedavi önerilmektedir.
- Türk Endokrinoloji ve Metabolizma Derneği, 2009: "Obezite Tedavi Kılavuzu ve Yaşam Biçimi Önerileri" raporunda BKİ>40 veya BKİ=35-39,9 ve ciddi medikal koşulları olan hastalarda cerrahi tedavi önerilmektedir [10].

KAYNAKLAR

[1] A.A. TAM, B. ÇAKIR, BIRINCI BASAMAKTA OBEZITEYE YAKLAŞIM, ANKARA MEDICAL JOURNAL, 2012, 12(1):37-41.

[2] A. Alpcan, Ş., Arıkan Durmaz, Çağımızın Dev Sorunu: Çocukluk Çağı Obezitesi, Turkısh Journal of Clinics and Laboratory, 2015, 6(1) : 30-38.

[3] A. Çıkım Sertkaya, Obesıty And Malıgnant Dısease, Turkiye Klinikleri Journal of Internal Medical Sciences, 2005, 1(37):56-60.

[4] B.Z. Altunkaynak, E. Özbek (2006), Obezite: Nedenleri ve Tedavi Seçenekleri, Van Tıp Dergisi: 13 (4):138-142.

[5] C. Arslan, D. Ceviz, Ev Hanımı ve Çalışan Kadınların Obezite Prevalansı ve Sağlıklı Yaşam Biçimi Davranışlarının Değerlendirilmesi, 2007, 21 (5): 211 – 220.

[6] E. Bozkırlı, O. Bakıner, İ. Anoforoğlu, N.B. Tütüncü, N.G. Demirağ, Insulin Resistance in Non-Obese Polycystic Ovary Syndrome Subjects and Relation with Family History of Diabetes Mellitus, Turkish Journal of Endocrinology and Metabolism, 2015, 19: 55-59.

[7] E. Taşan, Identıfıcatıon, Evaluatıon And Epıdemıology Of Obesıty, Turkiye Klinikleri Journal of Internal Medical Sciences, 2005, 1(37):1-4.

[8] G. Pekcan, Beslenme Durumunun Saptanması, Sağlık Bakanlığı Yayın No: 726, 2008.

[9] H. Buchwald, Consensus Conference Statement Bariatric surgery for morbid obesity: Health implications for patients, health professionals, and third-party payers For the Consensus Conference Panel, Surgery for Obesity and Related Diseases, 2005, 1: 371–381.

[10] İ. Satman, F. Alag, B. Ömer ve ark., TURDEP II sonuçlarının özeti. http://www.istanbul.edu.tr/itf/attachments/021_turdep.2.sonuclarinin.aciklamasi.pdf

[11] N. Bağrıaçık, H. Onat, B. İlhan, T. Tarakçi , Z. Oşar, M. Özyazar, H. Hatemi, G. Yıldız, Obesity Profile in Turkey, International Journal of Diabetes and Metabolism, 2009, 17:5-8.

[12] N. Kebapçı, The Genetıcs Of Obesıty, Turkiye Klinikleri Journal of Internal Medical Sciences, 2005, 1(37):9-13.

[13] N. Özbey, Energy Metabolısm And Pathogenesıs Of Obesıty, Turkiye Klinikleri Journal of Internal Medical Sciences, 2005, 1(37):5-8.
[14] O. Gedik, Obezite ve Çevresel Faktörler, Turkish Journal of Endocrinology and Metabolism, 2003, 2:1-4.
[15] Ö. Ö. Sertöz, H. E. Mete, Obezite Tedavisinde Bilişsel Davranışı Grup Terapisinin Kilo Verme, Yaşam Kalitesi ve Psikopatolojiye Etkileri: Sekiz Haftalık izlem Çalışması, Klinik Psikofarmakoloji Bülteni, 2005, 15(3).
[16] S. Ruth, M. Chan, J. Woo, Prevention of Overweight and Obesity: How Effective is the Current Public Health Approach, International Journal of Environmental Research and Public Health, 2010, 7(3): 765-783.
[17] S. Uçar, C. Dizdarere, Ş. Darcan, S. Korkmaz, Y. Ergüdenler, S. Aslısoy, G. Bilgili, T. Özcan, D. G. Şimşek, M Çoker, Prevalence of obesity and overweight among children in Izmir,Turkey: effects of nutritional and socio-economic factors, Obesity and Metabolism, 2009, 5(3/4) :99-106.
[18] T.C. Sağlık Bakanlığı Türkiye Halk Sağlığı Kurumu Türkiye Sağlıklı Beslenme ve HareketliHayatProgramı2013-2017. http://beslenme.gov.tr/content/files/yayinlar/turkiye_sagliklibeslenme_ve_hareketli_hayat_programi.2014_2017.pdf
[19] Y. İsmailoğlu, M. Koplay, S. Sunay, M. Açıkel, Obezite ve Metabolik Sendrom, Tıp Araştırmaları Dergisi 2008, 6 (3) :168 -174.
[20] Wareham N., Physical activity and obesity prevention. Obesity Reviews, 2007, 8(1), 109- 114.
[21] http://ec.europa.eu/research/bioeconomy/pdf/vision_paper_oct2010_pagination.pdf
[22] http://www.temd.org.tr/pdf/35TEMD/%C3%96ZG%C3%9CL%20EROL.pdf
[23]http://ekutuphane.sagem.gov.tr/kitap.php?id=236&k=turkiye_de_obezite_cerrahisinin_obezite_tedavisindeki__yeri
[24]http://beslenme.gov.tr/content/files/home/turkiye_saglikli_beslenme_ve_hareketli_hayat_programi.pdf
[25] https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Turkey-Health-Survey-2019-33661
[26] Misclassification of Obesity in CKD:Appearances Are Deceptive Juan Jesu´s Carrero Clin J Am Soc Nephrol 9: 2025–2027, 2014. doi: 10.2215/CJN.10361014)

Analysis of Turnaround Time, Scheduling and Planning in Civil Aviation Industry Ground Handling Operations

Sivil Havacılık Sektörü Yer Hizmetleri Operasyonlarında Geri Dönüş Süresi, Çizelgeleme ve Planlama Analizi

Derya KAHRAMAN[1], İlayda İPEK[1], Muhammet Fatih AK*[2]

*: fatih.ak@antalya.edu.tr, ORCID: 0000-0003-4342-296X

[1]: *Antalya Bilim Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Endüstri Mühendisliği, Antalya, Türkiye.*

[2]: *Antalya Bilim Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi Öğretim Üyesi, Endüstri Mühendisliği, Antalya, Türkiye*

Özet Modern çağda hava ulaşımı, hızlı olması ve güven vermesi açısından ön plana çıkan, avantajları nedeniyle yolcular tarafından sıklıkla tercih edilen bir ulaşım yöntemidir. Bu nedenle artan uçuş taleplerinin karşılanabilmesi için sefer sayılarının artırılması ve seferlerin daha sık yapılması gerekmektedir. Havayolları, uçaklarına hizmet vermek için yılda milyarlarca dolar harcarken, aynı zamanda uygun fiyatlı yüksek standartlı bakım ve servis sağlamayı da hedeflemektedir. Havayolları, yolcu geçiş süresini azaltarak yolcu hareketini kolaylaştıracak bir yapı tasarlamayı amaçlar ve uçaklar için daha hızlı geri dönüş süreleri (TAT) sağlayacak şekilde yapılandırmaktadır. Havayolu şirketleri için uçak geri dönüş sürelerinin iyileştirilmesi, şirketlerinin maliyetlerini düşürmelerine ve buna bağlı olarak daha fazla kar elde etmelerine katkı sağlamaktadır. Uçağın dönüş süresi, iniş sürecinden bir sonraki kalkış sürecine kadar yerde geçirdikleri süreyi ifade etmektedir. Uçak bakımı, yakıt ikmali, temizlik, yük indirip boşaltma, uçak içi yiyecek ve içecek servisinin yenilenmesi gibi yer hizmetleri; check-in ve boarding işlem süreleri, yolcuların uçaktan inme, uçağa binme ve el bagajlarını yerleştirme saatleri gibi faktörlerden doğrudan etkilenmektedir. Uçakların bu süreçler gerçekleşirken yerde geçirdiği her dakika, havayolu şirketleri için ciddi maddi kayıplara neden olmaktadır. Bu nedenle, bu hizmetlerin mümkün olan en kısa sürede sağlanması önemlidir. Bu çalışmada uçakların dönüş sürelerinin kısaltılması, etkileri ve çizelgelemede oluşturduğu sorunlar ele alınmış ve iyileştirme önerilerinde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Geri dönüş süresi ; Uçak işletme maliyetleri; Çok kriterli karar verme

Abstract In the modern age, air transportation is a transportation method that comes to the forefront in terms of being fast and giving confidence and is frequently preferred by passengers due to its advantages. For this reason, to meet the increasing flight demands, the number of flights should be increased and the flights should be more frequent. Airlines spend billions of dollars annually to service their aircraft, while also aiming to provide affordable high-standard maintenance and service. Airlines aim to design structures to facilitate passenger movement by reducing the passenger transit time and are configured to provide quicker turnaround times (TAT) for aircraft. Improving aircraft TAT for airline companies provides benefits for airline companies to reduce their costs and, accordingly, to earn more profits. The return time of the aircraft refers to the time they spend on the ground from their landing to the next take-off. Ground services such as aircraft maintenance, refueling, cleaning, unloading, renewing in-flight

food and beverage service; Check-in, and boarding process times are directly affected by factors such as the times of passengers getting off the plane, boarding the plane, and placing their hand luggage. Every minute that airplanes spend on the ground while these processes are taking place causes serious financial losses for airline companies. Therefore, it is important to provide these services as soon as possible. In this study, the shortening of the turnaround times of the aircraft, its effects, and the problems it creates in scheduling are discussed and suggestions for improvement are made.

Keywords: *Turnaroud time ; Aircraft operational costs ; Multi criteria decision making*

I. INTRODUCTION

The first Civil Air Transport was started in 1933 with a small fleet of 5 planes under the name "Turkish Air Mail" [1]. Thanks to the rapid progress of world civil aviation and the great leaps in technology in a short time, air transportation is one of the most popular applications today, although it is much more costly than other transportation methods in the world.

According to the Aviation and Space Technologies data published by the Ministry of Transport; The world aviation sector, with its economic contribution of more than 600 billion USD, is larger in financial volume than the Pharmaceutical ($451 billion), textile ($223 billion) and even automotive ($555 billion) sectors. The contribution of the civil aviation sector to the world's gross product is more than half of the food and beverage sector, which is at the top of the hierarchy of needs for people [2].

Our country has made a name for itself with its public-private cooperation practices known as the "Turkish Model in Civil Aviation" in the world. Turkey has achieved a growth rate close to 3 times the world average in aviation. Our positioning in the 10th place in the world and 4th in Europe in the number of airline passengers is the biggest proof that we have prestige in the aviation sector in the world with these concrete achievements. The sector turnover in our country has increased from 3 billion TL to 110 billion TL [2].

In the modern age, air transportation is a transportation method that is at the forefront in terms of speed and reliability. In addition to the advantages it provides, the biggest disadvantage of air transportation is that it is an expensive transportation system. For this reason, predetermining the basic operational problems that may occur in this sector and taking precautions is the most important factor in reducing the cost and minimizing the disruptions that may occur.

These disruptions may occur spontaneously such as changing weather conditions and natural disasters, as well as due to unnatural human factors due to incorrect planning, scheduling and routing. Although we cannot prevent the disruptions that occur naturally, we can minimize the mechanical and technical malfunctions in aircraft, flight-plane scheduling and flight crew planning disruptions that may occur by human means by scheduling, routing and planning, with methods such as optimization and forecasting.

The air transport sector has entered into a significant development especially, since the second half of the 1980s, with the entry into force of the Civil Aviation Law No. 2920 [2].

Airport ground handling activities in Turkey were started in 1933 by Turkish Airlines (then with the name of State Airlines). USAŞ AŞ (Aircraft Service AŞ) was established in 1958 and started to provide ground handling services to Turkish Airlines and foreign airlines flying to Turkey. (Havaş, 2015) [3]. Ground operational processes serve as a link between en-route aircraft operations and airport infrastructure [4]. Passengers' comfort levels will increase as inefficiencies in ground operations are minimized, resulting in fewer delayed flights and lower

extra costs for airlines and airports [5]. In this study, it is aimed to increase the profit percentages of the airline company with cost optimization, by reducing the turnaround time of the aircraft, thanks to the improvements made in ground handling operations.

II. LITERATURE REVIEW

Mehmet Anil Sahin and Gulfem Tuzkaya aim to develop a solution proposal for the maintenance routing problem in their study. While doing their studies, they examined the subjects of "Fleet Assignment, Aircraft Routing, Maintenance Routing and Crew Scheduling". They proposed a model with two objective functions. The first objective function tries to minimize the remaining unused legal time, while the second objective function tries to minimize the unused aircraft capacity. They solved the bi-objective model with priority goal programming. Thanks to the first objective function, the flights are in the most correct order for the aircraft to receive maintenance by using the legal flight time limits used at the highest level. [6].

Ilkun Orbak and Ali Yurdun Orbak examined two flight routes of an airline company and modeled the fleet and crew scheduling with the help of Siman commands in the Arena simulation program. With this simulation, they aimed to reduce losses and increase the number of flights. After the predetermination of the number of flights performed during the day, it was increased. With the increase in the number of flights, the profit will increase in direct proportion and the airline will gain profit. [7].

Chellappan Sriram and Ali Haghani's goal is to minimize the maintenance cost and any costs incurred during the re-assignment of aircraft to the flight segments. They present a heuristic approach and complete formulation to overcome maintenance scheduling problems. The heuristic procedure provides better results in reasonable computation time. Obtained model can be used by mid-sized airline corporations to optimize their maintenance costs [8].

This study by Michael Schmidt focuses on aircraft return and passenger processes as an introduction to aircraft ground operations. Additionally, key issues for existing aircraft operators are addressed, such as airport capacity constraints, tariff cuts, and increasing cost pressure. Examining the researches and conceptual studies conducted in this sector reveals possible process improvements. In terms of advanced ideas, an overview of the modeling and simulation frameworks available gives an idea of the most advanced evaluation capabilities [4].

An empirical investigation was undertaken in this paper by Simone Neumann on the influence of boarding time on aircraft turnaround time and take-off delay. They used real flight data obtained in a field study at a major international airport to undertake thorough statistical analyses. The elements determining the turnaround time, according to the regression models developed by applying stepwise back regression, are (mainly) the intended return time, boarding time, aircraft arrival delay, and the time gap in between. The final passenger takes a seat and is pushed backwards. They put four hypotheses to the test, all of which were related to the topic of whether the boarding procedure is in the crucial path of the plane's turn. Because all four assumptions were validated, they concluded that boarding is frequently a time-critical activity that affects flight delays. Finally, the managerial implications of these findings include that streamlining the on-boarding process is frequently a smart alternative for airlines looking to minimize flight costs by reducing delays [9].

The airport at Lelystad, in North Holland, will be improved in order to attract commercial traffic from Schiphol. A simulation-based analysis is offered in this work by Miguel Mujica Mota, Geert Boosten, Nico De Bock, Edgar Ramiro Jimenez and Jorge Pinho de Sousa for

Lelystad Airport in order to find the most viable configuration, identify possible difficulties, and capacity restrictions in the system. Three apron layouts were examined, and the model analyzed the utilization of vehicles for ground handling, various levels of demand, and various aircraft allocations, as well as the inherent uncertainty in these systems. The findings led to the conclusion that while certain designs are more appealing than others, the system's unpredictability can play a significant influence in making the airport more or less appealing to commercial aircraft [10].

The impacts of ground handling officer strike action at airports were explored in this research by Caterina Malandri, Luca Mantecchini and Vasco Reis. The goal of this research is to investigate the impact of ground handling officer strikes on airport operational performance. AnyLogic was used to develop a discrete event simulation model of both aircraft landing-take-off (LTO) cycles and return operations. When the number of ground handling operators reduces, it takes longer to complete return operations, resulting in delayed departures and delays. Because to the reduced personnel resources in service, the turnaround time at the Lisbon "Humberto Delgado" airport increases more than linearly. The longer turn time cannot be absorbed by the buffer periods if the number of operators drops below a particular threshold, and the departure delays spread progressively throughout the day. This level of risk should need contingency actions and planning [11].

The difficulty of calculating turnaround time in the early phases of aircraft design is addressed in this paper by Marco Picchi Scardaoni, Fabio Magnacca, Andrea Massai and Vittorio Cipolla. Because turnaround time has such a big influence on an aircraft's marketability and wealth generating potential, it should be a big factor in fuselage and interior design. Estimating the turnaround time early in the aircraft design process is therefore critical. When designers are considering unusual aircraft designs or are still reviewing fuselage design and interior layout in general, this work becomes even more critical. It's especially important to get the boarding and landing timings right, because they account for up to 40% of the entire turnaround time. SimBaD, a tool built for this purpose, has been validated with publicly accessible data for existing aircraft of various classes. The use of SimBaD to an atypical boxplane architecture known as PrandtlPlane is shown as a case study to illustrate the potential of SimBaD to analyze the influence of fuselage and cabin parameters on turnaround time. Finally, using normal situations offered by airplane manufacturers, a comparison between PrandtlPlane's turnaround time and a traditional competitor's turnaround time is shown [12].

The goal of this study by Hyunjee Jin et al. is to improve the aircraft return procedure in order to enhance the frequency of on-time flights while reducing total delay time. They ran many simulations of the data and put it on charts, which assisted them in determining the best working time at a tiny airport's ground handling operations. The simulation recorded not only the number of on-time flights, but also the behavior of ground activities by resource count. The modeling and simulation method was used to offer an integrated approach to the turnaround process in order to decrease inefficiencies in ground workflow. This research will be utilized to discover turnaround process improvements for hub airports using current capacity data by demonstrating that the simulation replicates real-life circumstances and captures each ground activity behavior. Furthermore, it has the potential to help airlines and airports save money, therefore this work will be expanded to include an economic analysis of buffer time scheduling in order to minimize DOC [5].

The ground operation of an airline corporation was managed as pre-covid-19 and post-covid-19 with the use of an arena simulation software in this study by Ahmet Ozturk and Savas Selahattin Ates. Based on the times it appears for a narrow-body aircraft at the airport it utilizes

as a hub, the research shows that the relevant airline firm is successful both before and after covid-19. The workload of the cleaning crew in ground services has grown as a consequence of this study, as a result of modeling the simulation model. As a result, it will be feasible to reduce the in-flight cleaning procedure by adding employees to the cleaning crew as a resource transfer. Making certain tweaks to aircraft cycle times based on the study's findings, on the other hand, may help the airline's fleet planning efficiency [13].

This study by Louie Timajo, Saikat Chakraborty and Bidisha Chakraborty shows that low-cost airlines perform better in terms of airplane turnaround time, demonstrating that the solution may be used, and also presents a novel option for reducing airplane turnaround time, such as a folding seat. Furthermore, low-cost airlines can install and apply several techniques to enhance turnaround times [14].

The goal of Maja Ozmec-Ban, Ružica Škurla Babić and Arijana Modić's article is to discover several ways for boarding passengers onboard planes that can minimize turnaround time. It is self-evident that the suggested Steffen method approach and its adaptations, if solely considered in terms of financial effect, may greatly cut boarding time and hence save an airline's income. However, even the author agrees that using by-seat techniques has certain drawbacks. Even while the goal of implementing a boarding strategy is to minimize boarding time and, as a result, turnaround time, it is not done at the price of passenger happiness. Because none of the studies listed have completely committed their study to that area, evaluating boarding techniques in terms of passenger satisfaction is unavoidable. With thorough empirical data on customer preferences, a more complete study of which approach is most appropriate for the specific airline is feasible. Given the widespread use of current technology in the check-in process, the possibility of using the same technologies in the boarding process should be investigated, which is a topic for future research [15].

In his article, Michael Schultz provides an overview of the current state of quick aircraft turnaround, with a focus on aircraft boarding. The author introduces a stochastic boarding model that takes into account both individual passenger behavior and operational restrictions. According to simulation data, boarding time might be decreased by 20–30 percent in the field. Infrastructure improvements, such as the revolutionary Side-Slip Seat, have the potential to reduce boarding time even further. Future airplane cabins are expected to be constructed as a sensor network (cyber physical system, linked cabin) to offer data on passenger comfort, communication devices, and maintenance plans. Finally, in close collaboration with Eurowings, a hardware prototype environment of a connected aircraft cabin was constructed and tested in a field experiment, yielding encouraging findings in terms of future boarding enhancements [16].

In Judith Rosenow and Michael Schultz's case study, an air traffic assessment of environmental and direct operating costs is exemplified in a simulation environment that can consider competitive targets in a multi-criteria trajectory optimization, with special attention to a coupling of contrail costs and delay costs. The historical flight plan might be expanded, and departures and arrivals could be more evenly spaced across the three hours under consideration, saving 15% in environmental expenses. With this, the promise of System Wide Information Management involving airports, airlines, air traffic control, and consumers may be demonstrated once more [17].

Hasnain et.al offered a paradigm for analyzing the impact of turnaround times, minimum connection times, and stochastic delays on self-connecting passenger missed connections in their article. They utilized the Singapore Changi Airport budget terminal as a case study to show how operational uncertainties affect passenger connections, taking into account the best gate

assignment and heuristic search for both planned arrivals and departures. The findings suggest that by operationally maintaining a greater turnaround time and minimum connection time, as well as reducing airport delays, the odds of missing connections may be greatly decreased. Transfer passenger missed connections can be avoided for virtually all flights if the flight turnaround time is kept at 50 minutes, the minimum connection time is kept at 60 minutes, and arrival delays are kept under 70% of the current delay spread. Given operational uncertainty and various flight circumstances, the gate assignment methodology used in this study may also aid in identifying the gates that are more prone to missing connections [18].

In their paper, Jenaro Nosedal Sánchez and Miquel A. Piera Eroles provided a causal analysis of airport turnaround operations, which they believe is a major component in improving air traffic management dependability. Cause–effect relationship analysis necessitates a knowledge representation technique that takes into account the turnaround process's stochastic, dynamic, and synchronous nature, and allows for the representation of both the structure and the various ways in which the sub-processes can be influenced. This paper presents a comprehensive timed evaluation of the many perturbations that might effect turnaround time owing to precedence task interdependencies [19].

Andres San Antonio et all. research's demonstrates how simulation may be used not only to examine essential activities and pathways, but also to calculate the corresponding survival functions – thus offering the probability that the turnaround can be accomplished before a series of goal periods. Their study summarizes previous research and suggests the use of Monte Carlo simulation to determine the key routes of the turnaround process and calculate the survival function. The Boeing 737-800 airplane is the subject of a number of numerical simulations. Different degrees of passenger occupancy, as well as two alternate turnaround configurations, are investigated. Their hybrid technique may be used to evaluate the potential advantages of various turnaround designs as well as identify crucial activities and courses in the process. Furthermore, by including random times rather than assuming deterministic behavior, the process analysis is more realistic, and survival functions for each of the proposed designs may be derived [20].

III. APPLICATION AND PROCESS ANALYSIS

Flight Scheduling

Flight scheduling is the starting point of the airline's planning and operations. Flight scheduling studies begin 12 months before flight operations and are completed 9 months before. The flight scheduling shows the departure-arrival time of each flight, the destinations and the day of the week the flights take place, the flight number and the fleet type to be used on the flight. The program is usually prepared for periods of three months or six months [21].

Airplane Scheduling

Aircraft scheduling consists of two stages: fleet assignment and aircraft routing [21].

Aircraft Routing

While routing the aircraft, the number of consecutive flights to be performed by each aircraft in a fleet is determined by considering the points where the aircraft will enter into maintenance. Also, while routing, the destination of one flight is set as the starting point of the next flight [7].

Fleet Assignment

Fleet assignment is the assignment of existing aircraft to these scheduled flights after flight scheduling has been made. The main purpose of the fleet assignment is to maximize the profit to be obtained from each flight by minimizing the assignment costs due to operating costs and passenger loss costs [21].

Airport Ground Handling Processes for Passengers

After passengers enter the airport, they are subject to entry security checks before entering the terminal buildings. It then performs the check-in procedures. Check-in procedures are provided by the passenger services departments of the ground handling companies, and can also be done online. Passengers deliver their luggage at check-in. Luggage is taken to a special hall and classification, security screening and loading into the luggage trolley are provided respectively. On international flights, passengers must go through passport control. Then it goes through security and customs control. Then, when the flight time comes, the passengers go to the flight gates and get boarding service. Today, passengers who board the plane and their baggage are matched electronically, the baggage of the passengers who did not board the plane is not loaded on the plane. After the flight is completed and the passengers disembark from the plane, they take their luggage from the conveyor belts, have their passport controls done in international travels and leave the airport [3].

Airport Ground Handling Processes for Aircraft

The aircraft landing on the apron is approached to the parking position by the ramp department employees. This docking process is called "marshalling". Then, chocks are placed on the wheels to prevent the plane from moving. If necessary, ground power connection is made to provide electricity for the aircraft. In order for the passengers to get off the plane, a ladder or a bellows is brought closer to the plane and after safety precautions are taken, the plane door is opened and the passengers are allowed to exit. After the loads under the aircraft are loaded into the luggage carts by authorized people, they are placed on the conveyors to be delivered to the passengers. The aircraft is made ready to receive other ground services [3].

These ground services are:

- Representation
- In-flight cleaning
- Catering
- Refueling
- Draining water
- Clean water intake
- De-icing / Anti-icing
- Loading the luggage on the plane
- Embarkation of passengers
- Closing the doors
- Removal of bellows or external ladder
- Removing chockes
- Visual body check
- Push-back operation

Table 1: Ground Handling Operations Flow Chart [15]

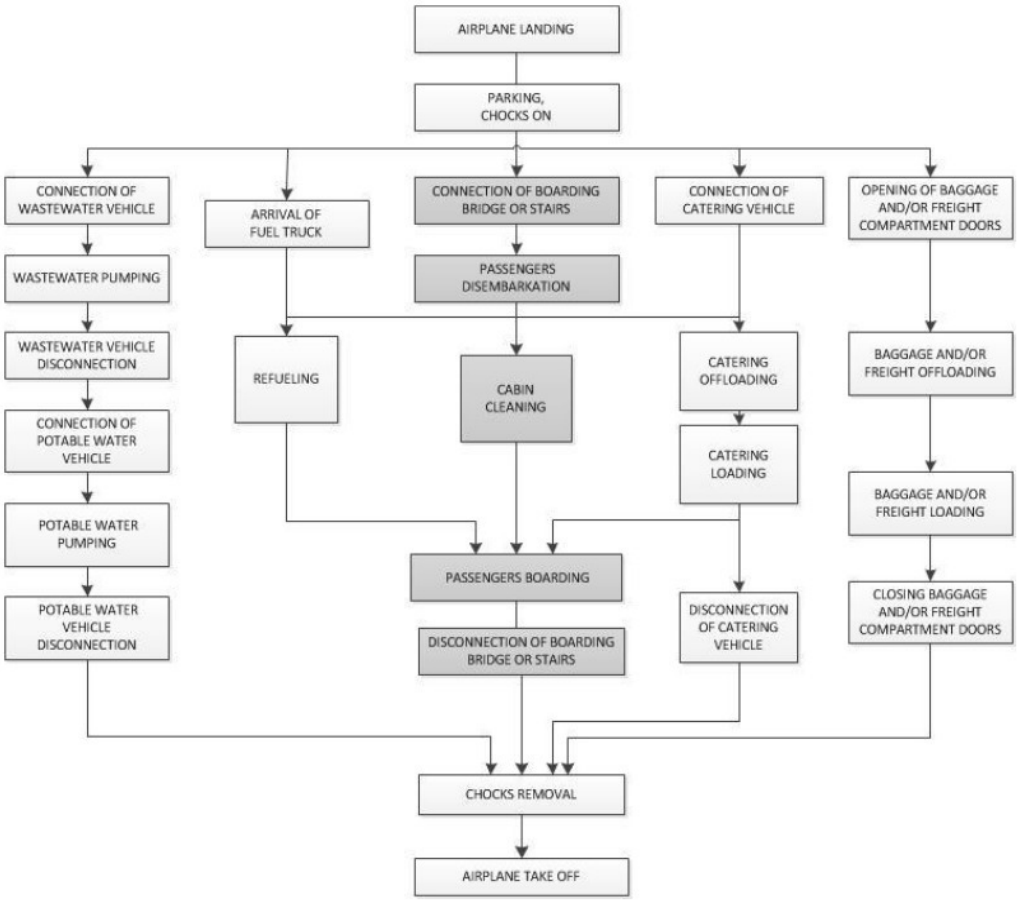


Table 2.1: Average Delay per Flight on Departure (minutes) for November 2017-November 2021 [22]

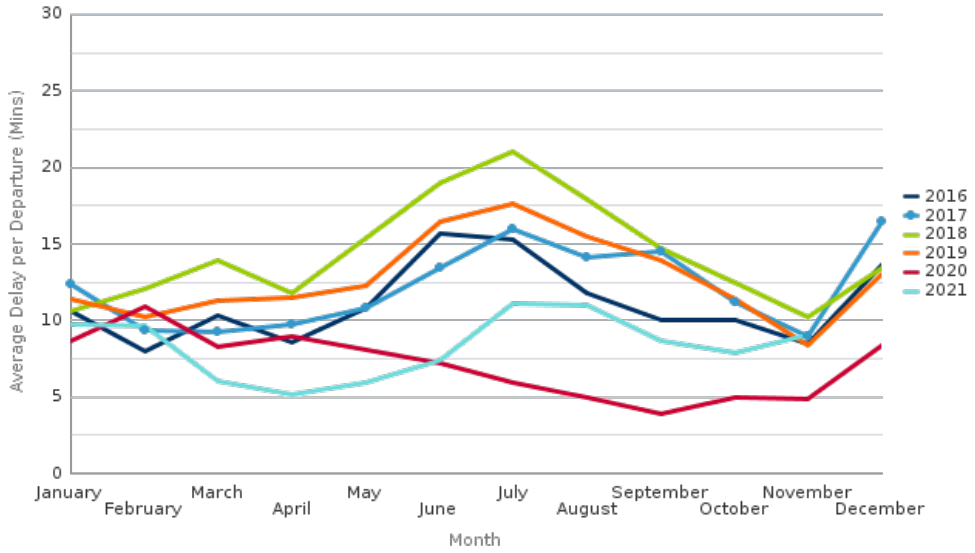
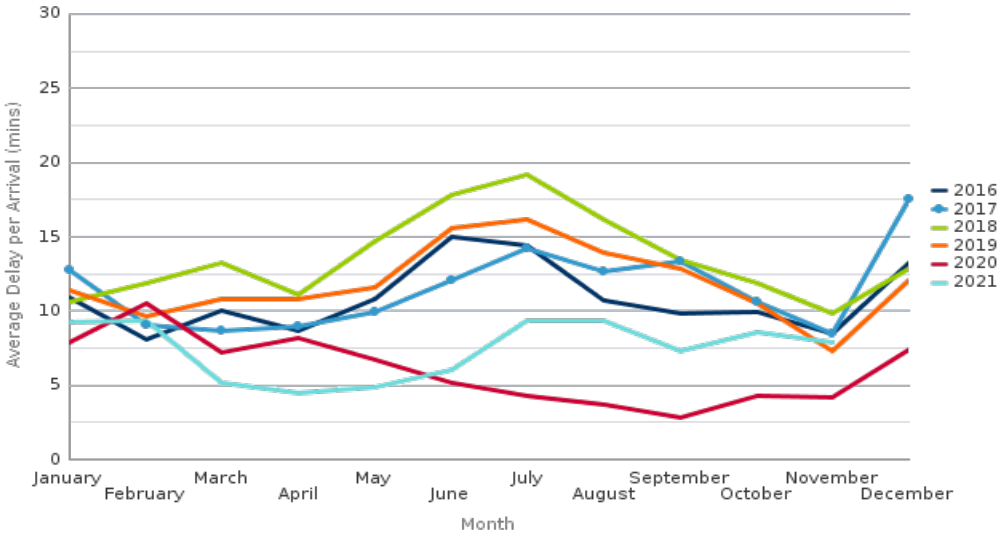


Table 2.2: Average Delay per Flight on Arrival (minutes) for November 2017-November 2021 [22]

The graphs in Table 2.1 and Table 2.2, taken from EUROCONTROL CODA data, show the average delay times in minutes for aircraft take-off and landing each month from 2016 to 2021.



Generally, the most delays occur in July during the year. For example, in July 2018, when the maximum delay occurred, the average delay time was 20 minutes.

Table 3.1: At-Gate / Low / Waiting Costs [23]

Delay (mins)	5	15	30	60	90	120	180	240	300
B733	20	120	410	1 440	2 950	4 870	9 880	16 350	24 200
B734	20	140	470	1 650	3 380	5 580	11 320	18 740	27 730
B735	20	110	370	1 300	2 660	4 380	8 880	14 700	21 760
B738	20	150	520	1 820	3 740	6 180	12 530	20 740	30 700
B752	30	190	650	2 280	4 670	7 710	15 640	25 890	38 320
B763	40	260	900	3 180	6 530	10 780	21 860	36 170	53 540
B744	60	380	1 310	4 600	9 430	15 570	31 550	52 210	77 260
A319	20	120	430	1 520	3 120	5 150	10 430	17 270	25 560
A320	20	140	500	1 750	3 580	5 910	11 980	19 830	29 360
A321	30	170	610	2 130	4 370	7 220	14 640	24 240	35 880
AT43	10	40	140	490	1 000	1 650	3 340	5 520	8 170
AT72	10	60	190	680	1 400	2 300	4 670	7 720	11 430

Table 3.2: At-Gate / High / Waiting Costs [23]

Delay (mins)	5	15	30	60	90	120	180	240	300
B733	130	580	1 630	5 020	9 670	15 340	29 600	47 610	69 150
B734	140	620	1 790	5 610	10 880	17 310	33 550	54 090	78 680
B735	130	540	1 500	4 580	8 790	13 900	26 750	42 950	62 310
B738	150	690	1 980	6 190	12 020	19 130	37 080	59 800	87 010
B752	160	760	2 270	7 310	14 370	23 010	44 930	72 760	106 160
B763	260	1 120	3 170	9 740	18 780	29 760	57 430	92 360	134 130
B744	350	1 540	4 420	13 770	26 700	42 440	82 180	132 420	192 570
A319	120	560	1 610	5 070	9 870	15 730	30 540	49 290	71 750
A320	130	620	1 810	5 750	11 230	17 920	34 860	56 340	82 090
A321	150	700	2 100	6 780	13 340	21 380	41 790	67 720	98 850
AT43	70	280	720	2 050	3 810	5 910	11 120	17 610	25 310
AT72	90	340	910	2 650	5 000	7 820	14 860	23 670	34 150

According to Table 3.1 and 3.2 which is taken from 2010 EUROCONTROL data; Considering the waiting costs at the gate in Table 1.1 and Table 1.2, for example, if there is a 5-minute delay for the B733 aircraft type, it causes a delay cost of 20 Euros at low level, 130 Euros at high level, and 75 Euros on average. In the event of a 5-minute delay in 10 flights per day in this aircraft type, an annual average loss of 273750 Euros is experienced.

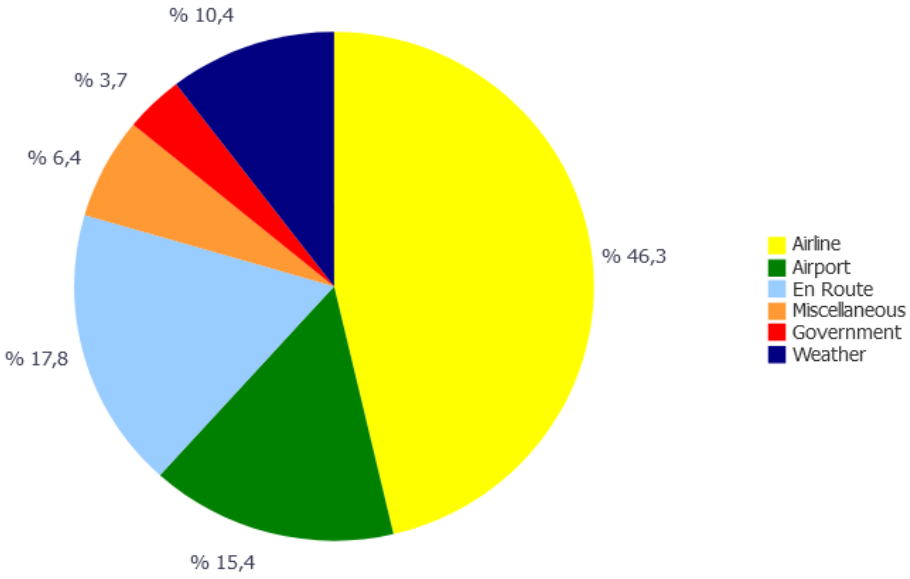


Table 4: Primary Departure Delay Causes for B737 [22]

According to Table 4 which is taken from EUROCONTROL CODA data, when we look at the reasons for the delays in the departure of the B737 aircraft, 46.3% are from the airline, 15.4% from the airport, 17.8% from the reasons on the way, 3.7% from the government, 10.4% from the airport. It is seen that the rate of increase is due to weather conditions and 6.4% to

other reasons. As it can be understood from here, almost half of the reasons are caused by the airline.

CONCLUSION

The ground operational processes are significant for airlines. Longer passenger check-in lineups, airport capacity restrictions, schedule disruptions, decreased aircraft utilization, and increased prices are all causing challenges for airlines. As a result, industry and research organizations are looking at solutions to make competitive aircraft operations viable for all stakeholders. The harmonious execution of ground services ensures smooth transactions and ensures error-free completion of other jobs in the chain. The aircraft return takes almost an hour, and the consequences of failed operations have a significant impact on the remaining operations that the airport and airline must complete. Every minute that aircraft spend on the ground in ground handling operations causes serious financial losses for airline companies. For this reason, providing these services as soon as possible is crucial for airlines to make more profit. For all these processes to be carried out smoothly in the aviation industry, timing, planning, and guidance must be done meticulously. In the future, more comprehensive studies can be developed with studies on the aviation sector and turnaround time.

REFERENCES

[1] http://web.shgm.gov.tr/tr/kurumsal/1--tarihce
[2] Ulaşan ve Erişen Türkiye 2018 Havacılık ve Uzay Teknolojileri
[3] Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi Yer Hizmetleri Yönetimi Ders Kitabı
[4] M. Schmidt, "A review of aircraft turnaround operations and simulations", Progress in Aerospace Sciences Volume 92, July 2017, Pages 25-38
[5] H. Jin, E. Garcia, D. Mavris, "Simulation of Integrated Approach for Aircraft Turnaround Process", AIAA 2018-0418 Session: Modeling and Simulation of Air Traffic Management II
[6] M. Şahin and G. Tuzkaya, "Flight Planning with Maintenance Consideration and an Application", Int. J. Adv. Eng. Pure Sci. 2019, 4: 273-279, DOI: 10.7240/jeps.468836
[7] İ. Orbak and Â. Orbak "Finding the Optimal Path Using Simulation of Airline Companies' Flight Plans and Routes", Uludağ Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Dergisi, Cilt 25, Sayı 1, 2020, DOI: 10.17482/uumfd.695876
[8] C. Sriram and A. Haghani, "An optimization model for aircraft maintenance scheduling and re-assignment", Transportation Research Part A: Policy and Practice, Volume 37, Issue 1, January 2003, Pages 29-48
[9] S. Neumann, "Is the boarding process on the critical path of the airplane turn-around?", European Journal of Operational Research
[10] M. Mota, G. Boosten, N. Bock, E. Jimenez, J. Sousa, "Simulation-based turnaround evaluation for Lelystad Airport", Journal of Air Transport Management, Volume 64, Part A, September 2017, Pages 21-32
[11] C. Malandri, L. Mantecchini, V. Reis, "Aircraft turnaround and industrial actions: How ground handlers' strikes affect airport airside operational efficiency", Journal of Air Transport Management, Volume 78, July 2019, Pages 23-32
[12] M. Scardaoni, F. Magnacca, A. Massai, V. Cipolla, "Aircraft turnaround time estimation in early design phases: Simulation tools development and application to the case of box-

wing architecture", Journal of Air Transport Management, Volume 96, September 2021, 102122
[13] A. Öztürk, S. Ateş, "Simulation analysis of aircraft turn around time before and after covid-19, Electronic Journal of Social Sciences, October (2021) - Volume:20 - Issue:80
[14] L. Timajo, S. Chakraborty, B. Chakraborty, "Analysis of Aircraft Turnaround Time", European Academic Research Vol. II, Issue 7/ October 2014
[15] M. Ozmec-Ban , R. Babić, A. Modić, "Airplane boarding strategies for reducing turnaround time", 18th International Conference on Transport Science, 2018
[16] M. Schultz, "Fast Aircraft Turnaround Enabled by Reliable Passenger Boarding", Aerospace 2018, 5, 8; doi:10.3390/aerospace5010008
[17] J. Rosenow, M. Schultz, "Coupling of Turnaround and Trajectory Optimization based on Delay Cost", Proceedings of the 2018 Winter Simulation Conference M. Rabe, A. A. Juan, N. Mustafee, A. Skoogh, S. Jain, and B. Johansson, eds.
[18] H. Ali, Y. Guleria, S. Alam, Vu N. Duong and M.Schultz Impact of Stochastic Delays, "Turnaround Time and Connection Time on Missed Connections at Low Cost Airports", Thirteenth USA/Europe Air Traffic Management Research and Development Seminar (ATM2019)
[19] J. Sánchez and M. Eroles, "Causal analysis of aircraft turnaround time for process reliability evaluation and disruptions' identification", Transportmetrica B: Transport Dynamics
[20] A. Antonio, A. Juan, L. Calvet, P. Casas, D. Guimarans, "Using Simulation to Estimate Critical Paths and Survival Functions in Aircraft Turnaround Processes", Proceedings of the 2017 Winter Simulation Conference W. K. V. Chan, A. D'Ambrogio, G. Zacharewicz, N. Mustafee, G. Wainer, and E. Page, eds.
[21] İ. Orhan, M. Kapanoğlu and T. Hikmet Karakoç, "Planning and Scheduling of Airline Operations", Pamukkale University Journal of Engineering Sciences, January 2010
[22] EUROCONTROL CODA
[23] EUROCONTROL (https://www.eurocontrol.int/sites/default/files/publication/files/european-airline-delay-cost-reference-values-final-report-4-1.pdf)

Spor Merkezlerine Üye Olan Bireylerin Üyelik Sürelerine Göre Hizmet Kalitesi Değerlendirmelerinin Karşılaştırılması

Comparison of Service Quality Evaluations of Members of Sports Centers According to Their Membership Periods

Oktay YİĞİT [*,1], Alptuğ SOYER[2]

[*]: oktay.yigit@ohu.edu.tr, ORCID: 0000-0002-3302-0345

[1]: *Spor Bilimleri Fakültesi, Spor Yöneticiliği, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Niğde, Türkiye*

[2]: *Spor Bilimleri Fakültesi, Beden Eğitimi ve Spor Öğretmenliği, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Niğde, Türkiye*

Özet: Araştırmanın amacı ilk olarak katılımcı spora yönelik spor merkezlerinin hizmet kalitelerinin ne durumda olduğunun tespit edilmesidir. İkinci olarak ise bu spor merkezlerindeki üyelerin hizmet kalitesi algılarının üyelik süresi değişkenine göre farklılaşıp, farklılaşmadığının araştırılmasıdır.

Araştırmanın örneklemini İstanbul ilinde bulunan iki farklı spor merkezine üye 81' kadın, 130' u erkek olmak üzere toplamda 211 birey oluşturmuştur.
Araştırmada veri toplama aracı olarak iki bölümden oluşan anket uygulaması yapılmıştır. İlk bölümde araştırmacılar tarafından oluşturulan demografik bilgilerin olduğu kısım, ikinci bölümde Referans [1] tarafından geliştirilen, Referans [2] tarafından geçerlik ve güvenirlik çalışması yapılan Hizmet Kalitesi Değerlendirme Ölçeği (Service Quality Assesment Scale) kullanılmıştır.
Araştırmada elde edilen veriler SPSS 24 programında istatistiki olarak analiz edilmiştir. Demografik veriler ve spor merkezi hizmet kalitesi değerlendirmeleri için tanımlayıcı istatistiki analizlerden faydalanılmıştır. Verilerin normal dağılım göstermemesi nedeniyle hizmet kalitesi ve üyelik süresi değişkenlerine ilişkin karşılaştırmalı analizlerde Kruskal Wallis testi kullanılmıştır.
Araştırma sonucunda spor merkezlerine üye olan bireylerin spor merkezlerinin fiziksel tesisi hizmet kalitesi alt boyutu dışındaki, personel($x = -5,05$), program ($x = -3,09$), soyunma odaları ($x = -0,66$) antrenman alanı ($x = -1,12$) gibi hizmet kalitesi alt boyutlarından ve spor merkezi toplam hizmet kalitesinden ($x = -9,94$) memnun olmadıkları gözlemlenmiştir. Üyelik süresi değişkenine göre fiziksel hizmet kalitesi alt boyutu dışında, diğer hizmet kalitesi alt boyutlarında ve toplam hizmet kalitesinde 24 ay ve üzeri üyelik süresi olanlar lehine anlamlı farklılaşmalar ($p< 0,05$) olduğu gözlemlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Spor merkezi, Hizmet Kalitesi, Üyelik Süresi*

Abstract : The aim of the research is to first determine the service quality of sports centers for participatory sports. Secondly, it is to investigate whether the service quality perceptions of the members in these sports centers differ according to the membership duration variable.

The sample of the study consisted of 211 individuals, 81 women and 130 men, who were members of two different sports centers in Istanbul.
In the research, a questionnaire consisting of two parts was applied as a data collection tool. In the first part, the demographic information created by the researchers is included, in the second part Reference [1] Reference [2], the validity and reliability study of the Service Quality Assessment Scale (Service Quality Assessment Scale) was used.
The data obtained in the research were statistically analyzed in the SPSS 24 program. Descriptive statistical analyzes were used for demographic data and sports center service quality evaluations. Because the data did not show normal distribution, Kruskal Wallis test was used in comparative analyzes of service quality and membership duration variables.
As a result of the research, apart from the physical facility service quality sub-dimension of the sports centers of the individuals who are members of the sports centers, the personnel (x = -5.05), the program (x = -3.09), the locker rooms (x = -0.66) the training area (x = -1.12) and the total service quality of the sports center (x = -9.94). According to the membership duration variable, it was observed that there were significant differences ($p < 0.05$) in favor of those with a membership period of 24 months or more in other service quality sub-dimensions and total service quality, except for the physical service quality sub-dimension.

Keywords: *Sports Center, Service Quality, Membership Periods*

I. GİRİŞ

Sanayi Devrimi'nin yaşanmasıyla beraber dünya çok hızlı bir şekilde gelişerek ihtiyaç duyulan iş gücünü minimize etmiştir. Sürdürülebilirlik ve verimlilik kavramlarıyla birçok yapı ve kuruluş günümüzde özelleştirilmiştir. Bu özelleştirme sonucunda bireyler, kendilerine sunulan hizmetin ve ürünün en iyi şekilde olmasını arzulamaktadır. Bu bağlamda işletmelerin müşterilerine sunduğu hizmetin en üst seviyede olması beklenmektedir. İlgili alan yazını incelendiğinde hizmetle ilgili birçok tanım ile karşılaşılmaktadır. Hizmet; bireylere fayda sağlayan, müşterilerin yaşam standartlarından meydana gelen ve genellikle bir ürün karşılığı olmayıp, problemlerine çare arayan veya bireylerin sorunlarını çözmesini kolaylaştıran etkinlikler, teşkilatlanmalar ve menfaat bütünü olarak tanımlanmaktadır [3]. Bir başka ifade ile hizmet; bireylerin günlük yaşamlarında vazgeçmek istemedikleri yaşam kalitelerini arttıracak doyumlarının bütünü olarak belirtilmektedir [4]. Kişi kaynağını, başka bir amaç için farklı bir kişinin lehine kullanma durumunu hizmet olarak tanımlamak mümkündür [5].
Globalleşme hızının arttığı günümüzde gelişmekte ve gelişmiş olan ülkelerde hizmet alanındaki gelişmişlik düzeyi aynı zamanda o toplumlarda yaşayan bireylerin refah seviyelerinin yüksek olduğunun da göstergesidir. Rekabet ortamında sunulan hizmetler, işletmelerde farklılık oluşturma isteğini uyandırmasının yanı sıra müşterilerin olumlu veya olumsuz izlenimlerini kurum ile özdeşleştirmektedir. Bu bağlamda hizmet işletmeleri arasında oluşan rekabet ortamı kalite kavramını ortaya çıkarmıştır [6,7]. Kalite kavramı günümüzdeki araştırmalarda sıkça kullanılan bir kavram olmasına karşın nadiren tanımlanan bir unsurdur. Kalite, dağıtım zincirindeki işleyiciler için farklı anlamlar taşımaktadır [8]. Kalite; alıcıların ihtiyaçlarını ve hizmetten beklentilerini zaman içerisinde oluşabilecek kötü algıları önleyici faaliyetlerle ve en düşük külfetle idari personelin ve iş görenlerin ortak çalışması sonucunda müşteriye en iyi

hizmeti sunma süreci olarak tanımlanmaktadır [9]. Geniş anlamda kalite; bir ürünün satışında veya hizmetin sunumunda meydana gelebilecek bütün hatalardan arındırılmış, müşteriyi tatmin ve mutlu etmek üzere yapılan tüm faaliyetler olarak tanımlanmaktadır [10]. Yukarıda da bahsedildiği gibi hizmet işletmeleri sunmuş oldukları performans doğrultusunda müşteri tarafından değerlendirilmekte ve bu doğrultuda da hizmet kalitesi kavramı meydana gelmiştir. Literatürde hizmet kalitesi tanımları tüketicilerin hizmetle ile ilgili beklentileri ve algıları arasındaki karşılaştırmalarının sonucu olduğu düşüncesi etrafında dönmektedir. Dar anlamda hizmet kalitesi hizmetin gerçekleştirilme şekli ve sürecidir [11]. Hizmet kalitesi; tüketicilerin hizmeti satın almasıyla birlikte kendilerine sunulan hizmetin yaratmış olduğu duygu tutumu olmasının yanı sıra yararlandığı hizmetten ne ölçüde doyuma ulaştığı olarak tanımlanabilir [12]. Ayrıca hizmet kalitesi; müşterilerin hizmeti satın alma durumundan önceki ümit ettikleri ile satın aldıktan sonra tecrübe ettiği hizmeti kıyaslaması veya tüketicilerin satın alma öncesindeki tutumlarıyla satın aldıktan sonraki tecrübesiyle karşılaştırma süreci olarak olarak tanımlanmaktadır [13].

Günümüzde, Referans [14]'e göre hizmet kalitesini üç temel öğede incelemek mümkündür.

- Müşteriler için hizmet kalitesinin ölçülmesi, somut ürünlerinin değerlendirmesinden daha zordur. Bunun sebebi ise hizmetlerin maddi anlamda bir karşılığı olmamasıdır. Hizmetler, ürünler gibi koklanamaz, duyulamaz, tadılamaz veya görülemez. Bu nedenle hizmetlerin değerlendirilmesi çoğu zaman ürünlere göre daha zordur.
- Hizmet kalitesi algıları, müşterilerin gereksinimlerinden meydana gelen beklentileri ile hizmet sunumundan tecrübesini karşılaştırmalarının neticesidir. Başka bir ifadeyle işletmenin çalışanının, müşterisine sunduğu hizmet ve tüketicinin almış olduğu hizmet farklılık göstermektedir ve bu durum hizmette kalitenin denetlenebilirliliğini güçleştirmektedir.
- Kalite değerlendirmeleri, hizmetin ilk satın alınmasıyla başlar ve müşterinin tüketim süreci boyunca devam eden süreçtir. Bu zaman diliminde müşteri tesisin kullanışlılığını, aydınlatmasını, kendisiyle ilgilenen personelin davranışlarını ve tutumlarını kısacası tüketicinin işletmeden aldığı bütün hizmeti değerlendirmesidir. Bu sebeplerden ötürü tüketicinin işletme hakkındaki tutumlarını ve eylemlerini yönetmek oldukça zordur.

Ayrıca bu üç öğe hizmette kalite temellerinin oluşturulmasını ve hizmet kalitesini değerlendirilmesini oldukça güç hale getirmektedir. Bu bağlamda işletmelerin sundukları hizmetleri kategorize etmelidirler. Diğer bir deyişle işletmeler sundukları hizmet alanlarına göre belirli standartlar belirlemelidir.

Günümüzde bireylerin teknolojinin gelişmesi ile birlikte hareket alanları azalmıştır bu da bir takım sağlık sorunlarına sebep olmuştur. Bu yüzden insanlar gereksinimlerini giderme ve yaşam kalitesini arttırma içgüdüsü artmaktadır. Bireylerin ihtiyaç duydukları haz ve doyumları pozitif yönde geliştirmek için serbest zaman etkinlikleri ve spor önemli bir araçtır.

Spor; fiziksel ve mental anlamda insanların sağlıklı olmasını sağlamasının yanı sıra müsabakalar sayesinde bireylere seyir zevki yaşattığından dolayı neşe kaynağıdır. Sporu temel hizmet olarak ele alındığında ikiye ayırmak mümkündür. Bunlar; seyire yönelik spor ve katılıma dayalı spor hizmetleridir. Geçtiğimiz yüzyılın ortalarından itibaren spor endüstrileşmiş ve bu sayede de çeşitlenerek en modern halini almıştır. Yukarıda bahsi geçen sebeplerden dolayı spor, bireylerin yaşamında önemli bir yere gelerek dünyada önemli bir pazar haline gelmiştir [15,16]. Dolayısıyla spor işletmeleri, müşterileri tatmini ve sürdürülebilirlik için sporda hizmet kalitesine ihtiyaç duymuşlardır. Spor işletmeleri müşteriyi odak noktasına almak

zorundadır. Tüketici merkezli hizmet verme durumundan dolayı tüketicilerin memnuniyet düzeyini sürekli bir biçimde yüksek tutma durumundadırlar. Bireyler deneyimledikleri tecrübeden tatmin olurlarsa yeniden gelmesi mümkündür. Bu durumda işletmenin diğer spor tesislerine nazaran tercih edilebilirlik seviyesini yüksek tutacaktır [17]. Spor tesislerinde kalite kavramı; tüketicilerin spora ilişkin gereksinimlerinin tespit edilerek bu ihtiyaçlara yönelik strateji belirleme sürecidir. Spor işletmelerinin gün geçtikçe çoğalması, bireylerin serbest zaman etkinlikleri veya ilgilendikleri spor dallarıyla ile ilgili farkındalıklarının artması sporda hizmet kalitesinin de önemini arttırmaktadır. Bu bağlamda spor işletmelerinin artan rekabet koşulları nedeniyle müşterilerini spor tesislerine bağlamak için kalite unsurunu ön plana alarak tüketicilerine sunulan hizmetlerde mükemmeliyetçi yapıya sahip olmaları gerekmektedir [18].

Bu araştırmanın amacı ilk olarak spor merkezlerinin hizmet kalitelerinin tespit edilmesi İkinci olarak ise bu spor merkezlerindeki üyelerin hizmet kalitesi algılarının üyelik süresi değişkenine göre farklılaşıp, farklılaşmadığının araştırılmasıdır.
Ulaşılabilirlik imkanları göz önünde bulundurularak araştırma İstanbul ilinde bulunan iki farklı spor tesislerine üye olan 211 birey ile sınırlandırılmıştır.
Bu araştırma spor merkezi tesis işletmelerinin hizmet kalitesi acısından ne durumda olduklarının tespiti ve üyelik süresine göre hizmet kalitesi değerlendirmelerinin farklılıklarının ortaya konması açısından önemli olacağı varsayılmaktadır.
Araştırmanın hipotezleri
H.1. Spor merkezi üyeleri merkezin toplam hizmet kalitesinden memnundurlar.
- H.1.1. Spor merkezi üyeleri merkezin personel hizmet kalitesinden memnundurlar.
- H.1.2. Spor merkezi üyeleri merkezin program hizmet kalitesinden memnundurlar.
- H.1.3. Spor merkezi üyeleri merkezin soyunma odaları hizmet kalitesinden memnundurlar.
- H.1.4. Spor merkezi üyeleri merkezin fiziksel tesis hizmet kalitesinden memnundurlar.
- H.1.5. Spor merkezi üyeleri merkezin antrenman alanı hizmet kalitesinden memnundurlar.

H.2. Spor merkezi üyelerinin üyelik süresi değişkenine göre toplam hizmet kalitesi değerlendirmelerinde farklılıklar vardır.
- H.2.1. Spor merkezi üyelerinin üyelik süresi değişkenine göre personel hizmet kalitesi değerlendirmelerinde farklılıklar vardır.
- H.2.2. Spor merkezi üyelerinin üyelik süresi değişkenine göre program hizmet kalitesi değerlendirmelerinde farklılıklar vardır.
- H.2.3. Spor merkezi üyelerinin üyelik süresi değişkenine göre soyunma odaları hizmet kalitesi değerlendirmelerinde farklılıklar vardır.
- H.2.4. Spor merkezi üyelerinin üyelik süresi değişkenine göre fiziksel tesis hizmet kalitesi değerlendirmelerinde farklılıklar vardır.
- H.2.5. Spor merkezi üyelerinin üyelik süresi değişkenine göre antrenman alanı hizmet kalitesi değerlendirmelerinde farklılıklar vardır.

II. YÖNTEM

Araştırmanın Örneklemi

Araştırmanın evrenini İstanbul ilinde bulunan iki farklı spor merkezine üye olan bireyler oluşturmaktadır. Örneklemini ise bu merkezlere üye olanlar arasından olasılıklı seçim yöntemi ile belirlenmiş 81 kadın, 130 erkek toplamda 211 birey oluşturmuştur.

Araştırmanın Modeli

Araştırmada değişkenlere ait verilerin analizinde model olarak betimleyici ve nedensel karşılaştırma yöntemleri kullanılmıştır.

Araştırmanın Veri Toplama Araçları

Araştırmada veri toplama aracı olarak 2 bölümden oluşan anket kullanılmıştır. İlk bölümde demografik bilgiler ikinci bölümde referans [1] tarafından geliştirilen, referans [2] tarafından Türkçe geçerlik ve güvenirlik çalışması yapılan Hizmet Kalitesi Değerlendirme Ölçeği (Service Quality Assesment Scale) kullanılmıştır. Ölçek 40 madde ve 6 alt boyuttan (personel, program, soyunma odaları, fiziksel tesis, antrenman tesisi ve çocuk bakım odası) oluşturulmuştur. Spor merkezlerinde çocuk bakım hizmeti olmaması nedeniyle çocuk bakım odası boyutu ölçekten çıkarılmıştır. Ölçek 7'li likert tipinde beklenen ve algılanan hizmet şeklinde iki yapıdan oluşmaktadır. Ölçeğin geçerlik ve güvenirlik çalışması sonuçları beklenen hizmet kalitesi kısmında α= 0,73–0,83, algılanan hizmet kalitesi kısmında α= 0,72-0,82 şeklindedir. Buda ölçeğin kullanılabilir olduğunu göstermektedir.

Araştırmanın İstatistiki Analizi

Araştırmada verilerin analizinde SPSS 24 programından faydalanılmıştır. Demografik veriler, toplam hizmet kalitesi ve alt boyutlarına ilişkin betimleyici bilgilere ulaşabilmek için tanımlayıcı istatistiki analizler kullanılmıştır. Verilerin parametrik olup olmadığını belirleyebilmek için yapılan Kolmogorov- Smirnov testi sonucunda verilerin nonparametrik dağılım gösterdiği (p> 0,05) tespit edilmiştir. Bu nedenle karşılaştırmalı analizlerde Kruskal Wallis Testi kullanılmıştır.

III. BULGULAR

Tablo 1. Araştırmanın demografik verilerinin analizi

Demografik Bilgiler		F	%	Geçerli %	Yığılmalı %
Cinsiyet	Kadın	81	38,4	38,4	38,4
	Erkek	130	61,6	61,6	100,0
	Toplam	211	100,0	100,0	
Yaş	18 ve altı	16	7,6	7,6	7,6
	19-29	98	46,4	46,4	54,0
	30-39	49	23,2	23,2	77,3
	40-49	32	15,2	15,2	92,4
	50 ve üstü	16	7,6	7,6	100,0
	Toplam	211	100,0	100,0	
Medeni durum	Evli	75	35,5	35,5	35,5
	Bekar	136	64,5	64,5	100,0
	Toplam	211	100,0	100,0	
Eğitim durumu	İlköğretim	8	3,8	3,8	3,8
	Lise	34	16,1	16,1	19,9
	Ön lisans	49	23,2	23,2	43,1
	Lisans	92	43,6	43,6	86,7
	Lisans üstü	28	13,3	13,3	100,0
	Toplam	538	100	100	
Aylık gelir	1000tl ve altı	27	12,8	12,8	12,8
	1001-2000tl	29	13,7	13,7	26,5
	2001-3000tl	51	24,2	24,2	50,7
	3001-4000yl	67	31,8	31,8	82,5
	4001tl ve üstü	37	17,5	17,5	100,0
	Toplam	211	100,0	100,0	

Tablo 1' de Araştırmaya n= 81 (%38,4) kadın, n= 130 (% 61,6) erkek toplamda n= 211 (%100) bireyin katılmış olduğu gözlemlenmiştir. Bunun yanı sıra yaş değişkeni açısından araştırmaya katıların % 7,6 (n= 16)'sının 18 yaş ve altı, % 46,4 (n= 98)'nün 19-29 yaş aralığında, % 23,2 (n= 49)'sinin 30-39 yaş aralığında, % 15,2 (n= 32)' sinin 40-49 yaş aralığında, % 7,6 (n= 16)' sının 50 yaş ve üstü olduğu tespit edilmiştir. Medeni durum değişkeni açısından bakıldığında araştırmaya katılanların % 35,5 (n= 75)'nin evli, % 64,5 (n= 136)'nin bekar olduğu görülmüştür. Eğitim durumu değişkeni açısından incelendiğinde araştırmaya katılanların % 3,8 (n= 8)'nin ilkokul, %16,1 (n= 34)'nin lise, % 23,2 (n= 49)'sinin ön lisans, % 43,6 (n= 92)'sının lisans ve % 13,2 (n= 28)' sinin lisansüstü eğitime sahip oldukları gözlemlenmiştir. Aylık gelir değişkeni açısından araştırmaya katılanların % 12,8 (n= 27)' inin 1000 tl ve altı, % 13,7 (n= 29)' sinin 1001-2000tl arası, % 24,2 (n= 51) sinin 2001-3000tl arası, % 31,8 (n= 67)' nin 3001-4000tl arası, % 17,5 (n= 37)'nin 4001tl ve üstü gelire sahip oldukları tespit edilmiştir.

Tablo 2. Katılımcı spora yönelik spor merkezlerinde hizmet kalitesi ve alt boyut puanlarının analizi

Hizmet kalitesi ölçeği ifadeleri ve boyutları	N	Minimum P.	Maksimum P.	X	Ss
Personel hizmet kalitesi	211	-46,00	11,00	-5,0569	11,78484
Gerekli bilgi ve beceriye sahip olmak	211	-6,00	6,00	-,4787	1,49069
Temizlik ve kıyafet	211	-5,00	2,00	-,3886	1,37344
Yardım etmeye istekli olmak	211	-5,00	3,00	-,5166	1,50980
Sabır	211	-5,00	2,00	-,5687	1,45038
Üyelerle iletişim	211	-6,00	2,00	-,7299	1,56083
Şikayetlere cevap vermek	211	-6,00	3,00	-,7962	1,72687
Nezaket	211	-6,00	3,00	-,5261	1,51910
Eğitmenlerin müşterilere bireysel ilgi göstermesi	211	-5,00	5,00	-,5403	1,63067
Sunulan hizmette tutarlı olmak	211	-6,00	2,00	-,5118	1,56862
Program hizmet kalitesi	211	-34,00	39,00	-3,0995	9,10701
Programların çeşitliliği	211	-6,00	6,00	-,3318	1,37456
Uygun seviyede programların varlığı	211	-5,00	6,00	-,3412	1,34063
Program zamanın uygunluğu	211	-5,00	5,00	-,3602	1,38121
Programların kalitesi	211	-6,00	6,00	-,4218	1,60277
Sınıf mevcudunun uygunluğu	211	-6,00	6,00	-,6161	1,81778
Arka Plan müziği (eğer varsa)	211	-6,00	6,00	-,3839	1,57949
Alan yeterliliği	211	-6,00	5,00	-,6445	1,81573
Soyunma odaları hizmet kalitesi	211	-25,00	10,00	-,6682	5,21754
Soyunma dolaplarının varlığı	211	-5,00	2,00	-,0332	1,00183
Genel bakım	211	-6,00	2,00	-,2275	1,17327
Duşların temizliği	211	-6,00	4,00	-,2133	1,33702
Soyunma odalarına ulaşım	211	-5,00	6,00	-,0332	1,36760
Güvenlik	211	-6,00	4,00	-,1611	1,29196
Fiziksel tesis hizmet kalitesi	211	-32,00	16,00	,0000	7,17204
Yerleşimin uygunluğu	211	-5,00	2,00	-,0332	1,13969
Çalışma saatleri	211	-6,00	2,00	,0047	1,22084
Park olanakları	211	-6,00	4,00	-,0427	1,50018
Binaya giriş	211	-4,00	5,00	,1943	1,40583

Park alanın güvenliği	211	-6,00	4,00	-,0995	1,53516
Isı kontrolü	211	-6,00	4,00	,0047	1,32197
Aydınlatma kontrolü	211	-6,00	4,00	-,0284	1,27210
Antrenman alanı hizmet kalitesi	211	-20,00	9,00	-1,1232	4,41685
Çevrenin hoşluğu	211	-6,00	5,00	-,0047	1,46221
Araç-gereç moderliği	211	-5,00	4,00	,0853	1,24683
İşaret ve yönlendirmenin yeterliliği	211	-5,00	3,00	-,1137	1,31162
Araç-gereç çeşitliliği	211	-5,00	3,00	-,3507	1,37330
Antreman araç-gereçlerinin varlığı	211	-6,00	2,00	-,4502	1,35967
Araç gereçlerin genel bakımı	211	-6,00	6,00	-,2891	1,52028
Spor merkezi toplam hizmet kalitesi	211	-123,00	47,00	-9,9479	30,95899

Tablo 2' incelendiğinde katılımcı spora dayalı spor merkezlerinde üyelerin toplam hizmet kalitesinden (x = -9,94) ve fiziksel tesis dışındaki (x= 0,00) diğer hizmet kalitesi alt boyutlarından (personel hizmet kalitesi (x = -5,05), program hizmet kalitesi (x = -3,09), soyunma odaları hizmet kalitesi (x = -0,66), antrenman alanı kalitesi (x = -1,12)) memnun olmadıkları gözlemlenmiştir.

Tablo 3. Katılımcı spora yönelik spor merkezlerinde üyelerin spor merkezlerindeki üyelik durumlarına göre hizmet kalitesi değerlendirmelerinin karşılaştırılması (Kruskal Wallis Testi)

Hizmet kalitesi ve alt boyutları	**Spor tesisine üyelik süresi**	**N**	**x̄**	**Sd.**	**X²**	**p**
Personel hizmet kalitesi	2 ay ve altı	32	81,33	4	19,50	0,00
	3-6 ay	49	100,52			
	7-12 ay	45	90,76			
	13-24 ay	51	120,21			
	24 ay ve üstü	34	135,99			
	Toplam	211				
Program hizmet kalitesi	2 ay ve altı	32	85,38	4	10,34	0,03
	3-6 ay	49	102,39			
	7-12 ay	45	98,36			
	13-24 ay	51	113,60			
	24 ay ve üstü	34	129,34			
	Toplam	211				
Soyunma odaları hizmet kalitesi	2 ay ve altı	32	96,55	4	20,40	0,00
	3-6 ay	49	94,82			
	7-12 ay	45	96,02			
	13-24 ay	51	103,29			
	24 ay ve üstü	34	148,28			

	Toplam	211				
	2 ay ve altı	32	98,09			
	3-6 ay	49	104,35			
Fiziksel tesis hizmet kalitesi	7-12 ay	45	93,30	4	8,05	0,09
	13-24 ay	51	107,41			
	24 ay ve üstü	34	130,51			
	Toplam	211				
	2 ay ve altı	32	88,56			
	3-6 ay	49	84,41			
Antrenman alanı hizmet kalitesi	7-12 ay	45	99,47	4	29,55	0,00
	13-24 ay	51	112,64			
	24 ay ve üstü	34	152,22			
	Toplam	211				
	2 ay ve altı	32	87,20			
	3-6 ay	49	95,80			
Spor merkezi toplam hizmet kalitesi	7-12 ay	45	90,37	4	22,62	0,00
	13-24 ay	51	115,62			
	24 ay ve üstü	34	144,66			
	Toplam	211				

Tablo 3 incelendiğinde spor merkezi üyelerinin spor merkezine üyelik süresi durumlarına göre toplam hizmet kalitesi ve personel, program, soyunma odaları, antrenman alanı hizmet kalitesi alt boyutlarında istatistiki olarak anlamlı ($p< 0,05$) bir farklılaşma gözlemlenmiştir. Spor merkezi toplam hizmet kalitesi ($\bar{x}= 144,66$) ve personel ($\bar{x}= 135,99$), program ($\bar{x}= 129,34$), soyunma odaları ($\bar{x}= 148,28$), antrenman alanı ($\bar{x}= 152,22$) alt boyutlarında 24 ay ve üstü üyelik süresi olanların diğer üyelere göre hizmet kalitesi acısından daha fazla memnuniyet duydukları gözlemlenmiştir. Sadece fiziksel tesis hizmet kalitesi alt boyutunda anlamlı bir farklılaşma ($p> 0,05$) gözlemlenmemiştir.

IV. SONUÇ

Araştırma sonucunda spor merkezine üye olan bireylerin spor merkezinin fiziksel tesis hizmet kalitesi dışındaki diğer alt boyutlarından ve toplam hizmet kalitesinden memnun olmadıkları anlaşılmıştır. Referans [19]'a göre yapmış oldukları çalışma da fitness merkezine üye olan bireylerin fiziksel tesis ve personel hizmet kalitesi boyutlarından daha fazla puan aldıklarını gözlemlenmiştir. Fiziksel tesis kalitesi boyutu açısından bizim çalışmamızla benzerlik göstermektedir. Araştırmada alt boyutlardan birisi olan soyunma odaları hizmet kalitesi alt boyutunda işletmenin aleyhine sonuçlar tespit edilmesinin yanı sıra ilgili alan yazını incelendiğinde de bu araştırmada tespit edilen sonuçlara rastlamak mümkündür [20,21,22]. Referans [23] çalışmalarında spor tesislerinin hizmet kalitesinin yeterli olmadığını ve bu

konudaki farklılaşmanın en fazla olduğu boyutun soyunma odaları olduğunu ortaya koymuşlardır. Bu sonuçlar bizim çalışmalarımızla paralellik göstermektedir.
Araştırmanın diğer kısmında üyelerin spor merkezi hizmet kalitesi değerlendirmelerinde üyelik sürelerine göre farklılık olup olmadığı araştırılmıştır. Spor merkezinin fiziksel tesis hizmet kalitesi alt boyutu dışındaki diğer hizmet kalitesi alt boyutlarında ve toplam hizmet kalitesinde 24 dört ay ve üzeri üyeliği olan bireylerin lehine farklılaşmalar olduğu gözlemlenmiştir. Bu sonuçlara göre spor merkezlerindeki hizmet kalitesi memnuniyetinin üye devamlılığı açısından önemli olduğunu söylenebilir. Referans [19]'un araştırmalarında üyelik süresinin uzamasıyla spor merkezi üyelerinin hizmet kalitesi algılarının 1 yıldan az olanlara göre düştüğünü ortaya koymuşlardır. Referans [17]'nin spor işletmelerinde algılanan hizmet kalitesini ölçmek adına yapmış oldukları çalışmalarında katılımcıların soyunma odası ve tesise yönelik hizmet kalitesi algılarının 1 yıldan az olanlar lehine farklılaştığı gözlemlenmiştir. Bu sonuçlar bizim çalışmamızla farklılık göstermektedir. Uygulama yapılan spor tesisleri ve örneklemin bu farklılığın oluşmasında etkili olduğu düşünülmektedir. Referans [24] rekreasyonel spor hizmetleri ölçeğinden alınan puanların spor yılı değişkenine göre farklılıklarını ortaya koydukları çalışmalarında 3-4 ve 5-6 yıl spor yılı olan bireyler lehine anlamlı farklılaşmaların ön plana çıktığını ortaya koymuşlardır. Bu çalışma kısmen bizim çalışmamızla benzerlik göstermektedir.
Bu araştırma sonucunda spor merkezleri hizmet kalitelerinin çok yeterli olmadığı bu nedenle hizmet kalitesine bu anlamda önem verilmesi gerektiği önerisi getirilebilir. Bunun üyelerin sürekliliği açısından faydalı olduğu karşılaştırmalı analizler sonucunda gözlemlenmiştir. Bizim çalışmamız dikkate alındığında üyelik süresi uzun olanların hizmet kalitesi memnuniyetlerinin diğerlerinden fazla olması bunun göstergesidir. Akademik olarak spor merkezlerinin hizmet kalitesi değerlendirmelerinin daha fazla örnekleme ulaşılarak, daha fazla değişkenler kullanılarak ve farklı ölçeklerle ölçümleri yapılarak çalışması önerisinin bu alana daha da zenginlik katacağı düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

[1] Lam, E. T. C., Zhang, J. J. and Jensen, B. A., Service Quality Assessment Scale(SQAS): An ınstrument for evaluatingservice quality of health–fitness clubs. Measurement in Physical Education and Exercise Science, 9, 79-111, 2005.

[2] Gürbüz, B., Koçak, S. and Lam, E. T. C., The reliability and validity of the turkish version of the Service Quality Assessment Scale. Education and Science, 30, 70-77, 2005.

[3] İslamoğlu, A. H., Candan, B., Hacıefendioğlu, Ş. ve Aydın, K., Hizmet Pazarlaması, İstanbul: Beta Basım Yayım, 2006.

[4] Karahan, K., *Hizmet Pazarlaması*. İstanbul: Beta Yayın Dağıtım A.Ş, 2000.

[5] Vargo, S. L. and Lusch, R. F., Why "service"?, Journal Of The Academy Of Marketing Science, *36*(1), 25-38, 2008.

[6] Okumuş, A. ve Duygun, A., Eğitim hizmetlerinin pazarlanmasında hizmet kalitesinin ölçümü ve algılanan hizmet kalitesi ile öğrenci memnuniyeti arasındaki ilişki. Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 8(2), 17-38, 2008.

[7] Yiğit, O. ve Yurtseven, E., Çok amaçlı rekreasyonel spor tesislerinde hizmet kalitesi ve alt boyut ilişkilerinin incelenmesi. Ulusal Spor Bilimleri Dergisi, *5*(1), 91-103, 2021.

[8] Shewfelt, R. L., What is quality?. *Postharvest biology and technology*, *15*(3), 197-200, 1999.

[9] Siu, Y.N. and Cheung, T.J., A measure of retail service quality. Marketing Intelligence & Planning, 19(2), 88-96, 2001.
[10] Eroğluer, K., Hizmet kalitesi algısının kurumsal imaja etkisi üzerine hizmet sektöründe bir araştırma, Anadolu Üniversitesi Dergisi, Sayı: 4, 29-46, 2013.
[11] Tsitskari, E., Tsiotras, D. and Tsiotras, G., Measuring service quality in sport services. Total Quality Management & Business Excellence, 17(5), 623-631, 2006.
[12] Çiçek, R. and Doğan, İ. C., Müşteri memnuniyetinin artırılmasında hizmet kalitesinin ölçülmesine yönelik bir araştırma: Niğde İli Örneği. Afyon Kocatepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, *11*(1), 199-217, 2009.
[13] Parasuraman, A., Zeithaml, V. and Berry, L. L., SERVQUAL: A Multiple-Item Scale for Measuring Consumer Perceptions of Service Quality. Journal of Retailing, 64, 12-40, 1988.
[14] Eskiler, E. ve Altunışık, R., Fitness Hizmetleri ve Pazarlaması. İstanbul: Beta Basım Yayım Dağıtım A.Ş, 2019.
[15] Ardahan, F., Rekreasyonel egzersiz güdüleme ölçeğinin rekreatif spor türüne göre incelenmesi: Antalya örneği. Iğdır Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, *4*(4), 95-108, 2013.
[16] Yıldız, S. M., Katılıma dayalı spor hizmetlerinde hizmet kalitesi modelleri. Ege Academic Review, *9*(4), 1213-1224, 2009.
[17] Baş, M., Çelik, A.ve Solak, N., Spor işletmelerinde algılanan hizmet kalitesi üzerine bir araştırma. *Gaziantep Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi*, *2*(4), 1-11, 2017.
[18] Yıldız, S. M., Spor ve fiziksel etkinlik hizmetleri pazarlaması. Detay Yayıncılık, 2010.
[19] Yıldız, Y., Onağ, A. O. ve Onağ, Z., Spor ve rekreasyon hizmetlerinde algılanan hizmet kalitesinin incelenmesi: fitness merkezi örneği. Uluslararası Hakemli Beşeri ve Akademik Bilimler Dergisi, 2, 114-130, 2013.
[20] Yerlisu Lapa, T. ve Baştaç, E. (2012). Antalya'da fitness merkezlerine devam eden bireylerin yaş, cinsiyet ve eğitimlerine göre bu merkezlere yönelik hizmet kalitesi değerlendirilmelerinin incelenmesi. Pamukkale Journal of Sport Sciences, *3*(1), 42-52, 2012.
[21] Yıldız, S. M. ve Tüfekçi, Ö. (2010). Fitness merkezi müşterilerinin hizmet kalitesine yönelik beklenti ve algılarının değerlendirilmesi, Balikesir University Journal Of Social Sciences Institute, *13*(24), 2010.
[22] Katırcı, H., & Oyman, M., Spor merkezlerinde tüketici tatmini ve sadakat. Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, *5*(2), 90-100, 2011.
[23] Akgül, B. M., Sarol, H. And Gürbüz, B., Rekreasyonel amaçlı hizmet veren spor işletmelerinin hizmet kalitesinin belirlenmesi. Gazi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, *14*(3), 33-39, 2009.
[24] Çetin, A. ve Demir, A., Rekreasyonel spor tesisleri üyelerinin algılanan hizmet kalitesi düzeylerinin incelenmesi. Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi, 17, 426-446, 2021.

Smart Contactless Automatic Gel Dispenser: Development and Deployment in Senegal to Tackle Covid19

Ibrahima KA[*,1], Serigne Mbacke KA[1], Saliou Diouf[1], Mamadou Niang[1]

[*]ika@daust.org, ORCID: 0000-0002-9952-9806

[1]*Electrical & Computer Science Department, Dakar American University of Science and Technology, Somone, Senegal*

Abstract The surge of Covid19 cases in Senegal raises the fear of a high death toll. The limitation of the virus transmission within the population may prevent that from happening. Frequent hand sanitization is highly recommended and promoted by the local authorities. In this paper, the design and deployment of a smart contactless automatic gel dispenser is presented as an effort to participate in the fight against the Covid19 by locally providing affordable and effective systems. The design specifications that guided the technical approach used to develop the device are explained. A low-cost Arduino based platform is associated with an ultrasonic sensor to detect hands and automatically deliver gel for sanitization. Particular care is taken to calibrate the ultrasonic sensor and ensure that untimely activations of dispenser are avoid-ed. Two versions of packaging are presented. 3D printing is 1st used but CNC machining is later chosen due to the need of production time reduction.

Keywords: Covid19, Hand Sanitizer, Ultrasonic Sensor.

INTRODUCTION

FIRST SARS-CoV-2 case in Senegal was recorded on March 02, 2020 according to the Senegalese Ministry of Health. A nationwide plan was then launch to tackle the propagation of the virus. The rapid and easy transmission of coronaviruses presents a unique challenge, particularly in developing countries such as Senegal [1]. One of the main concerns is linked to the fact that the health system is not strong enough to handle a major Covid19 outbreak that will most likely result in a high death toll [2] [3] [4]. Consequently, prevention measures such as hand sanitization are highly promoted and recommended to the population in order to limit the virus transmission. Those measures include tests, quarantine, disinfection and communication.

Prevention tools such as hand sanitizers are unfortunately available in limited quantity in the country. It is thus relevant to focus on deployment of low-cost and locally made technologies mainly developed in engineering and research units of Senegalese universities. A number of institutions like the Dakar American University of Science and Technology started to work towards the implementation of such solution [4] [5].

In that context, this paper introduces a smart contactless automatic gel dispenser which aims to be deployed in hospitals where Covid19 patients are interned and in places where public gathering is happening (markets, schools, companies, hotels, etc.). A set of requirements was defined to fit the context of Senegal and facilitate the use of the developed device. The goal is to simplify the device and ensure that care is taken to not disseminate the virus through the use

of the gel dispenser.

The structure of the paper is as follows: Section 2 is dedicated to the definition of the design specifications; Section 3 covers the technical approach used to developed the gel dispenser and Section 4 presents the methodology of tests and deployment. Finally, the conclusion of this work and perspective are discussed.

A. *Design Specifications*

The smart contactless automatic gel dispenser needs to fit in the context of Senegal, in terms of environment, cost and usage. Thus, a set of requirements are to be taken into account in the design process.

First, the packaging of the gel dispenser is a critical parameter since specific use cases can vary from indoor to outdoor locations of the device, depending on the type of targeted public gathering. When used outdoor, the gel dispenser will face harsh conditions in a dusty and sunny environment but, needs still to function well. If not well protected, the device will ultimately fail to work. Furthermore, the packaging has to be designed in a way that allow easy access to the gel tank that needs to be refilled usually by nontechnical operator.

Second, detailed considerations will guide the choice of the electronic components to limit the cost and facilitate the production process; specially in the context of Covid19 where supplies are not easily available. Delivery delays are consistently increased to up to months and cost raised substantially for basic electronic components like resistors.

Last, technical parameters such as power supply, dimensions and weight, user-friendliness and reliability are included as key parameters in the design specifications of the gel dispenser. Table 1 presents a summary of the main parameters and the technical guidelines applied to the design of the gel dispenser.

Table 1. Summary of the design specifications.

Parameters	Technical Guidelines
Packaging	3D Printing, CNC Machining
Choice of electronic components	Low-cost microcontroller, easy supply
Power supply	Solar or grid-connected
Dimensions	Compact
Weight	Less than 1kg
User-friendliness	Ergonomic
Reliability	Long-term usage

B. *Technical Design Approach*

The technical design section dives into details on how the smart contactless automatic gel dispenser is made. Electronic design, hand detection sensor, power supply and packaging solutions are presented. Fig. 1 shows the block diagram in which functional unit of the gel dispenser are represented. Processing and control are done with an Arduino Nano board that drivers a 1 channel relay. A peristatic pump is con-trolled by the relay to deliver the gel when activated. Non-contact hand detection sensor provides information to the Arduino board and a power supply unit delivers a 12V DC voltage.

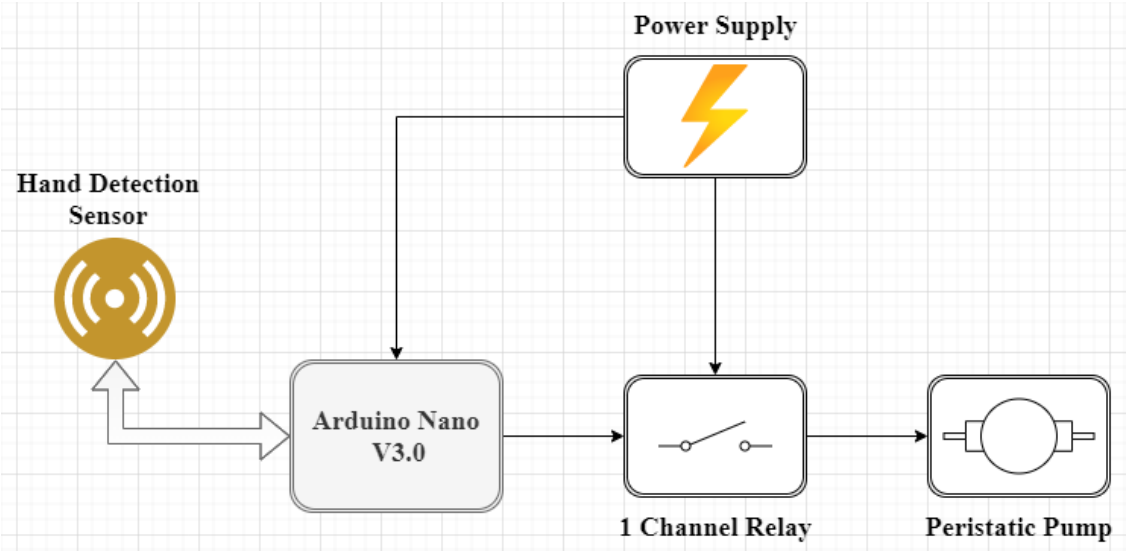


Fig. 1. Block Diagram of Smart Contactless Automatic Gel Dispenser

1) Electronic design

The electronic design of the gel dispenser relies on the open-source low-cost Arduino platform well-suited for prototyping electronics and digital technologies [6]. Arduino offers hardware components with microcontrollers and a software used to communicate with them (Arduino IDE).

Among the wide range of Arduino boards, the Arduino Nano is chosen to host the program of the gel dispenser and to control the gel distribution depending on information delivered by a detection sensor. The Arduino Nano V3.0 is a low-cost micro-controller built with the ATmega328 with 22 digital I/O pins and 8 Analog I/O pins. Relevant technical specifications of the board are presented in Table 2.

Along with the Arduino Nano board and the hand detection sensor, an actuator is used to deliver the gel. The microcontroller is turning the pump on and off through a 1-channel relay. A 12V DC micro peristaltic diaphragm pump with the specifications in Table 3 is used.

Table 2. Technical Specifications of the Arduino Nano V3.0

Microcontroller	ATMega328
Operating voltage	5V
Input Voltage	7-12 V
Power Consumption	19 mA
Flash Memory	32 KB of which 2 KB used by bootloader
Clock Speed	16 MHz
Analog IN Pins	8
Digital I/O Pins	22
Weight	7g

Table 3. Technical Specifications of the 12V DC pump

Microcontroller	ATMega328
Operating voltage	12V
Load current	≤100mA
No-load Flow (water)	1000~1200L/min
Diameter:	27mm
Weight	60g

2) Hand Detection Sensor

The hand detection feature of the gel dispenser is crucial since no contact should be allowed between the user and the device in the context of the Covid19. Moreover, a timely delivery of the gel by an accurate hand detection system is required to fulfill the economic design specification. A distance range of 5cm is set to activate the device and deliver the gel. A low-cost HC-SR04 ultrasonic sensor is used to perform the detection function. The calibration process of the sensor is described in the subsection below.

Table 4. Technical Specifications of the Ultrasonic sensor HC-SR04

Operating voltage	5V DC
Current	15 mA
Frequency	40 kHz
Measurement range	2cm - 400cm
Resolution	0.3cm
Measuring angle	30 degrees
Trigger Input Signal	10us TTL pulse
Dimensions	45*20*15mm

The Ultrasonic sensor emits high-frequency sound wave (40 kHz) through one of its piezoelectric transducers and detects the returning pulses (echo) in the air through another transducer and converts it to proportional voltage variation that the Arduino Nano will process [7]. The velocity at which the ultrasonic wave travels in the air is affected by parameters such as ambient temperature and humidity. The technical specifications of the ultrasonic sensor HC-SR04 is displayed in Table 4.

The working principle of HC-SR04 illustrated in Fig. 2 can be described as fol-lowing:

1. Using IO trigger for at least 10us high level signal
2. The Module automatically sends eight 40 kHz and detect whether there is a pulse signal back
3. IF the signal back, through high level, time of high output IO duration is the time from sending ultrasonic to returning
4. The estimated is then calculated from Equation 1.

$$distance = \frac{1}{2} * (High\ level\ time * speed\ of\ the\ sound) \quad (1)$$

The speed of the sound is approximated as 340 m/s. Unfortunately, this value depends on parameters such as the ambient temperature, ambient humidity and propagation path of the signal. According to [8], With an increase in air temperature by 1°C, the speed of sound in it

increases by 0.6 m/s. Consequently, if the distance of the hands is estimated using the equation 1, inaccuracies can lead to untimely activation of the pump and ultimately a waste of the gel.

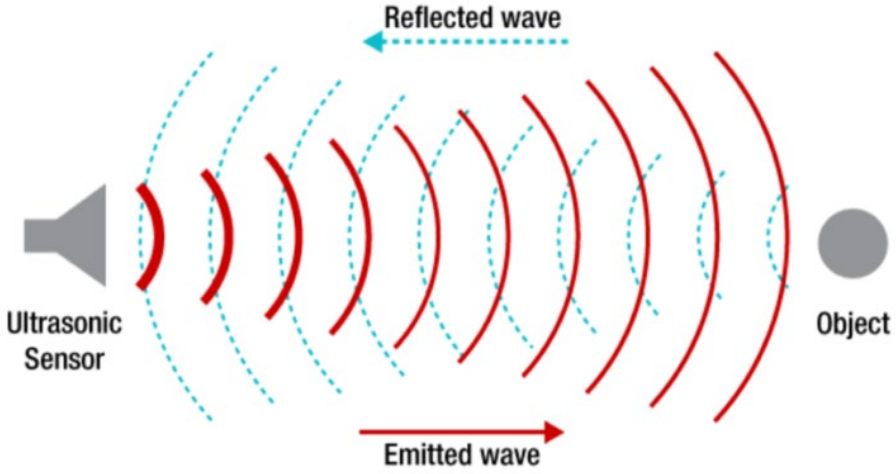


Fig. 2. Ultrasonic Sensor Principle (Image Source)

To tackle that issue and ensure that the device activation only happens upon detection of hands, calibration of the ultrasonic sensor is performed under working conditions (Fig. 3). An experimental calibration function is defined using excel to express the hand distance with respect to duration of the echo pulse as shown in Equation 2.

$$d_{hand} = \alpha * t_{pulse} + \beta \quad (2)$$

Where α and β are experimental parameters estimated through the calibration process. The parameters α and β are then used into the Arduino code to estimate more accurately the distance of the hands.

In Fig. 3, HC-SR04 is positioned in front of an obstacle that is moved from 2cm to 10cm with a step of 0.5cm. A meter is used to track the distance of the obstacle and the calibration data are recorded through an Arduino sketch. For each set distance, the detection time is at the echo pin of the ultrasonic sensor is recorded.

Calibration graphs for 5 ultrasonic sensors are shown in Fig. 4 in the range from 2cm to 10cm. It is worth to note that all sensors display a near linear behavior. Thus, a linear trendline is used to estimate the parameters α and β for each sensor as shown in Table 5. The R-squared coefficients of regression are all higher than 0.98.

Fig. 5 presents the graphical representations of accuracy and precision estimation for two distance targets. The measurements for each target are performed ten times with a point of acquisition every 60s. It allows to visualize the closeness of measurements to the reference value. The measured distances for a target of 2cm are generally close to that target while measurements for target of 5cm present discrepancies with an error of approximately 0.6cm.

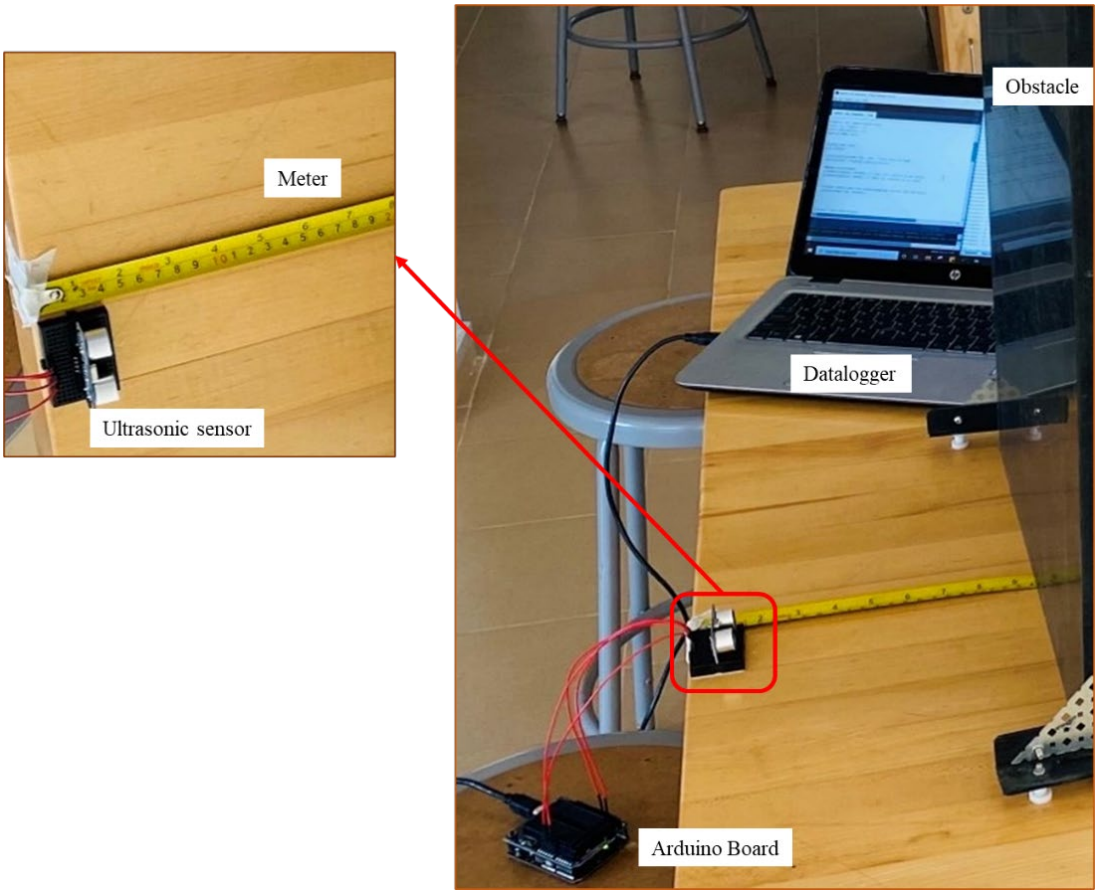


Fig. 3. Ultrasonic Sensor Calibration Setup

Table 5. Calibration parameters of 5 ultrasonic sensors

Sensors	α	β	R^2
Sensor1	0.017	-0.036	0.987
Sensor2	0.017	-0.067	0.982
Sensor3	0.017	-0.064	0.988
Sensor4	0.016	0.345	0.981
Sensor5	0.017	-0.271	0.988

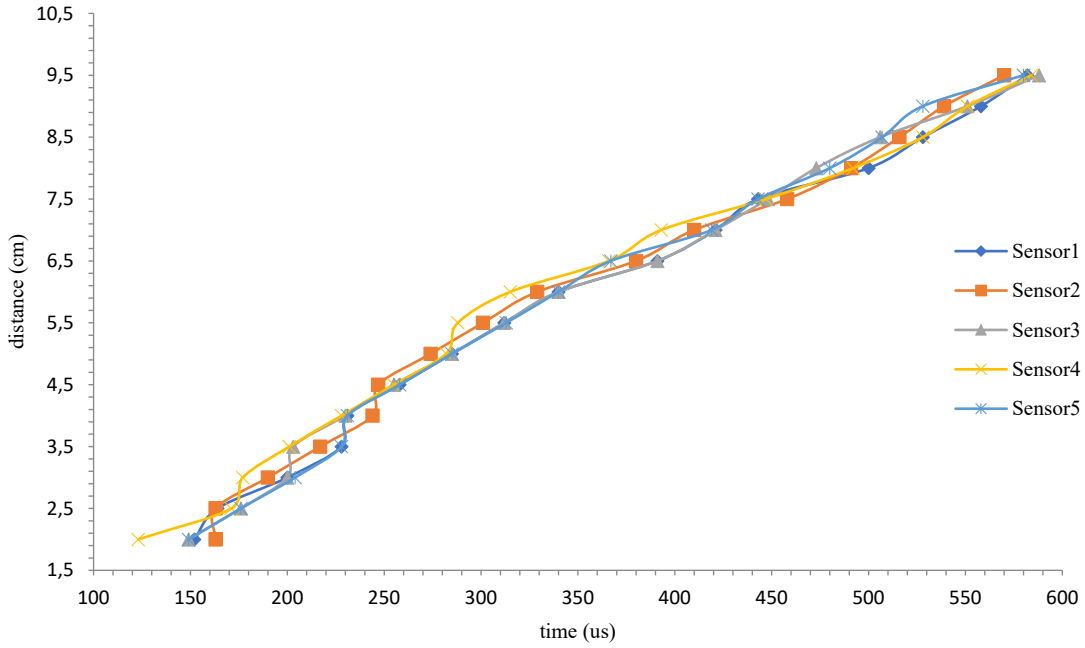


Fig. 4. Calibration graphs for 5 ultrasonic sensors

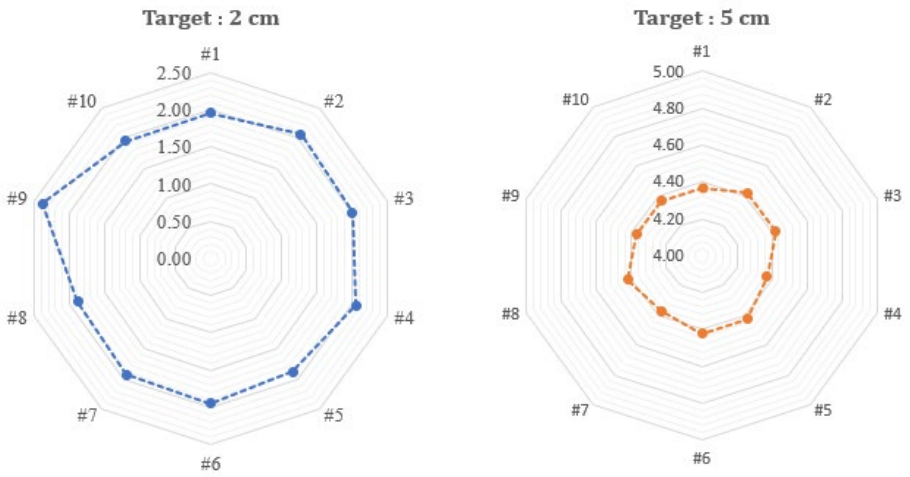


Fig. 5. Accuracy and precision of HC-SR04 sensor for two distance targets (2cm and 5cm)

3) Power Supply

The power supply unit provides a 12V DC voltage to the Arduino Nano V3.0 and to the pump. Both devices require a maximum current of 120mA. The external source can be a solar or and a standard DC voltage power supply. The schematic in Fig. 6 shows the electrical wiring of the components.

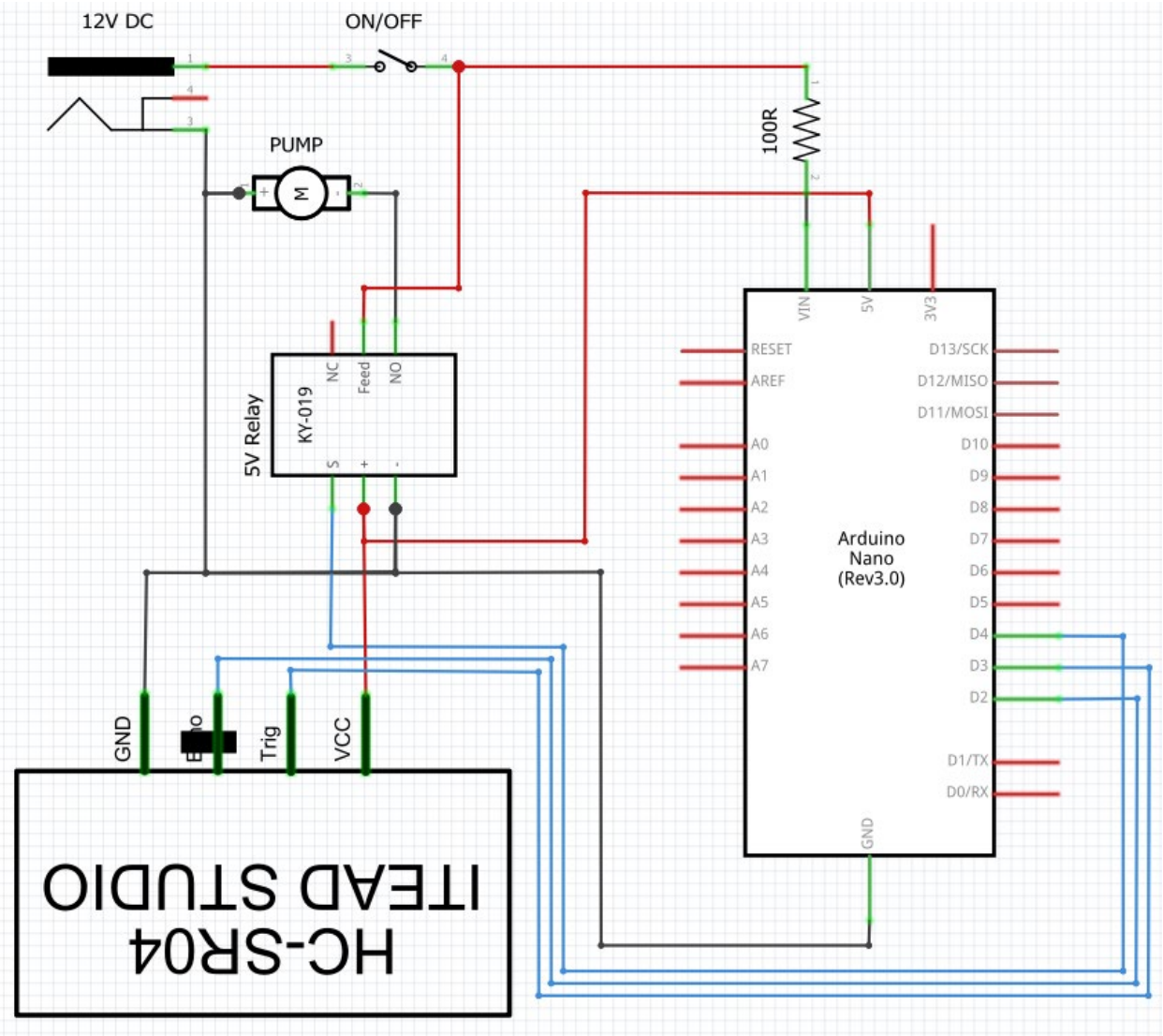


Fig. 6. Schematics of the gel dispenser

4) Packaging

As stated in the design specifications of the gel dispenser, the package is crucial to protect the components. A 3D design is first considered as shown in Fig. 8. The 3D printing time is approximately 8 hours for the full package in standard quality. Be-sides the possible leaking of the gel with that quality of printing, this duration highly reduces the production efficiency. Another issue is related to the filament supply delay and its high cost.

Another alternative is to use a CNC machined package with a manufacturing du-ration of 30 minutes. Alucobon or wood panels are suitable to make the package. Fig. 8 shows the design where the top part is used to house the electronic components and the bottom part to integrate the bottle of gel.

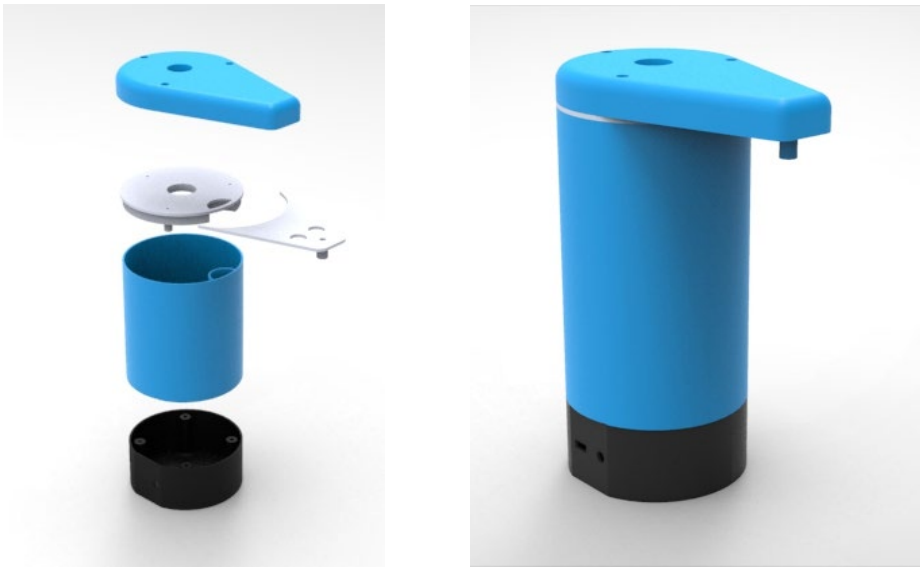


Fig. 7. Gel dispenser package by 3D Printing

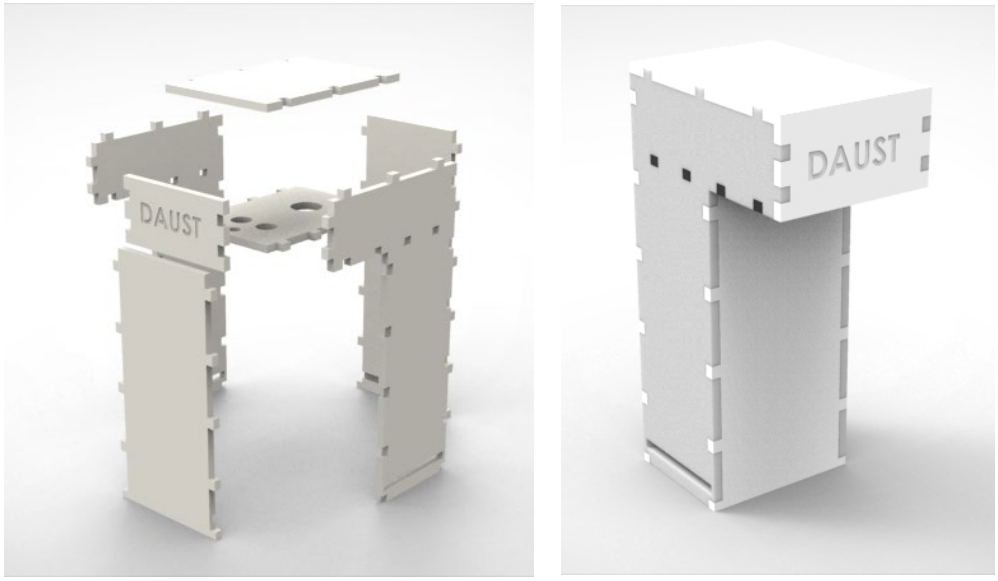


Fig. 8. Gel dispenser package by CNC machining

5) Gel Dispenser workflow

The gel dispenser runs according to the workflow shown in Fig. 9. At start up, a continuous cycle of distance measurement is performed by the ultrasonic sensor. For detection distances higher than 5cm, the relay is deactivated and the pump remains off. Distance estimation is done every 1s. if a measurement is lower than 5cm, a second measurement is performed in a row after a delay of 100ms. The goal is here to confirm the hand detection before activating the relay and delivering gel through the pump and thus avoid untimely detections. After confirmation of the detection distance, the relay is activated for 100ms for the pump to delivery enough gel for hand sanitization. The relay is then deactivated and a delay of 2s is observed after a gel delivery to avoid waste of the gel when transitioning between two users.

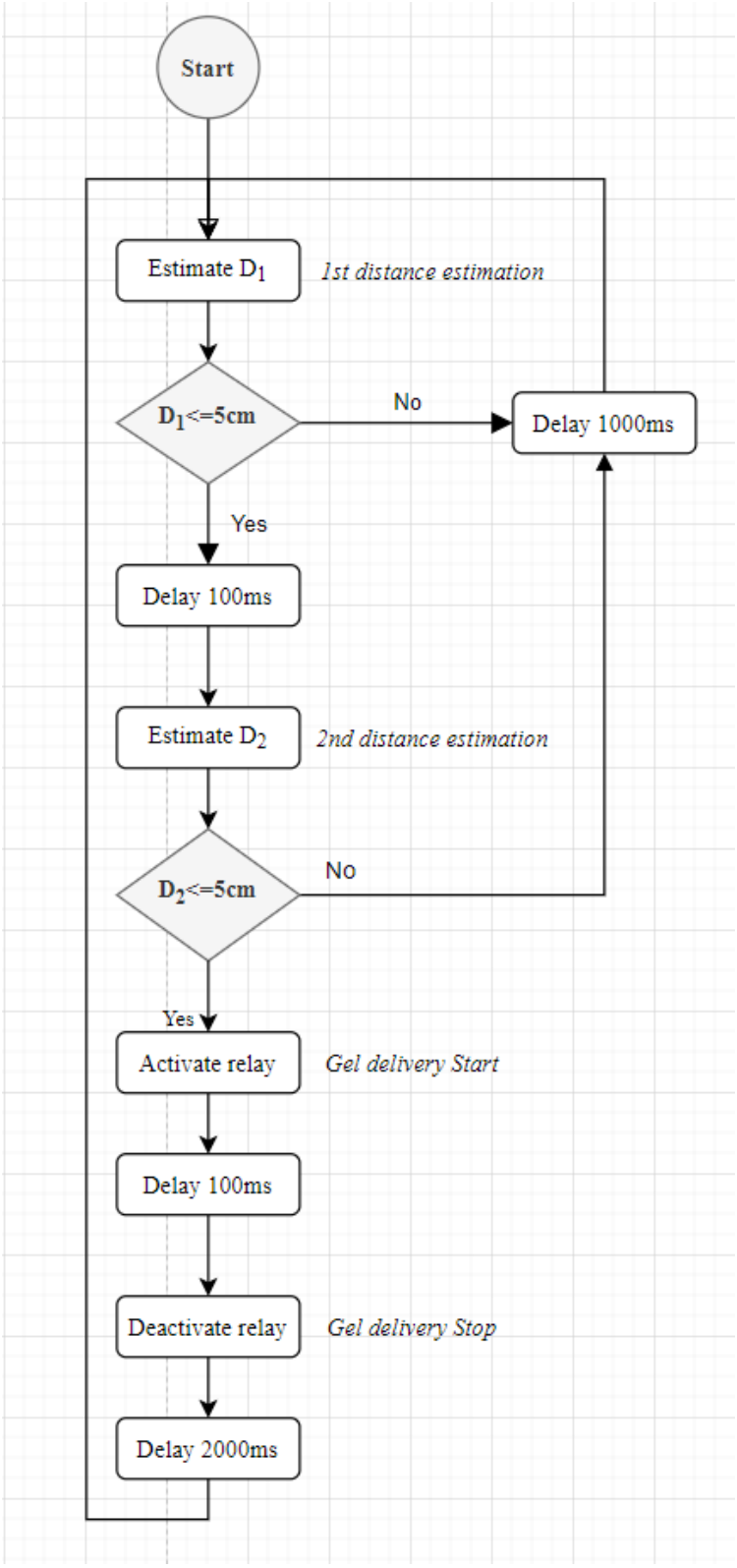


Fig. 9. Smart Gel Dispenser Workflow

C. *Tests and Deployment*

The overall goal of the smart contactless gel dispenser is to avoid Covid19 transmission in the environmental context of hospitals and in places where public gathering occurs. A series of onsite tests were performed before deployment to confirm the working concept.

A first deployment within the perimeter of the Dakar American University of Science and Technology was done. Students and visitors used the gel dispenser when entering lecture halls and residence halls. Second, 20 devices were deployed to a hotel in Somone and used at outdoor places like restaurants and entrances.

The tests performed during a time period of one month yields good results in terms of usage of the gel dispenser.

Following the onsite tests in Somone, 50 gel dispensers were sent in Dakar to public places and 50 others dedicated to hospitals where Covid19 patients were taken care of.

CONCLUSION

The Covid19 pandemic situation challenges scientists and engineers to quickly de-velop and deploy solutions on which communities can rely to tackle the virus. The smart contactless gel dispenser helps local population in Senegal to avoid the trans-mission and the spread of the virus. Based on the low-cost open-source Arduino technology, the device is able to sanitize hands with a drop of gel. Tests, deployment and usage of 100 devices in hospitals and hotels yield positive results.

The current design can be fully powered using a solar system. The device could in future work integrate a contactless temperature measurement function and a remote messaging feature for cases that trigger an alarm, i.e., high temperature value that means suspected Covid19 infection. A data logger can as well be implanted to keep track the usage of the device and monitor the amount of gel delivered.

REFEENCES

[1] M. Lotfi, M. R. Hamblin, N. Rezaei, COVID-19: Transmission, prevention, and potential therapeutic opportunities, Clinica Chimica Acta, Volume 508, 2020, Pages 254-266, ISSN 0009-8981, https://doi.org/10.1016/j.cca.2020.05.044.

[2] World Health Organization Africa, How Senegal prepared for COVID-19 surge, https://www.afro.who.int/news/how-senegal-prepared-covid-19-surge, June 2021.

[3] B. Tamba et al., Management of odontostomatological emergencies during the covid19 pandemic at the General Hospital Grand Yoff in Dakar, Advances in Oral and Maxillofacial Surgery, Volume 3, 2021, 100115, ISSN 2667-1476, https://doi.org/10.1016/j.adoms.2021.100115.

[4] A. Sow et al. , O. (2021) Impact of COVID19 on Routine Immunization: A Cross-Sectional Study in Senegal. *World Journal of Vaccines*, **11**, 1-6. DOI: 10.4236/wjv.2021.111001.

[5] Lee, J., Lee, J. Y., Cho, S. M., Yoon, K. C., Kim, Y. J., & Kim, K. G. (2020). Design of Automatic Hand Sanitizer System Compatible with Various Containers. *Healthcare informatics research*, *26*(3), 243–247. https://doi.org/10.4258/hir.2020.26.3.243

[6] Das, A., Barua, A., Mohimin, M. A., Abedin, J., Khandaker, M. U., & Al-Mugren, K. S. (2021). Development of a Novel Design and Subsequent Fabrication of an Automated

Touchless Hand Sanitizer Dispenser to Reduce the Spread of Contagious Diseases. *Healthcare (Basel, Switzerland)*, *9*(4), 445. https://doi.org/10.3390/healthcare9040445.

[7] Y. A. Badamasi, "The working principle of an Arduino," *2014 11th International Conference on Electronics, Computer and Computation (ICECCO)*, 2014, pp. 1-4, Doi: 10.1109/ICECCO.2014.6997578.

[8] S. Adarsh, S. M. Kaleemuddin, D. Bose, and K. I. Ramachandran, 'Performance comparison of Infrared and Ultrasonic sensors for obstacles of different materials in vehicle/ robot navigation applications', *IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng.*, vol. 149, p. 012141, Sep. 2016, doi: 10.1088/1757-899X/149/1/012141.

[9] V. A. Zhmud, N. O. Kondratiev, K. A. Kuznetsov, V. G. Trubin, and L. V. Dimitrov, 'Application of ultrasonic sensor for measuring distances in robotics', *J. Phys.: Conf. Ser.*, vol. 1015, p. 032189, May 2018, Doi: 10.1088/1742-6596/1015/3/032189

Kurum İçi Maske Tespit ve Uyarı Sistemi

The Mask Detection and Alert System for Institutions

Zuhal Can

zcan@ogu.edu.tr, ORCID: 0000-0002-6801-1334
Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü,
Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eskişehir, Türkiye

Özet Pandemi sürecinde maske kullanmak, koronanın, damlacık yoluyla bulaşmasının önüne geçen bir çözüm olmasına karşın, takılı olduğunda nefes almayı zorlaştırması ve bunaltıcı bir etki yaratması sebebiyle, insanların zaman zaman ihmal ettiği bir uygulamadır. Kurumlarda, insanların maskelerini doğru takıp takmadığını denetleyebilmek, pandeminin gidişatını ve virüsün yayılımını kontrol altına almak ve en aza indirmek adına çok önemlidir. Bu çalışmada geliştirilen kurum içi maske tespit ve uyarı sistemi, kamera görüntülerinin gerçek zamanlı analiz edilmesiyle, bireylerin kurum içinde maskelerinin takılı olup olmadığını denetler. Bu sistemde, derin öğrenme metodları kullanılarak, analiz edilen görüntüde yer alan yüzler tespit edilir, maskeli olup olmadıkları saptanır ve bir e-posta uyarı sistemi ile maskesiz çalışanlar uyarılır.

Anahtar Kelimeler: *Yüz tanıma, Derin öğrenme*

Abstract Although wearing a mask during the pandemia is the only solution to prevent corona transmission through droplets, it is a manner that people sometimes neglect since it makes breathing difficult and creates an overwhelming feeling when worn. In institutions, checking worn masks is very important to control and minimize the progress of the pandemia and the spread of the virus. The mask detection and alert system check whether employees are correctly wearing masks in institutions by analyzing the camera images in real-time. This system detects the faces in the analyzed images using deep learning methods, examines whether they are masked or not, and warns maskless employees with an e-mail alert system.

Keywords: *Face recognation, Deep learning*

I.GİRİŞ

Koronavirüs hepimizin hayatını derinden etkileyen bir salgın haline geldi. Bulaşma hızı ve verdiği ciddi hasarlar nedeniyle tüm dünyada katı önlemler alındı. Bu kapsamda alınan en önemli önlemlerden biri de mağaza, AVM, market, iş yeri, fabrika ve üretim yerleri gibi kapalı alanlarda maske kullanma zorunluluğu oldu. Bu önlemler kapsamında, pandeminin gidişatı ve virüsün yayılımını kontrol altına almak ve en aza indirmek adına, maske takılmasının tesbitini hedefleyen çalışmalar yapılmaya başlandı [1-3].

Pandemi sürecinde bireylerin karşılaştığı problemlerden birisi de kapalı ortamlarda maskelerini takmayan ya da yanlış takan insanlarla beraber çalışma zorunluluğudur. Bu çalışmada, derin öğrenme algoritmaları kullanılarak, Covid-19 salgını sürecinde kurum içi

çalışan bireylerin bulaşıcı hastalığa yakalanmasının önüne geçen bir denetleme mekanizması kurmak adına maske tespit ve uyarı sistemi geliştirilmiştir. Maskesiz bireylerin tespit edilmesini ve e-posta aracılığıyla uyarılmasını amaçlayan bu sistem, yüz tanıma ve maske tespit modellerinden oluşuşur. Bu çalışmada, kapalı alanlarda çalışan bireylerin, virüs kapma riski ile alakalı endişelerinin azaltılması, çalışanların kurallara uymasının garantilenmesi amaçlanmıştır. Geliştirilen bu sistemle, insanların, maske takmayan çalışma arkadaşlarını uyarmasına gerek kalmaksızın, maske takmayanların, sistem tarafından tesbit edilip uyarılması, ve böylece, virüsün, kapalı alanlarda çalışan insanlar arasında yayılımının azaltılması hedeflenmektedir.

II.LİTERATÜR ÖZETİ

Pandemi sürecinde maske kullanımının zorunlu hale gelmesiyle, özellikle derin öğrenme araştırmalarında [4-7], maske tespiti dikkat çeken bir konu olmuştur. Bu bölümde, maske tesbiti konusunda geliştirilen bazı çalışmaların amaçları, kullanılan methodlar ve yöntemler anlatılacaktır.

Das, Ansari ve Basak tarafından geliştirilen maske tespit projesi, yüzü algılayıp, maske olup olmadığını belirler [8]. Bu çalışmanın geliştirme sürecinde TensorFlow, Keras, OpenCV ve Scikit-Learn gibi bazı temel makine öğrenimi paketleri ve hazır kütüphaneleri kullanılmıştır. Bu çalışmada görüntüleri sınıflandırmak için Konvolüsyonel sinir ağları (CNN) algoritması kullanılmıştır. Projede kullanılan veri seti 690 yüz maskesi takan ve 686 yüz maskesi takmayan toplam 1376 resimden oluşmaktadır. 690 adet maskeli resim aynı tip beyaz maskenin takıldığı ile ön yüz pozunu içermektedir. Bu yöntem ile %95,77 doğruluk oranı elde edilmiştir. Proje kapsam olarak sadece maskeli ve maskesiz yüzleri ayırt eder.

Diğer bir çalışmada, Punn, Sonbhadra ve Agarwal tarafından, InceptionV3 transfer öğrenimi kullanılarak, yüz maskesi tanıma projesi geliştirilmiştir [9]. Proje araştırmasına göre, halka açık yerlerde maske takmanın virüsün bulaşma oranını azaltacağı kanıtlanmıştır. Bu çalışmada, maske takmayan kişileri tespit eden bir derin öğrenme modeli önerilmiştir. Bu önerilen derin öğrenme modeli, InceptionV3'ün transfer öğrenimi kullanılarak oluşturulmuştur. Bu çalışmada, ilk aşamada, eğitim verilerinin görüntü büyütme ile örnekleme, ikinci aşamada, InceptionV3'ün aktarım öğrenmesi kullanarak yüz maskesinin saptanması yapılmıştır. Projede 785 maskeli yüz görüntüsü ve 785 maskesiz yüz görüntüsü ile toplamda 1570 görüntüden oluşan bir veri seti kullanılmıştır. Önerilen aktarım öğrenme modeli, eğitim sırasında %99 başarı göstermiştir.

Başka bir çalışmada ise bir yüz görüntüsünde, yüz maskesini algılama ve sadece göz bölgesi kullanılarak kimlik tanıma yapılmıştır [10]. Bu çalışmada CNN ve Transfer Learning tekniği kullanılmış, Dlib kullanımı ile burun, ağız ve çene koordinatlarını belirlenmiştir. Bu çalışmanın veri seti yaklaşık 450 tane 224x224 piksel boyutlarındaki resimlerden oluşmaktadır.

III.YÖNTEM

A. Yüz Tanıma Modeli

Bu sistemin yüz tanıma aşaması yüzü bulma, yüzü tanımlama ve yüzü veri tabanındaki yüzlerle karşılaştırarak eşleştirme aşamalarından oluşur.

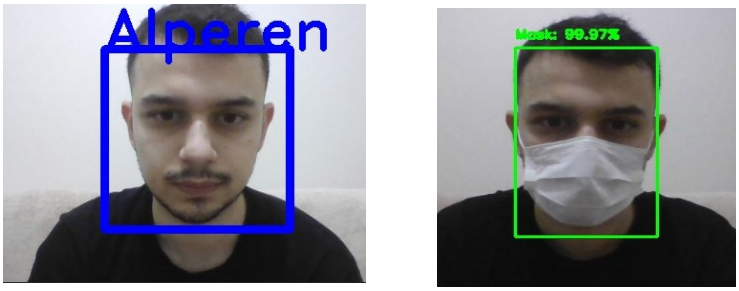
Yüzü Bulma: Yüz nesnelerini algılamak ve izlemek için Haar-cascade sınıflandırıcısı eğitilmiştir.

Yüzü tanıma: Yüz tanıma sisteminde sırasıyla, göz, burun ve kaş algılanır. Şekil 1'de gösterildiği üzere, yüz tespiti sonucu çizilen dikdörtgen için OpenCV kütüphanesinin

"rectangle" metodu kullanılmış ve tespit edilen yüzün şekildeki gibi isimlendirilebilmesi için OpenCV'den 'putText' metodu kullanılmıştır.

Yüz eşleştirme: Yüz eşleştirmesi için veri setinin label'lar ile tanımlanabilmesi gerekir. Bu tanımla işlemini label encoding ile gerçekleştirilir. Label Encoding, kategorik değişkenleri işlemek için popüler bir kodlama tekniğidir. Bu teknikle, her bir veriye benzersiz bir tam sayı atanır ve kadraja giren kişinin tanınması için hangi label'a ait olduğu tespit edilir. Yüzden kimlik tespit edebilmek için kullanılan model OpenCV aracılığıyla, LBPH (Local Binary Pattern Histogram) tekniğiyle eğitilmiştir. LBPH bir noktanın etrafındaki piksellerin yoğunluk değerlerine göre oluşan ikili örüntüleri ifade eden bir tekniktir.

Kurum içi çalışan personellerin her birine ait maskeli ve maskesiz fotoğraflardan oluşan bir veri setimiz mevcuttur. Test veri seti, öğrenme sürecinde adım adım modelin başarımını ölçen bir test kümesidir. Her iterasyon (epoch) sonunda validation set ve test set ile modelin başarımı ayrı ayrı ölçülür. Validation set her bir iterasyonda training setin farklı bir parçası olacak şekilde yenilenir ve modelin öğrenme sürecine katkı sağlar.



Şekil 1. OpenCV Kütüphanesinin "rectangle" Metodunun Uygulanması

B. Maske Tespit Modeli

Bu çalışmada, derin öğrenme teknikleriyle, MobileNetV2 kullanılarak maske tespit modeli geliştirilmiştir. Modelin eğitilmesinde Konvolüsyonel sinir ağları (CNN) tekniği kullanılmıştır. CNN, daha kolay sınıflandırılabilmek adına, bir görüntüyü temel özelliklerine indirgemek için kullanılan, katmanlar içeren bir derin öğrenme ağdır. CNN sınıflandırma algoritmalarının diğer kullanımlarına göre avantajı, temel özellikleri kendi başlarına öğrenebilmesi ve hiper parametreler ile el yapımı filtreler ihtiyacını azaltabilmesidir. Bu algoritmalar, yüz tanıma, görüntü sınıflandırma, video analizi ve otomatik altyazı oluşturma gibi görevler için giderek daha yaygın olarak kullanılmaktadır.Geliştirdiğimiz projede fotoğraf sınıflandırma kütüphanesi olan MobileNet kütüphanesinden alınan modeli daha efektif kullanabilmek için, CNN'in Pooling, Flatten, Fully-Connected katmanlarını kullandık.

Pooling (Havuzlama) katmanın görevi, gösterimin kayma boyutunu ve ağ içindeki parametre ve hesaplama miktarını azaltmaktır. Bu sayede, ağdaki uyumsuzluklar kontrol edilmiş olur. Birçok Pooling işlemi vardır, fakat en popüleri max pooling'dir. Yine aynı prensipte çalışan average pooling ve L2-norm pooling algoritmaları da vardır.

Flattening katmanın görevi, son ve en önemli katman olan Fully-Connected Layer'ın girişindeki verileri hazırlamaktır. Genel olarak, sinir ağları, giriş verilerini tek boyutlu bir diziden alır. Bu sinir ağındaki veriler ise pooling katmanından gelen matrislerin tek boyutlu diziye çevrilmiş halidir.

Fully-Connected (Tam bağlantılı) katman kendinden önce olan katmanın çıktısına tam olarak bağlanır ve bir önceki katmandaki tüm nöronları bir sonraki katmandaki her bir nörona bağlar. Pooling katmanlardan öğrenilen özelliklerin geliştirilmesi için bu katman kullanılır.

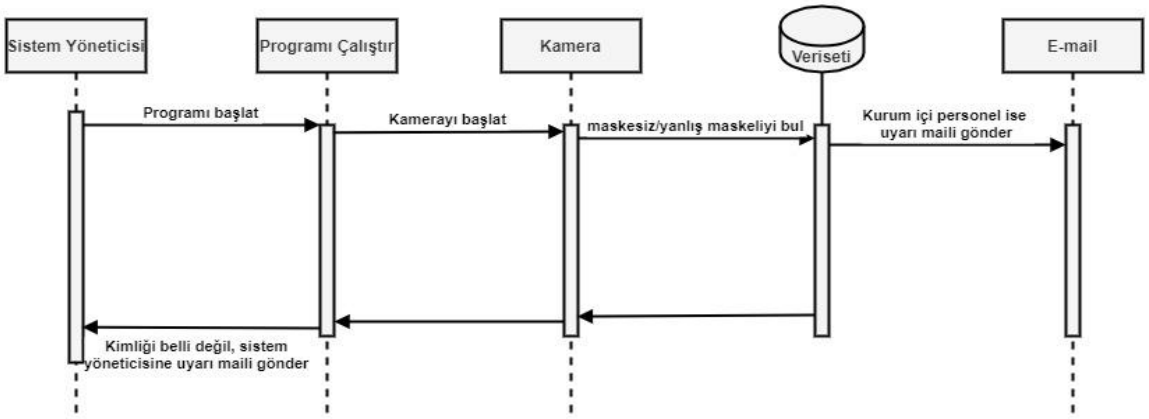
Daha sonra Dropout yöntemi kullanılarak fully-connected layerlardaki bağlar koparılır. Dropout yöntemi genelde tam bağlantılı katmanlardan sonra kullanılan bir yöntemdir. Bu yöntemin kullanılmasıyla, node'lar birbiri hakkında daha az bilgiye sahip olurlar ve bunun sonucu olarak node'lar birbirlerinin ağırlık değişimlerinden daha az etkilenirler. Bu nedenle dropout yöntemi ile daha tutarlı (robust) modeller oluşturulabilmektedir. Dropout yöntemi, derin öğrenme yöntemlerinde en sık kullanılan iyileştirme (regularization) yöntemlerinden biridir.

Dense-sparse yöntemi ile tek bir fully-connected katmanda yapılan işlem, dense-sparse-dense şeklinde üç katmana bölünür. Böylece ağırlıkların birbirine etkisi başta azaltılmakta, sonra tekrar aralarında bağ kurularak yeni bilgilerin öğrenilmesi sağlanmaktadır. Bu durumda ayrıntılı öğrenmeden kaynaklanan overfittig problemi engellenmektedir. Ağ yapısının başlarda sparse ve sonlara doğru fully-connected olarak oluşturulması daha verimli sonuçlar vermektedir.

Model eğitilirken,veriler belli sayıda parçalar halinde eğitilir. Derin öğrenmede parametrelerin güncellenmesi backpropagation işlemi ile yapılmaktadır. Eğitm aşamaları şu şekildedir. İlk parça eğitilir, modelin başarı oranı test edilir, başarı oranına göre backpropagation ile weight güncellenir. Daha sonra yeni eğitim kümesi ile model tekrar eğitilip weight tekrar güncellenir. Bu işlem her bir eğitim adımında tekrarlanarak model için en uygun weight değerleri hesaplanmaya çalışılır. Bu eğitim adımlarının her birine epoch denilmektedir. Backpropagation işleminde güncelleme işi chain rule olarak adlandırılan geriye doğru türev alarak farkın bulunması, bulunan fark değerinin learning rate parametresiyle çarpılması, ve nihayetinde, çıkan sonucun weight değerlerinden çıkarılarak yeni weight değerinin hesaplanmasıyla yapılmaktadır. Bu işlem esnasında kullanılan learning rate parametresi sabit değer olarak belirlenebilir. Bu çalışmada, learning rate değeri 0,0001 olarak belirlenmiştir.

C. Uyarı Sistemi

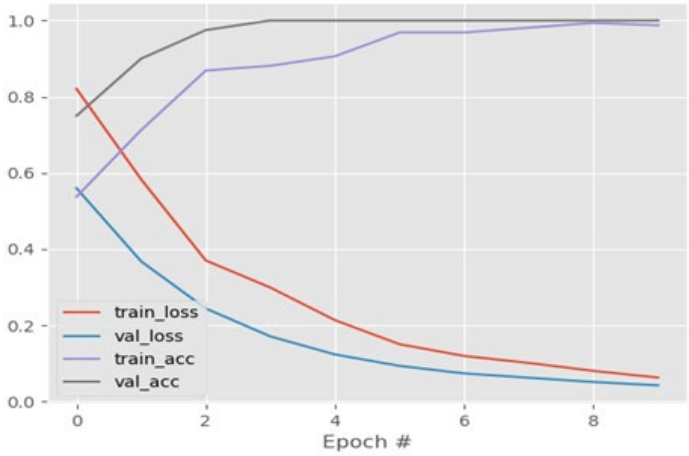
Maske Tespit ve Uyarı Sistemiyle, kurum içinde çalışan bireylerin, maskesiz ve yanlış maske takmış durumları analiz edilerek, kişi tespiti yapıldıktan sonra, yanlış maske takanlara bir uyarı e-postası gönderilir. Tesbit edilen kişinin, veri setindeki çalışanlardan olmaması durumunda, sistemin kişiyi en yüksek değerli label ile eşleştirmeye çalışmasının önüne geçilmesi için, bir threshold (eşik) değeri belirlenmiştir. Maskesiz tespit edilen yüzün benzerlik değeri, belirlenen eşik değerinin altında ise kişi bir label ile ilişkilendirilmez. Eğer kişi hiçbir label ile ilişkilendirilemediyse (şirket çalışanı değilse) şirket yöneticisine maskesiz ziyaretçilerin olduğuna dair bir bilgilendirme e-postası gönderilir. Sistemin çalışması Şekil 2'de gösterilmiştir.



Şekil-2. Kurum İçi Maske Tespit ve Uyarı Sistemi için Ardışıl Diyagramı

IV. BULGULAR

A. Sistem parametrelerinin belirlenmesi



Şekil 3. Training (eğitme) loss (kayıp) ve accuracy (doğruluk), validation (doğrulama) loss (kayıp) ve accuracy (doğruluk) oranlarının epoch değerine göre grafiği

Model eğitiminde training ve validation performanslarının epoch değerine göre davranışı görülmektedir. Epoch değeri, model eğitilirken verilerin modelden kaç kez geçiş yapacağını belirler. Bu değerin küçük bir sayı olması eğitim süresini kısa tutarken büyük bir sayı olması ise eğitim süresini uzatır. Şekil 3'te görüldüğü üzere, epoch değeri 9'dan büyük olduğunda, loss (kayıp) değerleri minimumken, accuracy (doğruluk) değerleri maksimum oluyor. Bu sebeple sistemde epoch değeri 10 olarak belirlenmiştir.

Batch sayısı modelin eğitilmesi aşamasında, aynı anda kaç adet verinin işleneceğini belirler. Batch değerindeki küçük değişiklikler başarımda büyük etkiler oluşturabilir. Bizim modelimizde batch değeri 32 olarak belirlendi. Bu sistemde, 32 adet veri aynı anda eğitime girer, daha sonra optimizasyon fonksiyonu ile hata oranı hesaplanır ve sonraki 32 adet veriye

geçilmesi sağlanır. Bu işlem tüm veriler işleninceye kadar devam eder. Tüm veriler işlendikten sonra bir sonraki epoch'a geçilir. Sistemde kullanıan parametreler Tablo 1'de listelenmiştir.

Tablo 1. Sistem parametreleri

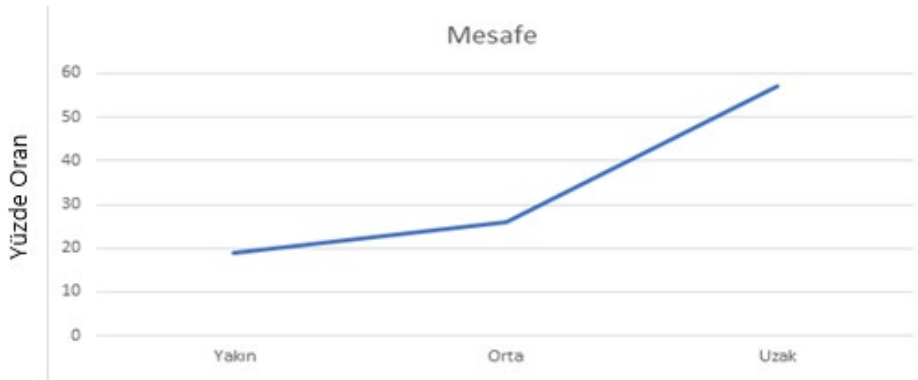
Parametre	Değer
Batch size	32
Epoch	10
Learning rate	0.0001

B. Sistem performansı

Sistem performansını, veri seti büyüklüğü, kamera uzaklığı (mesafe), ortamın ışık yoğunluğu çekim açısı gibi faktörler etkiler. Bu bölümde sistem performansı, mesafe ve veri seti büyüklüğüne göre değerlendirilmiştir. Tablo 2'de bu değerlendirmeler için kullanılan ölçüm değerleri listelenmiştir. Şekil 4'te mesafeye bağlı olarak kimliğin tespit edilmesindeki yanılma oranı görülmektedir. Bu şekilde görüldüğü üzere, yakın mesafede, sistemin yanılma oranı daha azdır. Bu durum uyarı e-postası göndermek için, en azından tespit edilen çalışanın orta mesafede kameraya yakın olmasını gerektirir. Şekil 5'te, 10 kişiye ait veri setinin, büyüklük değişimine göre, maskesiz kullanıcının kimliğinin tespitindeki yanılma oranı değerleri yer almaktadır. Bu değerlere bakıldığında, daha büyük veri setleriyle daha düşük yanılma oranı elde edileceği sonucuna varılmıştır.

Tablo 2. Ölçüm değerleri

x değeri	Açıklaması
Yakın	1-3 metre
Orta	3-6 metre
Uzak	6-10 metre
Düşük Veri Seti	Her Çalışan İçin ~10 Fotoğraf
Orta Veri Seti	Her Çalışan İçin ~25 Fotoğraf
Yüksek Veri Seti	Her Çalışan İçin ~40 Fotoğraf



Şekil 4. Yanılma oranı ve Mesafe Arasındaki ilşki

Şekil 5. Yanılma oranı ve veri seti büyüklüğü arasındaki ilşki

V.SONUÇ

Bu çalışmada pandemi şartları altında çalışmak zorunda olan insanların virüse yakalanmalarını, virüsü taşımalarını ve bulaştırmalarını engellemek adına, çalışanların maske takıp takmadığını belirleyen, maske takmayan çalışanların kimliklerinin tespit edilmesini sağlayan bir sistem sunulmuştur. Bu sistemde yüz tespiti ve maske tespiti için iki ayrı model kullanılmıştır. Gelecekte bu projenin geliştirilmesiyle, maske ve yüz tespitini gerçekleştirecek tek bir model geliştirilerek, sistem performansının artırılması hedeflenmektedir. Böyle bir sistemde, performans, model parametrelerinin veri setine uygun şekilde belirlenmesiyle ve büyük bir veri setinin kullanılmasıyla artırılır.

Teşekkür

Bu çalışmanın kodlama ve araştırma aşamalarındaki desteklerinden dolayı Kadyr Aganiyazov, Alperen Çetin ve Tansu Bay'a teşekkür ederim.

REFERANSLAR

1. Anwar, A. and A. Raychowdhury, *Masked Face Recognition for Secure Authentication.* arXiv preprint arXiv:2008.11104, 2020.
2. Hariri, W., *Efficient Masked Face Recognition Method during the COVID-19 Pandemic*. 2020, Research Square.
3. Wang, Z., et al., *Masked face recognition dataset and application.* arXiv preprint arXiv:2003.09093, 2020.
4. Masi, I., et al. *Deep face recognition: A survey*. in *2018 31st SIBGRAPI conference on graphics, patterns and images (SIBGRAPI)*. 2018. IEEE.
5. Guo, G. and N. Zhang, *A survey on deep learning based face recognition.* Computer vision and image understanding, 2019. **189**: p. 102805.
6. Soltanpour, S., B. Boufama, and Q.J. Wu, *A survey of local feature methods for 3D face recognition.* Pattern Recognition, 2017. **72**: p. 391-406.
7. Lal, M., et al., *Study of face recognition techniques: A survey.* International Journal of Advanced Computer Science and Applications, 2018. **9**(6): p. 42-49.

8. Das, A., M.W. Ansari, and R. Basak. *Covid-19 Face Mask Detection Using TensorFlow, Keras and OpenCV*. in *2020 IEEE 17th India Council International Conference (INDICON)*. 2020. IEEE.
9. Chowdary, G.J., et al. *Face mask detection using transfer learning of inceptionv3*. in *International Conference on Big Data Analytics*. 2020. Springer.
10. *Face Mask D&R.*, Erişim adresi: https://github.com/Chrism1c/FMDR

21'nci Yüzyılda Teknoloji Araştırma Alt Yapısı ve Z Kuşağı

Technology Research Infrastructure and Generation Z in the 21st Century

Nevzat Ünalan

nevzat.unalan@ufuk.edu.tr, ORCID: 000.0002-7489-2852

Meslek Yüksek Okulu/Bilgisayar Teknolojileri/ UFUK Üniversitesi, Ankara, Türkiye

Özet Bilim teknoloji ve inovasyon kapasitesinin arttırılması, sınai üretimde rekabetin sağlanması, sürdürülebilir kalkınmanın oluşturulması, yaşam kalitesinin yükseltilmesi, toplumsal refahın sürdürülmesi, iktisadi büyümenin teşkil edilmesi ve istihdam yaratılması Türkiye'nin "Yenilikçi Üretim, İstikrarlı Yüksek Büyüme" teknoloji stratejisi olarak belirlenmiştir. Kalkınmanın motoru inovasyondur ve yenilik yapan ülkelere, işletme ve ekonomilere iktisadi katkılar sağlamaktadır. Ar-Ge ve inovasyonu desteklemek üzere odaklanılan en önemli araç teknoloji araştırma altyapısının kurulması ve geliştirilmesidir. Teknoloji araştırma altyapısının kurulması ve geliştirilmesinde en önemli kaynak araştırma teknolojilerine hâkim, özgür düşünebilen, sorgulayan, iyi eğitilmiş insan kaynağıdır. Gelişmiş ülkelerdeki yaşlı nüfusun fazlalığı, ülkemizde ise tam tersine Z kuşağını da içine alan genç nüfusun fazlalığı göz önüne alındığında, teknoloji ve bilgi sistemlerine son derece aşina olan, internetin kolay erişildiği yüksek teknolojili bir dünyaya doğan Z kuşağının ülke için avantaja dönüştürülebileceği değerlendirilmektedir. Türkiye, dünya ile kıyaslandığında yaş grubuna göre teknoloji odaklı ve teknolojiye ilgi duyan bir Z kuşağına sahip bir ülke konumundadır. Araştırmada GlobalWebIndex tarafından yapılan çalışmada Z kuşağı verilerini kapsayan nicel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Betimsel yöntem ile, Z kuşağının internet, sosyal medya ve mobil bağlantı gibi dijital yetkinliğini sorgulayan bir literatür taraması yürütülmüş, yayınlanmış kitap, makale ve süreli yayınlar üzerinde incelemeler yapılarak sonuçlar ortaya konmuştur.

Anahtar Kelimeler: Teknoloji Araştırma Alt Yapısı, İnovasyon, Z Kuşağı

Abstract Increasing science, technology and innovation capacity, ensuring competition in industrial production, creating sustainable development, increasing the quality of life, maintaining social welfare, establishing economic growth and creating employment have been determined as Turkey's "Innovative Production, Stable High Growth" technology strategy. The engine of development is innovation, and it provides economic contributions to innovating countries, businesses, and economies. The most important tool focused on supporting R&D and innovation is the establishment and development of technology research infrastructure. The most important resource in the establishment and development of the technology research infrastructure is the well-trained human resource who has a command of researcher technologies, can think freely, question. Considering the excess of the elderly population in developed countries and the young population, which includes the Z generation, on the contrary in our country, it is considered that the Z generation, which is extremely familiar with technology and information systems, and born into a high-tech world where the internet is easily accessible, can be turned into an advantage for the country. Compared to the rest of the world, Turkey is a technology-oriented and technology-oriented generation Z country. In the study

conducted by GlobalWebIndex, quantitative research method covering Z generation data was used. With the descriptive method, a literature review questioning the digital competence of the Z generation such as internet, social media and mobile connection was carried out, and the results were revealed by examining the published books, articles and periodicals.

Keywords: Technology Research Infrastructure, Innovation, Generation Z

1. GİRİŞ

10'uncu Kalkınma Planı'nda, bilim teknoloji ve inovasyon kapasitesinin arttırılması, sınai üretimde rekabetin sağlanması, sürdürülebilir kalkınmanın oluşturulması, yaşam kalitesinin yükseltilmesi, toplumsal refahın sürdürülmesi, iktisadi büyümenin teşkil edilmesi ve istihdam yaratılmasına yönelik olarak "Yenilikçi Üretim, İstikrarlı Yüksek Büyüme" hedefi ülkemizin bilim teknoloji stratejisi olarak belirlenmiştir. Bilim teknolojinin faydaya dönüştürülmesi, inovasyona dayalı bir Ulusal İnovasyon Sistemi kurulması, markalaşmış teknoloji yoğun ürünler üretilmesi, küresel ölçekte yüksek rekabet gücüne erişilmesi ARGE ve İnovasyon politikaları olarak belirlenmiştir. Kalkınmanın motoru inovasyondur ve yenilik yapan ülkelere, işletme ve ekonomilere iktisadi katkılar sağlamaktadır. İnovasyon bilim teknoloji politikalarının belirlenmesi ve teknoloji tabanının oluşturulması amacıyla, makro boyutta, ülkenin sosyo-ekonomik kalkınma hedefiyle uyumlu ekonomik büyümenin itici gücü, mikro boyutta ise şirketler için kar ve üretimi arttırmaya yönelik rekabetin en önemli dinamiğidir.

İnovasyon yetkinliğini geliştirilmek ve teknoloji araştırma altyapısını inşa etmek üzere belirlenen teknoloji politikalarının ana eksenini, araştırmacı insan gücünün yetiştirilmesi, laboratuvar ortamlarının inşa edilmesi, bilgisayar, iletişim teknolojileri, modelleme, simülasyon içeren deney araçlarının geliştirilmesi oluşturmuştur.

Ar-Ge ve inovasyonu desteklemek üzere odaklanılan en önemli araç teknoloji araştırma altyapısının kurulması ve geliştirilmesidir. Teknoloji araştırma altyapısının kurulması ve geliştirilmesinde en önemli kaynak araştırmacı teknolojilerine hâkim, özgür düşünebilen, sorgulayan, iyi eğitilmiş insan kaynağıdır. Eğitime yatırım yapmanın verimli bir yatırım olduğu artık tamamen kabul görmüş bir gerçektir. İyi eğitilmiş iş gücü üretimin ana kaynağı olmuştur.

Bu çerçevede gelişmiş ülkelerdeki yaşlı nüfusun fazlalığı, ülkemizde ise tam tersine Z kuşağını da içine alan genç nüfusun fazlalığı göz önüne alındığında fırsatı değere döndürmek için büyük bir şansın olduğu görülmektedir. Bilgisayarlar, mobil telefonlar, oyun konsolları gibi elektronik aletlere son derece aşina olan, internetin kolay erişildiği yüksek teknolojili bir dünyaya doğan ilk gerçek dijital yerliler olan Z kuşağının ülke için avantaja dönüştürülebileceği değerlendirilmektedir. Hızla küreselleşen dünyada rekabetin sağlanması, sürdürülebilir kalkınmanın oluşturulması, yaşam kalitesinin yükseltilmesi, toplumsal refahın sürdürülmesi, iktisadi büyümenin teşkil edilmesi ve istihdam yaratılması çağdaş yöntemlerle yetişmiş Z kuşağı beyinlerine dayalı teknoloji alt yapısının oluşturulması ile gerçekleştirilebilir.

1.Yöntem

Araştırmada, GlobalWebIndex tarafından hazırlanan çalışmadaki Z kuşağı verilerini kapsayan nicel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Betimsel yöntem ile, Z kuşağının internet, sosyal medya ve mobil bağlantı gibi dijital yetkinliğini sorgulayan bir literatür taraması yürütülmüş, yayınlanmış kitap, makale ve süreli yayınlar üzerinde incelemeler yapılarak sonuçlar ortaya konmuştur.

1.1 Değerlendirme ve Demografik Faktörler

Anket, nüfus büyüklüğü, cinsiyet, yaş, eğitim düzeyi, internet, sosyal medya ve mobil bağlantı gibi dijital yetkinlikleri ortaya çıkartan kişisel bilgilerden oluşmuştur.

1.2 Veri Toplama

Veri toplama aracı olarak GlobalWebIndex (GWI) tarafından hazırlanan ve farklı demografik özelliklere sahip kişiler tarafından cevaplanan sorulardan oluşan anket tekniği kullanılmıştır. Elde edilen veriler dikkatli bir şekilde analiz edilerek Z kuşağına ait dijital yetkinliğini ölçen bölümler incelemeye alınmıştır.

1.3 Araştırmanın Evreni

Uzak Doğu'dan Çin, Japonya, Hindistan, Yeni Zelanda, Avrupa'dan İngiltere, Fransa, Almanya, İtalya, İspanya, Amerika'dan ABD, Kanada başta olmak üzere pek çok dünya ülkesinden yaşları 16 ila 64 yaş arası milyonlarca internet kullanıcılarına yönelik bir anketin bulgularını temsil etmektedir. Veri toplama çalışması, Digital 2020 Global Statshot Report tarafından 01 Ocak 2020 ile 01 Ocak 2021 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir.

2. TEKNOLOJİ ARAŞTIRMA ALT YAPISI

Teknoloji, Yunanca sanat ve bilmek demektir. İnsanoğlunun yaşamını kolaylaştırmak üzere alet ve araçların geliştirilmesi için gerekli bilgi ve yetenektir. Belli amaçlara ulaşmada, belli sorunları çözmede, gözleme dayalı ve kanıtlanmış bilgilerin uygulanmasıdır (Demirel, s.91, 1993). İnovasyon ise Oslo Kılavuzu'na göre "İşletme içi uygulamalarda, işyeri organizasyonunda veya dış ilişkilerde yeni veya önemli derecede iyileştirilmiş bir ürün (mal veya hizmet), veya süreç, yeni bir pazarlama yöntemi ya da yeni bir organizasyonel yöntemin gerçekleştirilmesidir". Kalkınmanın motoru inovasyondur ve yenilik yapan ülkelere, işletme ve ekonomilere iktisadi katkılar sağlamaktadır. İnovasyon bilim teknoloji politikalarının belirlenmesi ve teknoloji tabanının oluşturulması amacıyla, makro boyutta, ülkenin sosyo-ekonomik kalkınma hedefiyle uyumlu ekonomik büyümenin itici gücü, mikro boyutta ise şirketler için kar ve üretimi arttırmaya yönelik rekabetin en önemli dinamiğidir.

Teknoloji politikalarının ana eksenini araştırmacı insan gücünün yetiştirilmesi, teknoloji tabanı ortamının inşa edilmesi, bilgisayar, laboratuvar, iletişim teknolojileri içeren deney ortamının kurulması oluşturmuştur. Ar-Ge ve inovasyonu desteklemek üzere odaklanılan en önemli araç teknoloji araştırma altyapısının kurulması ve geliştirilmesidir. "Araştırma altyapısı" bilim insanlarının ileri düzey çalışmalar yapmak üzere ihtiyaç duydukları araştırmacı, bilgi ve iletişim teknolojileri, makine ve teçhizat ve çalışma usullerini kapsayan deney ortamlarıdır.

2.1 Teknoloji Araştırma Alt Yapısı İnsan Kaynağı.

Araştırma alt yapısının en önemli bileşeni özgür düşünebilen, sorgulayan, iyi eğitilmiş insan kaynağıdır. Küreselleşme ve bilgi toplumu çok iyi yetişmiş insan kaynağı gerektirmektedir. Bilim ve teknoloji ile barışık, özgür düşünen, tartışan, merak eden, hiçbir dogmaya saplanmadan sorgulayan, yaratıcı insan yetiştirmenin olmazsa olmaz koşulu temel eğitim adı verilen öğretim birliği ve yaygın çağdaş öğretimdir. Öğretim birliği ve yaygın çağdaş öğretim yaratıcılığı teşvik eden ortam hazırlar, bilgi toplumunda devamlı öğrenmeyi sağlar, beyin göçünün önüne geçer.

Hızla küreselleşen dünyada kalkınmayı sürdürebilmek çağdaş yöntemlerle yetişmiş beyinleri çalıştırabilmek üzere inovasyona dayalı teknoloji alt yapısının hazırlanması ile gerçekleşir. Bilgi ve iletişim teknolojilerinin insanlığı etkilemeye başlaması bilginin bilgiyi, tecrübenin tecrübeyi doğurmasına yol açmış, bugüne kadar görülmemiş büyüklükte üretme potansiyeli ortaya çıkarmış, beyin aktivitelerinin ürün ve hizmet yaratmaktaki işlevini iyice belirginleştirmiştir. Eğitime yatırım yapmanın verimli bir yatırım olduğu artık tamamen kabul görmüş bir gerçektir. İyi eğitilmiş iş gücü üretimin ana kaynağını oluşturmuştur. İyi eğitilmiş olmak, çalışanın sağlığının iyi olmasını, kabul edilebilir oranda yaşam kalitesinin bulunmasını, psikolojik kararlılığın sürdürülmesini, kültürel ve bilimsel tatminin gerçekleşmesini zorunlu kılmaktadır. Bu durum yaşam kalitesini çok boyutlu olarak iyileştirmenin gerektiğini göstermektedir.

Teknoloji araştırma alt yapısı araştırmacı insan gücünü oluşturan en önemli kesim doktora seviyesinde öğrenim görmüş kişilerdir. Doktora seviyesinde eğitim görmüş kişiler problemleri kendileri tarifleyip çözmeyi öğrenmiş, temel bilimsel bilgilere sahip, sorgulayan, devamlı öğrenmeye açık, bilgiyi artırmaya motive olmuş doğal araştırmacılardır. Üniversitede insan kaynağı öğretim üyeleri, asistanlar, laboratuvar teknisyenleri, sekreterler diğer idari personel ve öğrencilerdir. Bilim ve teknolojinin sınırlarını sembol analisti veya bilgi çalışanı olarak adlandırılan bu insanlar zorlarlar. Sembol analisti veya bilgi çalışanı (knowledge worker) yeni bir terimdir ve ilk defa R.B. Reich tarafından kullanmıştır. Sembol analistleri problemi tarifleyen ve çözen tasarım mühendisleri, yazılım mühendisleri, yönetim danışmanları, sistem analistleri, sanat direktörleri, mimarlar, yazarlar, editörler, müzisyenler ve hatta üniversite profesörleri de dahil olmak üzere bilgi komisyoncularıdır (Reich, 1991). Gerçeği soyut imajlara dönüştürüp bunları yeniden düzenleyip, deneyler yapıp, başka eksperlerle paylaşıp sonunda tekrar gerçeğe dönüştürürler. Bu manipülasyonları analitik araçları deneyimleriyle bütünleştirerek yaparlar. Bu araçlar matematiksel algoritmalar, yasal tartışmalar, finansal gerçekler, bilimsel prensipler, psikolojik öngörüler olabilir.

Bilgi komisyoncuları, karar vericileri araştırmacılarla bir araya getirirler ve profesyonel kültürleri ayrı olan bu kesimlerin birbirlerini anlamalarını sağlarlar. Bilgi ve arama ile desteklenmiş karar verme süreçlerini hayata geçirirler.

Bilim ve teknoloji ile barışık bir toplum olmanın ve bunu sürdürülebilir kılmanın en önemli şartı gelecekteki insan kaynağının da devamlı eğitilmeye açık olması ve doktoralı insan sayısının artırılmasıdır. Araştırmacıların üretici olmaları, yenilik getirmeleri, sosyal kalkınma, kurumsal kararlılık ve güven ortamıyla doğrudan ilişkilidir.

2.2 Teknoloji Araştırma Altyapısı Laboratuvarları

Teknolojinin öngördüğü en son iletişim olanakları, bilgiye kolayca ulaşılmasını sağlayan dokümantasyon merkezleri, araştırma laboratuvarları ve laboratuvarların donanım olanaklarıdır. Araştırmacı bilim insanlarının rahatça çalışıp üretebilecekleri bir ortam ve gerekli araçlar Laboratuvar gereksinimini ortaya koymaktadır. Matematikçilerin salt kendi sorgulamaları sonucunda geliştirdikleri çeşitli analitik çözüm yöntemlerinin fiziksel denklemlere uygulanması yaklaşık bir yüzyıl kadar başarıyla sürdürülmüştür. Ancak fiziği modelleyen denklemlerin genellikle lineer olmaması ve karmaşıklıkları ve elde edilen çözümlerin yaklaşık olması, çözüm için birçok varsayımın yapılması gereğini gündeme getirmiştir.

Bilinenden hareketle bilinmeyene doğru dikkatlice yapılan bir sorgulama olan araştırma, laboratuvar ortamlarında deney yapmadan gerçekleştirilemeyecek bir faaliyettir. Laboratuvar ortamları, deney yeteneği, ölçme teknikleri, mekanikten elektroniğe karmaşık matematiksel ifadeler, saf matematiğin kullanımı, deneysel ve teorik çalışma, fiziği anlamak için deneysel çalışmalar içermektedir. Ölçümleri yılmayan bir sabırla tekrarlamak ve sonuçlardan emin olmak gerekliliğinden, kontrollü deney yapmak çok çaba ve sabır isteyen bir süreçtir. Teorik çalışmaların deneysel çalışmalarla eş zamanlı gitmesi fiziğin tam olarak anlaşılmasına kapı açmıştır.

Günümüzde ölçme teknikleri de çok gelişmiştir. Mekanik ölçüm yöntemlerinden sensör transducer, analog ve digital kayıt gibi tamamen elektronik ölçme ve kayıt yöntemlerine evirilirmiştir. Belli bir disiplinde uzmanlaşmış dijital kayıt, elektronik ölçme gibi detaylı düzeyde araştırma faaliyeti yürütme kapasitesine sahip laboratuvarlar Tematik Araştırma Laboratuvarları, tüm kullanıcıların kullanımına açık devlet üniversitelerinin farklı araştırma ihtiyaçlarını karşılamak üzere oluşturulan laboratuvarlar ise Merkezi Araştırma Laboratuvarı olarak adlandırılmaktadır.

2.3 Teknoloji Araştırma Altyapısı Araçları

Araştırma altyapısı araçları, bilim insanlarının ileri düzey çalışmalar yapmak üzere ihtiyaç duydukları laboratuvarlar ve laboratuvarlarda ihtiyaç duyulan bilgi ve iletişim teknolojileri, makine ve teçhizat, modelleme, simülasyon ve çalışma usullerini kapsayan deney araçlarıdır.

Deney**,** bir fiziksel olayı incelemek, performans belirlemek ve zamanda geriye bakarak kâinatın oluşumunu incelemek üzere fiziği anlamak üzere yapılan gözlem ve icra çalışmalarıdır. Deneysel araştırmanın ilk yılları fazla bir masraf gerektirmezken, bilgi iletişim teknolojilerinde yaşanan hızlı değişim ve yenilikler deney aparatlarının değerini çok arttırmıştır. Bilimsel düşüncenin ve metotların önemi yeterli düzeyde anlaşılamamış olan gelişmekte olan ülkelerde bu çok pahalı bir uğraş, zaman kaybı mantığıyla çok az taraftar bulmuştur.

Deney aparatlarının bir kısmı özellikle bir fiziksel olayı incelemek için yapılırken bazıları çok farklı olayları incelemek için veya bir cisim üzerinde benzer deneyleri tekrarlamak için gerekli olmaya başlamıştır. Şimdilerde deneysel çalışmalar; yeni üretim yöntemlerine, prototip yapılıp denenmesine, yaşamı ve kâinatın oluşumunu anlamak için gerekli deneysel aygıtların tasarlanıp üretilmesine dönüşmüştür. Bu uğraş çok pahalı olduğundan birçok ülkeler kendi olanaklarını birleştirerek ve bir araya getirerek çalışmalar yapmaktadırlar.

Kan akışıyla ilişkili değişiklikleri tespit ederek beyin aktivitesini ölçen Fonksiyonel Manyetik Rezonans Görüntüleme (Functional Magnetic Resonnace Imiging, FMRI) aracı bilişsel bilim laboratuvarlarına bir örnektir. Einstein'ının Relativite teorisiyle Quantum teorisini birleştirebilecek bir teori üretmek üzere konvansiyonel, radio teleskop, Hubble gibi uzaya yerleştirilen teleskoplar yapılıp gözlemler gerçekleştirilmektedir. En küçük parçacıkları görebilecek mikroskoplar üzerinde çalışılmaktadır. Elektron mıikroskobu 0.2 mikrometre ye kadar görürken, Scanning tunneling microscope 0.2 nanometreye kadar görebilmektedir. Bu atomlarla veya moleküllerle oynamayı mümkün kılmakta, proteinlerin şekil değiştirmesini gerçek zamanda izlemek mümkün olmaktadır.

Modelleme, bir objeyi, olayı, süreci, konsepti tasvir etmektir veya betimlemektir. Örnek olarak bir sarkacın sönümlemeli denklemi yazılabilir ve tam diferansiyel denklemi çözüldüğünde sarkacın hareketi bulunabilir. Sönümlenen sarkaç;

$$\frac{d^2\theta}{dt^2} + \frac{b}{m}\frac{d\theta}{dt} + \frac{g}{L}\sin\theta = 0$$

Navier Stokes denklemleri çözülürse akışkanın hareketi görüntülenebilir veya bir katı cismin yüklenmesi sonucunda içinde oluşan gerilmeler hesaplanabilir. Buradaki modelleme sürekli ortamlar mekaniği kullanılarak yapılır. Navier – Stokes (Cengel, Gimbala 2010);

$$\frac{\partial U}{\partial t} + \frac{\partial (F - F_v)}{\partial x} + \frac{\partial (G - G_v)}{\partial y} + \frac{\partial (H - H_v)}{\partial z} = 0$$

Bilgisayar modeli**,** veri bankasından seçme, cebirsel denklem bankasından seçip sonuç bulma, verilere göre cebirsel denklem çözümü, verilere göre diferansiyel denklem çözümünü içeren bir yazılımdır. Modern yazılımlar çoğunlukla sürekli ortamlar mekaniği denklemlerini çeşitli sayısal yöntemlerle farklar formuna getirip çözmektedir. Şimdilerde bilgisayarların çok hızlanması sonucu moleküler düzeyde modellemelerle de sonuç elde edilebilmektedir.

Tasarımda bilgisayar kullanımı ileri düzeylere erişmiştir. Gelişmiş türbülans modellerini kullanan çözücüler rüzgâr tüneli deneyleriyle doğrulanarak ve kalibre edilerek birçok kere koşturulup tasarımda optimizasyon yapılabilmektedir. Bu şekilde CFD programları rüzgâr tünellerinin yerine geçtiği söylenmektedir. Boeing 777, 787 Dreamliner ve Airbus 380 gibi son zamanların uçakları ve roketleri çok büyük oranda bilgisayar modellemesi ve simülasyonla yapılmaktadır.

Simülasyon, gerçek dünyada var olan bir fiziksel sisteme ait verilerin sanal bir ortama taşınmasıyla gerçek sisteme ait özelliklerin izlenmesine altyapı oluşturan bir modelleme tekniğidir (Bungartz vd, 2014). Simülasyonun amacı, olasılıkların sanal dünyada önceden gözlenebilmesi ve gerekli hazırlıkların planlanabilmesidir (Landriscina, 2013). 1980'li yıllarda simülasyonlar bilgisayar-destekli bir yapıda, 1990'lı yıllarda geliştirilen yüksek grafik sistemleri ile "Tasarla-SimüleTest Et" aşamasında, günümüzde ise Monte-Carlo, Petri-Ağları, gerçeklik veya bunların karışımı hibrit simülasyon teknikleri bulunmaktadır. Günümüzde kaliteli ekran ve ses tanıma teknolojisindeki gelişmelere paralel geliştirilen bilgisayar-destekli simülasyonlar ile eğitim ve öğrenme ortamları değişmiş, buna paralel olarak da pek çok üniversitede simülasyon tabanlı lisansüstü programlar çoğalmaya başlamıştır.

Sentetik çevre**, s**entetik taklit etmeyi, çevre ise etraftaki objelerin tümünü, bölge ve durumu kapsarken, sentetik çevre 'tutarlı modelleri, simülasyonları, insanları ve aygıtları birbirlerine bağlayarak doğruluğuna güvenilebilecek bir dünya yaratmak' olarak tarif edilmektedir. Günümüzde gerçek tatbikat veya operasyon yerine sentetik ortamlar kullanılmaktadır. Gerçek dünya ile modelleme ve simülasyon birbirini desteklemektedir. Bununla birlikte mobilite, algılama, lojistik gibi yeteneklerin, planlama, taktik gibi karar verme yeteneklerinin, sorumluluk gibi İnsan oğlunun duygusal davranışlarının simüle edilip edilemeyeceği hala tartışma konusudur.

3. Dijital Dönüşümler

Tablo 1: Dünya çapında 2020 2021 yılları internet, sosyal medya ve mobil bağlantı kullanımı

Faaliyet	2020	2021	Oran
Dünya çapında internet kullanan insan sayısı	4.34 Milyar	4.66 Milyar	%7,3 Artış
Dünya çapında sosyal Medya kullanan insan	3.71 Milyar	4.20 Milyar	%13 Artış
Dünya çapında Mobil Teknoloji kullanan insan	5.13 Milyar	5.22 Miyar	%1,8 Artış

İnternet, sosyal medya ve mobil cihazlara daha fazla bağımlı hale gelindikçe dijital teknoloji kullanımının hayatımızdaki rolü daha çok genç nüfus ağırlıklı olmak üzere hızla artmaktadır. Ocak 2020 yılında tüm dünyada internet kullanımı 4.34 Milyar iken 2021 yılında %7,3 artışla 4,66 milyara, sosyal medya kullanımı %13 artarak 4,2 milyara, mobil kullanım %1,8 artışla 5,22 milyara ulaşmıştır (Kemp S., 2021).

Tablo 2: Türkiye'de 2020 2021 yılları internet, sosyal medya ve mobil bağlantı kullanımı

Faaliyet	2020	2021	Oran
Türkiye'de internet kullanan insan sayısı	62.07 Milyon	65.8 Milyon	%6 Artış
Türkiye'de sosyal Medya kullanan insan	54 Milyon	60 Milyon	%11 Artış
Türkiye'de Mobil Teknoloji kullanan insan	74.8 Milyon	76.8 Milyon	%2,7 Artış

Türkiye'de ise internet kullanıcısı sayısı 2021 yılında %6,0 artışla 65,80 milyona, sosyal medya kullanıcı sayısı Nisan %11 artışla 60,00 milyona, mobil bağlantı %2,7 artışla 76,89 milyona ulaşmıştır (Kemp S. 2021). Hızla artan internet, sosyal medya ve mobil bağlantı dijital yoğun toplumlarda dijital bağımlılık yaratmış, nomofobi gibi cep telefonu bağlantısını kaybetme ya da cep telefonu vasıtasıyla internetten kopma korkusu yaratmıştır. Tüm dünya ve Türkiye'de gittikçe artış gösteren nomofobi, akıllı cihazların yoğun ve kontrolsüz bir şekilde kullanımıyla sosyal ve psikolojik anlamda olumsuz sonuçlar doğurmuştur. İngiltere'de, bağımlı olmuş bireylerin cep telefonu ve internetten uzaklaşma endişesi ile ilgili yapılan bir ankette İngiliz yetişkinlerin %66'sının telefon bağımlısı olduğu (Navaro, 2017) ortalama bir Y ve Z kuşağının sabah kalktığı andan itibaren günde 150 kez telefonunu kontrol ettiği (Hoşgör vd, 2017) bulgusu elde edilmiştir.

4. Kuşaklar

Son yıllarda konuşma literatürüne girmiş bulunan üretim, oluşturma, jenerasyon anlamlarına gelen X, Y, Z Kuşağı sözcükleri tüm insanlar tarafından kullanılagelmektedir. İnsanlar yaşlarına göre hangi gruplarda yer aldıklarını, yer aldıkları kuşakların özelliklerinin neler olduğunu, neden kategorize edildiklerini öğrenmeye çalışmaktadırlar. İnsanların doğum ve büyüdüğü yıllara göre dijital yetenekleri, teknolojiyi kullanmaları, olayları analiz etmeleri, dünyayı algılamaları, yaşam ve eğlence tarzları farklılıklar göstermektedir. Çocukluk ve gençlik yılları eğilimlerin insanların teknoloji kullanma yeteneklerini, yaşam tarzları ve kimliklerini etkilemeleri nedeniyle her yaş grubu farklı kuşaklar altında sınıflandırılmaktadır.

Tablo 3: Yaş Grubuna Göre Kuşak Sınıflandırması

	Yaş Grubu	**Dünya Nüfusu**	**Yüzdesi**
Alfa Kuşağı	0-9 yaş	1.3 Milyar	%16
Z Kuşağı	10-24 Yaş	1.8 Milyar	%23
Y Kuşağı	25-39 Yaş	1.7 Milyar	%22
X Kuşağı	40-54 Yaş	1.4 Milyar	%24
Bebek Patlaması	55-74 Yaş	1.2 Milyar	%18
Sessiz Kuşak	75 ve üzeri Yaş	0.3 Milyar	%03

Tablo 3'te görüldüğü üzere dünya nüfusunun %3'ünü II nci Dünya Savaşı ve Büyük Buhran'la savaş ve yokluk gören, teknolojik gelişmelerin sanayide yarattığı değişimlere ayak uyduran, uyumlu, kanaatkâr ve otoriteye saygılı "Sessiz Kuşak" oluşturmaktadır.

İkinci Dünya Savaşı'nı müteakip tüm dünyada bebek doğum oranlarında yaşanan büyük artış bugün hala hayatta birçok farklı alanlarda söz sahibi durumuna bulunan "Bebek Patlaması" kuşağını oluşturmuştur. Yaşlanan bu nesil dünya nüfusunun %18'ini oluşturmakta genç kuşaklarla çatışarak eylemleri gençler tarafından basmakalıp bulunmaktadır.

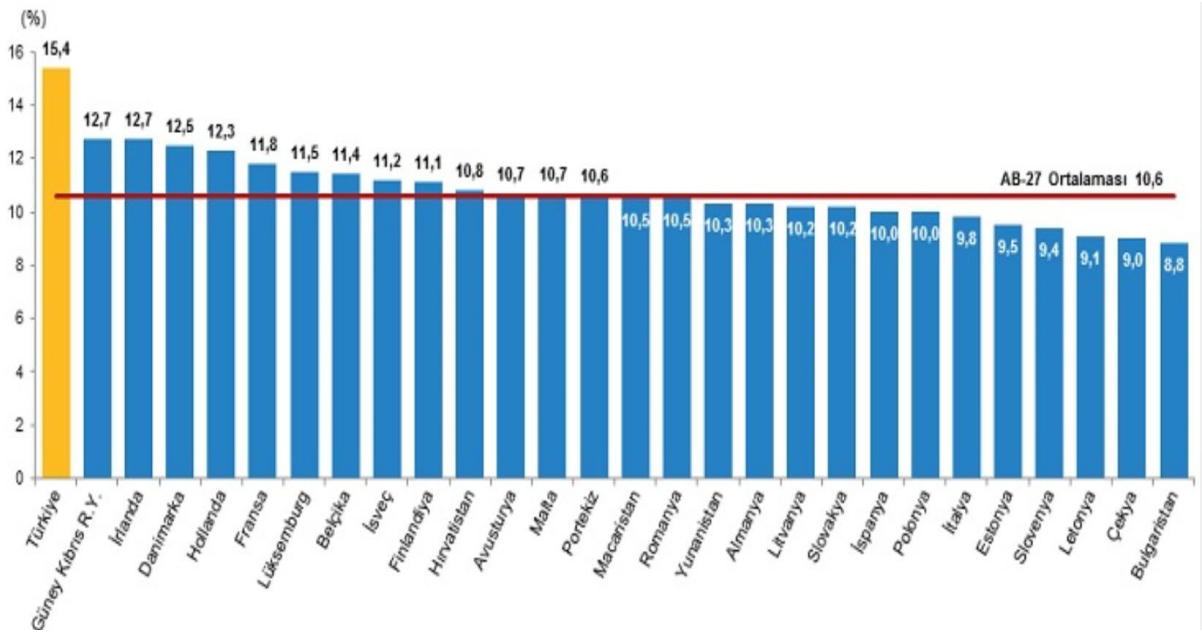
Bir önceki kuşak olan Bebek Patlaması ve sonrası gelen Y Kuşağına göre birbirinden çok farklı ve sürekli çatışan iki kuşağın arasında kaldığı için kendilerine "ortanca kuşak" denilen X kuşağı dünya nüfusunun %24'ünü oluşturmaktadır.

"Sokakta oyunlar oynayarak büyüyen son kuşak" olarak adlandırılan ve kendilerini "efsane nesil" olarak isimlendiren kısmen teknoloji ve dijital yetenekleri olan Y kuşağı ise nüfusun %22'sini içermektedir. Ayrıca yeni doğan Alfa kuşağı vardır ki önümüzdeki yılların kendilerini nelerin beklediğini bilmeden büyümeye çalışan bir nesi olarak tanımlanmaktadırlar.

4.1 Z Kuşağı

Tablo 4: Dünyadaki Kuşakların Nüfus Oranları

	GENÇ NÜFUS					YAŞLI NÜFUS			
	Türkiye	Nijerya	Pakistan	Hindistan	Endonezya	ABD	ÇİN	Avrupa	Japonya
Yaşlı Nesil	%25	%18	%23	%32	%35	%48	%48	%55	%62
Y Kuşağı	%22	%19	%23	%24	%23	%21	%23	%19	%16
Z Kuşağı	%23	%32	%30	%27	%18	%20	%18	%16	%14
Alfa Kuşağı	%30	%31	%24	%17	%18	%12	%12	%10	%8



Şekil1: Dünyadaki genç Nüfus Oranları

Önümüzdeki on yılların diğer kuşaklar ile karşılaştırıldığında, tarihin en büyük kuşak grubu olan çoğunluğu üniversiteyi bitiren Z kuşağının olgunlaşmasıyla şekilleneceği değerlendirilmektedir. Kuşak değişimi tüm dünya ile beraber ülkeler arasında da ciddi yansımaları ile farklılıklar göstermektedir. Dünyanın önde gelen ekonomilerinin nüfusu giderek yaşlanırken, gelişmekte olan ülkelerde ise genç nüfus sayısı giderek artmaktadır. Bu ülkeler arasında Hindistan 375 milyon nüfusunun %27'si ile, Pakistan %30'u ile Z Kuşağına sahip en yüksek ülke olurken, Avrupa % 16 ve Japonya yalnızca %14 oranında Z kuşağı nüfusuna sahip bulunmaktadır.

Türkiye'de ise Z kuşağı şu anda toplam nüfusun %23'ünü oluşturmakta ve 10-24 yaşları arasında %49'u kadın, %51'i erkek yaklaşık 20 milyon kişiyi kapsamaktadır (TÜİK, 2020). Türkiye 27 AB üyesi ülke arasında %15,4 oranı ile 15-24 yaş grubunda Avrupa'nın en genç nüfusuna sahip ülkesi konumundadır.

4.2 Z Kuşağı Neden Önemli

Yetenek ve kalkınmayı istihdam eden genç ülkeler ile sosyal maliyetleri yönetmek ve yaşam tarzlarını sürdürmek açısından yaşlanan ülkeler arasındaki farklılıklar, teknoloji yönetimi, bilgi yönetimi Ar-Ge yönetimi, iç siyaset, ekonomi, ticaret ve dış politikanın etkilediği jeopolitik çapraz akımlar yaratmaktadır. Gelişmiş pazarlar düşük büyüme ve yavaşlayan tüketim yaşarken bunun aksine Z kuşağının çoğunluğunun yaşadığı gelişmekte olan pazarlarda, hızlı büyüme, servet birikimi ve artan tüketim deneyimleri yaşanmaktadır. İyimserlik gelişmekte olan pazarlarda hüküm sürerken, gelişmiş pazarlarda çok az kişi ülke gençleri için kendilerinden daha iyi bir gelecek hayal etmektedirler. Z kuşağı, sosyal konularda önceki nesillere göre genellikle daha ilerici olsa da coğrafyalar arasında tutumlarda önemli farklılıklar ortaya çıkmaktadır. Z kuşağı, bugün piyasanın en güçlü tüketici güçlerinden biridir. Yıllık toplam 143 milyar dolarlık tahmini harcama gücü ile paralarını, teknoloji eğlence ve moda alışverişlerine harcamaya daha istekli olup, 2021 yılında küresel tüketicilerin yaklaşık %40'ını oluşturması beklenmektedir (Business Insider, 2020).

4.3 Gerçek Dijital Yerli Z Kuşağı

Z kuşağı, internetin kolay erişildiği yüksek teknolojili bir dünyaya doğan ilk gerçek dijital yerlilerdir (Prensky, 2001). Z kuşağının temel ortak noktası dijitaldir. Tamamen internet çağında ortaya çıkan Z Kuşağı, dünyanın her yerinde %100'e yakın bir akıllı telefon penetrasyonuna sahiptir. Bu özellik teknolojiye olan yeteneklerine de yansımış olup yaklaşık %64'ü sürekli çevrimiçi bulunmakta ve %57'si cep telefonları olmadan kendilerini daha güvensiz hissettiklerini ifade etmektedir (GWI, 2019). Z kuşağının %98 gibi neredeyse tamamı akıllı bir telefona sahip olduklarını ve akıllı telefonun açık ara en popüler internete giriş aracı olduğunu ifade ediyorlar. Yapılan istatistikler günlük yaşamlarında akıllı telefonlarla çevrimiçi olarak bir günde 4 saatten fazla zaman harcadıklarını göstermektedir (GWI, 2019).

Tablo 5: Kıtalardaki Akıllı Telefona Sahip Olma Oranları

	Akıllı Telefona Sahip Olma	Akıllı Telefon İnternete İçin Çok Önemli
Kuzey Amerika	%96	%52
Latin Amerika	%98	%69
Avrupa	%98	%63
Orta Doğu ve Afrika	%99	%79
Asya Pasifik	%98	%78

Tüm dünya bölgelerinde Z kuşağı için yukardaki eğilimlere bakıldığında dikkat çeken bazı önemli farklılıklar bulunduğu görülmektedir. Asya ve Orta Doğu ülkelerinde akıllı telefonlarını en iyi internet cihazı olarak seçen Z kuşağının oranı neredeyse %80 civarında seyrederken Kuzey Amerika'da bu rakam yarıdan biraz fazla %52 civarında gerçekleşmektedir (Young, 2017). Kuzey Amerika Z kuşağının bu tercihi dizüstü bilgisayarlarını merkezi cihaz olarak seçtikleri ve bu oranın da kendilerinin daha çok iş dünyası ve çalışma hayatı gibi bir meşgalenin içinde olduklarını gösteriyor.

Z kuşağı, sosyal medya, mobil teknoloji ve mobil video kullanarak büyüyen ilk nesil olma özelliğine de sahiptir. Bu neslin üyeleri ayrıca diğer nesillere göre daha fazla sosyal medya hesabına sahiptir ve sosyal medyada daha fazla zaman harcarlar. YouTube'un 2005 yılında kurulduğu göz önüne alındığında Z Kuşağı mobil video dünyasında yaşarken, Y kuşağının çoğu mobil videonun olmadığı bir dünyayı hatırlamaktadır. Z kuşağının %98'i akıllı bir telefona sahip ve ortalama olarak 10 yaşında ilk akıllı telefonlarına sahip oluyorlar ve bunu video içeriği izlemek için kullanıyorlar. Z kuşağının akıllı telefonlarda video içeriği izleme oranlarının Y kuşağından 2 kat daha fazla olduğunu biliniyor (Kristianto, 2020).

Bir Amerikan bilgisayar ve teknoloji firması olan Dell tarafından küresel ölçekte 2018 yılında yapılan bir araştırmaya göre Türkiye'deki Z kuşağının yüzde 57'sinin dünya ortalamasının üzerinde Ar-Ge ve teknoloji alanlarında kariyer yapmak istedikleri bulgusu tespit edilmiştir. Bu sonuç da göstermektedir ki dünya ile kıyaslandığında Türkiye olarak yaş grubuna göre teknoloji odaklı ve teknolojiye ilgi duyan bir Z kuşağına sahip bir ülke konumunda bulunuluyor.

Sonuç

Avusturyalı iktisatçı Schumpeter'in ifade ettiği gibi "kalkınmanın ve ekonomik büyümenin motoru inovasyondur. Ar-Ge ve inovasyonu desteklemek üzere odaklanılan en önemli araç teknoloji araştırma altyapısının kurulması ve geliştirilmesidir. Teknoloji araştırma altyapısının

kurulması ve geliştirilmesinde en önemli kaynak araştırma teknolojilerine hâkim, özgür düşünebilen, sorgulayan, iyi eğitilmiş insan kaynağıdır. Eğitime yatırım yapmanın verimli bir yatırım olduğu artık tamamen kabul görmüş bir gerçektir. İyi eğitilmiş iş gücü üretimin ana kaynağını oluşturmaktadır. Bilim teknolojide yaşanan hızlı gelişmelerle internet, otomasyon ve dijitalleşmenin tüm toplumların hayatına girmesi neticesinde dijital alt yapıya sahip yeni nesil Z kuşağının teknoloji araştırma alt yapısının oluşturulması yakın gelecekte kullanımı hızla artacak olan yapay zekâ, nesnelerin interneti, nano, biyo, info ve gen teknolojilerinde bir kaldıraç görevi yerine getirecek olması yaşlı nüfusa sahip ülkelerle karşılaştırıldığında Türkiye için büyük avantaj olacağı değerlendirilmektedir. Dijital alt yapıya sahip, eğitimli, düşünen, analiz kabiliyeti yüksek Z kuşağının katma değer yaratacak üretim süreçlerinde aktif rol oynayacak olması bir fırsat olarak görülmelidir.

Bu çerçevede gelişmiş ülkelerdeki yaşlı nüfusun fazlalığı, ülkemizde ise tam tersine Z kuşağını da içine alan genç nüfusun fazlalığı göz önüne alındığında fırsatı değere döndürmek için büyük bir şansın olduğu görülmektedir. Bilgisayarlar, mobil telefonlar, oyun konsolları gibi elektronik aletlere son derece aşina olan, internetin kolay erişildiği yüksek teknolojili bir dünyaya doğan ilk gerçek dijital yerliler olan Z kuşağının ülke için avantaja dönüştürülebileceği değerlendirilmektedir. Türkiye dünya ile kıyaslandığında yaş grubuna göre teknoloji odaklı ve teknolojiye ilgi duyan bir Z kuşağına sahip bir ülke konumundadır. Hızla küreselleşen dünyada rekabetin sağlanması, sürdürülebilir kalkınmanın oluşturulması, yaşam kalitesinin yükseltilmesi, toplumsal refahın sürdürülmesi, iktisadi büyümenin teşkil edilmesi ve istihdam yaratılması çağdaş yöntemlerle yetişmiş Z kuşağı beyinlerine dayalı teknolojik bir alt yapısının oluşturulması ile gerçekleştirilebilir.

KAYNAKÇA

Bungartz, H.J., Zimmer, S., Buchholz, M., Pflüger, D., (2014) Modeling and Simulation: An Application-Oriented Introduction, Springer Verlag Berlin Heidelberg, 2014.

Business Insider, Retail is courting Gen Z, Jan 2020

Cengel Y.A., Gimbala J.M., (2010) Akışkanlar Mekaniği: Temelleri ve Uygulamaları, 2nd Edition McGraw-Hill, 2010

Demirel Ö. (1993). Eğitim Terimleri Sözlüğü. Usem Yayınları, Ankara.

Donny K. (2020) How to Build a Winning Gen Z Strategy on Mobile, October 2020

GWI (2019) Chart of the Week: 6 Gen Z Stereotypes Busted, September 2019

Hoşgör H.,Tandoğan Ö., Hoşgör D.G., 2017, Nomofobinin günlük telefon kullanımı süresi ve Okul Başarısı üzerine Etkisi, Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi, Sayı: 46, Mayıs 2017, s. 573-595

Kemp S. 2021, Digital 2021: Global Overview Report, https://datareportal.com/reports/digital-2021-global-overview-report?utm_source=Reports&utm_medium=PDF&utm_campaign=Digital_2021&utm_content=Dual_Report_Promo_Slide , 27 January 2021

Landriscina, F. (2013), Simulation and Learning A Model-Centered Approach, Springer-Verlag New York, 2013.

Navaro L.G., 2017, "The Risk Of Teen Depression And Suicide Is Linked To Smartphone Use, Study Says", Teen Depression, Suicide Linked To Time Spent On Phones, Social Media : NPR , December 17, 2017, Heard on Weekend Edition Sunday

OECD ve Eurostat. Oslo Kılavuzu, Yenilik Verilerinin Toplanması İçin İlkeler. 3. Baskı. Tübitak, 2005.

Prensky, M. (2001). Digital Natives, Digital Immigrants. On the Horizon, 9(5), 1-6. NCB University Pres.

Reich, R. (1991). The work of nations: Preparing ourselves for 21st-century capitalism. London: Simon and Schuster

TUİK, (2019) Demographics Data, TUİK, Istatistiklerle Genclik, May 2019

TÜİK, (2020) Avrupa Birliği İstatistik Ofisi (Eurostat) Veri Tabanı, TÜİK, Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi, 2020

Young K. (2017) GWI, "Chart of the Day: 98% of Gen Z Own a Smartphone https://blog.gwi.com/chart-of-the-day/98-percent-of-gen-z-own-a-smartphone/

Konutlarda Kullanılan Isıtma Sisteminin Lowex Yöntemi ile İncelenmesi

Lowex Analysis on a Residential Building Heating System

Halil TUZCU[*1], Huseyin GUNERHAN[2]

[*]: halil.tuzcu@usak.edu.tr, ORCID: 0000-0003-3445-0563
[1]: *Engineering Faculty, Mechanical Engineering Department, Usak University, Usak, Turkey.*
[2]: *Engineering Faculty, Mechanical Engineering Department, Ege University, Izmir, Turkey.*

Özet Konutlarda kullanılan ısıtma sistemlerinin enerji analizleri, ısı kayıpları ve ısı kazançları dikkate alınarak gerçekleştirilir. Literatür araştırmalarına göre ısıtma sistemlerinde enerji hesaplamalarına ek olarak ekserji hesaplamalarına da ihtiyaç duyulmaktadır. Bina dış kılıfı, oda havası, ısı enerjisi üretim sistemi, gidiş hattı ve dönüş hattı gibi sistemin alt basamaklarına ait detaylı hesaplamalar ekserji hesaplamaları ile mümkün olabilmektedir. Bu çalışmada binaların tasarımlarının optimize edilmesinde kullanılan, tasarım öncesi araç olarak adlandırılan *lowex* adında enerji ve ekserjinin birleşimi olan analizler kullanılmıştır. Sistemin hangi alt basamaklarının iyileştirilme ihtiyacı duyduğu ekserji hesapları ile belirlenerek, ısıtma sistemindeki enerji verimliliğinin artırılması amaçlanmıştır. Çalışma İzmir, Türkiye'de bulunan 500m^3 hacminde, 160m^2 taban alanına sahip bir konuta uygulanmıştır. Bu çalışmada konutlardaki enerji analizi sonrasında hesaplanması gereken, yalnızca lowexergy analiz kısmı yer almaktadır. 90ºC gidiş hattı su sıcaklığı ve 70ºC dönüş hattı su sıcaklığına sahip, klasik kombi içeren standart bir konut ısıtma sistemi ele alınmıştır. Dış ortam sıcaklığı değişkenlik gösterdiği durumda, ısıtılacak mahale gönderilmesi gereken su sıcaklığının hangi değerlerde olması gerektiği de çalışmada yer almaktadır. Mahal ısıtma ihtiyacına ek olarak, sıcak su kullanım suyu ihtiyacı da hesaplamalarda dikkate alınmıştır. Bu çalışmada yer alan hesaplamaların, farklı dış ortam sıcaklığında bulunan farklı şehirlerde de uygulanabilir olması mümkündür. Lowex analizleri ile konutlarda kullanılan farklı ısıtma sistemlerinin alt basamaklarında detaylı enerji verimliliği iyileştirmelerinin yapılabilmesi ve enerji verimliliğinin artırılabilmesi amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: *Konutlar, Isıtma sistemi, Lowex, Ekserji analizi.*

Abstract Energy analyses of heating systems used in residential buildings are carried out by considering heat losses and heat gains. According to literature research, exergy calculations are also required in addition to an energy calculations for the heating system. Detailed calculations of the lower stages of the heating system such as the building envelope, room air, heat energy generation system, flow line and return line are possible with lowexergy calculations. In this study, analyzes called lowex which is a combination of energy and exergy is called a pre-design tool, used in optimizing the designs of buildings were used. It is aimed to increase the energy efficiency in the heating system by determining which sub-stages of the system require improvement by lowexergy calculations. The study was applied to a 500m^3 house with 160m^2 floor area located in Izmir, Turkey. In this study, only the lowexergy analysis which should be calculated after the energy analysis in the residential building is included. A standard residential

heating system with a flow line water temperature of 90ºC and a return line water temperature of 70ºC including a conventional boiler is considered. In case the outdoor temperature varies, the values of the water temperature that should be sent to the room are also included in the study. In addition to the space heating, domestic hot water requirement is also taken into account in the calculations. It is possible that the calculations in this study can be applied in different cities with different outdoor temperatures. Through lowex analysis, it is aimed to obtain detailed energy efficiency improvements and increase energy efficiency in the sub-stages of different heating systems used in residential buildings.

Keywords: *Residental buildings, Heating system, Lowex, Lowexergy analysis.*

I. INTRODUCTION

In order to determine the space heating in residential buildings, energy calculations are performed using the heat loss method by considering heat losses and heat gains. Buildings are responsible for approximately 20–40% of the world's energy consumption [1]. Energy efficiency is accepted as the sustainable method with the most effective potential among carbon removal measures and energy efficiency is minimizing the amount of energy consumed without hindering economic development and social welfare [2]. According to literature research, exergy calculations are also required in addition to an energy system [3]. Exergy is the minimum work required for the system, determined by the state of the surrounding values. Thus exergy is a measure of the difference between the state of the system and the state of the environment [4]. Low exergy load means well insulated building envelope. According to the laws of thermodynamics, energy cannot be destroyed, it can only change form, but since exergy can be destroyed due to irreversibility, the amount of useful energy (exergy) may decrease [5]. On the reference [6] the outdoor air temperature was taken as -5ºC, and the room temperature was taken ad 20ºC for the exergy calculations. In this study, the outdoor environment temperature was taken as 0ºC [7], and the room temperature was taken ad 22ºC [8] for the exergy calculations according to the annual average outdoor temperatures of Izmir and the comfort conditions of the living room.

II. SYSTEM DESCRIPTION

In this study, a detached house in the city of Izmir where an average of 4 people live was taken into consideration for the analyses. The study was applied to a 500m^3 building with 160m^2 floor area. Classic combi boiler was used as the heater type. In addition to the space heating, domestic hot water requirement is also taken into account. 'Figure 1' shows the boiler diagram of the building.

Lowexergy analysis of the heating system should be used in residential buildings by considering heat losses and heat gains from the primary energy transformation to the envelope of the building.

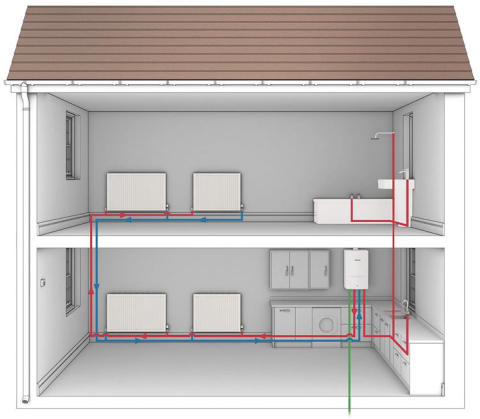


Figure 1. Boiler diagram of the building [9].

The general energy flow diagram in the heating system is given in 'Figure 2'.

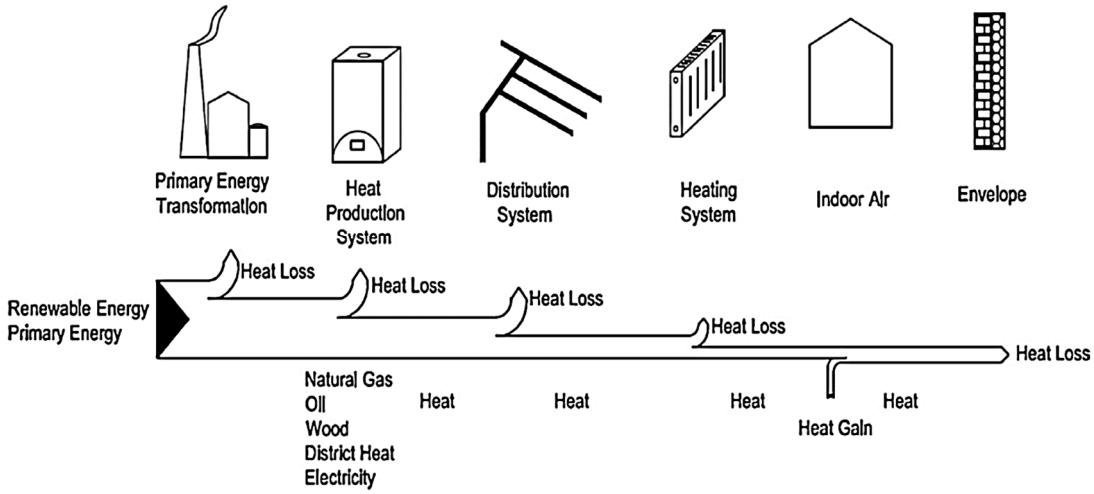
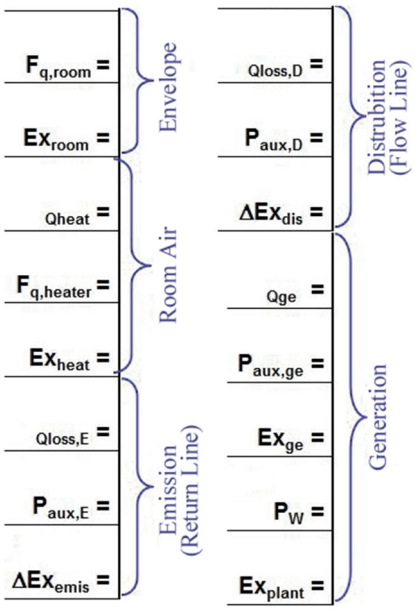


Figure 2. The general energy flow diagram in the heating system [3].

III. ANALYSIS

According to the literature research, it has been determined that detailed data of the sub-elements of the system are required for the lowexergy calculations. It is aimed to increase energy efficiency by determining which sub-stages of the system need improvement by lowexergy calculations. By utilizing 'Table 1' lowexergy data in all regions can be calculated. As a result of the lowexergy calculations it can be determined in which part of the heating part of the system requires improvements primarily. The equations for energy and exergy analyses were based on the IEA ECBCS Annex 37 standard [10].

Table 1. Energy and lowexergy equations in the heating plant [10].



The heat requirement of the building must be determined by (1) before lowex calculations. It can be considered as 'Necessary Net Heat Flux = Total Heat Losses – Total Heat Gains' as given by (1).

$$\dot{Q}_h = \left(\dot{Q}_T + \dot{Q}_V\right) - \left(\dot{Q}_s + \dot{Q}_o + \dot{Q}_e + \dot{Q}_l\right) \quad (1)$$

where,

$\dot{Q}_h$ Necessary net heat flux [W],

$\dot{Q}_T$ Heat loss by conduction (Transmission heat loss) [W],

$\dot{Q}_V$ Heat loss through ventilation, (Leakage heat loss) [W],

$\dot{Q}_s$ Heat gain through solar energy [W],

$\dot{Q}_o$ Heat gain through humans and other creatures [W],

$\dot{Q}_e$ Heat gain of electric heaters [W],

$\dot{Q}_l$ Heat gain through lighting [W] were used.

A. *Building Envelope*

Equation (1) is the energy calculation of the building to obtain the necessary net heat flux. In this study, authors focused on exergy calculations which is the next step after energy calculations. Therefore the required necessary net heat flux for the building was calculated as 6525,03W on the previous study and lowex calculations were performed according to this value in this study. In the case of examining the '*building envelope*' as a sub-system of the heating system, lowex calculations performed by (2) and (3);

$$F_{q,room} = 1 - \left(T_e / T_i\right) \quad (2)$$

$$\dot{Ex}_{room} = \dot{Q}_h \cdot F_{q,room} \quad (3)$$

where,

$F_{q,room}$ Quality factor of the room air.

T_e : Outdoor temperature [K].

T_i: Indoor or room temperature [K].

$\dot{Ex}_{room}$ Exergy load of the room [W].

$\dot{Q}_h$: The required net heat flux calculated by equation (1) [W].

In this study, the outdoor environment temperature was taken as 0°C [7] and the room temperature was taken as 22°C [8] depending on standard comfort conditions. Thus, T_e outdoor temperature was used as 0+273,15=273,15K and, T_i room temperature was used as 22+273,15=295,15K. If the required net heat calculated by equation (1) is taken as $\dot{Q}_h = 6525,03\text{W}$, the quality factor of the room air is determined as $F_{q,room} = 0,07$ and the exergy load of the room is determined as $\dot{Ex}_{room} = 486,37\text{W}$.

B. *Room Air*

When room air and room heater element are examined as subsystems, the exergy load is calculated by equations (4) and (5).

$$T_{heat} = (\Delta \log T)/2 + T_i \quad (4)$$

$$F_{q,heater} = 1 - (T_e / T_{heat}) \quad (5)$$

$$\dot{E}x_{heat} = \dot{Q}_h \cdot F_{q,heater} \quad (6)$$

where,

T_{heat} Average heating temperature given to the space [K].
$(\Delta \log T) = \left[(T_{in} - T_i) - (T_{ret} - T_i)\right] / \left[\ln\left((T_{in} - T_i)/(T_{ret} - T_i)\right)\right]$
T_{in} : Distribution line flow temperature [K], T_{ret} : Distribution line return temperature [K].

$F_{q,heater}$ Air quality factor in room heater element.

$\dot{E}x_{heat}$ Exergy load on the room heater element [W].

T_{in} was used as the distribution line 'flow temperature' which was accepted as 90ºC and T_{ret} was used as the *d*istribution line 'return temperature' which was accepted as 70ºC depending on the boiler system factory data. $F_{q.heater}$ was determined as 0,16 and T_{heat} was calculated as 50,71ºC. Multiplication of the air quality factor in the room heater element and the required net heat, the result was determined as $\dot{E}x_{heat} = 1021,7\text{W}$.

C. *Emission (Return Line)*

In the case of examining the hot water return line in the room, heat loss and the flow line exergy load can be calculated as (7) and (8), respectively.

$$\dot{Q}_{loss,E} = \dot{Q}_h \cdot \left[(1/\eta_E) - 1\right] \quad (7)$$

$$\Delta\dot{E}x_E = \left[\left(\dot{Q}_h + \dot{Q}_{loss,E}\right)/(T_{in} - T_{ret})\right] \cdot \left[(T_{in} - T_{ret}) - T_e \cdot \ln(T_{in}/T_{ret})\right] \quad (8)$$

where,

$\dot{Q}_{loss,E}$ Heat loss in the return line [W].

η_E : It is the thermal efficiency of radiators or other systems that emit heat. For underfloor heating or radiator heating is taken as '0.95' and for wall heating is taken '0.99'.

$\Delta\dot{E}x_E$ Exergy demand on the return line [W].

The heat loss in the return line was determined as $\dot{Q}_{loss,E} = 343,42\text{W}$ and the exergy demand in the return line was determined as $\Delta\dot{E}x_E = 1554,51\text{W}$.

D. *Distribution (Flow Line)*

In the case of examining the hot water flow line, the flow line heat loss and the flow line exergy load were determined by (9) and (10).

$$\dot{Q}_{loss,D} = \left(\dot{Q}_h + \dot{Q}_{loss,E}\right) \cdot \left[\left(1/\eta_D\right) - 1\right] \tag{9}$$

$$\Delta\dot{E}x_{dis} = \left(\dot{Q}_{loss,D} / \Delta T_{dis}\right) \cdot \left[\left(\Delta T_{dis} - T_e\right) \cdot \ln\left(T_{in} / \left(T_{in} - \Delta T_{dis}\right)\right)\right] \tag{10}$$

where,

$\dot{Q}_{loss,D}$ Heat loss in the flow line [W].

η_D: flow line thermal efficiency, can be used '0.87' if the flow pipe temperature is less than 30ºC, '0.83' if it is less than 50ºC and, '0.79' if it is higher than 50ºC.

$\Delta\dot{E}x_{dis}$ Exergy demand on the flow line [W].

ΔT_{dis} : Temperature difference between flow line and return line [K].

Since the flow line water temperature is accepted as 90ºC, η_D was obtained as 0,79 and the exergy loss and exergy demand in the flow line were determined as $\dot{Q}_{loss,D} = 1784{,}17\text{W}$ and $\Delta\dot{E}x_{dis} = 363{,}56\text{W}$, respectively.

E. *Generation*

Required heat generation in the heat generation line, exergy load during heat generation, hot domestic hot water energy demand and exergy load were determined by (11)-(14).

$$\dot{Q}_{ge} = \left(\dot{Q}_h + \dot{Q}_{loss,E} + \dot{Q}_{loss,D}\right) / \eta_B \tag{11}$$

$$\dot{E}x_{ge} = \dot{Q}_{ge} \cdot F_{q,B} \tag{12}$$

$$\dot{P}_W = 2{,}19 \cdot \Delta T \cdot no_0 / \eta_{G,DHW} \tag{13}$$

$$\dot{E}x_{elec} = \dot{P}_l + \dot{P}_W \tag{14}$$

where,

$\dot{Q}_{ge}$ Required heat generation [W].

η_B : It is the efficiency of the heater that produces heat.

It can be taken as, for standard individual heater '0.80', for condensing individual heater '0.95', for electric heater '0.98', for heat pump air/air '2.27', for ground source heat pump '2.63', for solar collector planar '0.70', for solar collector vacuum '0.50' and district heating '0.89'.

$\dot{E}x_{ge}$ Exergy load during heat generation.

$F_{q,B}$ It is the quality factor of the heater that produces heat.

It can be taken as, for standard individual heater '0.95', for Condensing individual heater '0.95', for electric heater '1', for heat pump air/air '1', for ground source heat pump '1', for solar collector planar '0.23', for vacuum solar collector '0.35', for district heating '0.21'.

$\dot{Q}_W$ Domestic hot water energy requirement [W].

ΔT: It is the temperature difference between the tap water from the mains city water line and the temperature T_{in} . Mains water temperature can be used as constant at 6°C, so that the maximum required energy can be obtained under safe conditions. $\eta_{G,DHW}$: It gives the efficiency of the device producing hot water and it can be '0.75' for standard individual heaters and '0.99' for an external electric heater.

$\dot{E}x_{elec}$ Exergy load of the system that requires electricity [W]. $\dot{Q}_l$ is the heat flux value gained by the room through lighting.

In order to determine the exergy calculations in the system numerically, a sample exergy calculation was carried out assuming that a standard heater (boiler) was used in the system. Exergy load during heat generation was calculated as $\dot{E}x_{ge} = 10275\text{W}$ for this study.

IV. RESULTS AND DISCUSSION

The required heat generation must be calculated separately for different types of heat generation systems. Accordingly, the exergy value given by (11) in the energy production line gives different results depending on the type of system that performs the heat generation. For example, according to the energy requirement in this study which was used as 6525,03W, it was determined as $\dot{Q}_{ge} = 10815\text{W}$ by using the value of $\eta_B = 0,80$ in the case of using a standard heater, but it was determined as $\dot{Q}_{ge} = 9108\text{W}$ in the case of using a condensing heater.

The results of the 'building envelope, room air, emission (return line), distribution (flow line) and the generation' subsystems are given in the 'Table 2'.

Table 2. Lowex results of the sub-stages.

Stage	Description	Results
1	Exergy load of the room	$\dot{E}x_{room} = 486,37\text{W}$
2	Exergy load on the room heater element	$\dot{E}x_{heat} = 1021,7\text{W}$
3	Exergy demand in the return line	$\Delta\dot{E}x_E = 1554,51\text{W}$
4	Exergy demand in the flow line	$\Delta\dot{E}x_{dis} = 363,56\text{W}$
5	Exergy load during heat generation	$\dot{E}x_{ge} = 10275\text{W}$

Total exergy on the heating system was calculated by (12),

$$\sum \dot{E}x = \dot{E}x_{room} + \dot{E}x_{heat} + \Delta\dot{E}x_E + \Delta\dot{E}x_{dis} + \dot{E}x_{ge} + \dot{E}x_{elec} \tag{12}$$

As a result, the total exergy in this study calculated as $\sum \dot{E}x = 14960\text{W}$.

V. CONCLUSION

In this study, a residential heating system was evaluated. Detailed lowex calculations were carried out in the lower stages of the heating system. Exergy load of the room, exergy load on the room heater element, exergy demand in the return line, exergy demand in the flow line and the exergy load during heat generation were calculated for the classical boiler heating system. As a result, the total exergy calculated by the summary of sub-stages of the heating system. In addition, detailed information was given for different types of heating systems and it is aimed that this study can be applied to different heating systems.

When the exergy results of 5 different sub-stages are compared, it can be said that the sub-stage with the highest exergy demand value should be improved first on the system. It is clear that there is a large amount of energy in a stage 5 that can actually be used beneficially. This result will also be equivalent to the large amount of energy that would be lost if the energy in this stage cannot be used beneficially.

Except for the energy production stage (5th stage), the highest exergy demand is on the return line (3rd stage). The calculations show that if improvement is required in the heating system elements, this should be primarily on the return line which is the 3rd stage. In this study, it can be aimed to obtain which heating system stage needs to be improved primarily on the residential building. As a result of lowex calculations, the heating system will be improved fast and energy efficiency will be increased on the system. Thus, a positive impact will be achieved both on the country and the world economy.

ACKNOWLEDGMENTS

The first author would like to thank the Usak University for providing scientific article research and Ege University for his stay as a visiting researcher. The second author would like to thank the Ege University for providing scientific study opportunities. Both universities are located in Turkey.

REFERENCES

[1] Luis Pérez-Lombarda, José Ortiz, Christine Pout, 2008, A review on buildings energy consumption information, Energy and Buildings, Volume 40, Issue 3, 394-398 p.

[2] Ivan GarcíaKerdanDavidMorillon Galvez, 2020, Artificial neural network structure optimisation for accurately prediction of exergy, comfort and life cycle cost performance of a low energy building, Applied Energy, Volume 280, 115862, 01-21 p.

[3] Caliskan, H., Dincer, A., and Hepbasli, A., 2011, Exergetic and sustainability performance comparison of novel and conventional air cooling systems for building applications, Energy and Buildings, Volume 43, Issue 6, 1461-1472 p.

[4] Tsatsaronis, G. And Cziesla. F., 2006, Exergy, energy system analysis and optimization, Volume 1, Basic Energy Concepts, 25-48p.

[5] Hepbasli, A., 2011, Low exergy (LowEx) heating and cooling systems for sustainable buildings, Renewable and Sustainable Energy Reviews, Volume 16, 73– 104p.

[6] Ongun B. Kazanci, Masanori Shukuya, 2021, A theoretical study of the effects of different heating loads on the exergy performance of water-based and air-based space heating systems in buildings, Energy, Volume 238, 122009, 01– 13p.
[7] General Directorate of Meteorology, "The highest temperature values in Izmir between 1950-2020", http://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?m=IZMIR#sfB (Access Date: December 2021).
[8] Karakoç, T. H., 2011, Efficient Heating System Calculations, Anadolu University Press (in Turkish), 485-488p.
[9] Worcester, Types of boiler, https://www.worcester-bosch.co.uk/products/boilers/explained, (Access Date: December 2021).
[10] ECBCS Annex 37, "Pre-design sheet for an exergy optimised building design IEA ECBCS Annex 37, Steady state calculations for heating case", http://www.annex37.com (Access Date: 10 March 2020).

Utilization of Leather after Exploitation

Livija Miškūnaitė, Virgilijus Valeika*

*virgilijus.valeika@ktu.lt, ORCID: 0000-0003-4974-7626

Department of Polymer Chemistry and Technology, Kaunas University of Technology, Kaunas, Lithuania

Abstract Leather industry generates huge amount of various wastes which utilization is serious task for researchers. Ways to reuse or decontaminate such waste are now being intensively developed. Unfortunately, the reuse of finished leather, which eventually becomes waste, is almost unexplored. The presented research is designed to evaluate the potential of finished leather hydrolysis to obtain protein hydrolysates. It was established that alkaline-enzymatic hydrolysis of fibres of exploited leather was possible but it was significantly more complex than of chromed leather shavings and obtained hydrolysates were complicated systems containing proteins, chromium compounds, dyes, fatliquoring materials, fillers etc. The hydrolysis process of such leather fibres requires detailed optimizations seeking to get purer protein hydrolysates.

Keywords: *Leather, Wastes, Dechroming, Hydrolysis, Enzyme preparation.*

INTRODUCTION

THE role of leather industry in the world economy is indisputable: it is estimated that its global trade value is of approximately US$ 100 billion a year [1]. Indeed, leather manufacturing is one of the most ancient and widespread industrial activities in the world, in which a material (leather), mainly composed of a natural macromolecule (collagen), is chemically modified to obtain durable goods. The global leather industry produces about 1.7 billion m^2 of leather. Unfortunately, tanneries generate large amounts of solid and liquid wastes, which contain harmful chemical compounds in the environment, such as chromium, that is used in the tanning process. Until now, they have been almost completely dumped in landfills [2].

Thus, of 1000 kg of raw hides, about 250 kg are found in finished products (including pelt splits), and the remaining 750 kg are solid hide wastes, of which about 500 kg are hide wastes, containing gelatin, which can be exploited as biofertilizers and fertilizers for agriculture and 250 kg are tanned and finished leather wastes for which solutions of organic valorisation are sought [3].

Ozgunay et al. [4] divide all solid wastes into three categories: 1) wastes from untanned hides/skins (trimmings, fleshing wastes); 2) wastes from tanned leather (shaving wastes, buffing dust), and 3) wastes from dyed and finished leather (trimmings from leather).

The literature review allows conclusion that the wastes obtained before chrome tanning can be utilized by the use of simple enough ways.[5, 6].

The occurrence of chromium poses a major problem. Fortunately, there are methods for treating tannery waste containing this element. The storage and incineration of tannery wastes does not eliminate the risk of secondary pollution of the environment with chromium compounds [7] On the other hand, chromed leather waste can also be enough easily recycled,

as such waste consists of proteins and inorganic salts (chromium, etc.). The main problem is removal of chromium from protein (collagen) in such case. [8].

Literature analysis had showh that as wastes of finished leather had been usually mentioning trimmings of leather [4] and dust of leather polishing [3]. Nobody should forget that if we produce 1.7 billion m^2 of leather every year, this means that the huge amount of various products containing possibly the same amount of leather are thrown out as garbage every year as well.

Probably the most difficult is namely the treatment of used finished leather, because the leather contains many chemicals: various inorganic and/or organic tanning substances, various dyes, various fatliquoring materials, various synthetic polymers as fillers, and so on. Consequently, after finishing the leather becomes a very complex mixture from a chemical point of view, the treatment of such waste leather should be more complicated than the chromium leather waste.

The literature presenting the possibilities to utilize the used leather is scarce. For example, it is proposed to compost the waste leather [9], to produce leather boards from buffing dust [10] or blended fabrics [11].

The aim of the presented research was to check the possibility of application of existing methods of chromed leather wastes (shavings) hydrolysis for an exploited leather hydrolysis and explore the composition of obtained hydrolysates.

MATERIALS AND METHODS

Materials

The leather for investigations was taken from a woman's leather jacket after it was dismantled and leather parts separated from textile and other not leather parts. It was pig leather red in colour. 10 small pieces (5x5) were cut from various places of this leather. The pieces were chopped up and, afterward, milled using homogenizer A 11 Basic (IKA, Germany) obtaining leather fibers.

Proteolytic enzyme preparation (EP) Vilzim PRO Conc (Baltijos enzymai, Lithuania) having proteolytic activity 1400 units/g at pH 11 and temperature 50°C was used for hydrolysis.

The chemicals used for the analysis were of analytical grade. The analytical and technical grade materials were used for the hydrolysis processes.

Procedures

Two methods of hydrolysis of leather fibres were employed for the experiments. The first one was carried out basing on the method described by Cantera et al. [12]: 10g of fibres; 2% (% are based on mass of fibres) $Ca(OH)_2$; distilled water 1200% and mixed for 30 minutes in an incubated shaker KS 4000 model (IKA, Germany); NaOH 10% and mixed 2 hours; addition 4 or 6% EP Vilzim PRO Conc and mixed 6 or 8 hours. Temperature of the treatment 50°C. After treatment, the liquid hydrolysate was separated from solid product using centrifugation (20 minutes; 3000 rev/per min.) and both parts analysed.

The second method of hydrolysis [8] was as follows:

a) 10g of fibres, distilled water 1200% (% are based on mass of fibres) with 6% magnesium oxide and mixed 48 hours at 50°C. After treatment, the liquid hydrolysate was separated from solid part using centrifugation (20 minutes; 3000 rev/per min.) and liquid part (I) analysed;

b) pouring of 200 % distilled water on solid part of hydrolysate (% are based on mass of the solid part); addition of 1 or 3% EP Vilzim PRO Conc and mixing 48 hours at 50°C. Temperature of the treatment 50°C. After treatment, the liquid hydrolysate (II) was separated from solid product using centrifugation (20 minutes; 3000 rev/per min.) and both products analysed.

Analysis methods

The number of collagen proteins removed was estimated from the amount of hydroxyproline in the solid or liquid parts of hydrolysate using a photo-colorimetric method [13]. The samples of the solid or liquid parts were additionally hydrolysed using HCl at 120 °C for 10–12 h. A formation of coloured soluble product was based on reaction of hydroxyproline with p-dimethylaminobenzaldehyde. The absorption was measured with a spectrophotometer GENESYS-8 (Spectronic Instruments, United Kingdom) at 558 nm wavelength.

The total amount of protein was estimated by employing Kjeldahl's method [14].

The content of chromium compound and content of extractable with dichloromethane matter in the solid or liquid parts of hydrolysate were determined according standard methods [15, 16].

The absolutely dry residue of the hydrolysate was determined gravimetrically drying the sample at 105°C.

RESULTS AND DISCUSION

During the investigation of hydrolysis of leather fibres using NaOH and EP Vilzim PRO Conc two parameters were variable: amount of EP 4 or 6% and duration of treatment after addition of EP 6 or 8 hours. The influence of the parameters on the properties of the obtained hydrolysis products (liquid part and solid part) was established and the results were presented in Table 1.

TABLE 1. DISTRIBUTION OF CHROMIUM COMPOUNDS AND PROTEIN MATTER IN PRODUCTS OF LEATHER FIBRES HYDROLYSIS USING NaOH AND ENZYME PREPARATION

Product of hydrolysis and index	EP Vilzim PRO Conc used for enzymatic stage of hydrolysis, %*			
	4%		6%	
	Duration of treatment with EP, hours			
	6	8	6	8
Liquid product				
Amount of dry residue, %	9.18	9.08	9.72	10.28
Amount of Cr_2O_3, %	46.0	62.1	53.0	61.1
Amount of total protein, %	74.8	85.3	78.1	84.0
Amount of collagenous protein, %	75.6	87.5	75.4	83.1
Solid product				
Mass**, g	3.21	2.26	3.14	2.35
Amount of Cr_2O_3, %	54.0	37.9	47.0	38.9
Amount of total protein, %	25.2	14.7	21.9	16.0
Amount of collagenous protein, %	24.4	12.5	24.6	16.9

* % based on mass of fibres; ** absolute dry mass.

Note. Total, collagen protein and chromium yield was based on the total mass of protein and chromium present in the leather fibres used for hydrolysis.

The obtained results have shown that amount of used EP as well as duration of enzymatic treatment has an influence on yield of hydrolysed proteins. By the way, the duration of

enzymatic treatment stage is more important than the amount of used EP. When prolonging this process from 6 up to 8 hours, the yield of protein materials (both collagenous and total) increases about 10%. On the other hand, the same increase has negative effect: the amount of chromium compounds in liquid hydrolysate also is increased.

The organoleptic assessment of hydrolysates has shown that it was intensely red in colour. The assessment and comparison of figures, which define the amounts of chromium and protein materials with the amount of dry residue of hydrolysate, allows proposition that probably the greater part of dyes, fillers and materials extractable with dichloromethane etc. lefts in hydrolysate.

The previous investigation allowed conclusion that many times less content of chromium in hydrolysate using the same method of hydrolysis can be reached using chromed shavings: less than 10 mg/l [17]. Accordingly, the method is suitable for finished leather fibres hydrolysis only in protein recovery point of view but is not appropriate due to high content of chromium compounds in liquid hydrolysate. Since the amount of chromium compounds was different depending on conditions of hydrolysis, the thorough analysis of any parameter of process should be explored to achieve higher dechroming level.

The second method of leather fibres hydrolysis differed from first one: it consisted from three stages. MgO was used instead of $Ca(OH)_2$ and NaOH for the 1st stage obtaining liquid (I) and solid products. They were separated by centrifugation (liquid (I) product analysed) and after that the solid product was treated adding 1 or 3% EP Vilzim PRO Conc. After enzymatic treatment two products: liquid (II) and solid were obtained, separated and analysed. The results of analysis are presented in Table 2.

TABLE 2. DISTRIBUTION OF CHROMIUM COMPOUNDS AND PROTEIN MATTER IN PRODUCTS OF LEATHER FIBRES HYDROLYSIS USING MgO AND ENZYME PREPARATION

Product of hydrolysis and index	EP Vilzim PRO Conc used for enzymatic stage of hydrolysis, %*	
	1%	3%
Liquid product (I)		
Amount of Cr_2O_3, %	2.8	2.8
Amount of total protein, %	14.1	14.1
Amount of collagenous protein, %	6.0	6.0
Liquid product (II)		
Amount of Cr_2O_3, %	3.1	2.4
Amount of total protein, %	51.9	53.7
Amount of collagenous protein, %	58.0	58.5
Solid product		
Mass**, g	3.71	3.73
Amount of Cr_2O_3, %	94.1	94.8
Amount of total protein, %	34.0	32.2
Amount of collagenous protein, %	36.0	35.5

* % based on mass of fibres; ** absolute dry mass.

Note. Protein and chromium yield was based on the total mass of protein and chromium present in the leather fibres used for hydrolysis.

The hydrolysis process using MgO in alkaline stage leads to better recovery of chromium

compounds – the yield reaches almost 95% when method with NaOH in alkaline stage allows achieve only 40-54% yield of chromium. It is seen that increase of EP amount for enzymatic stage from 1 up to 3% practically has not any influence on both collagen and total protein contents in hydrolysates. On the other hand, the amount of proteins matter in liquid hydrolysates obtained after such hydrolysis is less than after 1st method of hydrolysis: respectively 54-54.5 and 75.4-87.5% collagen protein and 66-67.8 and 78.1-85.3 total protein.

In summary, the hydrolysis of finished leather fibres is significantly more complex than of chromed leather shavings and obtained hydrolysates are complicated systems containing proteins, chromium compounds, dyes, fatliquoring materials, fillers etc. A study to optimize hydrolysis to obtain purer protein hydrolysates is ongoing.

CONCLUSIONS

The alkaline-enzymatic hydrolysis of finished leather fibres is possible but more complicated comparing with the similar hydrolysis of chromed shavings. The presence of dyes, matter extractable with dichloromethane, fillers, and various salts worsens the dechroming of finished leather fibres during the hydrolysis. The amounts of protein materials and chromium compounds in hydrolysate depend on the method of hydrolysis. The use of NaOH for alkaline stage leads to higher content of protein matter in hydrolysate comparing with the use of MgO. Unfortunately, the hydrolysates contain more chromium compounds in such case.

REFERENCES

[1] B. S. Scopel, D. L. Lamers, E. Matos, C. Baldasso, and A. Dettmer, "Collagen hydrolysate extraction from chromed leather waste for polymeric film production," J. Am. Leather Chem. Assoc., vol. 111, pp. 30-40, 2016.

[2] M. Parisi, A. Nanni, and M. Colonna, "Recycling of chrome-tanned leather and Its utilization as polymeric materials and in polymer-based composites: a review," Polymers, vol. 13, art. no 429, pp. 1-23, 2021. https://doi.org/10.3390/polym13030429.

[3] G. Zainescu, L. Albu, D. Deselnicu, R.R. Constantinescu, A.M. Vasilescu, P. Nichita, and C. Sirbu, "A new concept of complex valorization of leather wastes," Mater. Plast., vol. 51, pp. 90-93, 2014.

[4] H. Ozgunay, S. Colak, M.M. Mutlu, and F. Akyuz, "Characterization of leather industry wastes," Polish J. of Environ. Stud., vol. 16, pp. 867-873, 2007.

[5] D. Masilamani, B. Madhan, G. Shanmugam, S. Palanivel, and N. Saravanan, "Extraction of collagen from raw trimming wastes of tannery: a waste to wealth approach." J. Clean. Prod., vol. 113, pp. 338-344, 2016. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.11.087.

[6] B. Thazeem, M. Umesh, V.M. Mani, G.P. Beryl, and K. Preethi, "Biotransformation of bovine tannery fleshing into utilizable product with multifunctionalities," Biocatal. Biotransform., vol. 39, pp. 81-99, 2021. https://doi.org/10.1080/10242422.2020.1786071.

[7] K. Chojnacka, D. Skrzypczak, K. Mikula, A. Witek-Krowiak, G. Izydorczyk, K. Kuligowski, P. Bandrów, and M. Kułażyński, "Progress in sustainable technologies of leather wastes valorization as solutions for the circular economy," J. Clean. Prod., vol. 313, 127902, 2021. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.127902.

[8] A.A. Sasia, P. Sang, and A. Onyuka, "Recovery of collagen hydrolysate from chrome leather shaving tannery waste through two-step hydrolysis using magnesium oxide and bating enzyme J. Soc. Leather Technol. Chem., vol. 103, pp. 80-84, 2019.

[9] D.S. Stefan, M. Pantazi, and I. Meghea, "Opportunities for capitalization of leather and footwear waste by composting," Proceedings of 12th International Multidisciplinary Scientific GeoConference, June 17-23, 2012, vol. 5, pp. 587-596, 2012. https://doi.org/10.5593/SGEM2012/S20.V5079.

[10] R. Senthil, T. Hemalatha, R. Manikandan, B.N. Das, and T.P Sastry, "Leather boards from buffing dust: a novel perspective," Clean Techn. Environ. Policy, vol. 17, pp. 571–576, 2015. https://doi.org/10.1007/s10098-014-0831-7.

[11] R. Senthil, S. Inbasekaran, N. Gobi, B.N. Das, and T.P Sastry, "Utilisation of finished leather wastes for the production of blended fabrics," Clean Techn. Environ. Policy, vol. 17, pp. 1535–1546, 2015. https://doi.org/10.1007/s10098-014-0881-x.

[12] C.S. Cantera, C.A. Greco, M. De Giusti, and R. Bereciartua, "Dechroming of shavings. Part 1. Enzymic Alkaline Treatment. Study of Variables", Das Leder, vol. 11, pp. 265-270, 1994

[13] A. Zaides, A. Mikhailov, and O. Pushenko, "Modiphitsirovanyi method opredeleniya oksiprolina," Biokhimiya, vol. 1, p. 5-6, 1964 (In Russian).

[14] A.A. Golovteeva, D.A. Kutsidi, and L.B Sankin, Laboratornyj praktikum po khimiyi i tekhnologiyi kozhy i mekha. Moscow: Legkaiya Pischevaiya Prom., 1982 (in Russian)

[15] Standard ISO 5398-2: 2009. Leather - Chemical determination of chromic oxide content - Part 2: Quantification by colorimetric determination.

[16] Standard ISO 4048: 2008. Leather - Chemical tests - Determination of matter soluble in dichloromethane and free fatty acid content.

[17] K. Kubilius, V. Valeikiene, and V. Valeika, "Collagen hydrolysate from chromed shavings for leather finish," Proceedings of the 8th international conference on advanced material and systems, Bucharest, Romania, October 1st-3rd, pp. 399-402, 2020. https://doi.org/10.24264/icams-2020.IV.10.2020

Covid Yoğun Bakım Hastalarında Entübasyonda Biyobelirteçler

Biomarkers in Intubation in Covid Icu Patients

Derya Tatlısuluoğlu [*1], Gülçin Hilal Alay[1], Güldem Turan

[*]: drdtatlyhotmail.com, ORCID: 0000-0002-4493-4353
[1]: *İstanbul Çam ve Sakura Şehir Hastanesi, Yoğun Bakım Kliniği*

Özet: COVID-19 pandemisi dünya çapında önemli bir mortalite nedeni olup yoğun bakımlar için ciddi yük oluşturmuştur. Birçok biyobelirteç mortalite açısından çalışılmış olup rutinde kullanılmaktadır. Bizim bu çalışmadaki amacımız hastaların yoğun bakıma yatış labaratuvar verileri ile entübe olduğu günki labaratuar verilerini incelemek ve entübasyona giden süreci tahmin etmeye yarayacak biyobelirteçleri anlamaya çalışmaktır. Covid yoğun bakım ünitesinde (YBU) yatan hastaların verileri retrospektif olarak taranmıştır. PCR testi + ve YBU ilk gelişte oksijen tedavisi alan hastalarda, takipte solunum sıkıntısı ve/veya eşlik eden diğer nedenlerlerden dolayı 24. saatten sonra entübe edilen hastalar çalışmaya dahil edildi. Hastaların verileri hastane bilgisayar veri tabanından ve hasta dosyalarından elde edilmiştir. Hastaların geliş ile entübe olduklarında ki labaratuvar verileri karşılaştırıldığında LDH, fibrinojen, ferritin, d-dimer, INR, BK, nötrofil, NLR, I-granülosit, SOFA skoru ($p<0,001$) ile pro-C, üre, INR, HB, lenfosit ($p<0,05$) değerleri arasındaki fark istatiksel olarak anlamalı idi ($p<0.05$). Sonuç olarak; COVİD-19 pnömonisinde akut faz reaktanlarının (AFR) arttığı bilinmektedir. Hastalığın takibinde AFR'deki artışın yanında NLR ile I-granülositte kullanılabilir.

Anahtar Kelimeler: *Covid-19, PLR, I-granülosit*

Abstract: The COVID-19 pandemic is an important cause of mortality worldwide and has created a serious burden for intensive care units. Many biomarkers have been studied in terms of mortality and are used routinely. Our aim in this study is to examine the laboratory data of the patients admitted to the intensive care unit and the laboratory data on the day of intubation and to try to understand the biomarkers that will help predict the process leading to intubation. The data of patients hospitalized in the Covid intensive care unit (ICU) were reviewed retrospectively. Patients who received oxygen therapy at first admission with PCR test + at ICU and patients who were intubated after 24 hours due to respiratory distress and/or other accompanying reasons were included in the study. The data of the patients were obtained from the hospital computer database and patient files. LDH, fibrinogen, ferritin, d-dimer, INR, BK, neutrophil, NLR, I-granulocyte, SOFA score ($p<0.001$) and pro-C, urea, INR, HB, lymphocyte scores were compared when the patients were intubated upon admission. The difference between the values ($p<0.05$) was statistically significant ($p<0.05$). As a result; It is known that acute phase reactants (AFR) increase in COVID-19 pneumonia. In the follow-up of the disease, it can be used in I-granulocytes with NLR as well as the increase in AFR.

Keywords: *Covid-19, PLR, I-granulocyte*

I. GİRİŞ

COVID-19 pandemisi dünya çapında önemli bir mortalite nedeni olup yoğun bakımlar için ciddi yük oluşturmuştur. Birçok biyobelirteç mortalite açısından çalışılmış ve değerli bulunmuş olup rutinde kullanılmaktadır. Bizim bu çalışmadaki amacımız hastaların yoğun bakıma yatış labaratuvar verileri ile entübe olduğu günki labaratuar verilerini incelemek ve entübasyona giden süreci tahmin etmeye yarayacak biyobelirteçleri anlamaya çalışmaktır.

II. MATERYAL VE METOD:

Covid yoğun bakım ünitesinde (YBU) yatan hastaların verileri retrospektif olarak taranmıştır. PCR testi pozitif ve YBU ilk gelişte yüksek akımlı nazal oksijen tedavisi(HFNO), NIV, rezervuar/nazal kanüllü maske veya bunların kombinasyonuna ihtiyaç duyan ve takipte solunum sıkıntısı ve/veya eşlik eden diğer nedenlerlerle 24. saatten sonra entübe edilen hastalar çalışmaya dahil edildi. Hastaların verileri hastane bilgisayar veri tabanından ve hasta dosyalarından elde edilmiştir. Hastaların yaş, cinsiyet, eşlik eden komorbid hastalık durumu, yoğun bakıma kabul günü ile entübasyon labaratuvar verileri incelendi. Hastaların yoğun bakıma kabulündeki Sequential Organ Failure Assessment Score (SOFA) ve The Acute Physiology and Chronic Health Evaluation (APACHE) skorları da kayıt altına alındı.

III. BULGULAR

Tablo 1 ve 2 de hastaların demografik verileri ve laboratuvar verileri özetlenmiştir. Hastaların 86 (%55,8)'ı erkek cinsiyetti. Hastaların 55 (%35,7)'inde hipertansiyon (HT), 58 (%37,66)'sinde diyabetes mellitüs (DM), 23 (%14,9)'ünde koraner arter hastalığı (KAH), 15 (% 9,74)'inde nörodejeneratif hastalık, 9 (%5,84)'unda kronik böbrek yetmezliği (KBY) mevcuttu. Tüm hastaların 13 (%8,4)'ü tosilizumap, 22 (%14,3)'si anakinra, 40 (%26)'ı deksametazon, 22(% 14,3)'si plazmaferez tedavisi, 2 (%1,3)'si kök hücre tedavisi, 66 (%42,9)'sı pulse metilprednizolon, 17 (%9,7)'si IVIG tedavisi aldı. Hastaların 73 (%47,4)'ünde sekonder bakteriyal enfeksiyon gelişti. 46 (%29,9)'sında kültürde üreme, mevcuttu. 132 hasta (%85,8) yaşamını yitirdi. Septik şok 103 (%66,9), diyabetik ketoasidoz 21 (%13,6), akut böbrek yetmezliği 52 (%33,1), karaciğer enzimlerinde yükseklik 11 (%7,1), pulmoner tromboemboli 3 (%1,9) hastada tesbit edildi. Hastaların ortalama mekanik ventilatör gün sayısı 14,47±10,65, yoğun bakım gün sayısı 18,38±12,65, hastane gün sayısı 18,50±8,79' du. Hastaların ortalama entübasyon günü 3,03±1.41'di. Ayrıca hastalar geliş ile entübe olduklarında ki labaratuvar verileri karşılaştırıldığında LDH, fibrinojen, ferritin, d-dimer, INR, BK, nötrofil, NLR, I-granülosit, SOFA skoru ($p<0,001$) ile pro-C, üre, INR, HB, lenfosit ($p<0,05$) değerleri arasındaki fark istatiksel olarak anlamalı idi ($p<0.05$).

IV.TARTIŞMA

Nötrofiller, mononükleer hücrelerle birlikte, interferonlar, CCL2, IL-6, IL-1 ve diğer sitokinler tarafından toplanan SARS-CoV-2 ile enfekte olmuş alveollere çekilen ilk hücrelerdir. Sitokinler, kemik iliğini uyararak, akciğer endoteline geri dönen ve akciğer iltihabını daha da artırarak ARDS'ye yol açan olgunlaşmamış granülositleri üretmesi ve salmasını sağlar. COVID-19 ilişkili hiperinflamasyonda nötrofillerin immatür formlarına shift yaparak degranulasyona, sitokin üretimine ve artmış interferon cevabına yol açtığı düşünülmektedir (1-3) . COVID-19 kritik hastalarda 42 hastanın değerlendirildiği bir çalışmada nötrofil lenfosit oranının hastalık (NLR) şiddeti ve organ disfonksiyonu ile ilişkili olduğu bulunmuştur (4) . Septik hastaların şiddetli SARS-CoV-2 enfeksiyonu olan hastalardan daha yüksek IG seviyeleri sergilediğini daha önce

gösterilmiş olup COVID-19'da pulmoner bakteriel enfeksiyonların gelişimin I-granülosit ile ilişkisini göstermeye yönelik yapılan bir çalışma da; hem mutlak IG sayıları hem de IG yüzdelerinin ventilatör ilişkili pnömoni gelişenlerde gelişmeyenlere göre anlamlı bir pik yaptığını göstermiştir (5). Biz de çalışmamızda entübe olan hastaların geliş değerine göre AFR lerindeki artışın yanında I-granüosit ve NLR oranlarını daha yüksek tesbit ettik.

V. SONUÇ

COVİD-19 pnömonisinde akut faz reaktanlarının (AFR) arttığı bilinmektedir. Hastalığın takibinde AFR'deki artışın yanında NLR ile I-granülositte kullanılabilir. Tam kan sayımı ile elde edilen bu veriler ucuz ve kolay ulaşım imkanı olması açısından klinik pratikte önemlidir.

Tablo I: Laboratuvar verileri

N:154	YBU kabul	Entübasyon	p
Glukoz (mg/dl)	192,12±108,51	199,25±11,65	0,450
Üre (mg/dl)	74,99±65,57	96,27±107,02	0,03
Kreatinin (mg/dl)	1,6±1,43	1,57±1,40	0,29
AST (U/L)	83,46±296,94	154,96±560,14	0,94
ALT (U/L)	71,80±88,77	135,16±551,92	0,37
LDH (U/L)	509,43±398,23	731,42±816,84	0,000
Fibrinojen (mg/dl)	641,45±699,43	500,08±215,96	0,000
D-dimer (µgFEU/m)	3,36±4,89	5,69±5,41	0,000
INR	1,21±0,56	1,27±0,57	0,02
Ferritin (ng/ml)	1427,56±1868,67	1749,2±1994,81	0,03
BK (10^9/L)	11,38±8,52	15,13±8,99	0,000
HB (g/dl)	11,88±2,44	11,08±2,59	0,007
Trombosit (10^9/L)	243,39±122,56	231,76±125,69	0,36
Lenfosit (10^9/L)	0,98±1,21	0,84±1,41	0,007
Nötrofil (10^9/L)	10,05±8,57	14,55±11,79	0,000
PLR	442,08±406,24	495,11±400,94	0,169
NLR	20,34±30,17	32,72±40,27	0,000
I-granülosit (10^9/L)	0,45±0,620	1,10±8,97	0,000
CRP (mg/L)	137,24±91,42	145,54±275,24	0,18
Pro-C (ng/ml)	4,89±31,71	3,56±9,31	0,008
SOFA	6,52±2,83	10,11±3,4	0,000

Tablo II. Tablo 2: Demografik özellikler, n: 154

Cinsiyet (erkek)	86 (%55,8)
Tosilizumap	13 (%8,4)
Deksametazon	40 (%26)
Anakinra	22 (%14,3)
Plazmaferez	22 (%14,3)
Kök hücre	2(%1,3)
Puls Metilprednisolona	66(%42,9)
Ivıg	17(%9,7)
Sekonder bakteriyal enfeksiyon	73(%47,4)
Kültürde üreme	46(%29,9)
Septik şok	103(%66,9)
Mortalite	132(%85,8)
Diyabetik ketoasidoz	21(%13,6)
Akut böbrek yetmezliği	51(%33,1)
Karaciğer enzimlerinde yükseklik	11(%7.1)
Pulmoner tromboemboli	3(%1,9)
Mekanik ventilatör gün sayısı	9,41±8,82
Yoğun bakım gün sayısı	14,47±10,65
Hastane gün sayısı	18,38±12,65
apache	18,50±8,79
Entübasyon günü	3,03±1.41

REFERANSLAR

1. Z Parackova , I Zentsova ,M Bloomfield, P Vrabcova, J Smetanova, A Klocperk , et al. Disharmonic Inflammatory Signatures in COVID-19: Augmented Neutrophils' but Impaired Monocytes' and Dendritic Cells' Responsiveness. Cells. 2020 Sep 29;9(10):2206. doi: 10.3390/cells9102206. PMID: 33003471; PMCID: PMC7600406.
2. P Cont, G Ronconi, A.L Cara a, C.E Gallenga, R Ross, I Frydas, S.K Kritas. Induction of pro-inflammatory cytokines (IL-1 and IL-6) and lung inflammation by Coronavirus-19 (COVI-19 orSARS-CoV-2): Anti-inflammatory strategies. J. Biol. Regul. Homeost. Agents 2020, 34, 11–15.
3. 3.T Fujii,S Hayashi,JC Hogg, H Mukae, T Suwa , Y Goto, et al. Interaction of alveolar macrophages and airway epithelial cells following exposure to particulate matter produces mediators that stimulate the bone marrow. Am J Respir Cell Mol Biol. (2002) 27:34–41.
4. L Kuri-Cervantes, MB Pampena, W Meng, AM Rosenfeld, CAG Ittner,AR Weisman, et al. Comprehensive mapping of immune perturbations associated with severe COVID-19. Sci Immunol. 2020;5(49):eabd114.
5. T Daix, R Jeannet,AC Hernandez Padilla, P Vignon ,J Feuillard, B François. Immature granulocytes can help the diagnosis of pulmonary bacterial infections in patients with severe COVID-19 pneumonia. J Intensive Care. 2021 Sep 20;9(1):58.

Sac Parça Görsel Kontrol Alanında REBA ve RULA Ergonomi Çalışması

REBA and RULA Ergonomics Study in the Area of Sheet Metal Visual Control

Eylem Hazal EVECEN[*,1], Saadet SUBAŞI[2], Ömer Emre UÇAKKUŞ[3], Caner YALÇIN[4], Rabia EDİS[5]

[*]: eylem.kapucu@ulusmetal.com.tr, ORCID: 0000-0002-3282-1132
[1]: *Ulus Metal Sanayi ve Tic. A. Ş., Kocaeli, Türkiye*
[2]: *Ulus Metal Sanayi ve Tic. A. Ş., Kocaeli, Türkiye*
[3]: *Fen Bilimleri Enstitüsü/Mühendislik Fakültesi/Makine Mühendisliği, Kocaeli Üniversitesi, Kocaeli, Türkiye*
[4]: *Fen Bilimleri Enstitüsü/Mühendislik Fakültesi/Makine Mühendisliği, Kocaeli Üniversitesi, Kocaeli, Türkiye*
[5]: *Fen Bilimleri Enstitüsü/Mühendislik Fakültesi/Makine Mühendisliği, Kocaeli Üniversitesi, Kocaeli, Türkiye*

Özet: Ergonominin amacı çalışan personel ile iş arasındaki uyumu sağlayarak çalışanın çalışma sırasında kas-iskelet sisteminin aşırı zorlanma nedeniyle zarar görme riskinin ve stresin azaltılması, doğru duruş ve yaptığı iş arasındaki dengenin oluşturulması, çalışanın güvenliği, sağlığı ve iş yerinin toplam verimliliğinin iyileştirilmesidir. Günümüzde ilerleyen teknoloji proseslerde artan iş yükü, mekanizasyon ve otomasyona geçişleri iş hızını da arttırmaktadır. Bu durum en çok yoğun iş yüküne sahip çok fazla emek harcayan çalışanlarda **Kas İskelet Sistemi Rahatsızlıklarına (KİSR)** neden olmaktadır. Ayrıca çalışanlarda motivasyon düşüklüğü, verimsiz çalışma ve iş gücü kaybına neden olmaktadır. Bu kayıpların önlenmesi hem işveren hem de çalışan için çok önemlidir. İş yerlerinde çalışanlara ergonomik açıdan risk analizleri yapılarak riskli durumlar tespit edilmeli ve risklerin ortadan kaldırılması için gerekli önemlerin alınması ve riskli-tehlikeli durumlarda çalışan personeller için hızlı bir şekilde tehlikeyi ve riski ortadan kaldıracak çalışmaların yapılması önemlidir. Bir işletme çalışanın sağlığını korumak için gerekli ergonomik risk analizlerini yapmak, önleyici tedbirleri bulmak, uygulamak ve sürekliliğini sağlamakla sorumludur. Çalışan sağlığının yanı sıra işletmeler açısından da kayıplar (kalitesiz üretim, iş günü kayıpları, müşteri şikayetleri vb.) da göz önüne alınmalıdır. Ergonominin uygulanması iş yerlerinde çok önemli kazançlar sağlamaktadır. Çalışanlar için kazanç sağlıklı ve güvenli bir ortamda çalışmaktır. İşveren için ise çalışan verimliliğinin artması sonucu üretim verimliliği artacaktır. **Sac Parça Görsel Kontrol Alanında REBA ve RULA Ergonomi Çalışması** Ulus Metal San ve Tic. A.Ş firmasında gerçekleştirilmiştir. Çalışma hayatındaki konforu arttırmak ve **KİSR** risklerini en aza indirmek amacıyla çeşitli ergonomik analiz yöntemleri mevcuttur. Personellerin görsel kontrol alanında parça kontrolü esnasındaki riskli çalışma pozisyonları **REBA (Rapid Entire Body Assessment- Hızlı Tüm Vücudu Değerlendirme)** ve **RULA (Rapid Upper Limb Assessment- Hızlı Üst Vücut Değerlendirme)** yöntemleri kullanılarak risk analizi yapılmış ve Ulus Metal San Ve Tic. A.Ş 'ye çalışma koşullarını iyileştirici öneriler sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: *Kas İskelet Sistemi Rahatsızlıkları (KİSR), REBA (Rapid Entire Body Assessment- Hızlı Tüm Vücudu Değerlendirme) RULA (Rapid Upper Limb Assessment- Hızlı Üst Vücut Değerlendirme)*

Abstract: The purpose of ergonomics; minimizing the damage to the musculoskeletal system of the employee due to excessive strain during work by ensuring the harmony between the employee and the job. Creating the balance between correct posture, stress reduction and work. It is the improvement of the employee's safety, health and overall productivity of the workplace. Today, advancing technology, increasing workload in workplaces, transition to mechanization and automation increase the speed of work. This situation mostly causes **Musculoskeletal System Disorders (MSD)** in employees who have a heavy workload and spend a lot of effort. In addition, this situation causes low motivation in employees, inefficient work and loss of workforce. Preventing these losses is very important for both the employer and the employee. It is important to identify risky situations by making ergonomic risk analyzes for the employees in the workplaces, and to take the necessary measures to eliminate these risks and to carry out studies that will quickly eliminate the danger and risk for the personnel working in risky-dangerous situations. An company is responsible for making the necessary ergonomic risk analyzes to protect the health of the employee, finding preventive measures, implementing them and ensuring their continuity. In addition to employee health, losses (poor quality production, lost working days, customer complaints, etc.) should also be taken into account in terms of company. The application of ergonomics provides very important gains in the workplace. This gain means working in a healthy and safe environment for the employees and more production, efficient work and more income for the employer. **REBA and RULA Ergonomics Study in the Area of Sheet Metal Visual Control** was carried out in Ulus Metal San. ve Tic. AŞ. Various ergonomic analysis methods are available in order to increase the comfort in working life and to minimize **MSD** risks. Risk analysis was performed using **REBA (Rapid Entire Body Assessment)** and **RULA (Rapid Upper Limb Assessment)** methods for personnel's risky working positions during part control in the visual control area and Ulus Metal San Ve Tic AŞ. was presented with suggestions to improve working conditions.

Keywords: *Musculoskeletal System Disorders (MSD), REBA (Rapid Entire Body Assessment), RULA (Rapid Upper Limb Assessment)*

I. GİRİŞ

ERGONOMİ bilimi dünyada çok önemli bir yere sahiptir. İşyerlerinde çalışma sırasında oluşan ve çalışanları rahatsız edebilecek bazı pozisyonlar, başta bel, boyun, bacaklar olmak üzere çalışanın vücudunun çeşitli bölgelerinde yorulmaya ve kas iskelet sistemi rahatsızlarına neden olmaktadır. Kas iskelet sistemi rahatsızlıkları, çalışma ortamı ve şartlarına bağlı olarak oluşabilen ve çalışan sağlığı için uygun olmayan ergonomik koşulların neden olduğu rahatsızlıklardır. Fazla yorucu, ağır ve özellikle tekrarlanan işleri vardiya boyunca yapan çalışanlarda ortaya çıkan bu tip rahatsızlıklar; kas, sinir, tendon, bağ doku, eklem, kıkırdak ve omurların yaralanması veya bozukluğu olarak tanımlanmaktadır [1]. Kas iskelet sistemi rahatsızlığı riskine maruz kalan çalışanların performansı düşebilir. Bu sebeple iş kalitesi ve verimlilik de azalabilir [2]. Ergonomik risk analizi, çalışma ortamındaki risklerin gözlemlenmesi ve bu kapsamda işletmelerde uygulanmakta olan işlemler veya süreçlerde çalışanların ergonomik yapısına uymayan işlerde görülen tehlike kaynaklarının belirlenmesi ve KİSR neden olabilecek riskli duruşların düzeltilmesini amaç edinir. İş istasyonu tasarımı, çalışma duruşlarını (baş, gövde, kol ve bacak) önemli ölçüde etkilemektedir. Ergonomik tasarım prensiplerinin uygulandığı istasyonlarda çalışanlar, yüksek konfora ve iş motivasyonuna sahip olurlar. Bu tür istasyonlarda çalışanlar; daha rahat hareket imkânı sahip

olup yapmış olduğu iş özelliklerine göre parçalara, alet ve diğer teçhizatlara ulaşımı da daha kolaydır. Bu tür kolaylıklar çalışanlardaki fiziksel zorlanmayı azaltmaktadır [3].

Bu çalışma, sac metal parça üretimi yapan Ulus Metal San. ve Tic. A.Ş firmasında gerçekleştirilmiştir. İşletmenin üretim bölümündeki çalışanlar vardiya boyunca; hammadde depolama, imalat ve paketleme işlerinde ağır yükleri taşıma ve kaldırma işlerini yerine getirmektedirler. Çalışmanın ana hedefi; çalışma ortamında gündelik çalışma süreçlerinde sürekli tekrarlanan tehlikeli durum ve davranışların tespit edilerek bunlara yönelik basit ve önleyici önlemler ile daha güvenli çalışma ortamlarının oluşturulması sağlamaktır. Bunun sonucunda; çalışan memnuniyetinin sağlanması, olası iş kazası ve sakatlanmaların ve buna bağlı iş gücü kayıplarının önlenmesi ve verimliliğin arttırılması amaçlanmıştır. Görsel Kontrol alanında yapılan bu işlemler için çalışanların zorlanmaları REBA ve RULA yöntemleri kullanılarak analiz edilmiştir. Uygulama yerinde yapılan başlıca işlemler; Parçayı kasadan alma, parçayı makina bandına yerleştirme, kontrol için parçayı banttan alma, kontrol işlemi , parça için koli hazırlama, kontrol işlemi biten parçayı koliye koyma , kolilenmiş olan parçayı palate koyma olmak üzere 7 temel adımdan oluşmaktadır.

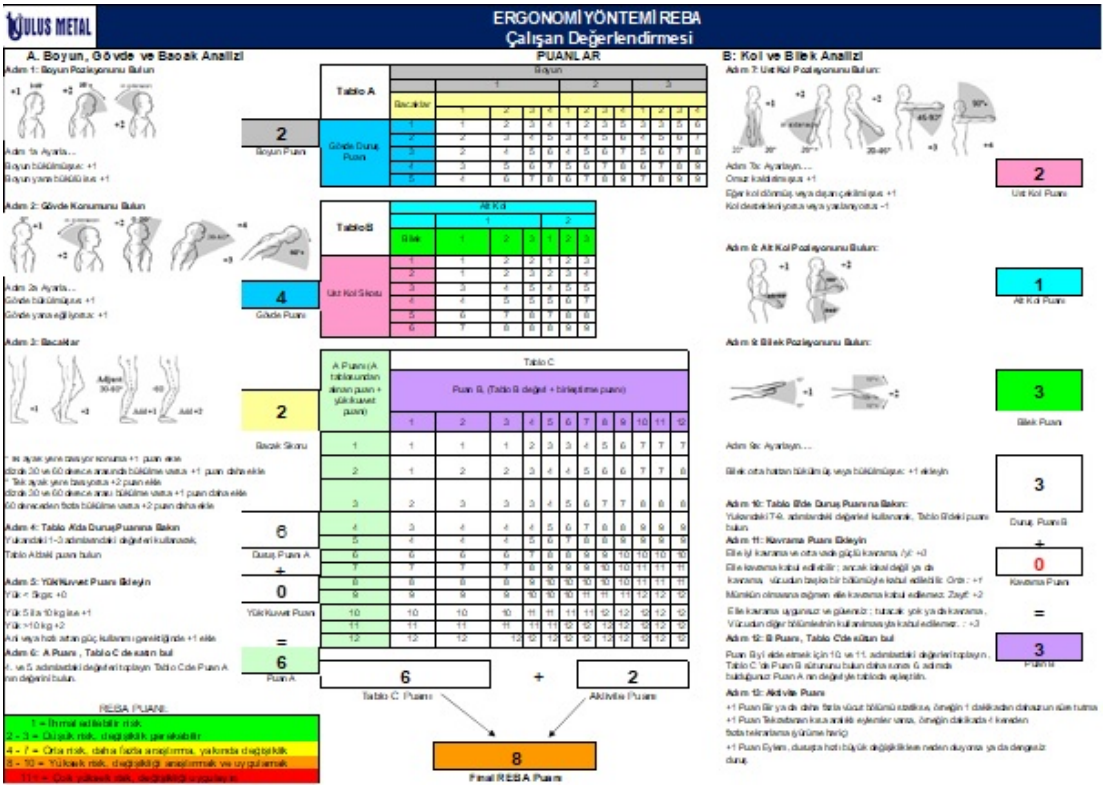
Şekil 1. Analizi gerçekleştirilen proses adımları

Uygun olmayan çalışma duruşlarının ergonomik olarak değerlendirilmesi için pek çok yöntem kullanılmakta olup basit gözleme dayalı yöntemlerden olan REBA ve RULA çalışma esnasında çalışanın tüm vücudunun ve vücut üst kısmının değerlendirmesinde yaygın olarak kullanılmaktadır.

II. REBA YÖNTEMİ

REBA yöntemi, vücudun tüm kısımlarının hem nicel (bükülme, esneme) hem de nitel (yana dönme, kavrama kolaylığı) olarak hızlı bir şekilde analiz edilmesine olanak tanıyan ve çalışma duruşu yapılan hareketin neden olduğu riski sayısal olarak ifade etmektedir. Çalışma duruşu esnasında boyun, gövde, üst-alt kollar, bacaklar ve bileklerde ortaya çıkan bükülme (fleksiyon), esneme (ekstansiyon) ile bu duruşlar esnasında çalışanın maruz kaldığı yüklere bağlı olarak 1 ile 15 arasında değişen bir skor belirlenmektedir. Bir çalışma duruşuna ilişkin REBA skoru belirlenirken öncelikle vücut kısımları, A (Boyun, gövde, bacaklar) ve B (üst kollar, alt kollar, bilekler) grubu olmak üzere ikiye ayrılır. Boyun, gövde ve bacakların puanları ayrı ayrı belirlenerek Şekil 2'de görülen Tablo A yardımıyla bu puanların kombinasyonundan oluşan bir puan belirlenir. Bu puana Yük/Kuvvet puanı (Tablo I) eklenerek A puanı elde edilir. Üst kol, alt kol ve bileklerin puanları ayrı ayrı belirlenerek, Şekil 2'de bulunan Tablo B yardımıyla bu puanların bir kombinasyonundan oluşan puan belirlenir. Bu puana da kavrama puanı (Tablo II) eklenerek B Puanı elde edilir. Daha sonra Şekil 2'de bulunan Tablo C kullanılarak, A ve B puanlarının bir kombinasyonundan oluşan C puanı elde edilerek buna Aktivite puanı (Tablo III) ilave edilmesiyle birlikte REBA skoru elde edilmiş olur [4]. Çalışma esnasında vücut duruşu işin niteliğine göre değişim gösterebilmektedir. REBA yönteminde boyun, gövde, bacaklar, üst-alt kol ve bileklerde oluşan bükülme ve esnemeye ait temsili hareket poziyonu ve skor değerleri

Şekil 3'te verilmiştir.



Şekil 2. REBA yöntemi uygulama aşamaları

TABLO I. YÜK / KUVVET TABLOSU (REBA)

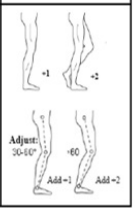
YÜK / KUVVET TABLOSU	
SKOR	**AÇIKLAMA**
0	< 5 KG
1	5-10 KG
2	> 10 KG
1+	Ani veya hızlı kuvvet artışı

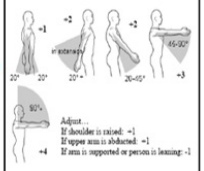
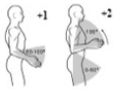
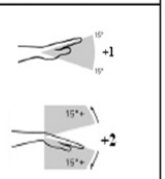
TABLO II. KAVRAMA PUANLAMA TABLOSU (REBA)

KAVRAMA PUANLAMA TABLOSU		
DERECE	**AÇIKLAMA**	**SKOR**
İYİ	İyi bir tutma kolu ve orta şiddette kavrama gücü	0
UYGUN	El tutuşu uygun fakat ideal değil veya vücudun başka bir bölgesi ile kavrama uygun	1
KÖTÜ	El tutuşu uygun olmamasına rağmen mümkün	2
UYGUN DEĞİL	Zor ve güvenli olmayan tutuş , tutma kolu yok . Vücudun başka bir bölgesi kullanılarak tutuş uygun değil	3

TABLO III. AKTIVITE PUANLAMA TABLOSU (REBA)

Aktivite Puanlaması :
Bir ya da daha fazla vücut bölümü statikse, örneğin 1 dakikadan dahauzun süre tutma +1 puan
Tekrarlanan kısa aralıklı eylemler varsa, örneğin dakikada 4 keredenfazla tekrarlama (yürüme hariç) +1 puan
Eylem, duruşta hızlı büyük değişikliklere neden oluyorsa ya da dengesiz duruş +1 puan

	Hareket	Puan /Skor	Skor Değişimi	Pozisyon
GÖVDE	Dik Duruş	1	Eğer yana doğru dönme yada eğilme hareketi varsa +1 ekle	
	0°-20° fleksiyon (bükülme) veya ekstansiyon (esneme)	2		
	20°-60° fleksiyon (bükülme) >20° ekstansiyon	3		
	>60° fleksiyon (bükülme)	4		
BOYUN	0°-20° fleksiyon (bükülme)	1	Eğer yana doğru dönme yada eğilme hareketi varsa +1 ekle	
	>20° fleksiyon (bükülme)	2		
BACAKLAR	Ağırlık iki bacak üzerine biniyorsa	1	Dizler 30°-60° arasında bükülüyorsa +1 Dizler > 60° bükülüyorsa (oturma hariç) +2	
	Ağırlık tek bacak üzerine biniyorsa veya dengesiz bir duruş varsa	2		

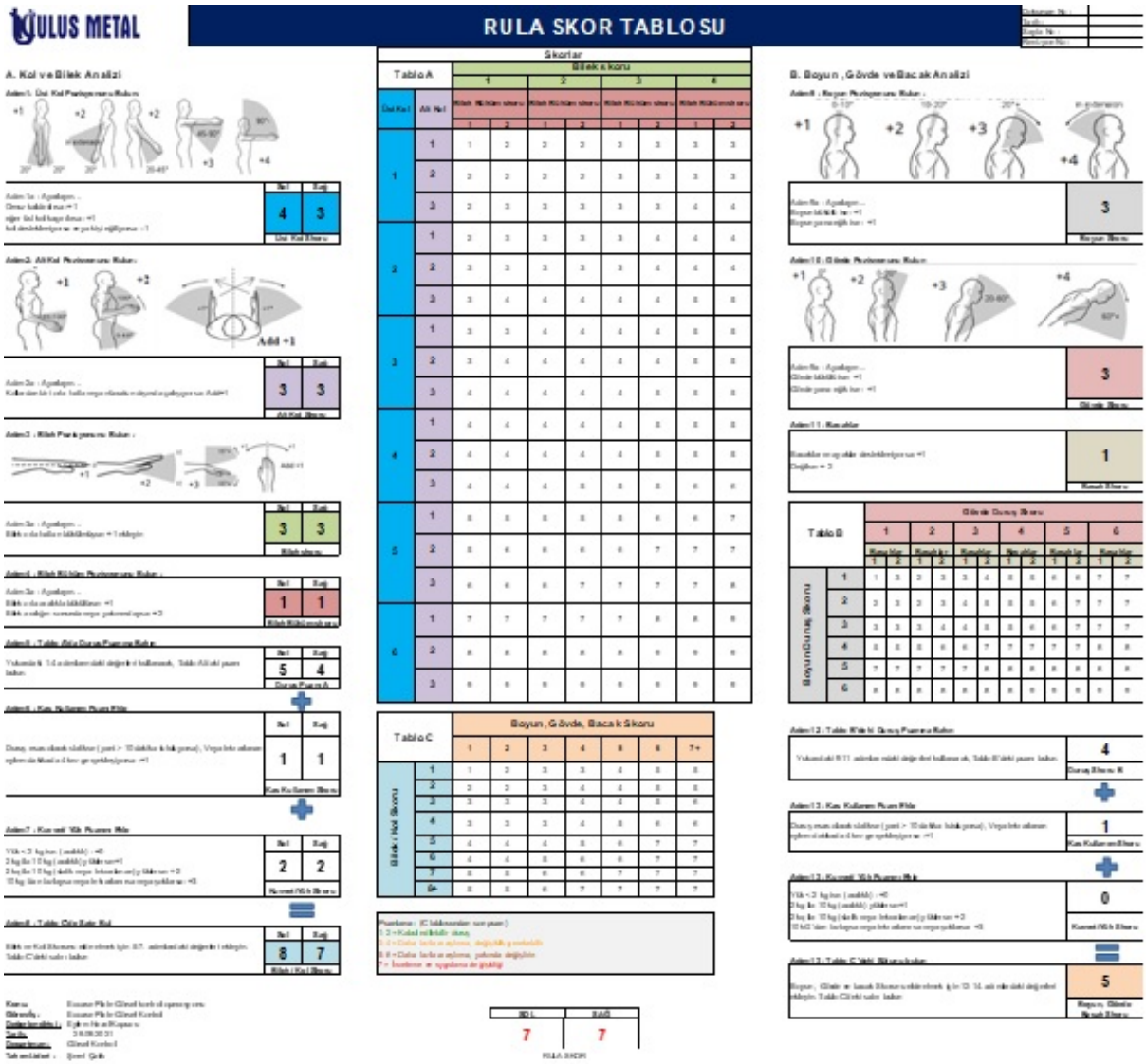
	Hareket	Puan /Skor	Skor Değişimi	Pozisyon
ÜST KOL	0°-20° fleksiyon (bükülme) veya ekstansiyon	1	*Koldan açılma (abduksiyon) ve dönme (rotasyon) varsa +1 *Omuzlar yukarı kalkıksa +1 *Kolun ağırlığı destekleniyorsa -1	
	20°-45° Fleksiyon (bükülme) veya >20° Ekstansiyon (esneme)	2		
	45° -90° Fleksiyon (bükülme)	3		
	>90° Fleksiyon (bükülme)	4		
ALT KOL	60° -100° Fleksiyon (bükülme)	1		
	0°- 60° yada < 100° Fleksiyon (bükülme)	2		
BİLEKLER	0° -15° Fleksiyon (bükülme) ya da esneme	1	Bileklerde yana esneme veya dönme varsa +1	
	>15° Fleksiyon (bükülme) ya da esneme	2		

Şekil 3. REBA Duruş Puanlama

III. RULA YÖNTEMİ

RULA yöntemi, vücudun üst kısımlarının hem nicel (bükülme, esneme) hem de nitel (yana dönme, kavrama kolaylığı) olarak hızlı bir şekilde analiz edilmesine olanak tanıyan ve çalışma duruşu yapılan hareketin neden olduğu riski sayısal olarak ifade etmektedir. Çalışma duruşu esnasında boyun, gövde, üst-alt kollar, bacaklar, bilekler ve bilek büküm kısımlarında ortaya çıkan bükülme (fleksiyon), esneme (ekstansiyon) ile bu duruşlar esnasında çalışanın maruz kaldığı yüklere bağlı olarak 1 ile 7 arasında değişen bir skor belirlenmektedir. Bir çalışma duruşuna ilişkin RULA skoru belirlenirken öncelikle vücut kısımları, A (Üst kollar, Alt kollar, Bilekler, Bilek büküm) ve B (Boyun, gövde, bacaklar) grubu olmak üzere ikiye ayrılır. Üst kol, alt kol, bilekler ve bilek büküm puanları sağ ve sol kısım olarak ayrı ayrı belirlenerek Şekil 4'te Tablo A (Şekil 2'deki aşamalar tek tek yapılmak kaydıyla) yardımıyla bu puanların kombinasyonundan oluşan bir puan belirlenir. Bu puana (Duruş Puanı A) Yük / Kuvvet (Tablo IV) ve Kas kullanım puanını (Tablo V) sağ ve sol kısımları ayrı ayrı olarak eklenip Bilek / Kol puanı elde edilir. Boyun (Adım1), gövde (Adım2) ve bacakların (Adım3) puanları ayrı ayrı belirlenerek Şekil 4'te Tablo B yardımıyla bu puanların kombinasyonundan oluşan bir puan belirlenir. Bu puana (Duruş B Puanı) Yük / Kuvvet ve Kas kullanım puanı eklenerek Boyun / Gövde / Bacak skoru elde edilir. Daha sonra Tablo C (Şekil 1'deki aşamalar tek tek yapılmak kaydıyla) kullanılarak, Bilek / Kol puanı ve Boyun / Gövde / Bacak puanlarının bir kombinasyonundan oluşan C puanı yani RULA skoru elde edilmiş olur. Çalışma esnasında

vücut duruşu işin niteliğine göre değişim gösterebilmektedir. RULA yönteminde boyun, gövde, bacaklar, üst-alt kol ve bileklerde oluşan bükülme ve esnemeye ait temsili hareket poziyonu ve skor değerleri Şekil 5' te verilmiştir.



Şekil 4. RULA yöntemi uygulama aşamaları

TABLO IV. YÜK / KUVVET TABLOSU (RULA)

Yük/Kuvvet Puanlaması
Yük < 2 kg ise. (aralıklı) : +0
2 kg ila 10 kg (aralıklı) yüklerse:+1
2 kg ila 10 kg (statik veya tekrarlanan) yüklerse: +2
10 kg 'dan fazlaysa veya tekrarlanırsa veya şoklarsa: +3

TABLO V. KAS KULLANIM TABLOSU (RULA)

Kas Kullanım Puanlaması
Duruş esas olarak statikse (yani > 10 dakika tutuluyorsa), Veya tekrarlanan eylem dakikada 4 kez gerçekleşiyorsa :+1

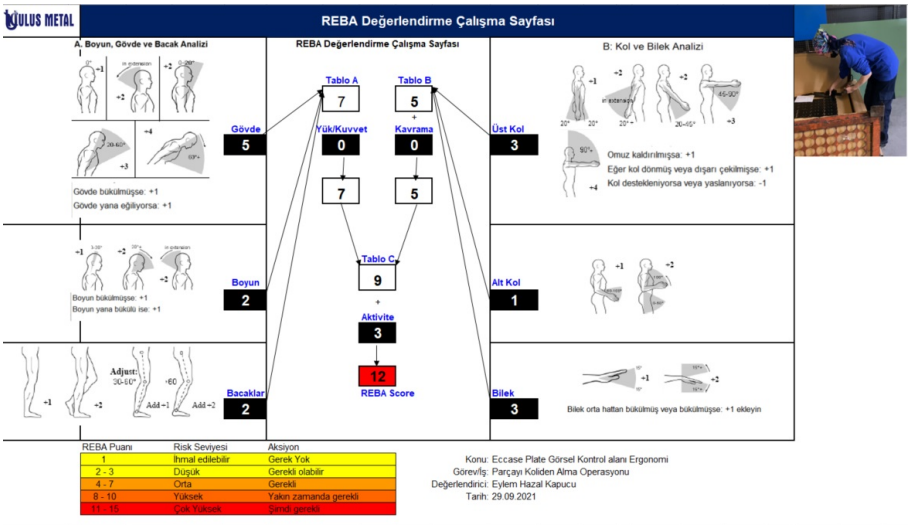
	Hareket	SAĞ Puan /Skor	SOL Puan /Skor	Skor Değişimi	Pozisyon
ÜST KOL	0°-20° fleksiyon (bükülme) veya 0°-20°ekstansiyon	1	1	*Koldan açılma (abduksiyon) ve dönme (rotasyon) varsa +1 *Omuzlar yukarı kalkıksa +1 *Kolun ağırlığı destekleniyorsa -1	
	20°-45° Fleksiyon (bükülme) veya >20° Ekstansiyon (esneme)	2	2		
	45°-90° Fleksiyon (bükülme)	3	3		
	>90° Fleksiyon (bükülme)	4	4		
ALT KOL	60°-100° Fleksiyon (bükülme)	1	1	Vücudun orta hattı boyunca veya yanlara doğru çalışıyorsa + 1	
	0°-60° yada < 100° Fleksiyon (bükülme)	2	2		
BİLEKLER	0° Nötr Halde	1	1	Bileklerde yana esneme veya dönme varsa +1	
	0°-15° Fleksiyon (bükülme) ya da 0°-15° esneme	2	2		
	>15° Fleksiyon (bükülme) ya da >15° esneme	3	3		
BİLEK BÜKÜM	Bilek orta aralıkta bükülüyorsa			Bilek orta aralıkta bükülüyorsa +1 Bilek aralığın sonunda veya yakınındaysa +2	
	Bilek aralığın sonunda veya yakınındaysa				

	Hareket	Puan /Skor	Skor Değişimi	Pozisyon
GÖVDE	Dik Duruş	1	Eğer yana doğru dönme yada eğilme hareketi varsa +1 ekle	
	0°-20° fleksiyon (bükülme) veya ekstansiyon (esneme)	2		
	20°-60° fleksiyon (bükülme) >20° ekstansiyon	3		
	>60° fleksiyon (bükülme)	4		
BACAKLAR	Bacaklar destekleniyorsa	1		
	Bacaklar desteklenmiyorsa	2		
BOYUN	0°-10° fleksiyon (bükülme)	1	Eğer çalışma esnasında boyunda dönme varsa +1 boyunda yana bükülme varsa +1 ekle	
	10°-20° fleksiyon (bükülme)	2		
	>20° fleksiyon (bükülme)	3		
	>20° ekstansiyon (esneme)	4		

Şekil 5. RULA duruş puanlama

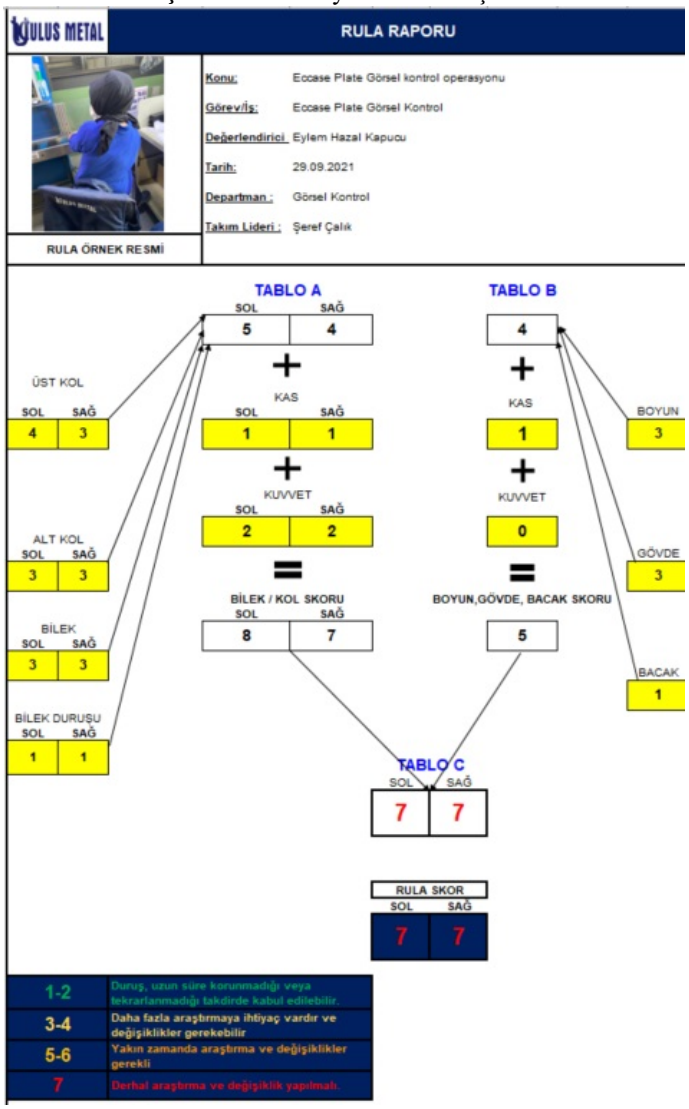
IV. SONUÇ

Bir önceki bölümlerde detaylı olarak anlatılan REBA ve RULA yöntemleri sac metal şekillendirme firmasında parçaların görsel kontrolünün gerçekleştirildiği hatta bir referans özelinde uygulanmıştır. Personelin normal çalışma koşullarında işlemleri gerçekleştirmesi istenerek video kaydı alınmıştır. Sonrasında personelin vücut duruşları REBA ve RULA yöntemleri kullanılarak analiz edilmiştir. Bir sürece ait REBA değerlendirme sonuçları (Şekil 6) ve bir başka sürece ait RULA değerlendirme sonuçları (Şekil 7) diğer süreçler için uygulanarak ortalama REBA ve RULA puanları elde edilmiştir.

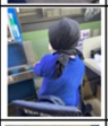


REBA Puanı	Risk Seviyesi	Aksiyon
1	İhmal edilebilir	Gerek Yok
2 - 3	Düşük	Gerekli olabilir
4 - 7	Orta	Gerekli
8 - 10	Yüksek	Yakın zamanda gerekli
11 - 15	Çok Yüksek	Şimdi gerekli

Şekil 6. REBA yöntemi sonuçları



Şekil 7. RULA yöntemi sonuçları

NO	SÜREÇ	SÜRECE AİT RESİM	REBA/RULA
1	Parçayı kasadan alma işlemi		REBA 12
2	Parçayı makine bandına yerleştirme işlemi		REBA 10
3	Kontrol için parçayı banttan alma işlemi		RULA 7
4	Parça Kontrol İşlemi		RULA 7

NO	SÜREÇ	SÜRECE AİT RESİM	REBA/RULA
5	Parça için koli hazırlama		RULA 7
6	Parçayı kolileme işlemi		RULA 7
7	Kolilenmiş olan parçayı palete koyma işlemi		REBA 11
ORTALAMA REBA PUANI : 11 Risk Seviyesi Çok Yüksek Acil Aksiyon alınması gerekli ORTALAMA RULA PUANI : 7 Risk Seviyesi Çok Yüksek Acil Aksiyon alınması gerekli			

Şekil 8. Ortalama REBA ve RULA puanları

Gerçekleştirilen analiz sonucu iyileştirme öncesi ortalama REBA ve RULA puanları elde edilerek (Şekil 8) iyileştirilmesi gereken acil aksiyonlar için çalışmalar başlatılmıştır. Şekil 7'deki RULA yöntemine ait örnek çalışmada görülen yüksek riskli işin iyileştirilmesi için aksiyon olarak çalışma masasının çalışan personele göre uygun yüksekliğe getirilmesine karar verilmiştir. Çalışmaların tamamlanması sonucunda REBA ve RULA yöntemleri tekrar uygulanarak iyileştirme sonrası puanlar öncesi ile karşılaştırılacaktır.

KAYNAKLAR

[1] Özel, E. ve Çetik, O. "Mesleki görevlerin ergonomik analizinde kullanılan araçlar ve bir uygulama örneği." Dumlupınar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi. Sayı 22, sayfa 41-56, Ağustos 2010.

[2] Akay, D., Dağdeviren, M., ve Kurt, M. ,"Çalışma duruşlarının ergonomik analizi." Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi, Cilt 18 No 3, sayfa 73-84, 2003.

[3] Erdem, M.A. "Ergonomik İş İstasyonu Dizaynı", Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2000.

[4] Hignett, S. & McAtamney, L. " Rapid Entire Body Assessment (REBA) Applied Ergonomics", cilt 31, sayfa 201-205, Nisan 2000.

Finans Uygulamalarında Blokzincir Üzerine Bir İnceleme

A Review of Blockchain in Finance Applications

Samet Özmen [1], Kazım Tamer Karagöz [2],Vakıf Katılım Ar-Ge Merkezi Türkiye

[1]: *samet.ozmen@vakifkatilim.com.tr*
[2]: *kazim.karagoz@vakifkatilim.com.tr*

Özet: Günümüzde teknoloji her alanda kullanılmakta ve dijital dönüşüm hızlı bir şekilde ilerlemektedir. Teknolojik yenilikler ve dönüşümler sektör ayrımı yapmaksızın tüm ekonomiyi etkilemekte ve iş yapış şekillerini değiştirmektedir. Ancak bu dönüşümlere daha hızlı adapte olan ve kullanan sektörler de bulunmaktadır. Bu sektörlerin başında da bankacılık ve finans sektörü gelmektedir. Bankacılık ve finans sektörü bir ülkenin en temel yapılarından biri olduğu için teknolojik gelişmeleri en önce yaşayan sektör konumundadır. Bankacılık ve Finans sektörünün günümüzdeki en önemli gelişimi ve dönüşümü ise yapay zeka ve blokzincir teknolojilerinin uygulamaları üzerinedir. Bu bağlamda bahsi geçen teknolojilerin bankacılık ve finans sektörünü yeniden yapılandıracağı öngörülmektedir. Bu yeni yapılanma, kullanılan teknolojileri etkilediği kadar bankacılık ve finans piyasasındaki günümüzde kullanılan geleneksel iş yapış şekillerini etkilemektedir. Blokzincir teknolojisi yeni bir teknoloji olmamasına rağmen, Bitcoin ile birlikte popülaritesi başladı. Bitcoin, blokzincir altyapısını kullanarak kripto para transferi işlemini yapar. Doğası gereği, merkezi veri toplama birimi değil, dağıtık defter yapısını desteklemektedir. Blokzincir altyapısını sadece para transferi için kullanılmaz, bunun haricinde finans, belge oluşturma ve saklama, bağış sistemi, oy sistemi ve e-noter gibi birçok alanda kullanılmaktadır. Bu çalışmada, blokzincir uygulamalarının finans alanındaki örnekleri incelenecektir. Bu uygulamaların merkezi yapıdan farklı olarak sunduğu avantajları gösterilecektir. Teknolojik altyapıları incelenip hangi mimarileri kullandıklarından bahsedilecektir. Finans alanındaki blokzincir uygulamalarının, gelecekteki hangi ihtiyaçları çözeceği sunulacaktır. Bunun yanında blokzincir teknolojisinin fintech ekosistemine katkıları da ele alınacaktır.

Anahtar Kelimeler: *Finansal Ürünler, Blokzincir, Dağıtık Defter Teknolojisi*

Abstract: Today, technology is used in every field and digital transformation is progressing rapidly. Technological innovations and transformations affect the entire economy and change the way of doing business, regardless of sector. However, there are sectors that adapt and use these transformations faster. Banking and finance sectors are at the forefront of these sectors. Since the banking and finance sector is one of the most basic structures of a country, it is the sector that experiences technological developments first. The most important development and transformation of the Banking and Finance sector today is on the applications of artificial intelligence and blockchain technologies. In this context, it is foreseen that the mentioned technologies will restructure the banking and finance sector. This new restructuring not only affects the technologies used, but also the traditional ways of doing business in the banking and financial markets. Although blockchain technology is not a new technology, its popularity started with Bitcoin. Bitcoin makes the crypto money transfer process using the blockchain

infrastructure. By its nature, it supports a distributed ledger structure, not a central data collection unit. Blockchain infrastructure is not only used for money transfer, but also in many areas such as finance, document creation and storage, donation system, voting system and e-notary. In this study, examples of blockchain applications in the field of finance will be examined. The advantages of these applications, different from the central structure, will be shown. Technological infrastructures will be examined and which architectures they use will be mentioned. It will be presented which future needs of blockchain applications in finance will solve. In addition, the contributions of blockchain technology to the fintech ecosystem will also be discussed.

I. GİRİŞ

Günümüzde teknoloji her alanda kullanılmakta ve dijital dönüşüm hızlı bir şekilde ilerlemektedir. Teknolojik yenilikler ve dönüşümler sektör ayrımı yapmaksızın tüm ekonomiyi etkilemekte ve iş yapış şekillerini değiştirmektedir. Ancak bu dönüşümlere daha hızlı adapte olan ve kullanan sektörler de bulunmaktadır. Bu sektörlerin başında da bankacılık ve finans sektörü gelmektedir. Bankacılık ve finans sektörü bir ülkenin en temel yapılarından biri olduğu için teknolojik gelişmeleri en önce yaşayan sektör konumundadır. Bankacılık ve Finans sektörünün günümüzdeki en önemli gelişimi ve dönüşümü ise yapay zeka ve blokzincir teknolojilerinin uygulamaları üzerinedir. Bu bağlamda bahsi geçen teknolojilerin bankacılık ve finans sektörünü yeniden yapılandıracağı öngörülmektedir. Bu yeni yapılanma, kullanılan teknolojileri etkilediği kadar bankacılık ve finans piyasasındaki günümüzde kullanılan geleneksel iş yapış şekillerini etkilemektedir. Nitekim mevcut araştırmada bu geleneksel iş yapış şekillerinin blokzincir tabanlı olarak nasıl ve hangi uygulamalarda kullanılabileceği gösterilmiştir.

Mevcut durumda blokzincir teknolojisi finans alanında büyük oranda kripto para transferini sağlayan platform olarak bilinse de genel-izinsiz ya da özel-izinli kullanıma uygun olarak tasarlanabilen bir yapıdadır. Genel/izinsiz kullanıma en bilindik örnek Bitcoin, Ethereum ve altcoinlerin işlem gördüğü ağ yapılarıdır. Bu ağlara isteyen herkes ulaşabilir, işlem akışlarını takip eder ve kendisi için işlem yapabilir. Bu nedenle genel kullanım tipinin en önemli avantajı blokzincir 'de herhangi bir merkezi otorite olmamasından dolayı ağda yapılan işlemlere müdahale edilemeyecek olmasıdır.

Özel/izinli kullanımda ise blokzincir ağı tek bir kuruluş tarafından kontrol edilir ve yalnızca sisteme girmesi için izin verilen kişi ya da kuruluşlar ağa erişebilir. Bu ağ tipi özellikle bankalar ve çeşitli sektörlerde faaliyette bulunan şirketlerin yanı sıra devletlerin de araştırma alanına girmiştir ve hâlihazırda özel/izinli ağın nasıl kullanılacağına dair pek çok çalışma halen yürütülmektedir. Bu çerçevede bu yayında blokzincir teknolojisi bankacılık ve finans alanında özel/izinli kullanım alanları doğrultusunda incelenmiştir.

II. FİNANS UYGULAMALARINDA BLOKZİNCİR ÜZERİNE BİR İNCELEME

2009 yılında ortaya çıkan blokzincir teknolojisi hayatın birçok alanına girmiştir. Finans dünyasının farkındalığı ve ilgisi ise 2014 yılında oluşmaya başlamıştır. Finans dünyasında blokzincir kullanımının birçok avantajı bulunmaktadır. Blokzincir ağındaki tüm işlemlerin kalıcı olarak kaydedilmesi ve blok yapılarının değiştirilmesinin mümkün olmaması güvenliği artırır. Ayrıca blokzincir ile saklanan veriler, sadece ağ üyelerinin kullanımına açıktır. Finans

dünyasında bu güvenilirlik, sürekli değişen ve gelişen bankacılık sektörünün de dikkatini ciddi anlamda çekmeyi başarmıştır.

Ağ kullanıcıların yaptığı işlemler, şeffaf ve yüksek güvenlikli olarak kayıt altına alınır. Verileri değiştirmek için ekstra zincirlerin eklenmesi ve diğer bloklardan onay alınmasının gerekir. Tüm bu özellikler, finans sektöründeki güvenlik açıklarını minimuma indirir [1].

Blokzincir, finans kurumları için büyük önem taşıyan karmaşık evrak saklama prosedürünü bütünüyle değiştirir. Blokzincir, veri tabanıyla işlem yapabilen ve akıllı sözleşmeler adı verilen işlem protokolleri sayesinde zaman kaybına neden olan onay süreçleri en aza indirilir. Bu sayede finans kurumlarının operasyonel yükü ve maliyetleri ciddi anlamda azalır. Blokzincir teknolojisini kullanan dijital para birimleri sayesinde para transfer işlemlerinin daha güvenli ve hızlı gerçekleştirmek mümkün hale gelir.

Blokzincir teknolojisinin kullanım alanları arasında bulunan Finans Uygulamaları aşağıdaki enstrümanlar ile özetlenebilir

Finansal Araçlar: Finansal enstrümanlar (hisse senetleri, bonolar ve tahviller), Türev Araçları (future, opsiyonlar, swap ve forward işlemleri)

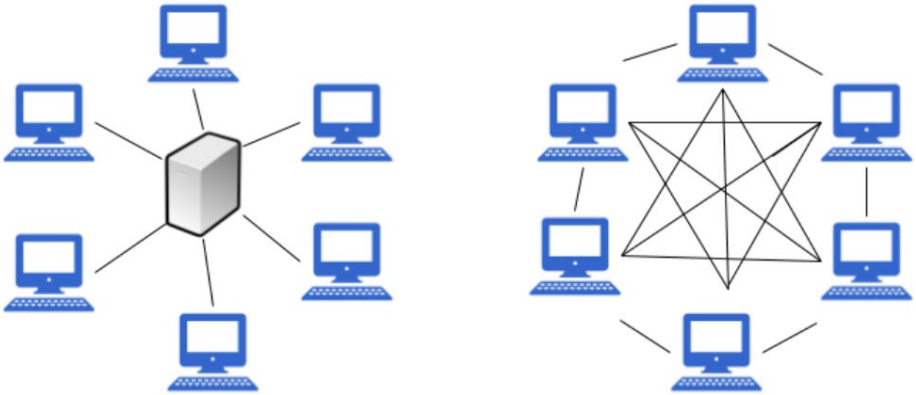
III. BLOKZİNCİR

Blokzincir, belirli şifreler üreterek bilgisayarlar üzerinden bu şifreleri çözdüren ve nihayetinde bloklar üreten, blok üreticisini ise sağladığı katkı oranında ödüllendiren bir algoritmadır.

Blokzincir henüz yeni bir kavram olmasından dolayı literatürde eksiksiz ve doğru tanımı bulmak oldukça zordur. Dünyada blokzincir konusunda en meşhur isimlerden olan Rus yazılımcı Vitalik Buterin blokzinciri ; "Herkesin program yükleyebildiği, programların kendiliğinden yürütülebildiği, her programın mevcut ve önceki durumlarının her zaman herkes tarafından görülebildiği ve üzerinde çalışan uygulamaların kriptolojik olarak güvence altına alındığı sihirli bilgisayardır." şeklinde tanımlamaktadır. Blokzincir temel olarak değer içeren verilerin -para, kimlik, değerli kâğıtlar gibi- güvenli ve emin şekilde depolanması ve yönetilmesi için tasarlanmış bir teknolojidir. Blokzinciri benzeri bir yapı üzerine bilinen ilk çalışma, Haber ve Stornetta (1991) tarafından metin, ses ve görüntü içeren sayısal belgelerin kolaylıkla değiştirilebilmesinden kaynaklanan belgeye ait değişim geçmişinin izlenememesi sorununa çözüm olarak belgelerin zaman damgası ile damgalanarak izlenmesine ilişkin çözüm önerisi niteliğindeki çalışmadır. 1991 yılı, ARPANET ağının İnternet'e dönüşmeye başladığı ve kısıtlı sayıda bilgisayarın birbirine bağlanabildiği dönemdir. Verilerin şifrelenmesi ve zaman damgası ile damgalanması için bilgisayarların günümüzle karşılaştırıldığında göreceli olarak yetersiz olduğu bu dönemde blokzinciri benzeri yapılar uygulama alanı bulamamıştır. Blokzincir teknolojisinin temel bileşenleri; bilgisayarlardan (nodes) oluşan bir eşten eşe ağ (peer to peer network), bu ağda iletişimi yönetecek belirli bir protokol (network protocol) ve bir mutabakat mekanizmasıdır. (concensus mechanism) [2].

Verilerin saklandığı yapılar blok olarak adlandırılır. Bloklar oluştuğunda birbiri ardına zincir halkası gibi eklenir. Bloklarda geçmişe yönelik bir değişiklik yapılması gerektiğinde ardından gelen tüm bloklarda bu değişikliğin yapılması gerekir.

Eşten eşe veya eşler arası diye tanımlanan ve kısaca P2P olarak ifade edilen ağ iki veya daha fazla istemci arasında verinin paylaşımı ve dağıtımı için kullanılan iletişim protokolüdür.



Şekil 1. Tek sunucu tabanlı ağlar ile eşten eşe tanımlı ağların eş uçları arasındaki bağlantılar gösterilmektedir. Sunucu tabanlı ağlarda her bir eş doğrudan sunucuya bağlıdır. Eşler arası tanımlı ağlarda ise her bir eş kendisi dışında kalan tüm eşlerle bağlı görünmektedir.

IV. BLOKZİNCİR TÜRLERİ

Genel, özel, hibrit ve konsorsiyum olmak üzere dört ayrı blokzincir türünden bahsedebiliriz. Her blokzincir, eşler arası (P2P) bir ağ sistemi üzerinde çalışan bir düğüm kümesinden oluşur. Bir ağdaki her düğüm, zamanında güncellenen paylaşılan defterin bir kopyasına sahiptir. Her düğüm işlemleri doğrulayabilir, işlemleri başlatabilir veya alabilir ve bloklar oluşturabilir.

Genel Blokzincir

Halka açık bir blokzincir, kısıtlayıcı olmayan, izinsiz dağıtılmış bir defter sistemidir. İnternete erişimi olan herkes, yetkili bir düğüm olmak ve blokzincir ağının bir parçası olmak için bir blokzincir platformunda oturum açabilir. Genel blokzincirinin bir parçası olan bir düğüm veya kullanıcı, mevcut ve geçmiş kayıtlara erişme, işlemleri doğrulama veya gelen bir blok için çalışma kanıtı yapma ve madencilik yapma yetkisine sahiptir. Halka açık blokzincirin en temel kullanımı kripto para birimlerinin madenciliği ve değişimi içindir. Bu nedenle, en yaygın halka açık blokzincirleri Bitcoin ve Litecoin'dir . Kullanıcılar güvenlik kurallarını ve yöntemlerini sıkı bir şekilde takip ederse, genel blokzincirleri çoğunlukla güvenlidir. Ancak, katılımcıların güvenlik protokollerini içtenlikle takip etmemesi sadece risklidir. Örnek: Bitcoin, Ethereum, Litecoin

Özel Blokzincir

Özel bir blokzincir, yalnızca kapalı bir ağda çalışan kısıtlayıcı veya izinli bir blokzinciridir. Özel blokzincirler genellikle yalnızca seçilen üyelerin bir blokzincir ağının katılımcıları olduğu bir kuruluş veya işletmelerde kullanılır. Güvenlik seviyesi, yetkiler, izinler, erişilebilirlik, kontrol eden organizasyonun elindedir. Bu nedenle, özel blokzincirleri, genel bir

blokzincir olarak kullanımda benzerdir, ancak küçük ve kısıtlayıcı bir ağa sahiptir. Oylama, tedarik zinciri yönetimi, dijital kimlik, varlık sahipliği vb. için özel blokzincir ağı kurulur . Örnekler: Multichain ve Hyperledger projeleri (Fabric, Sawtooth), Corda vb.

İzne Tabi Blokzincir

Özel bir blokzincir ağı kullanan işletmeler genel olarak izne tabi bir blokzincir oluştururlar. Ek olarak genel blokzincir ağlarının da izne tabi olabileceğini unutmamak gerekir. Bu, ağa ve belirli işlemlere kimlerin katılmasına izin verileceğiyle ilgili bazı kısıtlamalar getirir. Katılımcıların katılmak için bir davet ya da izin almaları gerekmektedir.

Konsorsiyum Blokzinciri

Bir blokzincirde koruma görevini birden fazla kuruluş üstlenebilir. Bu önceden seçilmiş kuruluşlar, kimlerin işlemleri gönderebileceğini ya da verilere erişebileceğini belirler. Konsorsiyum blokzincirler, tüm katılımcıların blokzincir için izne ve ortak bir sorumluluğa sahip olması gerektiğinde şirketler için idealdir [3].

V. BLOKZİNCİR TEKNOLOJİLERİ KARŞILAŞTIRILMASI

Blokzinciri dünyasında, Hyperledger ve Ethereum en popüler blokzinciri platformları arasında yer almaktadır. İki platfromunda açık kaynak olması yanında çok sayıda endüstri düzeyinde sorun çözebilme kabiliyetine sahiptirler.

Ethereum nedir?

Bir merkezi olmayan, akıllı kontrat özelliği sunan açık kaynak kodlu bir blokzincirdir. Tasarım olarak blokzincir, veri değişikliklerinin engellenmesine karşı dirençli tasarlanmıştır. Karşılıklı olarak yapılan işlemlerin kayıtları açık olarak tutulmakta ve doğrulanmaktadır.

Hyperledger nedir?

Yüksek derecede gizlilik, esneklik, dayanıklılık ve ölçeklenebilirlik sağlayan modüler bir mimariye sahip, dağıtılmış defter çözümleri oluşturmaya yönelik açık kaynaklı bir blokzincir platformudur.

Özellik	Ethereum	Hyperledger
Kullanım Durumu	Genelleştirilmiş uygulamalar arasında popülerdir ve çoğunlukla İşletmelerden tüketici işlemlerine kadar tüm işlemlerde kullanılır	Esas olarak işletmelerde kullanılan B2B operasyonları için tercih edilen bir platform
Programlama Dili	Akıllı kontratlar solidity programlama dili ile desteklenir.	Google'ın sahip olduğu Golang Programlama dili ile geliştirilir.
Eş Katılım Modu	Hem genel hem de özel olması sebebiyle izinsiz bir ağdır.	Ağ içeriğine erişmek için Özel Ağ izni almak gerekir.
Kripto Para	Ether para birimini kullanır.	Herhangi bir para birimine sahip değildir.
Gizlilik	Şeffaf	Son derece gizli

Corda Nedir?

Corda blokzincir, yasal sözleşmelerin ve karşılıklı olarak güvenilen kuruluşlar arasında paylaşılan diğer verilerin kolay yönetimini sağlayan açık kaynaklı bir platformdur. Platform, çok çeşitli uygulamaların tek bir ağ üzerinde birlikte çalışmasını mümkün kılar. Her iki projenin de çeşitli endüstrilerde devrim yaratmaya çalışırken blokzincir teknolojisini iyi bir şekilde kullandığı göz önüne alındığında, Hyperledger ve Corda, şekillenmekte olan başka bir savaştır.

Corda'nın Temel Özellikleri

- Corda, yalnızca meşru ihtiyaçları ve erişimi olan kişilerin bir ağa erişimi olduğundan, blokzincirde gereksiz veri paylaşımını önler.
- Corda platformu, merkezi bir kontrolöre ihtiyaç duymadan bir ağdaki verilerin paylaşımını sağlar.
- Genel olarak tüm sistem yerine, işlem yapan bireyler düzeyinde fikir birliğine varılır
- Corda'nın tasarımı, düzenleyici ve denetleyici gözlemci düğümleriyle birlikte gelir.
- Corda blokzincir platformları, çok çeşitli fikir birliği mekanizmasını destekler.
- Endüstri standardı araçlar üzerine kurulu
- Yerli para birimi yoktur.

VI. AKILLI KONTRATLAR

Akıllı sözleşmeler ilk defa, hukuk profesörlüğü yapmış, aynı zamanda bilgisayar bilimci ve kriptoloji uzmanı olan, Nick Szabo tarafından 1990'ların başlarında ortaya atılmıştır. Akıllı sözleşmeleri, bir sözleşmenin şartlarını yerine getiren bilgisayarlı işlem protokolleri olarak tanımlamıştır.

Akıllı kontratlar, arzunuza göre belirlediğiniz şartlar yerine geldiğinde kendi kendini gerçekleştiren kontratlardır (Berentsen, Schär 2018). Anlamak için, bir örnek üzerinden gidilecek olunursa (Deloitte Center for Financial Services 2016, Custodio 2017): Mesela evinizi satacaksınız. Evinizi sattığınız kişi, evinize biçtiğiniz miktarda parayı hesabınıza yatırmalı; siz

de evin tapusunu o kişiye vermelisiniz. Bunun için her iki tarafın da birbirine güvenmesi gerekir; ya tapuyu verdikten sonra o kişi parayı hesabınıza yatırmazsa ya da siz parayı aldıktan sonra tapuyu vermeden kaçarsanız? Günlük hayatta bu güven problemi 3. kişilere güvenilerek aşılmaya çalışılır. Bankanın ve noterin tuttuğu kayıtlara güvenerek işlem ya parız ancak bu da bazı olumsuzluklar barındırır. Bankalar ve noterler yüksek komisyon ücretleri alırlar ve günün her saatinde (mesela gece 2'de), haftanın her gününde (mesela pazar günü) işlem yapmazlar. Bu sorunlar, Ethereum'un akıllı kontratları ile kolayca çözülür. Basit bir akıllı kontrat kodu yazılır, o kodda "eğer şu kadar Bitcoin ya da Ether (Ethereum'un kriptoparası) şu hesaba yatarsa tapu kaydı şu kişinin adına geçer" yazar. Para sizin hesabınıza geçtiği anda evin tapusu karşı tarafa geçer ve bu işlemler Ethereum ağına (dünyanın dört bir tarafına yayılmış binlerce bilgisayara) yayılır, geri dönüşümsüz olarak kaydedilir. Burada işlemin "geri dönüşümsüz" olarak kaydedilmesi önemlidir. Ethereum'un blokzincir ağında gerçekleşen işlemler asla ama asla geri alınamaz, "hack"lenemez, değiştirilemez. Bu da blokzincir sistemini; "hack"lenebilen, çalınabilen, yıkılabilen, yakılabilen, çıkar sağlamak için üzerinde değişiklik yapılabilen merkezî kayıtlara güven üzerinden işleyen bankacılıktan ve noterlikten çok daha üstün kılar [4].

Akıllı Kontratlarda;

Peer to Peer (taraflar arası) işlemlerin yapılması,

Noterlerin güvenilirliğini sağlama ve anlaşmazlıkları çözme görevini üstlenilmesi,

Oylamalardaki güvensizliğe çözüm getirilmesi,

Belirli şartlara göre sigortalama yapılması,

Emlak piyasasında ipoteklemenin hızlandırılması ve güvence altına alınması,

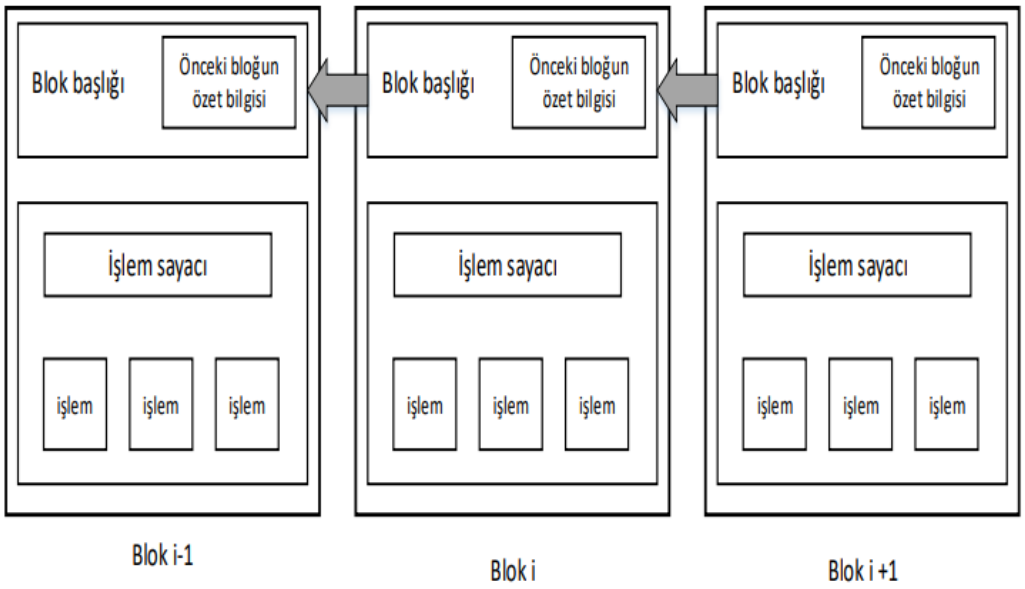
Endüstri kayıtlarının hızlıca oluşturulma ve güvende tutulması,

Alım-satım işlemlerinin gerçekleştirmesi gibi problemlere alternatif çözümler üretilecektir.

VII. ALTYAPI

Blokzincir Mimarisi

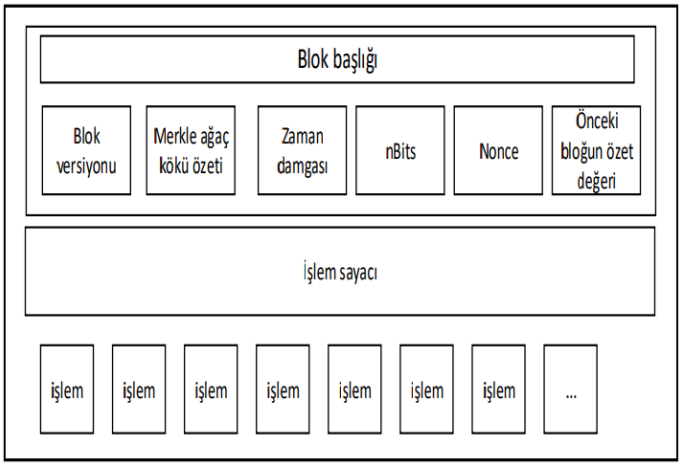
Bir blok sadece bir ana bloğa sahiptir ve her bloğun üst bilgisinde önceki bloğun özet bilgisi yer almaktadır. Blokzincirin ilk bloğu, bir ana bloğu olmayan genesis blok olarak adlandırılır.



Şekil 2. Blokzincir yapısı(Architecture of blokzincir)

Bir blok Şekil 3'te gösterildiği gibi bir başlık ve bir gövdeden oluşmaktadır. Blok başlığında bulunan bilgiler şu şekildedir;

- Blok versiyonu, hangi blok doğrulama kurallarının uygulanacağını belirler.
- Merkle ağaç kökü özeti, bloktaki tüm işlem kayıtlarının özet değerini tutmaktadır.
- Zaman damgası, 1 Ocak 1970 tarihinden beri evrensel zamanda saniye olarak geçerli zaman bilgisini tutmaktadır.
- Nbit, geçerli bir blok özet değeri için eşik değer bilgisi içermektedir.
- Nonce, genellikle 0 ile başlayan her bir hesaplama için artan 4 byte boyutunda bir alandır
- Önceki blok özet değeri alanında zincirde bir önceki bloğa karşılık gelen 256 bit boyutunda bir özet değer tutulmaktadır.



Şekil 3. Blok yapısı (Architecture of block)

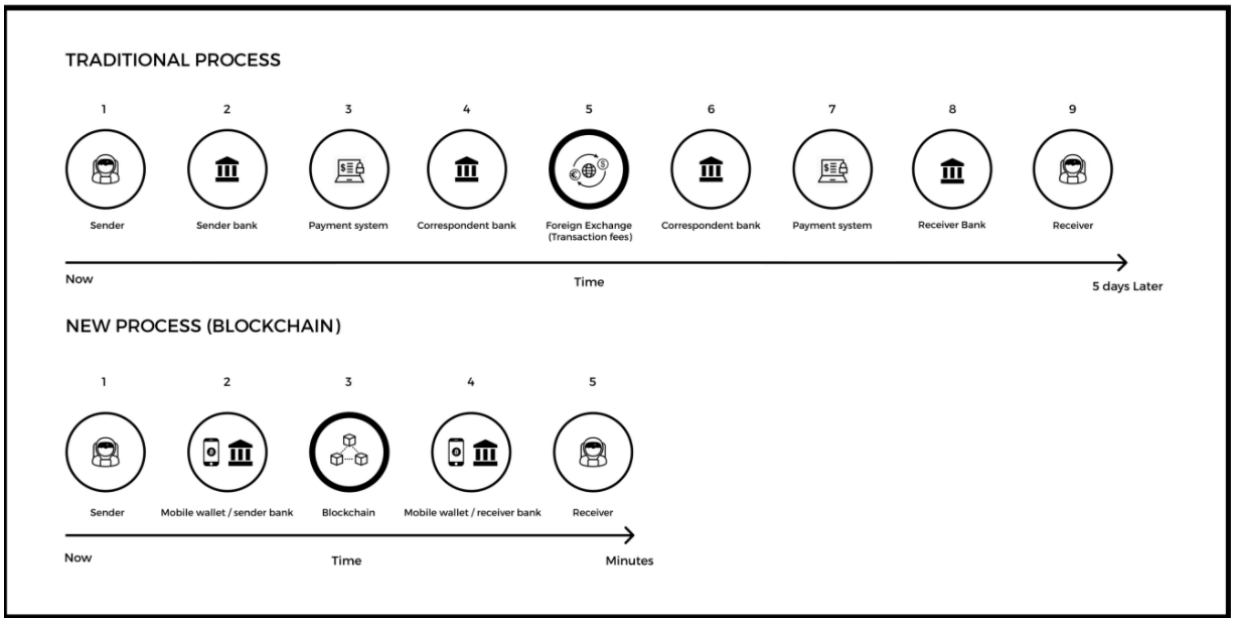
Blok gövdesi, gerçekleşen işlem kayıtlarından ve bir işlem sayacından oluşmaktadır. Bir bloğun içerebileceği maksimum işlem sayısı, blok büyüklüğüne ve her bir işlemin büyüklüğüne bağlı olarak değişebilmektedir. Blokzincirde işlemlerin doğrulanmasını onaylamak için asimetrik bir şifreleme mekanizmasına dayalı dijital imza kullanılmaktadır.

VIII. BLOKZİNCİR UYGULAMALARI

Blokzincir teknolojisi bankacılık ve finans sektöründe çığır açabilecek çok fazla özelliğe sahiptir. Dağıtılmış defter teknolojisi (DDT) çerçevesinde merkezi olmayan ağların oluşturulması mevcut finansal sistemin karmaşıklığının azaltılmasında ve işlem maliyetlerinin düşürülmesinde önemli katkılar sağlayabilmektedir. DDT teknolojisi sayesinde finans alanındaki uygulamalar şu şekildedir.

Para Transferi:

Ülkeler arası gerçekleştirilmek istenen para transferi işleminin DDT tabanlı sistem ile yapılabilmektedir. DDT tabanlı sistemin mevcut finansal sisteme kıyasla işlemi önemli ölçüde sadeleştirmektedir. Bankalar arasında oluşturulacak izinli ağlar sayesinde, bankalar ağda hem katılımcı hem de işlemi doğrulayıcı bir görev üstlenerek işlemlerin verimliliğini arttıracaktır. DDT teknolojisi özellikle uluslararası fon transferlerindeki aracı kurum riskini de ortadan kaldırmaktadır. Mevcut sistemde gerçekleştirilen işlemler için tahsis edilen fonlar, işlem gerçekleşene kadar rezerv hesaplarda tutulduğundan sermayenin atıl kalmasına neden olarak maliyeti arttırır. DDT teknolojisinin kullanılmasıyla birlikte bu işlemler aracısız ve çok kısa sürelerde tamamlanabildiğinden maliyetleri önemli ölçüde azaltması öngörülmektedir. Mevcut sistemle Blokzincir tabanlı para transferini karşılaştıran görsel aşağıdaki gibidir.



Şekil 4. Blokzincir tabanlı para transferi [5]

Müşteri Tanımlama Süreci (Know Your Costumer'' (KYC))

Müşteri tanımlama süreci bankalar ve finansal kurumlar için maliyetli bir işlemdir. Günümüzde farklı teknolojiler ile bu süreç yapılsa da blokchain teknolojisi ile de çok hızlı ve maliyetsiz bir şekilde gerçekleştirilebilir. Potansiyel bir banka müşterisi herhangi bir bankada hesap açmak istediğinde, bankaya giderek veya uzaktan müşteri edinimi teknolojilerini kullanarak bir takım evrak işlemlerini gerçekleştirmek zorundadır. Bu işlemin ardından bankalar müşterinin kimliğini doğrulamak amacıyla evrak doğruluğunu kamusal veri tabanı üzerinden kontrol ederek işlemi gerçekleştirmektedir. Ancak bu durum bankalar için zaman alıcı ve verimsiz bir süreçtir. Blokzincir teknolojisinin sunmuş olduğu kriptografi tekniği kullanılarak bankalar ve devlet kurumlarının da bulunacağı ortak bir ağda her bir müşteri için dijital kimlik oluşturmak mümkündür. Bireyin birden fazla kurumda hesabı veya varlıkları olsa bile kendine ait tek bir dijital kimliği/imzası olacağından kimlik doğrulama işlemleri çok kısa sürede gerçekleşecektir.

İç ve Dış Ticaret İşlemleri

Dış ticaret işlemleri ülke içi ticari işlemlere göre karmaşık, maliyetli ve zaman alıcı işlemlerdir. Günümüzde dış ticarette kullanılan pek çok ödeme şekli bulunsa da riskleri önemli ölçüde azaltan akreditif ödeme yöntemi (letter of credit) yaygın şekilde kullanılmaktadır. Bu ödeme yönteminde bankalar aracı rol üstlenerek riskleri önemli ölçüde azaltırlar. Ancak süreç evrak işlemlerinin yoğunluğu, yüksek idari iş yükü ve işlem sürelerinin uzunluğu gibi nedenlerden dolayı karmaşıklaşabilmektedir. Akreditif uygulamalarında risk faktörleri, taraflar arasında dengelenmiş olsa da bu uygulama politik ve hukuki risklerin yanında sahtekârlık ve bir takım mücbir sebeplerden kaynaklı risklerden dolayı tamamen ortadan kaldırılamamaktadır.

Bu noktada blokzincir uygulamalarından biri olan akıllı sözleşmelerin kullanılması pek çok soruna çözüm olabilecek niteliktedir. Akreditif ödeme yönteminde yaşanan sorunlar bankaların, şirketlerin ve taşıma şirketlerinin dâhil olduğu izinli bir Blokzincir ağı vasıtasıyla azaltılabilir. Taraflar arasında gerçekleşecek ticari faaliyetlerde bankalar, taraflar arasında belirlenen şartları içeren akıllı sözleşmeyi oluşturup taraflara ileterek işlemleri hızlı ve otomatik hale getirebilir. Bu sözleşmeler üzerinden alıcı, satıcı ve aracı bankalar arasında gerçekleşen işlemler eş zamanlı olarak takip edilebileceğinden konşimentonun düzenlenmesi, teslim alınması ve bankaya iletilmesi gibi süreçler ortadan kalkacaktır. Ayrıca sözleşmeye konu olan malın satıcıdan alıcıya kadar olan tüm süreçlerinin Blokzincir ağı üzerinde kriptografik olarak imzalanıp blokzincire kaydedilecek olması ürün ve nakliye ile ilgili risklerin yanı sıra sahtekârlık riskini de azaltacaktır.

Nesnelerin interneti (IoT) ile Sigorta İşlemleri

Özellikle 5G teknolojisinin devreye girmesi ile her cihaz kendi başına bir veri sağlayıcı halini alacaktır. Binlerce veya milyonlarca cihaz birbiriyle iletişim kurduğunda, ortaya çıkan büyük miktarda verinin nasıl yönetileceği önemli olacaktır (Singh, 2019). Büyük ve karmaşık işlemlerin sürecinin yürütülmesi ve depolama yükünü idare edilebilmesi içim maliyetleri yüksek olan veri merkezi oluşturmak yerine, blokzincir yapısı ile birbirleriyle eşler arası bir şekilde birbirleriyle iletişim kurmalarını, verileri yönetmeleri, kendi verilerini güvenli şekilde saklama imkân sağlanacaktır.

Blokzincir, kaza ve mülkiyet sigortacıları için uzun vadede, cihazlar arasında iletişim ile harici veri akışlarının iletilmesine imkan sağlayacaktır. Büyük veri (Big Data), IoT ve blokzincirin kesişimiyle uzun vadede değer oluşturma süreçlerinde büyük değişikler olacaktır. Sensör donanımının bir otomobilin performansı hakkında Blokzincirleme mekanizması ile gerçek zamana yakın bilgi sağlayabildiğini ve sağlanan bu veriler ile sigortacıların akıllı taahhüt yazılımı aracılığıyla primleri ayarlamalarını yapabilecektir. Bu teknolojiler sayesinde sigortacılıkta yeni bir dijital dönüşüm yaşanabilecektir [6].

Bankalar Arası İstihbarat Paylaşımı

Bankacılığın en temel konularından biri kredilerin tahsilatıdır ve kredilerin gecikmeye düşmeden tahsil olmasını sağlamanın ilk şartı ise, doğru müşteriye doğru kredinin kullandırılmasıdır. Kredi değerlendirme aşamasında, tahsis mercilerine ışık tutacak en kritik veriler istihbarat sorgulamaları ile elde edilmektedir. Fakat bu merciler tarafından sağlanan veriler mevcut durumda ihtiyacın tamamını karşılayamamaktadır.

İstihbarata konu olan limit, risk ve teminat bilgileri, blokzincir altyapısı sayesinde bankaların ortak veri paylaşımına açılabilmektedir. Bir banka kredi kullandırdığı bir müşterisinin istihbarat bilgilerini, uygun formatta detaylı olarak blokzincir ağındaki bloklara ekler. Bu veri diğer ağlarda anlık olarak görülür. Eğer bu müşteri başka bir bankada çalışmak isterse blokzincir ağına dâhil olarak bu bilgilere ulaşabilir. Bu kapsamda, istihbarat bilgilerine ulaşmak isteyen her bankanın aynı zamanda veri sağlayan bir ağ olması da beklenmektedir. Her bir banka tarafından eklenen istihbarat bilgilerinin toplamı, blokzincir ağına dâhil olmuş tüm bankaların kullanımına sunulmuş olur. Bu toplam veri her bankanın kendi tarafında ayrı ayrı senkron bir şekilde tutulur. [7]

Blokzincir teknolojisinin istihbarat paylaşımında kullanılmasının avantajları şu şekildedir.

- Müşterilere ait Limit, Risk ve Teminat bilgilerinin Blokzincir altyapısı sayesinde anlık olarak bankalar arası paylaşımı sağlanmaktadır.

- Diğer Merkeziyetçi Kredi Skoru Sorgulama Platformları bu işlemleri ücretlendirmektedir. Blokzincir teknolojisi ile yapılacak sorgulamalar ücretsizdir.

- Diğer Merkeziyetçi Kredi Skoru Sorgulama Platformların sunduğu verilerin bazıları aylık bazda hesaplanan verilerdir. Kredi Kullandırım verilerini ise T+2 olacak şekilde sunar. Blokzincir ile istihbarat paylaşımı anlık istihbarat bilgisi verir.

- Diğer Merkeziyetçi Kredi Skoru Sorgulama Platformları üzerinde tutulan banka verileri merkeziyetçi yapıdadır. Blokzincir teknolojisi ile istihbarat paylaşımı tamamen dağıtık bir platformdur. Sisteme entegre olan tüm paydaşlar veriler üzerinde aynı haklara sahiptirler.

Noter İşlemleri

Yasalara göre günümüzde blokzincir teknolojisi noterlerin yerini alamaz, ancak ileride hizmetlerin sunulma şeklini kesinlikle değiştirecek ve bozacaktır. Gelecekte hukuki düzenlemelerin gerçekleştirilmesi ile ev, araba alım-satım işlemleri ile ilgili noter işlemleri

Blokzincir teknolojisi ile yürütülecektir. Noter hizmetlerinde blokzincir teknolojisinin son derece faydalı olacağı alanlar şu şekildedir. [8]

Varlık Kanıtı:

Varlık Kanıtı, "belirli bir zamandan itibaren belgelerin varlığını zaman damgalı işlemlerle doğrulayan bir hizmet" olarak tanımlanmaktadır. Noter tasdiki, bir belgenin varlığının tasdik edilmesi ile ilgilidir ve blokzincir bu işlevi çok kısa sürede güvenli şekilde gerçekleştirebilir. Blokzincire bir belge kaydedildiğinde, hiç kimse bir zaman damgası bırakmadan onu değiştirememektedir. [8]

Ayrıca noter tasdikinde blokzincirin iki adımda en yaygın kullanım durumu olacaktır.

1. Belgeyi karma hale getirmek ve blokzincirde saklamak.
2. Hashlemek: Blokzincirindeki sınırlı alandan en iyi şekilde yararlanmak ve maliyetleri ve veri gizliliğini kontrol etmek daha pratiktir.

Mülkiyet Kanıtı:

Bir belgenin sahipliğinin devredilmesi gerektiğinde, sistem kullanıcı kimliğini kaydeder ve doğrulama için kullanır. Bu süreç sayesinde bir imza oluşturulur ve blokzincir sözleşme dağıtımı sırasında bu imzanın depolanmasını sağlar.

Blokzincir teknolojisinin noter hizmetlerinde temel faydaları özetle şu şekildedir.

• Saklanan belge ve tapuların güvenliği

• Belgelere özel anahtar erişimi

• Uygun zaman damgalarıyla bloklarda güvenli depolama

• Belge sahipliğinin ağ üzerinden sorunsuz aktarımı

IX. SONUÇ

Blokzincir teknolojisi yeni bir teknoloji olmasa bile bitcoin ile birlikte ciddi bir popülariteye ulaşmıştır. Somut anlamda henüz yeterli alanda kullanılmamasına rağmen insanlığa sunacağı hız ve kolaylıklar sayesinde önümüzdeki on yıl içerisinde dünya ekonomisi başta olmak üzere tüm sektörlerde önemli söz sahiplikleri elde edecektir.

Merkezi otorite gelişmiş toplumların alışageldiği ekonominin temel taşıdır. Blokzincir teknolojisi merkezi otoritenin ortadan kaldırılmasının yanı sıra uçtan uca şifreli ve dağıtık bir yapıda güvenli veri paylaşımı sağlar. Bu çalışmada blokzincir teknolojisinin finans alanında kullanımı ve ulaşmak istediği kullanım alanları açıklanmıştır. Mevcut blokzincir teknolojisi ile geliştirilmek istenen projeler bir süre yavaş ilerleyebilir ancak yukarıda belirtilen sebepler ve sonuçlar ilişkilendirildiğinde projelerin nihayetinde geliştirilebileceği anlamı çıkmaktadır.

Blokzincir teknolojisinin en önemli özelliği olan verilerin tek bir merkezde tutulmama ve tüm paydaşlara eşit dağıtılmaya uygun yapısı sürekli değişen ve gelişen dünyada daha akılcı

olarak değerlendirilecektir. Finans sektörü dışında sağlık, tedarik zinciri, dijital para alanlarında da oldukça umut vadeden blokzincir teknolojisi her gün daha da gelişerek yukarıda belirtilen sektörler dışında diğer sektörlerde kullanılmak ve yeni sektörler oluşturmak için yeşil ışık yakmaktadır.

X. KAYNAKLAR

[1] İşbank, «Blockchain Teknolojisinin Finans Dünyasına Etkisi,» 10 11 2021. [Çevrimiçi]. Available: https://www.isbank.com.tr/blog/blockchain-teknolojisinin-finans-dunyasina-etkisi.

[2] MUSTAFA DOĞAN, EMRAH ERTUGAY, «BLOKZİNCİRİ VE MUHASEBE ALANINDAKİ UYGULAMALARI,» *3. SEKTÖR SOSYAL EKONOMİ DERGİSİ,* cilt 54, no. 4, pp. 1654-1670, 2019.

[3] Mustafa TANRIVERDİ, Mevlüt UYSAL, Mutlu Tahsin ÜSTÜNDAĞ, «Blokzinciri Teknolojisi Nedir ? Ne Değildir ?: Alanyazın,» *BİLİŞİM TEKNOLOJİLERİ DERGİSİ,* cilt 12, no. 3, 2019.

[4] Yavuz Selim KIYAK, Özlem COŞKUN, Işıl İrem BUDAKOĞLU , «BLOKZİNCİRİ, AKILLI KONTRATLAR VE SAĞLIK ALANINDAKİ ÜÇ UYGULAMA ÖRNEĞİ,» *Hacettepe Sağlık İdaresi Dergisi,* cilt 22, no. 2, pp. 457-466, 2019.

[5] L. Schweiger, «BlockdataHow can blockchain help?,» 1 9 2021. [Çevrimiçi]. Available: https://www.blockdata.tech/blog/general/blockchain-in-remittance-and-money-transfer-services.

[6] Sezai TUNCA, Bülent SEZEN, «Sigorta İşlemlerinde Blokzincir (Blockchain) Teknolojisi,» %1 içinde *BSAD, Bankacılık ve Sigortacılık Araştırmaları Dergisi*, Ankara Üniversitesi, 2020, pp. 13-25.

[7] «Rizico,» 2021. [Çevrimiçi]. Available: https://rizico.vakifkatilim.com.tr/rizico_durum_raporu.pdf.

[8] «e-zigurat - Blockchain-based Notary Services: Where the Notary Is Headed,» ZIGURAT, [Çevrimiçi]. Available: https://www.e-zigurat.com/innovation-school/blog/blockchain-notary-services/.

Korumada Yenilikçi Bir Arayış: Kullanıcı ve Miras Deneyimleri Ara Kesiti

An Innovative Quest in Conservation: The Intersectionality of User and Heritage Experiences

Gülce Güleycan Okyay [*,1], Arda Bayazit[2]

[*]: gulce.okyay@msgsu.edu.tr, ORCID: 0000-0002-1787-7373
[1]: *Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, İstanbul, Türkiye*
[2]: *Sağlık Bilimleri Enstitüsü Spor Yönetimi Bilimleri, Marmara Üniversitesi, İstanbul, Türkiye*

Özet Günümüzde korumanın değişen ve genişleyen eylem sahası, miras çalışmalarının toplumsal boyutuna, buna bağlı olarak da sosyal ve beşerî disiplinlerle ortak çalışma zeminleri yaratılmasına giderek daha merkezi bir önem atfeder hale gelmiştir. Bu doğrultuda ortaya çıkan ara kesitler, bilhassa insan ve değer odaklı pratikler nezdinde daha dikkat çekici bir biçim ve olanaklılık kazanmaktadır. Bağlantılı kişi ve topluluklar için miras deneyimleri tasarlanmasında, kullanıcı deneyimi çalışmalarının sunduğu açılımlardan faydalanılması, bu durumun en ilgi çekici örneklerinden biridir. Araştırmanın bu doğrultuda benimsediği izlek, öncelikli olarak miras deneyimlerinin neler olabileceğine dair sınırların belirlenmesi ve bu deneyimlerin öne çıkan boyutlarının irdelenmesine ilişkin bir gereksinimi beraberinde getirmektedir. Benzer biçimde, kullanıcı deneyimi çalışmaları ekseninde aralanan kavramsal çerçeve, ortaya konulan temel yol göstericiler dahilinde incelemeye alınmaktadır. Bu iki alanın kesişim noktaları, çeşitli uyarlamalar vasıtasıyla, koruma çalışmalarına yenilikçi bir boyut kazandırması bakımından değerlidir. Araştırma kapsamında ortaya konulması amaçlanan ilişkisellik, aynı zamanda, bağlantılı kişi ve toplulukların koruma sürecine daha etkin bir biçimde dahil olmasını olanaklı kılacak çeşitli yetkinliklerin edinilmesi yönünde de önemli bir adım olacaktır. Bu adım, özlemi duyulan daha katılımcı, kapsayıcı, eşitlikçi ve değer inşa eden bir koruma perspektifine erişilmesi bağlamında yenilikçi bir arayışın izlerini taşımaktadır.

Anahtar Kelimeler: *Miras Deneyimi, Kullanıcı Deneyimi, Koruma ve Yenilikçilik*

Abstract Nowadays, the evolving and expanding field of conservation attaches an increasingly central importance to the social dimension of heritage studies and, accordingly, to the creation of common working grounds with social and human disciplines. The intersections that emerge in this understanding gain a more remarkable form and possibility, especially in terms of human and value-oriented practices. The use of the insights offered by user experience studies in designing heritage experiences for related individuals and communities sets an interesting example in this regard. The approach adopted by the research is primarily to determine the boundaries of what heritage experiences can be and to examine their prominent dimensions. Similarly, the conceptual framework of user experience studies is explored in the light of the guiding principles in the field. The intersection points of these two areas are valuable as they add an innovative dimension to conservation work through various adaptations. The relatedness aimed to be revealed within the scope of the research will also be an important step towards acquiring various competencies that will enable related individuals and communities to be more

effectively involved. This step bears the traces of an innovative quest to reach a more participatory, inclusive, egalitarian and value-building conservation perspective.

Keywords: *Heritage Experience, User Experience, Conservation and Innovation*

I. GİRİŞ: KORUMADA YENİLİKÇİ ARAYIŞLAR

KÜLTÜREL mirasın korunması ve sürdürülmesinde geleneksel ve yaygın olarak kabul gören çalışmalardan bazıları; alan ve yapı ölçeğinde belgeleme, analiz, değerlendirme, planlama ve yönetim gibi esaslara ilişkindir. Benzer biçimde, miras değeri taşıyan kültür varlıklarının mevcut durumlarının tespiti, bozulma süreçlerinin yavaşlatılmak üzere gerekli müdahalelerin yapılmasına yönelik kararların alınması ve uygulamaya konulması gibi aşamalarla genelleştirilebilecek bu çalışmalar, temelde, uzmanlık bilgisi ve uluslararası koruma doktrininde belirlenen çağdaş ölçütlerin merkezi kabul edildiği bir yaklaşımdan beslenmektedir. Söz konusu pratiklerin hala önemli bir kısmını oluşturduğu koruma çerçevesinin ve olası eylem alanının günümüzde belirgin bir paradigma değişiminin nesnesi haline geldiğini öne sürmek ise hatalı olmayacaktır.

Bu değişimin izlerini yirmi yılı aşkın bir süreçte ve giderek artan bir biçimde takip etmek olanaklı görünmektedir. Nara Özgünlük Belgesi [1], Burra Tüzüğü [2], Somut Olmayan Kültürel Mirasın Korunması Sözleşmesi [3], Kültürel İfadelerin Çeşitliliğinin Korunması ve Geliştirilmesi Sözleşmesi [4], Toplum İçin Kültürel Mirasın Değeri Çerçeve Sözleşmesi [5], Yerin Ruhunun Korunmasına Dair Quebec Bildirgesi [6], İnsani Değer Olarak Miras ve Peyzaj Floransa Bildirgesi [7] gibi rehber belgeler; korumanın somut ve maddi yönlerine olduğu kadar ruhani, sosyokültürel ve toplumsal boyutuna ağırlık vermeleri bakımından belirleyicidir. Bu bağlamda, insan ve değer odaklı olarak nitelenebilecek yenilikçi ve genişleyen bir koruma perspektifinin, eşit hak ve sorumluluklar çerçevesinde şekillenen, erişilebilir, kapsayıcı ve katılımcı bir kültürel miras anlayışından beslenmekte olduğu öne sürülebilir. Böylesi bir anlayışın dışavurumları olarak görülebilecek koruma pratikleri ise alışılageldik sınırların dışına taşarak kültürel mirasın somut ve somut olmayan tüm unsurlarıyla; sürdürülebilir ve kalıcı bir farkındalık oluşturacak biçimde kullanıcılara aktarılması; etkileşimi, etkin eylemliliği ve sorumlu katılımı teşvik eden çağdaş yöntemler kullanılması düşüncesini esas kabul etmektedir.

Korumada yenilikçi arayışlar başlığı altında kümelenebilecek bu kurgular; dil, kurgu, pratik ve biçimlenmeler ekseninde çeşitli açılımlara sahiptir. Katılımcı topluluk çalışmaları başta olmak üzere; kolektif haritalamalar, yerel sözlü tarih ve bellek çalışmaları, yerin deneyimlenmesine yönelik alternatif etkinlikler, oyunlaştırma pratikleri ile gelişen teknoloji vasıtasıyla desteklenen uygulamalar bu çerçevede ilk akla gelen örneklerdendir. Disiplinler arası, çok yönlü ve deneyselliğe olanak tanıyan bu çalışmaların; özünde, mevcut aktarım kanallarının çeşitlendirilmesi ve farkındalık, motivasyon, deneyim gibi yetkinliklerin desteklenmesine yönelik bir araçsallaştırma içerdiği düşünülebilir. Bu bağlamda, tarih boyunca devam eden kültürel üretimin bir yansıması olarak değerlendirilebilecek olan kültürel miras; insanlığın sahip olduğu önemli bir öğrenme ve deneyim kaynağı olarak koruma disiplini açısından yeni bir uzam daha sunmaktadır.

II. MİRAS DENEYİMLERİ

Miras deneyimleri, etkileşim içerisinde olan kişi ve toplulukların öğrenme, olumlu bağ kurma, sahiplenme ve sorumluluk hissetme gibi süreçlerine kaynaklık eden, yarı yapılandırılmış zaman dilimleri olarak nitelenebilir. Yoğunlukla ziyaretçiler ve kültürel turizm alanı ile ilişkilendirilmekle birlikte ([8]; [9];[10]) kavramsallaştırmanın esas çerçevesini bu düzlemde belirlemek indirgemeci bir tutum olacaktır. Bu deneyimler, daha ziyade, her bireyin, bağlantılı olduğu topluluğun, kültürel devamlılığın ve sürekliliğin anlamlı bir parçası olduğu düşüncesinin; ortak değerler, miras öğeleri, üretim ve paylaşım pratikleri ile iletimi esası özelinde biçimlenmektedir. Bu doğrultuda, "ziyaretçi deneyimi" ve "miras deneyimi" kavramlarını da içerik ve hedef gruplar bakımından birbirinden ayrıştırmak yerinde olacaktır.

Packer ve Ballantyne [11], literatürdeki ziyaretçi deneyimi tanımlarını; bilinç akışı, bir olaya veya uyarana verilen öznel tepki, unutulmaz bir izlenim ve tasarlanmış veya sahnelenen bir sunu olmak üzere dört başlık altında tasniflemekte ve kendi tarif sınırlarını *"bireyin olağan çevresinin dışındaki bir faaliyete, ortama veya olaya, anında veya devam eden, öznel ve kişisel tepkisi"* olarak çerçevelendirmektedirler. Bu tanım dahi, kendi başına, miras deneyimlerini, ziyaretçilerin belirli bir miras alanında deneyimledikleri bilişsel/çevresel durum veya süreçten ayıran önemli sınırlardan birini inşa etmektedir. Miras deneyimleri yalnızca ziyaretçilere yönelik değildir, bu kimselerin de aralarında bulunduğu geniş bir kitle için kurgulanmaları mümkündür. Söz konusu miras alanlarıyla doğrudan bağlantı içerisinde olan yerel halk ve topluluklar ile yetişmekte olan nesillerin ise; bu gruplar arasında öne çıkan aktörlerden başlıcaları olduğu ifade edilebilir.

Diğer yandan, araştırmada dördüncü grupta yer alan tasarlanmış veya sahnelenen bir sunu olarak deneyim düşüncesi, bildirinin konusuyla yakından ilgili görünmektedir. Her ne kadar, araştırmacılar, bahsi geçen sunuyu, ürün ve hizmetler gibi deneyimin dışsal ve nesnel yönleriyle ilişkilendirseler de tanımsal sınıflandırmanın sunduğu olanaklar bu belirlenmenin çok ötesindedir. Bu yönden, miras deneyimleri ve açımladıkları imkân sahası, daha çok, Dewey'in [12] başarıyla betimlediği birey ile çevresi arasında süregiden dünya (perspektif) genişlemesi, edinilen bilgi ve yetilerin kavrama yönündeki araçsallaştırılması, yaşam ve öğrenme süreçleriyle yakın görünmektedir. Bu süreç koruma disiplini içerisine uyarlandığında, genel hatlarıyla, miras alanları ve öğelerinin doğrudan katkısıyla yarı kontrollü deneyimler tasarlanması olarak tanımlanabilir. Söz konusu katkı, mirasın özgün yerinde ve bağlamında, ilgili topluluklar ile birlikte deneyimlenmesi kadar; çeşitli öğrenme süreçlerinde doğrudan ve/veya dolaylı biçimde içselleştirilmesi ve sistematik karşılaşmalar yordamıyla değerli bir aktarım nesnesi haline dönüştürülmesi olarak kendisini gösterebilir.

Söz konusu sistematik karşılaşmalar dahilinde, her deneyimin bilişsel, duygusal ve duyusal çok sayıda boyutu bulunmakta ve bu unsurların bir araya gelmesiyle bütüncül bir hissiyat açığa çıkmaktadır. Deneyim içerisindeki oluşturucu öğelerin tamamına araştırma kapsamında yer vermek olanaklı görünmemekle birlikte; bazı belirleyici esaslar üzerinde kısaca durulması, miras ve kullanıcı deneyimlerinin ara kesitinde öne çıkan ilişkilenmelerin değerlendirilmesi bakımından açıklayıcı olacaktır.

III. MİRAS DENEYİMİNİN BOYUTLARI

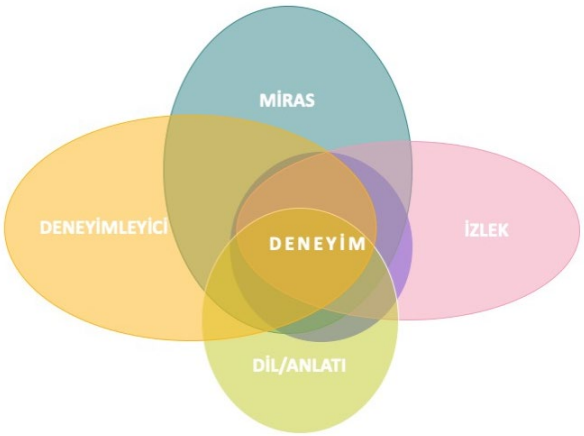
Miras deneyimlerinin boyutları; duruma özgü çeşitli bir aradalık örüntüleri sergileyebilen, çok yönlü ve esnek yapılardır (Sekil 1). Araştırma kapsamında irdelenecek boyutlardan ilki ise; deneyim sürecinin vuku bulduğu ve/veya hayata geçirildiği yer, yerin sahip olduğu nitelikler ve yerindelik halidir. Söz konusu yer, miras deneyimleri ekseninde, çeşitli kültürel değerlere sahip, bu değerlerin inşa ettiği önem ve anlam nedeniyle korunması ve gelecek kuşaklara aktarılması esas olan kültür varlıkları ve/veya bu varlıkların bulunduğu alanlar olarak genelleştirilebilir[1]. Bu anlamda, ilgili deneyim kurguları, doğrudan yerin kendisiyle, sahip olduğu ve onun kültürel miras olarak kabul edilmesine olanak tanıyan nitelikleriyle ilişkilidir ve bu nitelikler doğrultusunda biçimlenir. Her miras deneyimi, içerisinde bulunduğu yerin değerlerinden, ruhundan, mimari ve görsel biçimlenişinden, kullanımından, oluşturucu unsurlarından, topluluklarından ve bu toplulukların atfettiği anlamlardan etkilenir. Bu nedenle, belirli ölçüt ve esaslar çerçevesinde biçimlenmekle birlikte, her yerin deneyimi kendisine has, özgün bir biriciklik inşa eder. Dahası aynı yer, her aktör ve/veya aktör grubu için farklı deneyimler meydana getirebilir. Benzer biçimde, aynı kişi ve topluluklar için dahi, farklı zaman dilimlerinde farklı deneyimler edinmek mümkündür. Ancak ne olursa olsun, yer, ilgili deneyimin en temel belirleyicisi, biçimlendiricisi ve gerçeklenme sahasıdır.

Boyutsal irdelemeler bağlamındaki ikinci mesele, katılımcıların deneyim içerisindeki konumudur. Kempiak, Hollywood, Bolan ve McMahon-Beattie [13], çalışmalarında, ziyaretçilerin deneyime aktif olarak katılma ve miras ortamıyla etkileşim kurma olanağını önemsediklerini; bu nedenle, etkileşimi artıran belirli iletişim biçimleri ile çalıştaylar ve özel etkinlikler gibi katılımcı pratiklerin bu kişiler açısından ilgi çekici olduğunu ortaya koymuşlardır. Burada gözetilen temel endişe, bağlantılı kişi ve toplulukların, daha pasif bir biçimde yer aldıkları deneyimlerin geride bırakılarak katılımcıların faal bir dahiliyet ve eylemlilik içerisine çekilmesidir. Bu yenilikçi senaryoda, katılımcılar etkin birer aktör olarak konumlandırılmaktadırlar. Ortak bir yaratım sürecinin kolaylaştırıcılığını da üstlenen deneyim kurguları, yaratıcı olduğu kadar üretken ve öğretici miras deneyimleri olarak varlık kazanmaktadır. İletişimin farklı boyutlarını açığa çıkaran, anlamlı ve verimli bir toplumsal birlikteliğin sağlanması bakımından da oldukça değerli olan bu pratikler; katılımcıların sahip oldukları mirasla ilişkili karar alma konusunda cesaretlendirilmesi ve daha muktedir kılınmasının da öncü adımları olarak değerlendirilebilir.

Bu kapsamda irdelenmesi arzu edilen bir diğer boyut, deneyimin izleğidir. Çoğu zaman bir başka miras aktörünün ve/veya rehber materyalin yönlendirici olarak yer aldığı bu izleğin temel hedefi, miras öğesinin, kendi amaçsal bütünlüğü içerisinde aktarmak istediği unsurların deneyimde yer aldığından emin olmaktır. Başka bir deyişle, belirli bir deneyimi rastlantısal bir zaman dilimi olmaktan çıkararak anlamlı, kişi ve toplulukların yetkinlik inşasına hizmet eden bir süreç olarak yeniden biçimlendiren çatkı, bu izleğin kendisidir. Bu yönüyle, deneyim kurgusu bakımından hayati bir yer tutan izlek, koruma uzmanlarının da aralarında bulunduğu tasarım ekibinin, sistematik ancak aynı zamanda gerektiğinde esnekliğe olanak tanıyan bir bakış açısıyla miras alanını yeniden yorumlaması olarak değerlendirilebilir. Bu yorumlamayı; amaç, zaman ve içeriği belli bir deneyimin yönlendiriciliği açısından olduğu kadar; bağlantılı kişi ve toplulukların gündelik yaşantısını iyileştiren ve zenginleştiren bir işlevsellik dahilinde ele almak mümkündür.

[1]Yapı, doku, kent parçası, peyzaj gibi birbirinden oldukça farklı ölçeklere sahip olabilecek ve "yer" terimi altında ifade edilen miras unsurlarının içerisine, önemli ayrışmalara sahip müze ve müze odaklı miras deneyimleri ancak belirli bir ölçüde dahil edilebilmektedir.

Bu noktada, deneyimin yönlendiriciliği bakımından izlek kurgusunun kolaylaştırıcıları olan rota ve senaryolara ayrı bir parantez açmak gerekir. Belirli bir süreğenliği mümkün kılan bu unsurlar, kimi zaman bütüncül kimi zamansa aynı sistematik bütünselliğin anlamlı birer parçası olarak tasarlanmış kısmi takip hatları olarak yorumlanabilirler. Söz gelimi, öğrenciler, çocuklar, gençler, koruma uzmanları ve araştırmacılar gibi gruplar için farklı miras deneyimi senaryoları kurgulanabileceği gibi; aynı miras alanında geleneksel zanaat ve pratikler, gastronomi, inanç, doğa gibi çeşitli temalara yönelik rotalar oluşturmak da mümkündür. Benzer biçimde, farklı dönemsel katmanların, miras gruplarının ve/veya anlamsal bir bütünlük arz eden unsurların bir arada ve belirli bir akış içerisinde takibini olanaklı kılan deneyim kurgularından da pekâlâ yararlanılabilir.



Şekil 1. Miras Deneyimlerinin Bazı Boyutları

Deneyimlerin farklı boyutları kapsamında ele alınacak son konu başlığı ise dil ve anlatıdır. Miras ve yaygın koruma pratiklerinin sahip olduğu akademik ve kuramsal dilin farklı kullanıcı gruplarının anlayabileceği biçimde yeniden şekillendirilmesi bu unsurun öncelikli temaları arasındadır. Söz gelimi, miras değerlerinin anlaşılması, yorumlanması ve benimsenmesi gibi temel koruma bilgi ve becerilerinin edinilmesinde, herkesin kolaylıkla anlayabileceği, sadeleştirilmiş ve gereksiz terim yoğunluğundan arındırılmış ancak gerekli aktarımı eksiksiz biçimde sağlayan bir dil oluşturulması esastır. Bu noktada, deneyimin sunduğu miras anlatısının da önemi bir kez daha açığa çıkmaktadır. Aktarımın kanalları, çoğunlukla dili aşan ve çevresel olanaklar yardımıyla biçimlenen bir bütünselliğe işaret etmektedir. Başka bir deyişle, miras anlatısından yararlanmanın; açık hikâye anlatımından, artırılmış çevre seslerine, çeşitli izler sunup hikâye inşasının oyuncuya/katılımcıya bırakılmasına dek çeşitli araçları olduğu ifade edilebilir [14]. Sistematik ve tamamlayıcı bir üslupla inşa edilen miras anlatısı, temelde çok yönlü ve duyulu bir maruz kalma süreci içermektedir.

Son olarak, deneyimsel dilin müşterekleşmesi de yeniden inşa gereksinimi arz eden unsurlar arasındadır. Zira katılımcı korumada etkileşime açık, çoğulcu bir diyaloga uygun alan yaratılmasına dair olanaklılık, bir bakıma dilin müşterekleşmesinden geçmektedir. Bu anlamda, bir yandan koruma alanının temel kullanımlarına en azından belirli bir seviyede aşinalık yaratılırken diğer yandan da yere ve kullanıcılarına özgü dilin saptanması, kayıt altına alınması, meşruiyet ve yaygınlık kazanması esastır. Küresel-yerel aksında bir ortaklık zemini olarak tanımlanabilecek bu tasavvur, zenginleştirici olduğu kadar deneyimin yerle kurduğu bağı ve yere özgü kültürel devamlılığı pekiştiren önemli bir unsurdur ve bu çerçevede yorumlanmalıdır.

IV. KULLANICI DENEYİMİ ve TASARLANMASI

Son yılların oldukça ilgi çeken çalışma alanlarından birini oluşturan kullanıcı deneyimi, özellikle ürün geliştirme ve yaygınlaşan teknolojiler ile artan hizmetler bağlamında önemli açılımlara sahiptir. Bu sayede, geleneksel düzlemde, görece daha öznel bir üretim olarak nitelenebilecek tasarım sürecinin, ortaya konan ürün ve/veya hizmetin sunulduğu kullanıcıların perspektifi ve olası tercihleri doğrultusunda yeniden biçimlenmesi olanaklı kılınmaktadır. Söz konusu biçimlenme, bir bakıma tasarım sürecini tek yönlü bir sunum olmaktan çıkarıp etkileşimli ve kullanıcı merkezli bir boyuta taşıması bakımından değerlidir. Vargo ve Lusch [15], araştırma kapsamına aldıkları servis merkezli dominant mantık ışığında, bu durumu, kullanıcı deneyimi tasarlanmaz, kullanıcı etkileşimleri üzerinden birlikte üretilir görüşü üzerinden çerçevelendirmektedir.

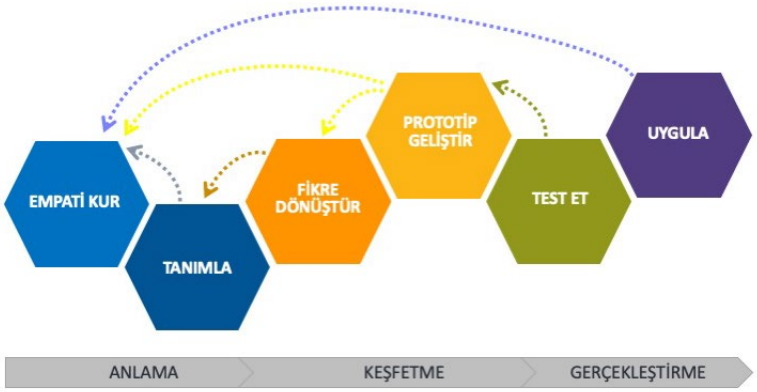
Kullanıcı deneyiminin günümüz dünyasına taşıdığı yenilikçi imkanların anlaşılmasında; maddesel boyutun ötesine geçen ve yalnızca sonuç ürüne indirgenemeyecek, bütüncül bir süreç sunumundan bahsetmek mümkündür. Ürün olarak genelleştirilebilecek bu sunum, ister fiziksel isterse yazılımsal olsun, en nihayetinde bir hizmet olarak tanımlanabilir. Örneğin; bir ürün olarak sandalyenin kullanımından beklenen deneyim, en basit biçimde, kullanım süresi boyunca konforlu bir oturma imkânı sağlaması, bazı durumlarda da ek olarak tasarımsal bir çekiciliğinin olmasıdır. Bununla birlikte, güncel çalışmalar, sunulan hizmetin yalnızca etkileşim süresiyle sınırlı kalmadığını, aksine, ürünün kullanılmasından önce başlayan ve sonrasında da devam eden, kapsayıcı bir süreç olarak yorumlanması gerektiğini ortaya koymaktadır.

Örneğin, alanın önde gelen isimlerinden Norman [16], kullanıcı deneyimini, ürün ya da hizmet ile etkileşime geçilen ilk andan; yani görülen, duyulan, okunulan ilk andan, satın alma ya da kullanmaya karar verilmesi, satın alma ve kullanma sırası ve sonrasındaki süreçlerin tamamının tasarlanması olarak tanımlamaktadır. Bu anlamda, iyi bir kullanıcı deneyimi ilk anda oluşan algının tam olarak karşılanması ve süreç içerisinde memnuniyetin artırılması ile mümkün olabilir. Benzer biçimde, Finlandiya, Amerika, İngiltere ve Hollanda'dan 275 kişi ile yürütülen bir araştırmaya göre; kullanıcı deneyimi, potansiyel kullanıcıların bir üründen elde edebilecekleri faydayı temsil eden; bağlama özel ve dinamik bir kavram olarak tanımlanmıştır [17]. Kullanıcı deneyimi tasarımını, bu çerçevede, son kullanıcılara, ilgili ürün ya da hizmete ilişkin anlamlı bir süreç sunulması olarak betimlemek mümkündür.

Şekil 2. Peter Morville'in Kullanıcı Deneyimi Peteği [18]

Bu eksende, en kapsamlı modellerden biri, Peter Morville tarafından ortaya konulmuştur. Morville'in "Kullanıcı Deneyimi Peteği" (User Experience Honeycomb) olarak görselleştirdiği bu kurgu, deneyimin farklı boyutlarının bir aradalığını vurgulaması bakımından oldukça önemlidir. Şekil 2'de yer verilen modele göre, geliştirilecek ürün, hizmet ya da süreç ile ilişkili fonksiyonların; kullanılabilir (usable), faydalı (useful), arzu edilebilir (desirable), erişilebilir (accessible), güvenilir (credible), bulunabilir (findable) ve değerli (valuable) olmak üzere yedi temel özelliğe sahip olması beklenmektedir.

Böylesi bir deneyimin inşası bakımından belirli bir tasarım süreci akışından bahsetmek olanaklıdır. Sürecin ilk adımı, geliştirilecek ürünün hangi kullanıcı gruplarına ve hedeflere ulaşmaya yönelik olduğunu doğru saptayabilmektir. Bu bağlamda üretilmiş persona çalışmaları süreç boyunca yol gösterici özelliğini koruyacaktır. Deneyimin; ilgili kullanıcıların ihtiyaçları, davranışları, olası seçimleri gibi yönlendirici bilgileri içeren kapsamlı verilere dayalı olarak tasarlanması, yaygın biçimde tercih edilen bir yaklaşımdır. Veri üretim süreci, etkileşime geçilen ürün ya da hizmete göre farklılıklar gösterebilir. Bu nedenle, sürecin ihtiyacı olan veri kanallarının üretilmesi, verilerin doğruluğunun sınanması ile iyi bir kullanıcı deneyimi tasarımının beraber yürütülmesi gerekmektedir. Ortaya konulan kullanıcı deneyimi tasarımı, hedef kitlenin istek ve ihtiyaçlarıyla uyumlu olmalıdır. Bununla birlikte, söz konusu istek ve ihtiyaçlar, demografik olarak farklılıklar gösterebildiğinden; adaptasyonu yüksek, modüler, özelleştirilebilir süreçler tasarlanması faydalı olacaktır.



Şekil 3. Tasarım Odaklı Düşünme [19]

"Tasarım Odaklı Düşünme'' modeli, her şeyin deneyim olarak ele alındığı bir perspektifte anlamlı bir süreç üretimini; anlama, keşfetme ve gerçekleştirme olarak ifadelendirilebilecek üç temel unsur üzerinden aşamalandırmaktadır (Şekil 3). Süreç, kendi içerisinde, tasarlayıcı konumundaki kişinin ilgili kullanıcılarla empati kurmasıyla ve bu bağlamda gerekli tanımlamaları gerçekleştirmesiyle başlamaktadır. Bu aşamaları, keşfetme sürecinde, ilgili deneyimin bir fikir ve prototip olarak ortaya konulması izlemektedir. Prototipin kendi içerisinde gerekli testlere tabi tutulmasının ardından daha geniş kapsamlı bir uygulama safhasına geçilebilmektedir. Burada yer verilen aşamalar kendi içerisinde ve birbirleriyle etkileşim halindedir. Süreç bu yönüyle, geri bildirim ve beslemelerle ilerleyen bir yapıdadır ve deneyimin tüm boyutları ile en iyilenmesi, ancak bu anlayış çerçevesinde mümkün olmaktadır.

V. KULLANICI ve MİRAS DENEYİMLERİ ARA KESİTİ

Hannabuss [20]; eleştirel bir bakış açısıyla, yaşam biçimleri ve medyanın bizleri hevesli birer miras tüketicisi konumuna taşıdığını öne sürmektedir. Frankfurt Okulu'nun eleştirel medya çalışmaları çerçevesinde temellendirilen ve miras deneyimlerine görece olumsuz nitelik atfeden bu savın, özellikle kültürel miras turizminin kontrolsüz ağırlık kazandığı durumlarda, belirli bir haklılık payına sahip olduğu yadsınamaz. Buna karşılık, kültürel miras, uygarlıkların kesintisiz bir üretimle günümüze taşıdığı eşsiz bir ürün olmakla birlikte, bir tüketim değil koruma nesnesidir. Özünde bir konumlanma meselesine işaret eden bu hayati ayrım, belki de kullanıcı ve miras deneyimlerinin ara kesitini oluşturmada en belirgin sınırlardan birini imlemektedir. Bu vazgeçilmez sınır esas alınmak üzere kullanıcı deneyimi alanında gerçekleştirilen çalışmaların, koruma disiplinindeki yenilikçi arayışlar ekseninde oluşturucu bir suret kazanması olanaklı görünmektedir.

Ciasullo, A. Gaeta, M. Gaeta ve Giulia'nın [21], miras deneyiminin iyileştirilmesi ve dijital teknolojiler ekseninde gerçekleştirdikleri araştırmalarında, değişen kullanım olanakları ve kaynaklar ile bağlantıladıkları kültürel kullanımın geliştirilmesi esası ve ziyaretlerin ilişkisel boyutuna odaklandıkları görülmektedir. Bu durum, ideal deneyimin arayışı noktasında, yukarıda ele alınan iki çalışma alanını birbirine yaklaştıran en belirleyici unsurlardan biridir.

Morville'in petek modeli üzerinden ilerlendiğinde, temel etki unsurlarının büyük ölçüde benzeştiği ve/veya uyarlanabilir olduğu açıkça görülmektedir. Örneğin, kullanılabilirlik açısından bakıldığında, bir miras deneyiminin uygulanabilir, yararlanılabilir, olanak sağlayabilir olması üzerinde düşünmek önemlidir. Ön gördüğümüz ya da tasarladığımız deneyimin gerçekleşeceği yerin, süreçten beklenenleri özellikle fiziki boyutta sağlayabilmesi bu açıdan oldukça belirleyicidir. Bağlamın sunduğu olanaklar, bu yönde, temel bir gerçeklenme sahası yaratması bakımından önceliklidir. İyi bir deneyimin ikinci unsuru olan faydalılık ise, özellikle farkındalık ve motivasyon yaratma, kişi ve toplulukları liderliğin de içerisinde olduğu bazı beceri setleri ile donatma, alanın sahiplenilmesini, bağ kurulmasını, sorumluluk üstlenilmesini ve aidiyeti olanaklı kılma gibi çeşitli kazanımlar üzerinden tartışmaya açılabilir. Bu anlamda, faydalı bir deneyim, miras değerlerinin öğrenilmesini, benimsenmesini ve aktarımını mümkün kılan temellerin atılmasını, teşvik edilmesini ve bu unsurlar üzerinden şekillenen etkin bir eylemliliği içermektedir denilebilir.

Miras deneyiminin arzu edilebilirliği, bağlantılı tüm gruplar için ilgi çekici, cazip, eğlenceli ve olumlu maruz kalmayı kolaylaştırabilecek biçimde tasarlanmasıyla yakından ilişkilidir. İzlek, dil ve anlatı boyutunda bu yönün güçlendirilmesi daha mümkün görünmekte olup özellikle yerle doğrudan ilişki içerisinde bulunan gruplar açısından deneyimin tekrarına yönelik çeşitli harekete geçirici unsurları tasarımın odağına taşımaktadır. Benzer biçimde, miras deneyimlerinin, başta dezavantajlı kesimler olmak üzere, bağlantılı tüm gruplar için erişilebilir olması ve/veya deneyimler yoluyla erişilebilir kılınması esastır.

Bu noktaya kadar yakın bir örtüşme ile yorumlanabilecek kullanıcı ve miras deneyimlerinin, güvenilirlik ve bulunabilirlik bağlamında bazı uyarlamalara ihtiyaç duyduğu ifade edilebilir. Güvenilirlik açısından, deneyim sürecinde gerçekleşen öğrenmenin ve bu öğrenmeyi destekleyen kaynakların geçerliliğine referans vermek mümkün görünmektedir. Bu anlamda, ilgili miras alanına ilişkin akademik olarak desteklenmiş, geçerli ve tutarlı bilgi sunulması oldukça önemlidir. Dahası, bu sunumun miras alanında geçirilen herhangi bir süreyi, basit bir maruz kalma halinden, anlamlı bir deneyime taşıyan ana dayanaklardan biri olduğu söylenebilir. Bulunabilirlik ise, daha çok verimli bir sadelikle ilişkilendirilmeye açıktır. Örneğin, tasarlanan izleğin ve bu izleğe bağlı rotaların alanda kolay takip edilebilir, senaryoların anlaşılabilir olması söz konusu esasla doğrudan ilişkilidir. Aynı biçimde, iletilmek

istenilen içeriğin sınıflandırılmış, tasniflenmiş, gerektiği noktalarda aşamalandırılmış ve hedefe dönük bir biçimde konumlandırılmış olması gibi unsurlar da deneyimin idealleştirilmesi ekseninde önem teşkil etmektedir.

Son olarak, belki de en önemli konulardan biri, miras deneyiminin değerli olmasıdır. Bu değer gerek kısıtlı gerekse tekrar eden deneyimler üzerinden inşa edilsin, sürecin başarıya ulaşmasındaki anahtar etmenlerin başında gelmektedir. Değerli bir deneyim, örtük ve açık işlevlerin yerine getirilmesini kolaylaştırarak insan ile miras arasındaki bağın oluşumunu ve güçlenmesini sağlayacak oldukça önemli bir kazanımdır. Miras deneyimleri özelinde, yalnızca kullanıcı için değil aynı zamanda sürecin vuku bulduğu yer açısından da değerli olarak nitelenebilecek kazanımlar elde edilmesi mümkündür. Söz gelimi, bağlantılı toplulukların koruma, yönetim ve karar alma süreçlerine etkin dahiliyetinin sağlanması, ilgili miras alanı açısından da son derece önemli açılımlar sunabilir. Bir üst katmanda ortak değer yaratımını olanaklı kılan bu açılımlar, bir bakıma iç içe geçen bir değerliliğin imkân sahalarıdır. Bu imkân sahasının, çağdaş kullanıcı deneyimi perspektifinin kendisini konumlandırdığı ortak değer yaratımı düşüncesiyle gösterdiği yakın paralellik ise oldukça dikkat çekicidir.

Bu bağlamda, yukarıda kısaca değinilen niteliklere sahip deneyimler, tüm oluşturucu unsurlarıyla birlikte, insan ve miras ilişkisinin çok yönlü ve etkin güçlendirilmesini olanaklı kılan bir kolaylaştırıcı olarak değerlendirilebilir. Böylesi deneyimlerin kurgulanmasında "Tasarım Odaklı Düşünme'' modelinin araladığı perspektife daha yakından bakmak yararlı olacaktır. Sürecin başlatıcısı olarak nitelenebilecek empati kurma safhası, temelde tasarımcının kullanıcı ihtiyaçları, davranışları ve tercihleriyle arasında bir köprü kurmak bağlamında miras deneyimleri açısından da önemli bir çıkış noktası olarak ifadelenebilir. Bu aşamanın, mirasla ilişkili hedef grupların ve profillerinin belirlenmesi ile doğrudan bağlantılı olduğunu söylemek mümkündür. Yine kullanıcı deneyimi tasarımında olduğu gibi; tespit, analiz, irdeleme yoğun tanımlama safhasında, koruma alanında çalışan uzmanların etkin dahiliyeti ile birlikte deneyim kurgusunun ana hatlarının oluşturulması gerekmektedir.

Sürecin, keşfetme olanak nitelendirilen ikinci aşaması, miras alanının sağladığı veriler doğrultusunda deneyim kurgusunun ve izleğinin oluştuğu, olanakların ve sınırlılıkların belirlendiği, gruplara yönelik senaryoların ve bu senaryoları destekleyen yardımcı materyallerin kurgulandığı çok yönlü bir üretim sürecini içermektedir. Bu noktada üretim sürecinin, anlam inşa eden bir bağlam, aktör, içerik kesişiminde ortaya çıktığını ifade etmek mümkündür. Bununla birlikte, üretim seyrinin ileriki aşamalarında bazı kısmi farklılaşmalardan söz açmak olanaklı görünmektedir. Örneğin, prototip olarak adlandırılan ürün, miras deneyimi açısından bir ön uygulama olarak nitelenebilir. Aynı biçimde, test süreci de ortaya konulan kurgu ve içeriklerin sınırlı geri bildirime açılması, önerilen çatkı ve pratiksel değerlendirmelerin yapılmasına ilişkin çalışmaları içermektedir. Miras deneyimi tasarımı anlamında, bu çalışmaların eniyileştirme yönünde daha esnek ve genel çerçevede ilerleyen bir izleğe sahip olduğu düşünülebilir. Ancak ne olursa olsun, miras deneyiminin, bir tasarım çıktısı olarak uygulamaya konulmasında geri dönüşlerden beslenen, geçişli ve etkileşimli bir seyir izlenildiğini ifade etmek yerinde olacaktır. Daha çok kullanıcı deneyimi tasarımında başvurulan model, bu yönüyle, miras çalışmaları için de oldukça yararlı bir kaynak teşkil etmekte ve iki alanın ortaklaştığı yaratım sürecinde önemli bir kesişim noktası oluşturmaktadır.

SONUÇ

Çağdaş koruma diskuru ve bu bağlamda biçimlenen yeni gereksinimler, miras çalışmalarının giderek daha disiplinler arası bir çerçevede ele alınıyor olmasını da beraberinde getirmektedir. Farklı disiplinlerin bir araya gelmesiyle açığa çıkan olanak sahası, bu bakımdan, mimari tasarım

alanına referans ile özgün ara kesitlere benzetilebilir. Söz konusu ara kesitlerin sunduğu yeni ve yaratıcı olanaklar, koruma disiplininin genişleyen uygulama alanını zenginleştirmesi bakımından son derece önemlidir. Bunun yanı sıra, kültürel mirasın sürdürülebilir korunması, yönetimi ve aktarımı süreçlerini, bağlantılı kişi ve topluluklarla birlikte iyileştiren ve etkinleştiren katılımcı, kapsayıcı ve çoğul fırsat pencereleri yaratılması düşüncesi de bu eksende anlam kazanmaktadır.

İlgili gruplara yönelik tasarlanan miras deneyimlerinin, birçok farklı disiplinden edinilen kazanımlar ve öğrenilen dersler ile kurgulanabilecek bir çalışma sahası olduğunu ifade etmek olanaklıdır. Bu çalışma sahasının kullanıcı deneyimi ve sağladığı yenilikçi perspektifler dahilinde irdelenmesi ise oldukça ilgi çekicidir. Bu alanın sağladığı rehberlik dahilinde, deneyimleyenlerin kültürel mirasla kurdukları ilişkinin farklı katman ve boyutlarda iyileştirilmesi ve derinleştirilmesine katkı sağlanması mümkündür. Araştırma kapsamında, miras ve kullanıcı deneyimleri arasındaki yakındaşlık, örtüşme ve ayrışmalar irdelenerek oluşturdukları yenilikçi ara kesitin, koruma alanı için, sürecin kalitesi ve tasarımı bağlamında sağladığı açılımların daha iyi anlaşılması arzu edilmiştir.

KAYNAKLAR

[1] ICOMOS, UNESCO and ICCROM, The Nara Document on Authenticity, 1994.
[2] ICOMOS Australia, The Burra Charter, 1999, 2013.
[3] UNESCO, Somut Olmayan Kültürel Mirasın Korunması Sözleşmesi, 2003.
[4] UNESCO, Kültürel İfadelerin Çeşitliliğinin Korunması ve Geliştirilmesi Sözleşmesi, 2005.
[5] Council of Europe, Framework Convention on the Value of Cultural Heritage for Society (Faro Convention), 2005.
[6] ICOMOS, The Quebec Declaration on the Preservation of the Spirit of the Place, 2008.
[7] ICOMOS, The Florence Declaration on Heritage and Landscape as Human Values, 2014
[8] M. M. Alazaizeh, J. C. Hallo, S. J. Backman, W. C. Norman & M. A. Vogel, "Giving voice to heritage tourists: indicators of quality for a sustainable heritage experience at Petra, Jordan", Journal of Tourism and Cultural Change, Volume 17, 2019, pp. Pages 269-284.
[9] K. Selvakumar & S.Thangaraju, "Literary places, tourism and the cultural heritage experience –the case of Kumbakoanm", The Chitrolekha Journal on Art and Design, Vol 1., 2017, pp. 37-45.
[10] W. Suntikul and T. Jachna, "Profiling the heritage experience in Macao's historic center", International Journal of Tourism Research, Vol 18., 2016, pp. 308-318.
[11] J. Packer and R. Ballantyne, "Conceptualizing the visitor experience: A review of literature and development of a multifaceted model", Visitor Studies, vol 19, 2016, pp. 128-143.
[12] J. Dewey, Experience and education. London, UK: Collier-Macmillan, 1963 (First Published in 1938).
[13] J. Kempiak, L. Hollywood, P. Bolan and U. McMahon-Beattie, "The heritage tourist: an understanding of the visitor experience at heritage attractions" International Journal of Heritage Studies, Routledge, 2017, pp. 375-392.
[14] S.Torsi, C. Ardito and C. Rebek, An Interactive Narrative to Improve Cultural Heritage Experience in Elementary School Children, Journal on Computing and Cultural Heritage, 2020.

[15] S.L. Vargo and R.F. Lusch, Evolving to a new dominant logic for marketing, Journal of Marketing, 68, 2004, pp. 1-17.
[16] D. A. Norman, Systems Thinking: A product is more than the product, Interactions Magazine, Volume 16, Issue 5, 2009, pp. 52-54.
[17] Y. İnal ve K. Rızvanoğlu, Türkiye'deki kullanıcı deneyimi profesyonellerinin profili, çalışma ortamları, kullandıkları yöntemler ve mevcut iş akışı içindeki konumları, Galatasaray Üniversitesi İletişim Dergisi, Sayı 25, 2016, ss. 181 – 207.
[18] P. Morville & P. Sullenger, Ambient Findability: Libraries, Serials, and the Internet of Things, The Serials Librarian, 58:1-4, 2010, pp. 33-38.
[19] S. Gibbons, Design Thinking 101, NN Group, 2016. Dijital Erişim: https://www.nngroup.com/articles/design-thinking/
[20] S. Hannabuss, "Postmodernism and the heritage experience" Library Management, vol. 20, 1999, pp. 295-302.
[21] V.Ciasullo, A. Gaeta, M. Gaeta and M. Giulia, New modalities for enhancing cultural heritage experience. The enabling role of digital technologies, Sinergie italian journal of management Vol. 34, N. 99, 2016, pp. 119-139.

Waijung Bloklarıyla Model Tabanlı Sistem Tasarımı

Model Based System Design with Waijung Blocks

Mustafa Teke[*,1], Göksu Görel[1]

[*]: mustafateke@karatekin.edu.tr, ORCID: 0000-0002-7262-4918

[1]: *Mühendislik Fakültesi, Elektrik-Elektronik Mühendisliği, Çankırı Karatekin Üniversitesi, Çankırı, Türkiye*

Özet Mikrodenetleyici uygulamaları günümüzde hemen her alanda yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Mikrodenetleyici eğitiminde sistem tasarlamak ve sistemi hayata geçirmek önemli bir sorundur. Gömülü sistem tasarımında çeşitli tümleşik geliştirme ortamları bulunmaktadır. Bu araçların bir kısmı kod yazarak bir kısmı da bloklar yardımıyla programlama yapmaya izin vermektedir. Gömülü sistem eğitiminde komut yazım hatasına izin vermeyen ve görsel programlama yapan Matlab Simulink yazılımı tercih edilmiştir. Simulink üzerine eklenti olarak kurulan Waijung blokları yardımıyla genel amaçlı giriş-çıkış (GPIO), analog dijital çevirici (ADC), RC servo motor, LCD display uygulaması, timer capture uygulaması, seriport haberleşmesi ve enkoder ile DC motor hız ve konum kontrolü gibi uygulamalar gerçekleştirilebilir. Waijung blokları, gömülü sistem eğitiminde önemli kolaylıklar sağlamaktadır. Bu çalışmada bütün bu ana uygulamalarla birlikte STMicroelectronics firmasının Nucleo-64 platformu üzerinde Arduino Uno eklentisi ile DC motor hız kontrol uygulaması gerçekleştirilmiştir. Bu kontrol işlemi en yaygın olarak kullanılan Proportional Integral Derivative (PID) kontrol yöntemi kullanılmıştır. Gömülü sistem eğitiminde teorik bilgilerin desteklendiği hızlı ve kolay kurulum yapılabilen bir platform modeli sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: *Gömülü Sistem, Waijung blok, Mikrodenetleyici Eğitimi.*

Abstract Microcontroller applications are widely used in almost every field today. Designing and implementing the system is an important problem in microcontroller education. There are various integrated development environments in embedded system design. These environments allow programming by writing code, while others allow programming with blocks. In the embedded system training, Matlab Simulink software, which can do visual programming, was preferred. Also, this program does not allow script typing errors. With the help of Waijung blocks installed as an add-on on Simulink, general purpose input-output (GPIO), analog to digital converter (ADC), RC servo motor, LCD display application, timer capture application, serial port communication and encoder DC motor speed control applications can be realized. Waijung blocks provide significant convenience in embedded system training. In this study, together with all these main applications, DC motor speed control was implemented with Arduino Uno plug-in on the Nucleo-64 platform of STMicroelectronics. In this control process, the most widely used Proportional Integral Derivative (PID) control method is used. In embedded system education, a fast and easy-to-install platform model, which supports theoretical knowledge, is presented.

Keywords: *Embedded system, Waijung set, Microcontroller education*

I. GİRİŞ

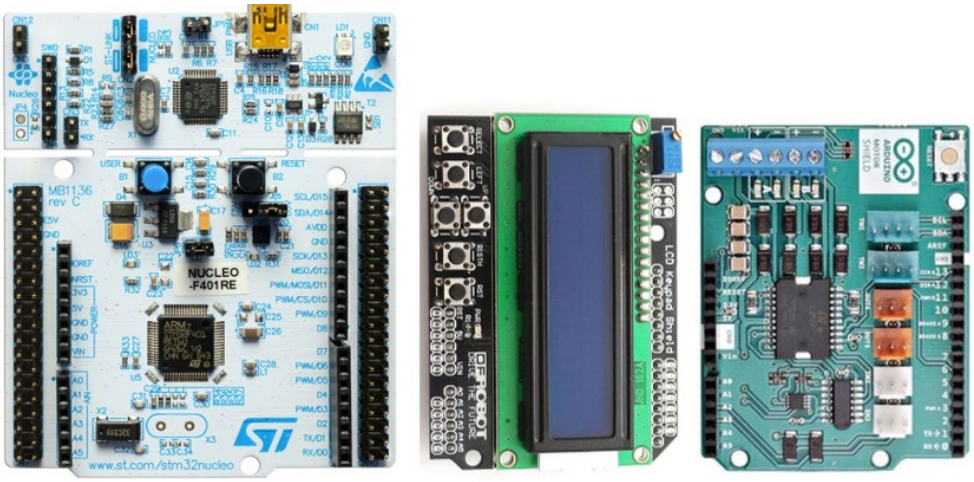
TEKNOLOJİNİN ilerlemesi ile yeni ürünlerin gelişmesi ve yaratıcı fikirlerin ortaya çıkması da hızlanmıştır. Günümüz dünyasında elektronik cihaz tasarımı ve bu cihazlara yüklenecek olan programların değeri de günden güne önem kazanmaktadır. Teknik ve mühendislik eğitimlerinde teorik anlatımların uygulama ile desteklendiğinde daha verimli öğrenme gerçekleşmektedir. Mühendislik bilimlerinde ezber öğrenmenin yanı sıra gerçek hayata yönelik uygulamalar ile problem çözme kabiliyeti artmaktadır. Yapılan gerçek uygulamalar ile mühendislik öğrencisinin araştırmacı ve yaratıcı yönlerinin geliştirilmesi istenmektedir. Çevremizde bulunan birçok cihazın içerisinde elektronik bir kart ve bu kart içerisine kodlanmış program bulunmaktadır. Bu nedenle mühendislik eğitiminde mikrodenetleyiciler ve gömülü sistem eğitimi önemli yer tutmaktadır [1]. Belirli bir iş ya da görevi gerçekleştirmesi veya çalışan başka bir sistemi denetleyen ya da kontrolünü yapan sisteme gömülü sistem denir. Genel anlamda içerisinde mikrobilgisayar barındıran dahası endüstri alanında kullanılacak olan özel haberleşme protokolleri gibi birçok çevresel birimden oluşmaktadırlar. Mikrodenetleyici veya gömülü sistem dersinin müfredata konulmasının öğrenci kazanımı olarak donanımsal ve yazılımsal birçok katkısı bulunmaktadır [2]. Mühendislik öğrencilerinin teorik bilgisinin pekiştirildiği yer laboratuvar derslerinin içerisinde yapılan uygulamalardır [3]. Ticari projeler üzerinde Texas Instrument, Analog device ve STMicroelectronics gibi işlemci markalarının kullanıldığı görülmektedir. Bu firmaların üretmiş olduğu denetleyiciler hesaplama hızı yönünden oldukça güçlü işlemcilere sahiptirler [4-5]. Geniş flaş bellek kapasitesi, ulaşılabilir düşük maliyeti, üzerinde hazır bulunan hata ayıklayıcı ve programlayıcısı nedeniyle veri toplama, güç sistemleri ve dijital ses yükselteçleri gibi birçok alanda tercih edilmektedirler [6-8]. Eğitimi verilen denetleyici Arm Cortex-M4 çekirdeğe sahip yüksek işlem performanslı DSP işlevlerini içeren STM32F411RE işlemcili Nucleo-64 mikrodenetleyicisidir [9]. Gömülü sistem programlama için genellikle çeşitli tümleşik geliştirme ortamları IDE (Integrated development environment) kullanılmaktadır. Mikrodenetleyici kodlamada kullanılan farklı programlama dilleri bulunmaktadır. Mevcut üst seviye programlama dilleri kullanılarak mikrodenetleyiciye istenilen görev yüklenebilmektedir. Programlama dili seviyesi ne kadar yüksek olursa programcı için o kadar anlaşılır olmaktadır. Bunun yanı sıra gömülü sistem tasarımı için yazılan programda bir o kadar karmaşık hale gelmektedir. Mikrodenetleyici üzerinde yapılan konfigürasyon ayarları, kod yazımı ve diğer optimizasyon çalışmaları esnasında hata yapma ihtimali artmaktadır. Mühendislik öğrencilerinin kodlamayı öğrenmede motivasyonunu arttırmaya yönelik bloklar ya da akış şeması gibi görsel programlama dilleri kullanılmaktadır. Scratch (MIT), Blockly (Google), Labview (National Instruments) ve Matlab Simulink gibi görsel programlama dillerinin öğrenmesi kolay ve daha hızlı sonuç veren yapılardır [10-11]. Bu programlar mikrodenetleyicilerin mevcut kabiliyetlerini bloklar halinde direk sergilemektedir. Donanım üzerinde kolay hakimiyet kurmayı sağlamaktadırlar [12]. Matlab-Simulink gömülü sistem tasarımı yapmak için gerekli olan bütün bileşenlere sahip bir ortamdır. Waijung bloklarını kullanarak tek satır kod yazmaya gerek kalmadan gömülü sistem tasarlanabilmektedir. Matlab-Simulink blokları yardımıyla uzun satırlar ile yazılması beklenen programın birkaç blokla oluşturulması mümkün olmaktadır. Denetleyici içerisinde yapılacak olan konfigürasyon ayarları kodlama ile yapmak yerine bloklar üzerinde seçimler yaparak ayarlamak daha kolay hale gelmektedir. Gömülü sistem derslerine katılan öğrencilerin Waijung blokları ile programlama yapılması yönünde eğilimleri gözlenmiştir. Gömülü sistem üzerinde

Waijung bloklarıyla yapılacak olan bir PID kontrol algoritması gibi bir sistemin, kodlama ile yapılacak olandan daha hızlı, daha pratik ve öğrenme verimliliği yüksek olmaktadır [13]. Bu çalışmada, üniversitelerin mühendislik fakültelerinde gömülü sistemler eğitimi için Matlab-Simulink ara yüzü aracılığıyla Nucleo-64 mikrodenetleyici kartı üzerinde anlaşılması kolay ve uygulaması hızlı olan programlama uygulamaları Waijung blokları ile gösterilmiştir. Uygulama içerisinde genel amaçlı giriş çıkış, PWM, Analog dijital çevirici, LCD uygulaması, seri port haberleşmesi ve enkoder ile DC motor hız kontrolü uygulamalarının programlanması gerçekleştirilmiştir. Sonraki bölümlerde Nucleo-64 kartının yapısı, Waijung blok yapıları ve çevresel donanımların özellikleri tanıtılacaktır.

II. SİSTEM TASARIMI

A. Stm32f4 Nucleo-64 Kart

Gömülü sistem eğitiminde STMicroelectronics ürünlerinden olan Nucleo-64 mikrodenetleyici kartı sıklıkla kullanılmaktadır. Nucleo kartlarının ARM Cortex-M4 mimarisi, 100Mhz çalışma frekansı, düşük maliyeti, yüksek performansı ve üzerinde bulunan dahili hata ayıklayıcı ile programlayıcı olması en büyük tercih nedenlerindendir. Bu özelliklerinin yanı sıra Matlab-Simulink programına yüklenen Waijung eklentisi ile yüksek hesaplamalı ve karmaşık algoritmaları simulink blokları yardımıyla tek satır kod yazmaya gerek kalmaksızın prototip tasarımları gerçekleştirebilmesidir. ARM işlemcilerin 32 bitlik yapısı, düşük enerji sarfiyatı ve yüksek hesaplamalar için içerisinde DSP (Digital Signal Processing) sayısal işaret işleme modülünü barındırması gömülü sistem tasarımında yer almasına büyük etkendir. Denetleyici kartı üzerinde 32,768 kHz harici osilatör, kullanıcı butonu ve led diyotu istenirse 16MHz dahili osilatörü ile PLL 100MHz çalışma frekansı, 12 bit çözünürlüğünde toplamda 12 kanala sahip ADC ile SPI, I2C, USART gibi haberleşme tiplerini barındırmaktadır. Şekil 1'de görüldüğü gibi Nucleo-64 kart üzerinde bulunan hata ayıklayıcı ve programlayıcı sayesinde harici bir donanıma gerek kalmadan kolaylıkla programlanmaktadır. Nucleo kartların sahip olduğu Arduino genişletme pinleri ile birçok uygulamayı kablo ve montaj karmaşıklığı yaşamadan hazır çevresel donanım kartları ile gerçekleştirmektedir.



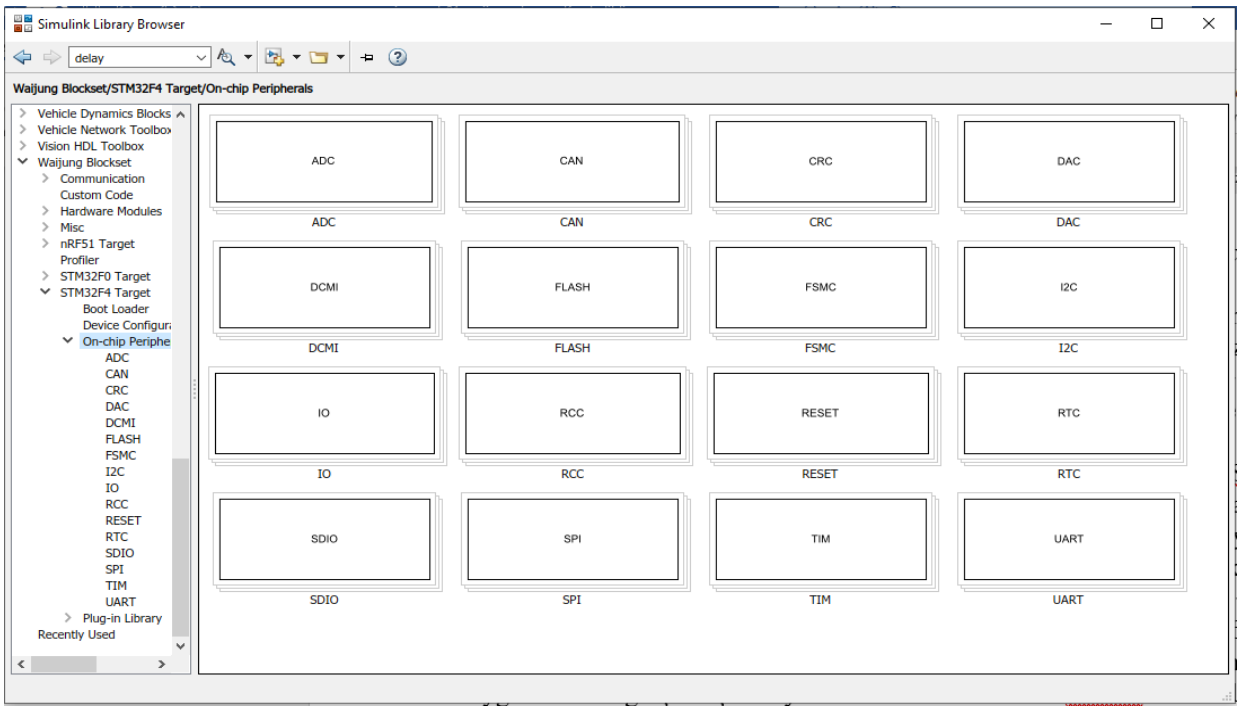
Şekil 1. Nucleo-64 platformu ve Arduino eklentileri(LCD ve motor sürücü kartı).

Nucleo-64 kartının gömülü sistem eğitiminde kullanılması büyük kolaylık sağlamaktadır.

En basit hali ile board üzerine kurulan bir devrede kablolama ve diğer elemanların yerleşim düzenini sağlamada geçen zamanı algoritma çözümü esnasında kullanarak büyük avantaj sağlamaktadır. Akademik olarak öğrenilen teori bilgi ile gerçek uygulama arasında oluşan farklar hızlı bir şekilde görülmektedir. Kontrol dersleri içerisinde de bu denetleyicilerin kullanılması önemli yer tutmaktadır.

B. Waijung Eklentisi

Gömülü sistem tasarımı için kullanılabilecek birçok IDE bulunmaktadır. Akademik çalışmalarda, sistem kurulumu ve analiz yeteneği güçlü olan Matlab programından faydalanılmaktadır. Matlab-Simulink programı ile tek satır kod yazmaya gerek kalmaksızın bloklar yardımıyla istenilen sistemin modellenmesi, kurulması ve analizi yapılabilmektedir. Bu özelliklere sahip olmasından dolayı çoğu işlemci firması ürettikleri materyallerin Simulink aracılığıyla programlanabilmesi için Matlab eklentileri geliştirmektedirler. Kod ile tasarım yapıldığında sadece konfigürasyon işlemleri için bile birçok satır yazılması ve donanım hakkında haricen detaylı bilgi sahibi olunması gerekmektedir. Simulink ara yüzünde programlama yaparken konfigürasyonları hazır hale getirilmiş bloklar ile kodlama yapmak daha basittir. Tasarlanan gömülü sistem prototipinin daha hızlı ve kolay gerçekleştirilmesi için Matlab-Simulink üzerine kurulan Waijung blok setleri tercih edilmektedir. Waijung blokları sayesinde işlemci üzerinde bulunan bütün kabiliyetlerin her birine tek bir blok ile kullanmayı mümkün kılar. Aynı blok üzerinde çevresel donanımların konfigürasyon ayarları da yapılabilmektedir. Simulink blokları, kontrol dersi gibi birçok alanda prototip yapımı ve uygulamaları gerçekleştirmeye müsaade etmektedir. Matlab kullanılan donanım ile model tabanlı sistem tasarlamaya, genel geçer teoremlerin anlaşılmasına ve öğrencilerin yıl sonu projelerini gerçekleştirmelerini sağlamaktadır.

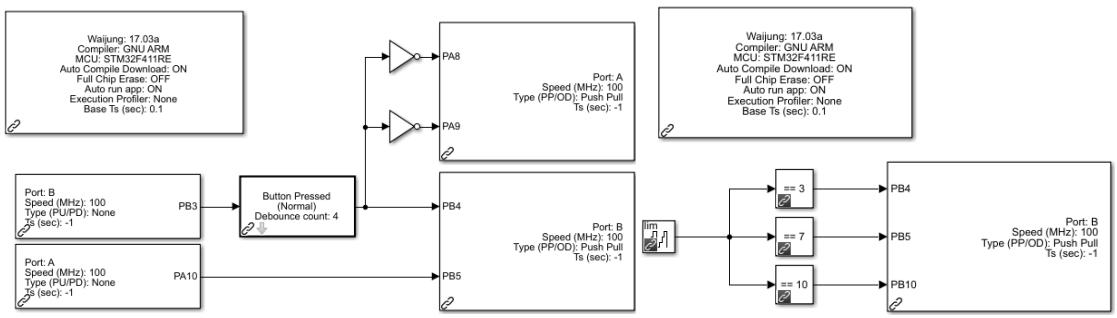


Şekil 2. Waijung blok setleri.

Waijung blok eklentisi Tayvan menşeili firma tarafından Simulink programına eklenti olarak üretilmiştir. Kendine en yakın üretilmiş olan ST firmasının blok setlerinden daha stabil çalışmaktadır. Şekil 2'de gösterilen Waijung blok setleri, mikrodenetleyicinin bütün birimlerine ulaşmayı ve çevresel ayarlamaları yapmaya izin vermektedir.
Waijung içerisinde başlıca kullanılan Digital Input-Output, Uart Setup, Uart Rx-Tx, SPI-I2C, Timer, PWM ve Encoder Read bloklarıdır. Matlab ve donanım arasında ayarlanması gereken derleyici ve programlayıcı arasındaki bağlantıyı Target Setup bloğu sağlamaktadır ve kurulan bütün devrelerde kullanılmak zorundadır.

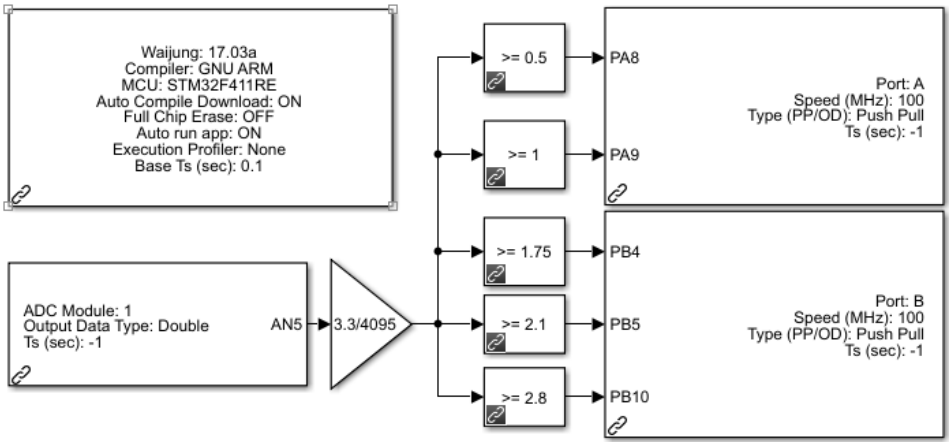
C. Simulink Waijung Uygulamaları

Mikrodenetleyici eğitiminin başlangıcı olarak genel amaçlı giriş çıkış uygulamaları ile başlanmaktadır. Oluşturulan model yardımıyla dijital giriş ve çıkış işlemleri hakkında genel bilgi verilmektedir. STM32f411RE denetleyicisinin dijital çıkış işlemlerinde push pull, open Drain, pull up/down, port adı ve çıkış hızı gibi ayarlamaların yapılması ile istenilen portun istenilen algoritmayla çıkış üretmesi sağlanmaktır. Benzer şekilde dijital giriş işleminde girişte oluşacak olan buton arkını önlemek adına Şekil 3'deki gibi Debounce bloğu uygulaması yapılmaktadır. Bu iki uygulamada denetleyici giriş çıkış portlarının kullanımına yönelik devreler gerçekleştirilmiştir.



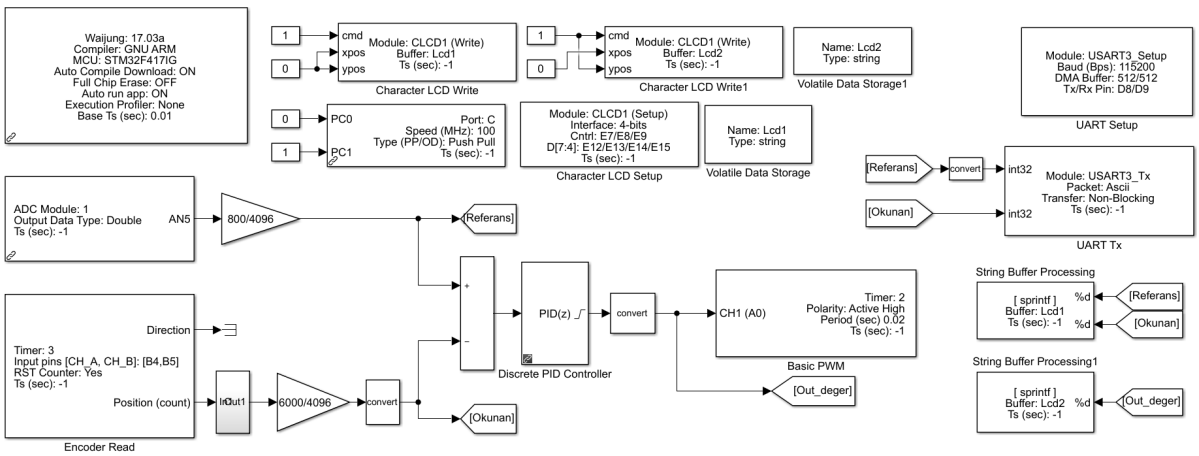
Şekil 3. GPIO uygulaması (Debounce).

ADC bloğu uygulamasında analog girişe bağlanan potansiyometrenin üzerine düşen gerilim dijital dönüşümden gelen 12 bitlik değere bölünüp girişin maksimum değeriyle çarpımıyla dönüşüm gerçekleştirilir. Bu matematiksel dönüşüm işlemi içinde Şekil 4'deki gibi Simulink içerisindeki Gain bloğu kullanılır.



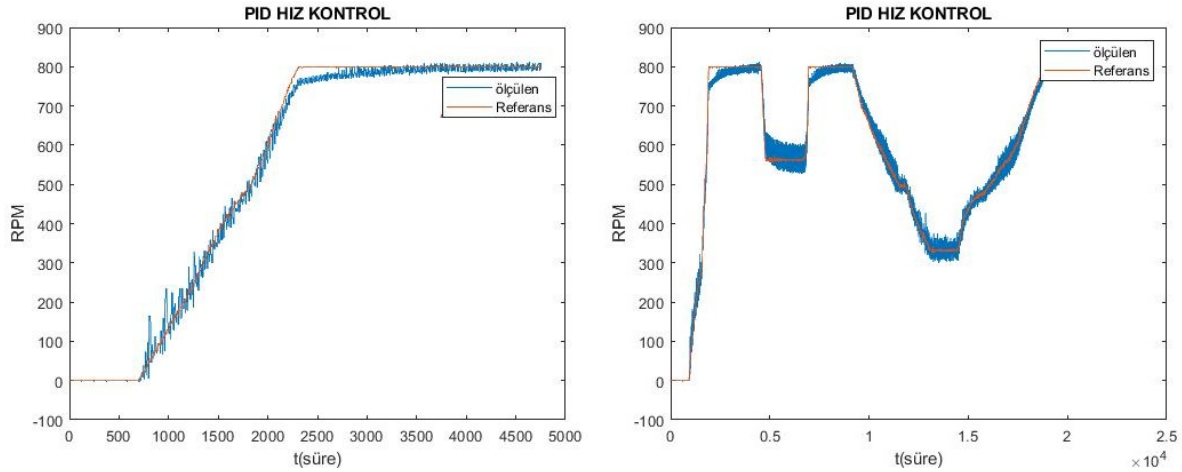
Şekil 4. ADC uygulaması.

Doğru akım motorunun hız ve konum kontrolü uygulamalarında Waijung kütüphanesinin içerisinde bulunan Seri port, Encoder Read, Karakter LCD, ADC Input ve Basic PWM blokları birlikte kullanılmıştır. Kontrol yöntemi olarak Şekil 5'de görüldüğü gibi PID kontroller tercih edilmiştir. İstenilen Set değeri analog girişe bağlı olan potansiyometre ile belirlenmektedir. Encoder Read bloğu ile de DC motorun anlık hız değeri ölçülmektedir. Bu noktadan sonraki işlemler Simulink bloklarından oluşan hatanın hesaplanması PID kontrollerin ürettiği sinyal sonucu elde edilen PWM çıkışı ile bu değerlerin her birinin LCD ekranda ve Seri port monitöründe gösterilmesidir.



Şekil 5. PID ile DC motor hız kontrol.

Tasarımı gerçekleştirilen kontrol sistemi girişte verilen referans değer ile ölçülen değer arasındaki hataya göre PWM sinyali üretmektedir. Giriş değeri değişimine göre çıkış değerini sabit tutmaya çalışmaktadır. Teori ile gerçek uygulama arasındaki farkı da seri port üzerinden gelen referans ve ölçülen değerler grafiğinde görmek mümkün olmaktadır.



Şekil 6. Farklı referans değerleri için PID kontroller sonuçları.

Kontrol işlemine ait sonuçlar Şekil 6'da görülmektedir. Motor hız kontrolünde Teoride göz ardı edilen ölçme gürültüsü Şekil 6'da görülmektedir. Simulink -Waijung eklentileri ile kurulan devreler yardımıyla teoride verilen bilgilerin hızlı ve basit bir şekilde elde edilmektedir. Bunun yanında teoride üzerinde durulan ve simülasyonlarda sisteme ilave edilen çevresel ya da ölçme gürültüleri yapılan gerçek uygulamada daha net gözükmektedir. Gerçek uygulamalarda sistemin iyileştirilmesi için gerekli olan çalışmaları prototip üzerinde uygulayarak tasarlanan gömülü sistemin son kullanıcıya en ideal şekliyle tasarlanmasını sağlamaktadır. Waijung blokları ile sisteme girilen referans değer ile ölçülen değer LCD ekran üzerinden okunmakta, analog girişe bağlanan potansiyometre ile giriş referans değeri istenilen değere ayarlanabilmekte ve sistem içerisinde bu bilgiler seri port aracılığıyla veri kaydedici ile bilgisayara kaydedilebilmektedir. Bu blokların her birinin ayrı ayrı uygulamalar ile gerçekleştirile bildiği gibi proje tabanlı bir gömülü sistem üzerinde de tek bir sistem üzerinde de mühendislik öğrencisine gösterile bilmektedir.

III. SONUÇ

Bu çalışmada, gömülü sistem eğitiminin verimini arttırmaya yönelik teorik bilgilerin uygulama yaparak pekiştirilmesine imkân sağlayan Waijung blok setlerinden faydalanılan bir platform sunulmuştur. Mikro denetleyici teknolojisinin güncel donanımlarından olan ARM temelli Nucleo-64 devre kartı ile temel giriş-çıkış, ADC, PWM ve seri port bloklarını içeren örnek bir uygulama olarak DC motor hız kontrol modeli tasarlanmış ve gerçekleştirilmiştir. Mühendislik eğitiminin uygulama kısımlarının kodlama aşamasındaki anlaşıla bilirliği ve uygulama kolaylığının sağlanabilmesi için görsel tabanlı bir tasarımın kolaylaştırıcı özelliği ön plana çıkmaktadır. Bu bildiri çalışmasında, mühendislik tabanlı eğitim veren yerlerde gömülü sistemler eğitimi için Matlab-Simulink yazılımıyla, Nucleo-64 mikro denetleyici kartı kullanılmıştır. Bu tasarım yapılırken anlaşılması kolay ve uygulaması hızlı olan programlama uygulamaları Waijung blokları ile gösterilmiştir. Bu sayede daha hızlı ve anlaşılır tasarımlar yapmak mümkündür. Modellemesi yapılan bu çalışmada bir DC motorun hız kontrolü PID kontrolör ile gerçekleştirilmiştir. Elde edilen sonuçlarda PID kontrolörün referans sinyalleri ideal hata miktarıyla takip ettiği gösterilmiştir.

KAYNAKLAR

[1] E. Montañez, & A. Mastronardi, "Microcontrollers in education: embedded control everywhere and everyday." In 2005 Annual Conference (pp. 10-938).

[2] Ö. F. Bay, S. Görgünoğlu, "8051 Ailesi Mikrodenetleyici Eğitim Setinin Tasarimi ve Gerçekleştirilmesi." Politeknik Dergisi, 2002, 5.(3), 195-207.

[3] A. Striegel, and T. R. Diane, "Enhancing student learning in an introductory embedded systems laboratory." 32nd Annual Frontiers in Education. Vol. 1. IEEE, 2002.

[4] M. Kazmierkowski, R. Krishnan, F. Blaabjerg, "Pulse width modulation techniques for three-phase voltage source converters." Control in power electronics: selected problems. Academic Press, 2002.

[5] T. Tarczewski and M. G. Lech, "Constrained state feedback speed control of PMSM based on model predictive approach." IEEE Transactions on Industrial Electronics 63.(6) (2015): 3867-3875.

[6] J. Jasielski, S. Kuta, W. Kołodziejski and W. Machowski, "Hybrid LBDD PWM modulator for digital class-BD audio amplifier based on STM32F407VGT6 microcontroller and analog DLL." 2015 22nd International Conference Mixed Design of Integrated Circuits & Systems (MIXDES). IEEE, 2015.

[7] A. Tjahjono, D. O. Anggriawan, A. Priyadi, M. Pujiantara and M. H. Purnomo, "Digital overcurrent relay with conventional curve modeling using Levenberg-Marquardt backpropagation." 2015 International Seminar on Intelligent Technology and Its Applications (ISITIA). IEEE, 2015.

[8] J. Xiong, Y. Pan, Z. Y. Hou, & R. Zhang, "Research on the System of Image Acquisition and Wireless Transmission." Applied Mechanics and Materials. Vol. 668. Trans Tech Publications Ltd, 2014.

[9] P. Jacko, G Milan and A. Kalinov. "Remote Microcontroller Scanner Design for STM32 Microcontrollers Used to Distance Education Form." 2021 IEEE International Conference on Modern Electrical and Energy Systems (MEES). IEEE, 2021.

[10] M. Resnick, "Scratch: programming for all." Communications of the ACM 52.11 (2009): 60-67.

[11] R. Jennings, and Fabiola De la Cueva. LabVIEW graphical programming. McGraw-Hill Education, 2020

[12] A. Soriano, L Marin, M. Valles, A. Valera and P. Albertos, "Low Cost Platform for Automatic Control Education Based on Open Hardware." IFAC Proceedings Volumes 47.3 (2014): 9044-9050.

[13] T. Yaren, V. Süel, Y. Yeniaydın, B. Sakacı, ve S. Kizir, "STM32F4 Kiti ile Simulink Tabanlı Kontrol Eğitimi Uygulamaları Geliştirme." TOK Bildiri Kitabı, Kocaeli, 65s (2014).

Mekanik Bir Yaklaşım İle 5 Eksen Kesme Kafaları İçin Alternatif Ve Verimli Bir Çözüm Geliştirilmesi

Developing an alternative and efficient solution for 5-axis cutting heads via a mechanical approach

Sevdi KAYA[*,1], Tarık ABANOZ[2], İbrahim MANZAK[3], Hüseyin MUTLU[4], Tuğba BİLGİN[5]

[*]: e-posta adresi, sevdik@baykal.com.tr
[1-2-3-4-5]: *Baykal Makine, BURSA, TURKİYE*

Özet: Lazer ile boru/ profil kesimi yapan makineler 3 eksen kesme kafası kullanarak düz kesim veya 5 eksen kesme kafası kullanarak açılı kesim yapma kabiliyetine sahiptirler. Bu çalışmada 3 eksen bir kesme kafası kullanılarak, boru ve profillerin açılı da kesilebilmesini sağlayan mekanik bir tasarımdan ve bu tasarımın gerçekleştirilmesi sırasında dikkat edilmesi gereken hususlardan bahsedilmektedir. Çalışmada, 5 eksen kesme kafalarına alternatif yeni ve umut vadeden bir kesme kafası – bağlantı plakası kombinasyonu tasarlanmıştır. İlgili çözümün 5 eksen kesme kafalarından daha ucuz maliyetlere elde edilebilmesi, 3 eksen kesme kafalarının mevcut teknoloji seviyesinde çok daha erişilebilir olması ve ilgili çözümün daha verimli olması ise çalışmanın en önemli çıktılarıdır.

Anahtar Kelimeler: *lazer kesim, profil kesim, malzeme işleme*

Abstract: Laser pipe/profile cutting machines are capable of making straight cuts using a 3-axis cutting head or bevel cutting using a 5-axis cutting head. In this study, a mechanical design of a laser cutting system, which uses a 3-axis cutting head to make straight and bevel cuts on pipe and profiles, is explained. In addition, important design requirements and critical points during both designing and production have been discussed in detail. In the study, a new and promising cutting head – connection plate combination was designed as an alternative to 5-axis cutting heads. The most important outputs of the study are that the relevant solution can be obtained at cheaper costs than 5-axis cutting heads and the related solution is more efficient.

Keywords: laser cutting, profile cutting, material processing

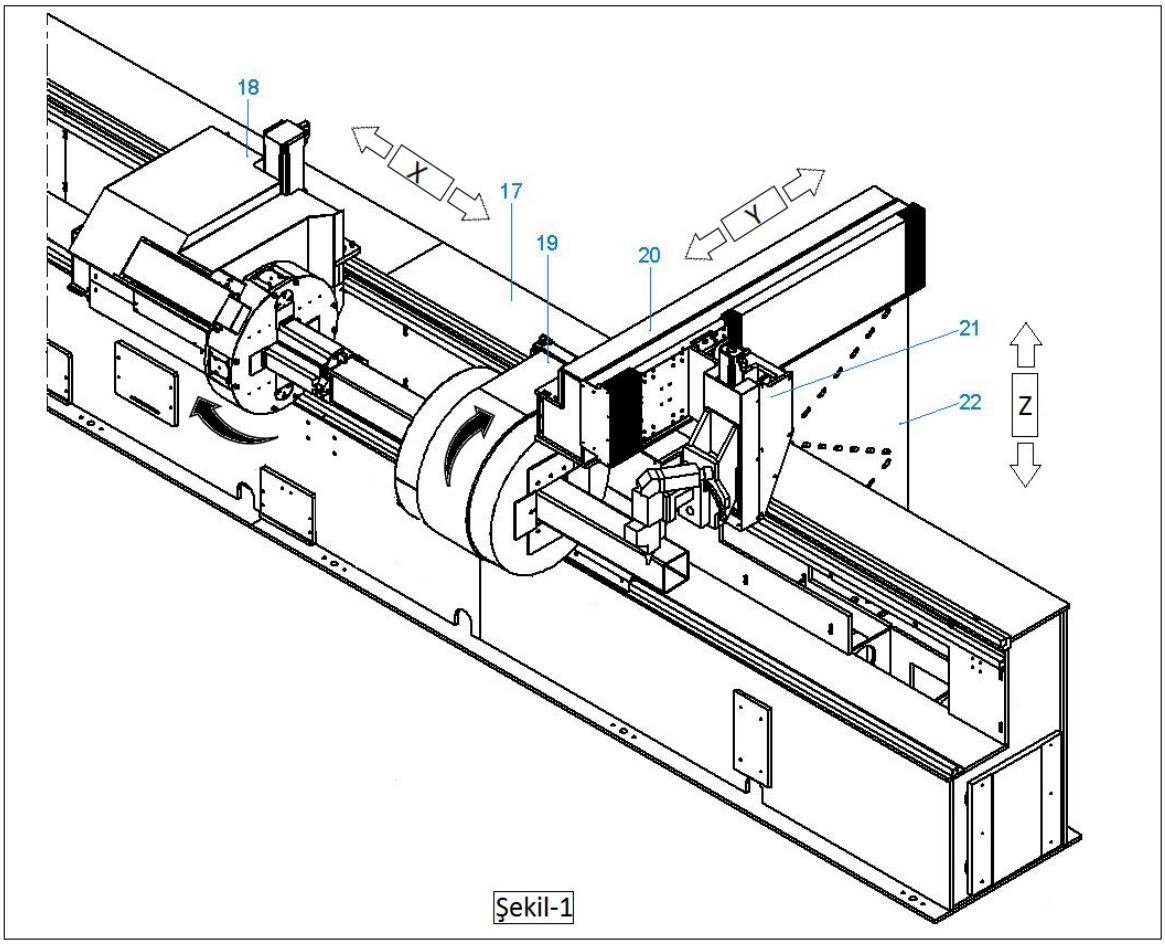
I. GİRİŞ

Lazer ve plazma kesim makineleri, farklı boyutlarda ve kalınlıklardaki 2 boyutlu sac levhaların istenilen parça şekillerine göre; delme ve/veya kesme proseslerinin hızlı bir şekilde yapılmasını sağlayan makinelerdir. Boru-profil kesim makineleri ise lazer ve plazma kesim makineleri ile aynı çalışma prensibine sahip fakat boru, profil gibi farklı kesit ve geometrilere sahip malzemelerin 3 boyutlu kesimine imkan sağlayan makinelerdir.

Boru profil kesme makineleri U, H, L, C, yuvarlak vb. farklı kesitlerdeki profillerin lazer ışığı kullanılarak kesilmesini sağlayan sistemlerdir. Burada lazer ile malzemeyi işlemek için kullanılan rezonatörden elde edilen lazer ışığı, iletim fiberi vasıtası ile kesme kafasına iletilir.

Kesme kafası[içerisinde bulunan collimator (doğrusallaştırma) ve focus (odaklama) lens kombinasyonu sayesinden lazerden göreli olarak dağınık çıkan ışın, kesim yapılacak yüzeye odaklanır. Yine kesme kafasının en alt tarafında bulunan kapasitif sensör sayesinde kesme kafası ile kesim yapılacak yüzey arasındaki mesafe sürekli olarak ölçülerek sabit tutulmaya çalışılır. Odaklanan lazer ışını[21] kesim yapılmak istenen malzeme tarafından absorplanır ve ısınır bu sayede kesim işlemi gerçekleşir. Burada malzemenin erimesini değil kesilmesini sağlayan yani süreci kontrolsüz bir dağılmadan düzgün bir kesime dönüştüren ise kesim yapılacak malzemenin ve/veya kesme kafasının bir CNC ile belirli bir hızda hareket ettirilmesi ve sürecin uygun bir gazla (Azot, Oksijen gibi) asist edilmesidir.

Boru ve veya profillerin kesimi için öncelikle kesilecek malzeme, ön yükleme grubu sayesinde sabitleyici ve taşıyıcı görevi gören aynalara taşınır. Toplamda 3 adet aynadan oluşan ayna grubu [18,19] kesilecek malzemenin merkezlenmesini, kesim süresi boyunca malzemenin işlenmek istenen kısmının kesme kafasının olduğu bölgeye taşınmasını, malzemenin kendi ekseni etrafında dönmesini ve istenilen şeklin kesilebilmesi için CNC den gelen komutlar doğrultusunda ileri geri hareket etmesini sağlar.



Şekil 1. Boru/profil kesim makinesi genel görünümü

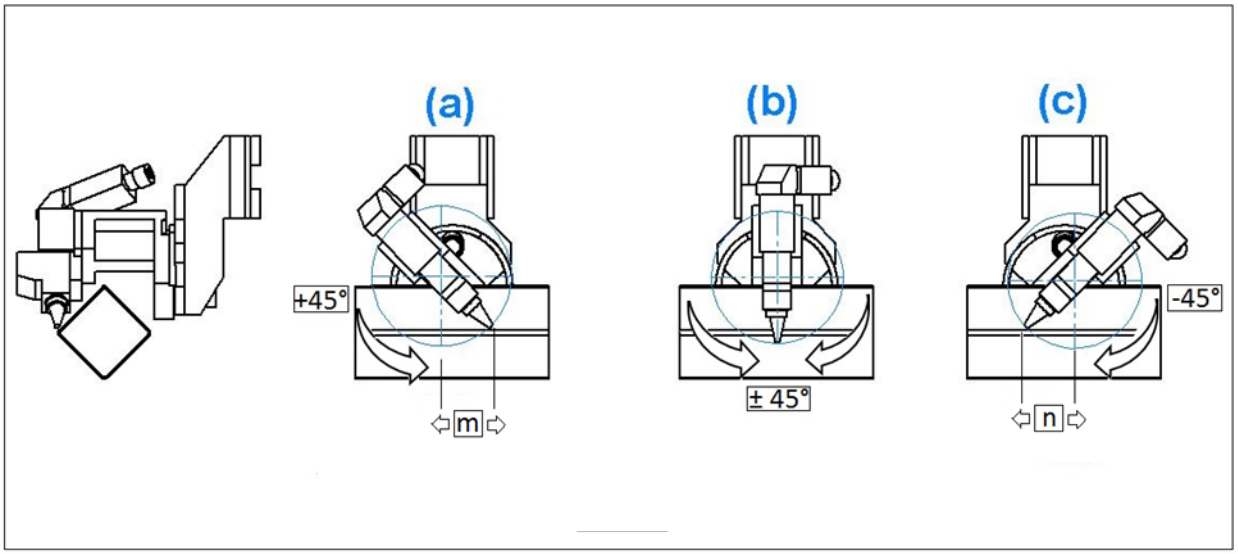
Mevcut tasarımlarda boru ve profillerin açılı kesilebilmesi için 5 eksen kesme kafaları kullanılmaktadır, bu tip kesme kafası üreten firma sayısı oldukça az ve satın alma maliyetleri

yüksektir. Bu handikabı ortadan kaldırabilmek için 3 eksen bir kesme kafasını aynanın dönme hareketi ile birlikte 5 eksen kesim yapabilmesi için gerekli kinematik tasarımı yapılarak prototip imalatının mümkün olup olmadığı üzerine araştırma başlatıldı.

Tasarım sürecinde odaklanılan ilk konu: açılı kesim yaparken profilin x ekseni boyunca çok fazla hareket ettirilmesi gerekliliği idi. Bunun sebebi incelendiğinde kesme kafası ile kesim yüzeyi arasındaki z eksen mesafesinin çok uzun olduğu görüldü, bu mesafenin kısaltılması için çalışmalara başlandığında ise bu amaç için tasarlanan mekanizmanın, dönme sırasında kesilecek olan malzemeye çarptığı sorunu ile karşılaşıldı. Özetle malzemeye yaklaşmak isterken, malzeme dönüşlerinden istenmeyen çarpmaların oluşacağı simule edildi. Bu sorun, bizi konunun çözümü için daha sofistike bir yöntem geliştirmeye yönlendirdi.

Bu çözümü maddeler halinde özetlemek gerekirse:

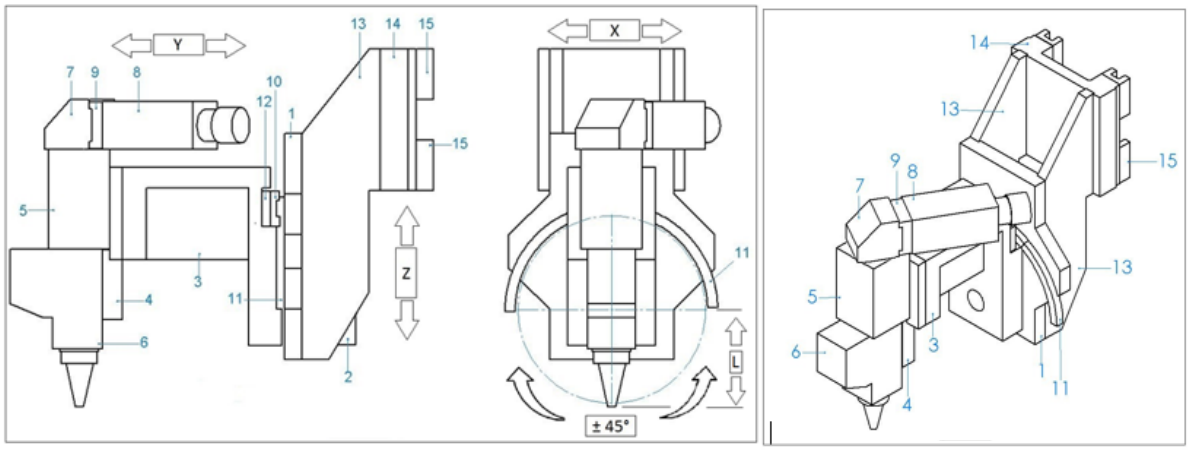
1. Dönme ekseni ile kesme kafası arasında bulunan düz bağlantı plakası U şeklide bir yapıya döndürülerek ±45 dereceye kadar (-ki bu makinede kesilmem istenen maksimum açı değeri bu idi) malzemeye çapması engellenmiş oldu.



Şekil 2. Açılı kesim sırasında parça ile kesme kafası grubunun, kesilecek malzemeye göre pozisyonu

2. Lazer kesim makineleri çalışma prensipleri gereği çok yüksek ivmelere çok kısa sürelerde çıkmayı hedefler, bu da zayıf mekanik tasarımlar için titreşim anlamına gelmektedir. Sistemde bulunan titreşim, kesim kalitesini doğrudan etkileyerek kabul edilemez kesim sonuçları elde edilmesine sebep olur. Bu sebeple yukarıda detayları anlatılan ara bağlantı parçası tasarlanırken, ivmeli hareketten kaynaklanan bu titreşimi engelleyebilmek adına hareketli aksama yansıyan ağırlığın azaltılabilmesi ve bu sayede erişilebilir ivmenin artırılabilmesi için özkütlesi göreli olarak daha düşük olan 6000 serisi alüminyum tercih edilmiştir.
   Fakat alüminyum malzeme kesme kafasının öne alınması ile ağırlık merkezinin dönme merkezinden uzaklaşması sonucu oluşabilecek momentlere karşı tek başına yeterli gelmemektedir. Yapı; dönme hareketini veren tahrik elemanına, dar bir alandan bağlanmaktadır. Yapının daha rijit hale gelmesi ve bağlantı yüzeyini arttırmak adına sisteme radyal elemanlar eklenmiştir. Bu sayede; yüksek ivmelerden

oluşabilecek esneme ve titreşim engellenmiş ve ayrıca ağırlık merkezinin dönme merkezinden uzaklaşması sonucu oluşacak momentin, dönme hareketini veren tahrik elemanına tek noktadan bağlanarak zarar vermesinin önüne geçilmiştir. Tasarım yapılırken kesme kafası ile dönme merkezi arasındaki mesafe (Şekil 3 de verilen L ölçüsü) minimum tutularak, açısal hareket sırasında boru, profil, köşebent vb. gibi farklı kesitteki malzemelerin açısal kesim sırasında aldıkları yol (şekil 2'de verilen m+n ölçüsü) minimum tutulmasına ve böylece kesim sırasında oluşabilecek zaman kayıpları da engellenmiştir.



Şekil 3. Kesme kafası ve radyal yataklama elemanlarının genel görünümü

SONUÇ

Kesim noktası ile dönme ekseni arasındaki mesafenin azaltılması ile açılı kesim esnasında malzemenin aldığı yol yarı yarıya azaltılarak toplam kesim süresi kısaltılmıştır bu da makinenin son kullanıcılarına işçilik maliyetinde azalma ve zamandan tasarruf gibi faydalar sağlamaktadır. İlgili yaklaşım bizim bilgimize göre bugüne kadar denenmemiş bir yöntem olup, daha önce optik bileşenler ile sağlanabilen bir çözümün, mekanik tasarım sayesinde gerçekleştirilmesine imkan tanımıştır.

A Literature Review on Length of Stay Prediction for Stroke Patients using Machine Learning and Statistical Approaches

Ola Alkhatib[1] and Ayman Alahmar[*,2]

[*] Corresponding author, aalahmar@lakeheadu.ca, ORCID: 0000-0003-4011-1023
[1]*Department of Computer Science, Lakehead University, Thunder Bay, Ontario, Canada*
[2]*Department of Software Engineering, Lakehead University, Thunder Bay, Ontario, Canada*

Abstract Hospital length of stay (LOS) is one of the most essential healthcare metrics that reflects the hospital quality of service and helps improve hospital scheduling and management. LOS prediction helps in cost management because patients who remain in hospitals usually do so in hospital units where resources are severely limited. In this study, we reviewed papers on LOS prediction using machine learning and statistical approaches. Our literature review considers research studies that focus on LOS prediction for stroke patients. Some of the surveyed studies revealed that authors reached contradicting conclusions. For example, the age of the patient was considered an important predictor of LOS for stroke patients in some studies, while other studies concluded that age was not a significant factor. Therefore, additional research is required in this domain to further understand the predictors of LOS for stroke patients.

Keywords: *Length of Stay, Stroke, Machine Learning, Data Mining, Statistical Analysis.*

INTRODUCTION

HEALTHCARE sectors show increasing costs in most regions around the world. Healthcare expenditure constitutes a significant share of the gross domestic product for many countries. There are many challenges associated with growth in the healthcare sector, including increased pressure on the limited resources of hospitals. This issue has motivated researchers to conduct further research related to hospital resource optimization. Since hospitalization constitutes a significant cost of patient care, many researchers have been investigating the problem of patient Length of Stay (LOS) prediction. LOS is defined as the duration of a patient hospitalization, and it is determined as the difference between the timestamp of a patient hospital discharge and the timestamp of their hospital admission [1], [2]. LOS prediction is an important topic for many reasons, such as:

- Knowledge of LOS allows hospitals to manage their bed and room capacities so that they can know how long a patient is expected to occupy hospital space.
- Information about LOS allows hospitals to determine the number of staff that must be scheduled over the day/night shifts to properly accommodate the patients.
- Patients and their families can estimate the cost of a stay in paid hospitalizations.

By investigating the existing literature, we found that LOS prediction papers used machine learning/statistical approaches and can be divided into the type of disease under consideration.

Some authors studied LOS prediction in general (i.e. without specifying a specific disease), while other researchers focused on LOS prediction pertinent to a specific disease (e.g., stroke, diabetes). Fig. 1 depicts this categorization and includes example references to research articles.

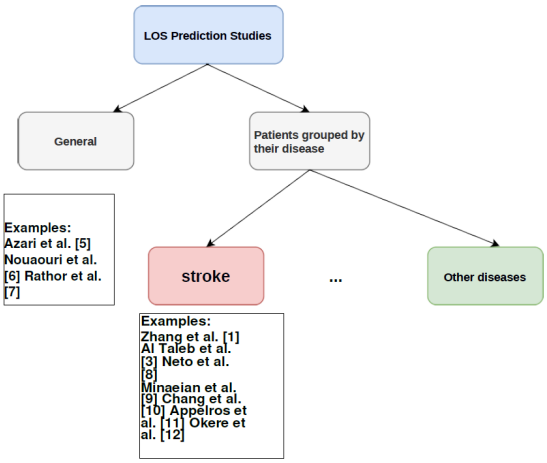


Fig. 1. Classification of LOS prediction research articles.

In this survey, we review papers that predict the patients' LOS in general and then we focus on LOS prediction for stroke patients. We focused on stroke patients because they face many challenges with definite need for hospitalization, and also because strokes have an enormous cost on healthcare systems around the world. Using popular research search engines (e.g., IEEE Xplore, Springer, Science Direct, etc.), we searched phrases such as "length of stay", "hospital length of stay", "prediction", "machine learning", "stroke", "ischemic stroke", "data mining", and "statistical analysis" in order to find existing work on this topic (up to mid 2020).

Stroke is a disease that affects the arteries leading to and within the brain. It can be a significant financial and health burden for patients, medical staff, and healthcare systems. Stroke is associated with prolonged LOS in hospitals and rehabilitation facilities [1] and is a leading cause of death and disability worldwide. According to Statistics Canada, in 2018, stroke was the third largest cause of death in Canada after cancer and heart disease (https://www.statcan.gc.ca). Stroke, also known as cerebrovascular accident (or CVA), is a sudden and devastating illness that is characterized by the rapid loss of the functions of the brain due to a disruption of blood flow to the brain (see Fig. 2). This disruption is caused by: lack of blood flow (ischemic strokes), which account for more than 80% of all strokes; blockage of blood flow; or hemorrhage [3].

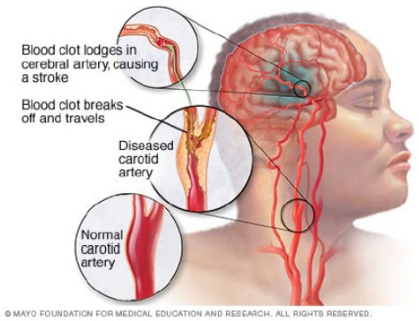


Fig. 2. Illustration of stroke (Source: Mayo Clinic (mayoclinic.org)).

The remainder of the paper is organized as follows. Below we present our literature review on LOS prediction for general patients. Next we consider stroke patients. Finally, the paper ends with a discussion and conclusions section.

LOS PREDICTION FOR GENERAL PATIENTS

Kabir et al. [4] proposed a non-linear feature selection method using artificial neural networks (ANNs) to determine the most essential features for LOS prediction. The study evaluates the performance of (ANNs), support vector machines (SVM), and logistic regression (LR) on selected subsets of features to predict the LOS class and identify the best subset of features. The study used a dataset from the National Surgical Quality Improvement Program database. The dataset, based on data from 2015, included 273 features of more than 880,000 surgical patients admitted to hospital for various surgical procedures to address different diseases and medical conditions. The authors reduced the features from 273 to 40 based on consultation with domain experts (anesthesiologists). After preprocessing the dataset, 715,143 patient records were selected for further analysis. The patients were categorized using their medical group into the following nine surgical categories: (1) general surgery, (2) vascular, (3) urology, (4) plastics, (5) otolaryngology, (6) orthopedics, (7) gynecology, (8) neurosurgery, and (9) other surgical conditions (including thoracic, cardiac surgery, and interventional radiology patients). An additional category that includes all patients was added as group (10) for comparison purposes. The authors presented the normalized importance score of features for each patient category. In general, features 16, 20, and 21 showed the most significant contribution to the prediction of LOS. Feature 16 indicates the period from admission to surgery, feature 20 denotes whether the patient is an outpatient or inpatient, and feature 21 represents the estimated probability of morbidity computed by the hospital using LR. These features had a strong correlation with LOS which validates the performance of the non-linear approach of this study in obtaining considerable features. Another important factor presented in this research is the specific correlation of features with their categories. For example, feature 38, which represents the situation of a patient's wound, was important in predicting the LOS for otolaryngology patients, while it had less importance in LOS predicting for other patient categories. By comparing the importance of features computed for all patients (group 10) with other categories, the authors showed that grouping patients based on their disease can improve the accuracy of LOS predictive models. The final results revealed that ANNs, as non-linear classifiers, beat SVMs and LR in the achieved accuracy for LOS prediction. This proves that the relationship between LOS and its predictors is highly non-linear. The ANNs model improves accuracy and eliminates the number of required features.

Azari et al. [5] used a multi-tiered data mining approach for predicting hospital LOS to decrease the uncertainty related with the LOS for inpatients. Their prediction approach was based on clustering (i.e., k-means clustering) to create the training sets that train various classification algorithms. The number of clusters was determined based on the disease conditions or by using the Charlson index which provides the general categories of the diseases. Fig. 3 describes the approach used in this study. Several classifiers were used to predict the LOS such as: K-nearest neighbors, LR, naive Bayes, SVMs, Bayesian networks (Bnets), J48 decision tree, classification rules (JRip), bagging, random forest, and boosting. The paper considered various performance metrics such as accuracy, Kappa statistic, precision, recall, and

area under the curve (AUC). In order to rank the classifiers, researchers used the Friedman test to determine the classifier with the best outcome for a certain level of clustering. The dataset used the Heritage Health prize data. The dataset contains 1,048,576 records of hospital claims within a 3-year period. The results showed that using clustering as a precursor to form the training set provides better results compared to non-clustering based training sets. The results also showed that Bnets, SVMs, JRip, Bagging, and J48 had better overall performance than the other classifiers. The outcomes of the paper were validated by a domain expert from Emergency Medicine.

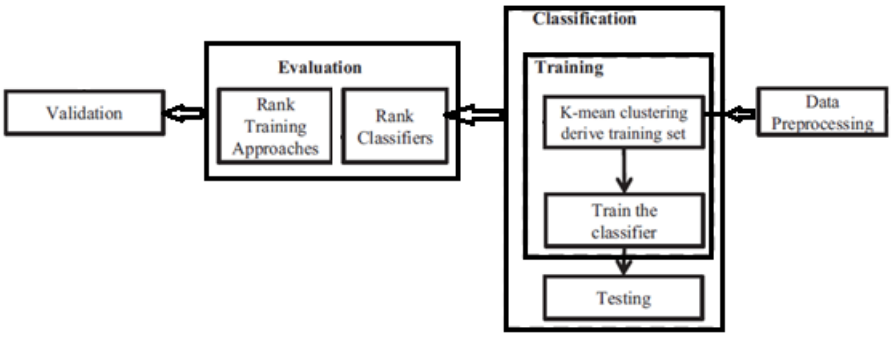


Fig. 3. LOS prediction approach of Azari et al. [5].

Nouaouri et al. [6] proposed the application of data mining techniques to predict the LOS for patients without considering a specific disease. They introduced the Evidential LOS prediction Algorithm (ELOSA) that allows the prediction of the LOS of a new patient. Their approach handles the imprecision, uncertainty, and missing data within the dataset of patients. The ELOSA algorithm is based on the precise support and association rule confidence measures [6]. The LOS experiments were conducted on a real hospital dataset that contains the data for 270 patients. To predict the inpatient LOS, the authors considered age, sex, physiological conditions (emergency degree), and operation length. The emergency degree column in the dataset was a categorical attribute that contained values from the following set {A, R, D}. A indicates an absolute emergency, R is for relative emergency, and D represents delayed emergency. The length of stay was classified as Short (S), approximately 3 days, Medium (M), approximately 10 days, and Long (L), approximately 20 days, with a small overlap between the ranges as shown in Fig. 4. They compared their results with other algorithms in similar studies and concluded that their approach showed better results.

Rathor et al. [7] used a clustering algorithm (i.e., Density Based Spatial Clustering of Applications with Noise (DB- SCAN)) and K-Apriori, which is a combination of Apriori and K-means algorithms. The algorithms were applied to a dataset of 9,052 patients (the source of the dataset was not disclosed). The execution time of the algorithms were compared, showing DBSCAN to be faster than the K-Apriori; although, DBSCAN took exponentially longer as the number of inputs increased. The prediction was based on the current symptoms and medical history of the patients, which was provided by the patient at the time of admission. For prediction of LOS, the medical data underwent a pre-processing phase, which had three steps:

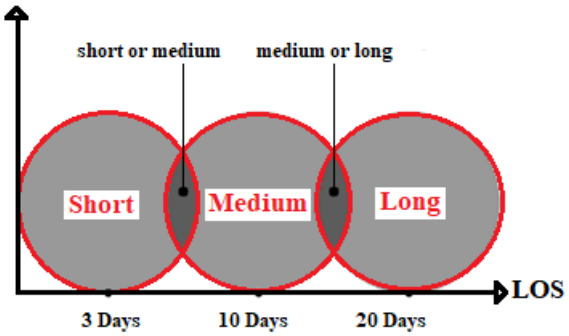


Fig. 4. LOS classes in terms of days [6].

data cleaning, data integration and transformation, and data reduction. Then, using the processed data, symptoms for a particular disease were grouped together and used for LOS prediction. The study determined the times of execution of K-apriori and DBSCAN independently and subsequently compared them. Both algorithms were treated with the same number of inputs and with the same values. The authors concluded that the execution time of DBSCAN was comparatively much shorter than K-Apriori, but as the number of inputs increase to high values, the execution time of DBSCAN increased exponentially whereas there was no change in K-Apriori.

LOS PREDICTION FOR STROKE PATIENTS

In stroke, the brain is prevented from getting oxygen and nutrients from the blood. Without oxygen and nutrients, brain cells begin to die within minutes. Sudden bleeding in the brain can also cause a stroke if it damages brain cells. A stroke is a medical emergency that can cause lasting brain damage, long-term disability, or even death. Signs of a stroke can range from mild weakness to paralysis or numbness on one side of the face or body. Other signs include a sudden and severe headache, sudden weakness, trouble seeing, and trouble speaking or understanding speech (https://www.nhlbi.nih.gov/health-topics/stroke).

Al Taleb et al. [3] introduced a machine learning method for early prediction of LOS of stroke patients. They tested their approach at the Stroke Unit of King Fahad Bin Abdul- Aziz Hospital in Saudi Arabia. The study was based on 866 stroke patients, whose data was retrieved from the Neurology Department database. For data cleaning, each set of patient data was manually examined for invalid or erroneous inputs. Records with missing values in more than 50% of the attributes were deleted. For the records with missing values in less than 50% of attributes, missing values were replaced with the average value of the respective attributes for numeric attributes, and with the mode value for the categorical attributes. The approach involved a feature selection step based on Information Gain (IG) followed by a prediction model development step using different machine learning algorithms as explained below.

The original dataset contained 105 attributes, out of which 54 attributes were manually eliminated due to being irrelevant or redundant, such as time of arrival, date of MRI, and cause of death. The remaining 51 attributes were ranked based on their IG with respect to LOS, and then an iterative process of elimination was applied where the researchers began processing all

of the features. Then features were eliminated one at a time, starting with the least ranked one, and the IG was recalculated. The repetitive process stopped when there was no further improvement in IG. Finally, 16 remaining attributes (including LOS) were selected for the prediction steps. The selected attributes and their IG values are listed in Fig. 5.

Attributes (abbreviated names)	Information Gain
NIHSS Level (NHS)	0.12628
TOAST classification (TST)	0.11896
NGT (NGT)	0.09453
Dysphagia Screen Result (DSR)	0.07997
Mode of Arrival (MA)	0.05825
Pneumonia (PN)	0.05772
Sensory changes (SC)	0.05108
UTI (UTI)	0.05099
Age group (AGE)	0.04676
MRS level (MRS)	0.04669
Brathel Index (BI)	0.04429
Motor (weakness, MOT)	0.02948
LDL Level (LDL)	0.02811
Plavix (PLV)	0.02674
Hypertension (HYP)	0.02409
Length of Stay (class attribute, LOS)	

Fig. 5. Selected attributes and their IG values with respect to the class attribute (LOS) [3].

Prediction results were compared to identify the algorithm with the best performance. Several experiments were performed in various settings. The authors found that the most accurate model in their study was the Bnet model with accuracy of 81.28%.

In another study, Neto et al. [8] proposed a neural network LOS prediction method based on the information available on the stroke neurological events, the patient's health status, and surgery details. The neural network was trained to test with three attribute subsets of different sizes. The first subset contained 33 attributes, the second 14, and the third subset consisted of only 7 attributes. By testing the three subsets, it was possible to define an optimal neural network configuration where the lowest error values were registered as Root Mean Squared Error, 5.9451, and Mean Absolute Error, 4.6354. They concluded that the third use case (the one with fewer variables) obtained better results than the other attribute sets.

Zhang et al. [1] aimed to develop a risk prediction model of prolonged LOS in stroke patients for 50 inpatient rehabilitation centers in 20 provinces across mainland China, based on the International Classification of Functioning, Disability, and Health Generic Set case mix on admission. The study was conducted on 383 stroke patients. The independent predictors of prolonged LOS were identified using Multivariate Logistic Regression (MLR) analysis. A prediction model was established and then evaluated by receiver operating characteristic curve analysis, and the Hosmer-Lemeshow test. The results showed that the type of medical insurance and the performance of daily activities were associated with prolonged LOS. Age and mobility level demonstrated no significant predictive value. The prediction model revealed acceptable discrimination shown by an AUC of 0.699. The researchers concluded that the scores for the type of medical insurance and the performance of daily activities on admission were

independent predictors of prolonged LOS for stroke patients. Their study proved that prediction models allow stakeholders to quantitatively estimate the risk of prolonged LOS upon admission, and to facilitate financial planning. They can also determine any required treatment regimens during hospitalization, the need for referral after discharge, and reimbursement of costs.

Minaeian et al. [9] sought to determine whether a longer emergency LOS was associated with a poor 90-day outcome following an ischemic stroke. Their method was based on a retrospective analysis of a single-center cohort of consecutive ischemic stroke patients. There were 325 patients in the study. They constructed multivariable linear and LR models to determine factors independently associated with emergency LOS as well as a poor 90-day outcome. The results revealed that the median LOS in the cohort was 5.8 hours of time spent in emergency. For patients admitted to the inpatient stroke ward (160 patients) versus neurointensive care unit (NICU) (165 patients), the median LOS was 8.2 hours versus 3.7 hours, respectively. On multivariable linear regression, NICU admission, endovascular stroke therapy, and thrombolysis were inversely associated with the LOS. Evening shift presentation was associated with a longer LOS. On MLR, a greater admission stroke severity, worse pre-admission modified Rankin scale, hemorrhagic conversion, and a shorter LOS were associated with a poor 90-day outcome. Early initiation of statin therapy, endovascular stroke therapy, NICU admission, and evening shift presentation were associated with a good 90-day outcome. The authors stressed in their conclusion that in contrast to prior studies, a shorter emergency LOS was associated with a worse 90-day functional outcome, possibly reflecting prioritized admission of more severely affected stroke patients who were at high risk for a poor functional outcome.

Chang et al. [10] aimed to determine the clinical and demographic predictors of LOS of acute care hospital stay for patients with first-ever ischemic stroke. In the study, a group of 330 patients who had their first-ever ischemic stroke and were admitted to a medical center in southern Taiwan were followed prospectively. The researchers evaluated only the factors that could be known at the time of admission. Univariate analysis and multiple regression analysis were used to identify the LOS main predictors.

In the reported results, the median LOS was 7 days, average LOS was 11 days, and the LOS range was 1 to 122 days. Among the prespecified demographic and clinical characteristics, the National Institutes of Health Stroke Scale (NIHSS) score at admission, the quadratic term of the initial NIHSS score, the modified Barthel Index score at admission, small-vessel occlusion stroke, smoking, and sex were the main predictors for LOS. In particular, for each 1-point increase in the score of NIHSS, LOS increased by approximately 1 day for patients with mild or moderate neurological impairments (score 0 to 15 points), while LOS decreased approximately 1 day for patients with severe neurological impairments (score 15 points). The authors concluded that the severity of acute stroke, as scored by the total score on NIHSS, was an important factor influencing LOS after acute stroke hospitalization.

Appelros et al. [11] examined the factors that influence acute and total LOS for stroke patients. The basis of their investigation was a population-based cohort of first-ever stroke patients (388 patients). Patient data included age, sex, risk factors, social factors, dementia, stroke type, and stroke severity, measured using the NIHSS. The results showed a mean acute LOS of 12 days and mean total LOS of 29 days. Independent predictors of acute LOS were stroke severity, lacunar stroke, pre-stroke dementia, and smoking. Independent predictors of total LOS were stroke severity and pre-stroke activities of daily living dependency. The NIHSS

elements that best correlated with LOS included paresis, unilateral neglect, and level of consciousness. The conclusion was that stroke severity is a strong and reliable predictor of LOS. The results can be used as a baseline for evaluating cost-effectiveness of stroke care changes, such as assessment of new drugs and organizational modifications.

The study conducted by Okere et al. [12] was designed to evaluate predictors of hospital LOS and re-admissions among non-surgical ischemic stroke patients. The patients in this study were adult patients (≥ 18 years) with a diagnosis of non-surgical ischemic stroke, who were hospitalized between November 2007 and March 2013. The results of the statistical analyses (multivariate and bivariate analyses), revealed that insurance type was a significant predictor of LOS, with Medicare patients having a longer LOS compared to patients with private insurance. Severity of illness was also a predictor of LOS, whereby patients prescribed statins and patients aged less than 80 years old had a lower 30-day hospital re-admission rate compared to patients who were not prescribed statins and who were older than 80 years of age, respectively.

Choi et al. [13] considered LOS prediction for acute stroke patients and extracted their dataset from 2013 and 2014 discharge injured patient data. The data was classified as 60% for training and 40% for evaluation. In their model, they used the multiple regression analysis method combined with machine learning techniques (such as decision tree and neural network) to create an ensemble technique that integrates all methods. They evaluated their model using root absolute error index. Considering the used methods, the error index was 23.7 for multiple regression, 23.7 for decision tree, 22.7 for neural network, and 22.7 for the ensemble technique. They concluded that the neural network technique was found to be superior (even reaching the level of ensemble methods).

In the study carried out by Svendsen et al. [14], the author's objective was to determine whether healthcare quality was associated with LOS among stroke patients. They performed a population-based study that included 2,636 stroke patients between 2003 and 2005 from a stroke unit in Denmark. In this study, quality of care was measured as fulfillment of twelve (12) criteria: "early admission to a stroke unit, early antiplatelet therapy, early anticoagulant therapy, early computed tomography/magnetic resonance imaging scan, early water swallowing test, early mobilization, early intermittent catheterization, early deep venous thromboembolism prophylaxis, early assessment by a Physiotherapist and an Occupational Therapist, and early assessment of nutritional and constipation risk" [14]. The authors' analyzed the patients' data using linear regression clustered at the stroke units by multilevel modeling. The results showed that the median length of stay was 13 days. Fulfilling each quality of care criterion was associated with shorter LOS. The authors found that "the association between meeting more quality of care criteria and LOS followed a dose-response effect, that is, patients who fulfilled between 75% and 100% of the quality of care criteria were hospitalized only one-half as long as patients who fulfilled between 0% and 24% of the criteria". The study concluded that the care in the early phase of stroke is very important as a high initial quality of care was associated with shorter length of stay among stroke patients.

Garza-Ulloa [15] used neural network algorithms to predict rehabilitation LOS for stroke patients along with other stroke metrics (i.e., the need for surgery and rehabilitation need). The study objective was to find an optimal neural network configuration using three different available software: one manual (with no automatic stepwise functions and limited diagnostic capability), another semi-automatic (allows step- wise function with good diagnostics), and neuro-intelligence (uses genetic algorithm to find the best neural network (NN) configuration).

Based on the 14 stroke input variables and the 3 output target stroke values, the paper suggested that the forecasting of: surgery, rehab and days of rehabilitation were possible using neural network tools. Fig. 6 (from [15]) outlines the 14-group variables for the proposed neural network .

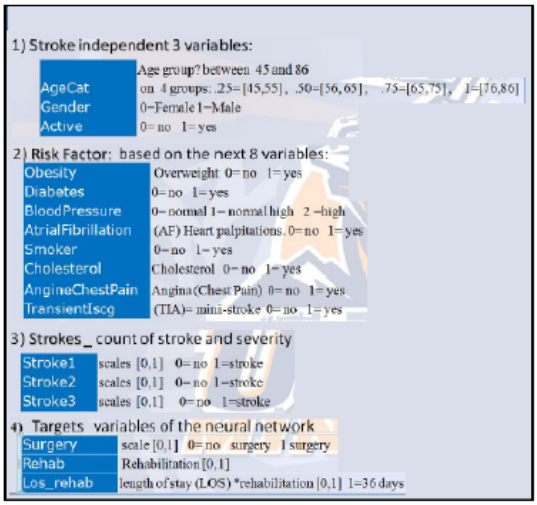


Fig. 6. 14-Group variables for the proposed NN [15].

The study of Ng et al. [16] aimed to investigate LOS characteristics and identify the predictors of post-stroke acute, rehabilitation and total LOS. The study divided the stroke patients (1,277 patients) into two subgroups of short LOS and long LOS, and compared the two subgroups regarding complication rates and functional outcomes. The authors considered stroke patients within a 5-year period from 2004 to 2009 in a dedicated rehabilitation unit within a tertiary academic acute hospital in Singapore. The primary outcome measure considered in the rehabilitation phase was the functional independence measure (FIM). Short acute LOS patients were defined as patients who stayed less than 7 days. Most patients in the study were ischemic stroke patients (1,019 patients (80%)), while the remaining patients were haemorrhagic stroke patients (20%). The results of the study showed that the average acute and rehabilitation LOS were 9-7 days and 18-10 days, respectively. "Haemorrhagic strokes and anterior circulation infarcts had significantly longer acute, rehabilitation and total LOS compared to posterior circulation and lacunar infarcts" [16]. Patients that were admitted after 2007 had significantly shorter acute, rehabilitation and total LOS. The authors found poor correlation between the acute and rehabilitation LOS ($r = 0.12$). In multivariate analysis, considering rehabilitation LOS, admission FIM scores were significantly associated with LOS, while, in acute LOS, stroke type was strongly associated with LOS. "Patients in the short acute LOS group had fewer medical complications and similar FIM efficacies compared to the longer acute LOS group." [16]. The authors concluded that it is very important to transfer appropriate patients as early as possible to rehabilitation units as this ensures that the development of clinical complications is minimized, while rehabilitation efficacy is maintained.

Bindawas et al. [17] aimed to investigate the association between LOS and functional outcomes among patients with stroke discharged from a rehabilitation facility in Saudi Arabia. There were 409 adult patients in the study (age 18) admitted between 2008 and 2014, with no deaths during the study period. Patients were divided into 4 different groups based on the days

of rehabilitation: ≤ 30 days (n=114), 31–60 days (n=199), 61–90 days (n=72), and > 90 days (n=24). Multivariate regression analyses were used to evaluate functional outcomes using the FIM. The results of the study showed that higher FIM scores were significantly associated with a LOS ≤ 30 days and 31–60 days, compared to > 90 days. The authors concluded that "a short or intermediate LOS is not necessarily associated with worse outcomes, assuming adequate care is provided." [17].

Arboix et al. [18] considered the identification of clinical predictors of prolonged hospital stay after acute stroke. They considered a long study period of 17 years for patients in Spain who have had their first-ever ischemic stroke and primary intracerebral hemorrhage. Prolonged LOS stay was defined as LOS longer than 12 days after admission. The attributes considered included demographic data, cardiovascular risk factors, neuroimaging findings, clinical factors, and outcome. LR analysis was used to evaluate the independent influence of statistically significant variables in the duration of hospitalization. The results of 3,112 acute stroke patients showed that prolonged hospital stay was recorded in 1,536 (49.4%) cases. Furthermore, males, limb weakness, vascular complications, urinary complications, and infectious complications were independently associated with longer LOS, whereas being symptom free at hospital discharge and lacunar infarction were inversely associated with prolonged LOS. The authors concluded that "in-hospital medical complications (vascular, urinary, and infectious) are relevant factors influencing duration of hospitalization after acute stroke. Therefore, prevention of potentially modifiable risk factors for medical complications is an important aspect of the early management of patients who experienced stroke" [18].

The objective of the study conducted by Koton et al. [19] was to derive a simple score for the assessment of the risk of prolonged length of stay for acute stroke patients. Prolonged LOS was defined as LOS ≥ 7 days. The results showed that the severity of stroke was the strongest multivariable predictor of prolonged LOS. The study concluded that a simple prolonged LOS score, based on available baseline information (stroke severity), may be useful for developing policies aimed at better use of resources and optimal discharge planning of acute stroke patients [19].

Hung et al. [20] aimed to consider the factors that influence LOS for stroke patients in Taiwan. The researchers explored how intravenous thrombolysis (IVT) affects LOS in an acute care hospital setting. The study considered adult patients with ischemic stroke who presented within 48 hours of stroke onset. The relationship between IVT and prolonged length of stay (LOS ≥ 7 days) was studied by both classification and regression tree, as well as MLR analyses. Fig. 7 illustrates the risk stratification for prolonged LOS by means of the classification and regression tree analysis. Among the study population of 3,054 patients, 1,110 presented within 4.5 hours. The median LOS was 7 days (ranging from 4 to 11 days), and 1,619 patients had prolonged LOS. MLR revealed that IVT was an independent factor that reduced the risk of prolonged LOS, whereas age, NIHSS score, diabetes mellitus, and leukocytosis at admission predicted prolonged LOS. Decision tree analysis identified four variables (NIHSS score, IVT, leukocytosis at admission, and age) as important factors and they were used to partition the patients into six subgroups (see Fig. 7). The patient subgroup that had an NIHSS score of 5 to 7 and received IVT had the lowest probability (19%) of prolonged LOS [20]. The authors concluded that IVT minimized the risk of prolonged length of stay in patients with acute ischemic stroke. They recommended that measures to increase the rate of IVT be encouraged.

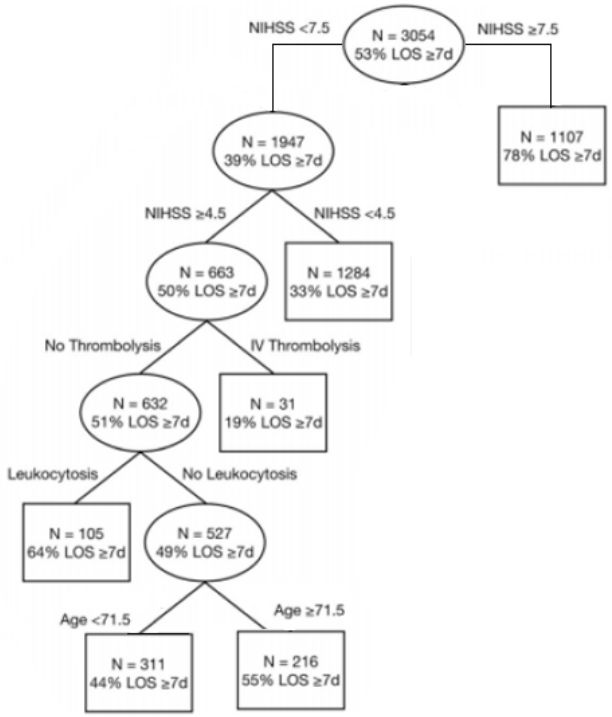


Fig. 7. Risk stratification for prolonged LOS by means of the classification and regression tree analysis [20].

DISCUSSION AND CONCLUSIONS

The topic of hospital LOS is an important topic for hospital resource utilization and optimization [21][22]. Although many researchers have conducted research on LOS prediction, more research is needed to further enrich this domain of study. We noticed from our literature review that researchers occasionally reached contradicting conclusions about LOS for stroke patients. For example, some researchers (e.g., [1]) found that the age of the patient was not a significant predictor of prolonged LOS, whereas, others (e.g., [20]) concluded that a patient's age was an important predictor for LOS for stroke patients. This shows how LOS prediction is a complex phenomenon that requires more studies and careful investigation. On the other hand, most researchers (implicitly or explicitly) agreed that stroke severity (e.g., NIHSS) is a major predictor of LOS in stroke patients.

Another observation from our literature review is that not all researchers teamed up with domain experts while conducting machine learning studies on LOS prediction. We view this as a limitation in such studies because LOS prediction is a topic that is highly related to the medical field as well as to patients' medical data and characteristics. This implies that in future research, domain experts should be consulted before finalizing and publishing such LOS prediction studies. Domain experts enrich the studies and make them more realistic.

Another point is that some researchers did not specifically mention the attributes that were effective in LOS prediction at the end of their studies. However, this particular information is highly important for the readers of such research articles so that new research can build on previous studies. We also recommend more future cooperation between machine learning researchers in this field because of its importance in hospital resource utilization, decreasing healthcare costs, and achieving healthier people and an overall healthier society.

REFERENCES

[1] X. Zhang, H. Qiu, S. Liu, J. Li, and M. Zhou, "Prediction of prolonged length of stay for stroke patients on admission for inpatient rehabilitation based on the international classification of functioning, disability, and health (ICF) generic set: A study from 50 centers in china," *Medical Science Monitor: International Medical Journal of Experimental and Clinical Research*, vol. 26, pp. e918 811–1, 2020.

[2] I. E. Livieris, I. F. Dimopoulos, T. Kotsilieris, and P. Pintelas, "Predicting length of stay in hospitalized patients using ssl algorithms," in *Proceed- ings of the 8th International Conference on Software Development and Technologies for Enhancing Accessibility and Fighting Info-exclusion*, 2018, pp. 16–22.

[3] A. R. Al Taleb, M. Hoque, A. Hasanat, and M. B. Khan, "Application of data mining techniques to predict length of stay of stroke patients," in *2017 International Conference on Informatics, Health & Technology (ICIHT)*. IEEE, 2017, pp. 1–5.

[4] S. Kabir and L. Farrokhvar, "Non-linear feature selection for prediction of hospital length of stay," in *2019 18th IEEE International Conference On Machine Learning And Applications (ICMLA)*. IEEE, 2019, pp. 945–950.

[5] A. Azari, V. P. Janeja, and A. Mohseni, "Predicting hospital length of stay (PHLOS): A multi-tiered data mining approach," in *2012 IEEE 12th International Conference on Data Mining Workshops*. IEEE, 2012, pp. 17–24.

[6] I. Nouaouri, A. Samet, and H. Allaoui, "Evidential data mining for length of stay (LOS) prediction problem," in *2015 IEEE International Conference on Automation Science and Engineering (CASE)*. IEEE, 2015, pp. 1415–1420.

[7] R. Rathor and P. Agarkar, "Losh prediction using data mining," *Inter- national Journal of Computer Applications*, vol. 119, no. 2, 2015.

[8] C. Neto, M. Brito, H. Peixoto, V. Lopes, A. Abelha, and J. Machado, "Prediction of length of stay for stroke patients using artificial neural networks," in *World Conference on Information Systems and Technolo- gies*. Springer, 2020, pp. 212–221.

[9] A. Minaeian, A. Patel, B. Essa, R. P. Goddeau Jr, M. Moonis, and N. Henninger, "Emergency department length of stay and outcome after ischemic stroke," *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases*, vol. 26, no. 10, pp. 2167–2173, 2017.

[10] K.-C. Chang, M.-C. Tseng, H.-H. Weng, Y.-H. Lin, C.-W. Liou, and T.-Y. Tan, "Prediction of length of stay of first-ever ischemic stroke," *Stroke*, vol. 33, no. 11, pp. 2670–2674, 2002.

[11] P. Appelros, "Prediction of length of stay for stroke patients," *Acta Neurologica Scandinavica*, vol. 116, no. 1, pp. 15–19, 2007.

[12] A. N. Okere, C. M. Renier, and A. Frye, "Predictors of hospital length of stay and readmissions in ischemic stroke patients and the impact of inpatient medication management," *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases*, vol. 25, no. 8, pp. 1939–1951, 2016.

[13] B. K. Choi, S. W. Ham, C. H. Kim, J. S. Seo, M. H. Park, and S. H. Kang, "Development of predictive model for length of stay (los) in acute stroke patients using artificial intelligence," *Journal of Digital Convergence*, vol. 16, no. 1, pp. 231–242, 2018.

[14] M. L. Svendsen, L. H. Ehlers, G. Andersen, and S. P. Johnsen, "Quality of care and length of hospital stay among patients with stroke," Medical care, pp. 575–582, 2009.

[15] J. Garza-Ulloa, "Artificial intelligence analysis using neural network to predict three stroke parameters: Surgery needed, treatment, and length of stay for rehabilitation." Unpublished.

[16] Y. S. Ng, K. H. Tan, C. Chen, G. C. Senolos, E. Chew, and G. C. Koh, "Predictors of acute, rehabilitation and total length of stay in acute stroke: a prospective cohort study," Ann Acad Med Singapore, vol. 45, no. 9, pp. 394–403, 2016.

[17] S. M. Bindawas, V. Vennu, H. Mawajdeh, H. M. Alhaidary, and E. Mof- tah, "Length of stay and functional outcomes among patients with stroke discharged from an inpatient rehabilitation facility in saudi arabia," Medical science monitor: international medical journal of experimental and clinical research, vol. 24, p. 207, 2018.

[18] A. Arboix, J. Massons, L. Garc´ıa-Eroles, C. Targa, M. Oliveres, and E. Comes, "Clinical predictors of prolonged hospital stay after acute stroke: relevance of medical complications," 2012.

[19] S. Koton, N. Bornstein, R. Tsabari, D. Tanne et al., "Derivation and validation of the prolonged length of stay score in acute stroke patients," Neurology, vol. 74, no. 19, pp. 1511–1516, 2010.

[20] L.-C. Hung, Y.-H. Hu, and S.-F. Sung, "Exploring the impact of intravenous thrombolysis on length of stay for acute ischemic stroke: a retrospective cohort study," BMC health services research, vol. 15, no. 1, p. 404, 2015.

[21] A. Alahmar, E. Mohammed, and R. Benlamri. "Application of data mining techniques to predict the length of stay of hospitalized patients with diabetes." In 2018 4th International Conference on Big Data Innovations and Applications (Innovate-Data), pp. 38-43. IEEE, 2018.

[22] A. Alahmar and R. Benlamri, Optimizing Hospital Resources using Big Data Analytics with Standardized e-Clinical Pathways. In 2020 IEEE Intl Conf on Cloud and Big Data Computing, (CBDCom), pp. 650-657. IEEE, August 2020.

Hibrit Modelleme Yaklaşımı ile ATM Nakit Talep Tahmini

Forecasting ATM Cash Demands Using Hybrid Modelling

Cenk Balkan[*,1], Göksel Biricik [2], Hüseyin Keyif [1]

[*]: cenk@datamind.com.tr , ORCID: 0000-0002-8252-6051
[1]: *DATAMIND Ar-Ge Merkezi, PD Anadolu Arş Dan Eğt ve Blşm Hiz. Tic A.Ş, İstanbul, Türkiye*
[2]: *Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul, Türkiye*

Özet: Bankacılık sektöründe, ATM'den çekilecek (tediye) nakitin minimum hata ile öngörülebilmesi oldukça önemlidir. Tediye tahminlerinde daha az hata yapmak, ATM'in stoğundaki para bitmeden (cash-out olmadan) daha az toplam para stoğu ile operasyon gerçekleştirilebilmesine olanak tanır. Bu sayede de bankalar daha az maliyet ve risk ile toplam müşteri memnuniyetini arttırabilirler. Bu çalışmada, yapay zeka ve makine öğrenimi algoritmaları ile istatistiksel algoritmalar kullanılarak tahmin modelleri oluşturulmuş; sonrasında da eğitilen modeller bir araya getirilmiş ve yığma (stacking) temelli hibrit kolektif öğrenme modeli oluşturulmuştur. Sonuçlar incelendiğinde, önerilen hibrit kolektif modelin işlemsel verimliliği arttırma noktasında fayda sağladığı görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: *Nakit Talep Tahminleme, ATM Nakit Kestirimi, Kolektif Öğrenme*

Abstract: Accurate prediction of the amount of cash to be withdrawn from ATMs is a fundamental operational issue in the banking sector. Forecasts with lower error rates allow banks to operate with less total money stock without falling into a cash-out state. Banks can increase total customer satisfaction with less cost and risk based on these forecast models. This study uses various prediction models originating from machine learning-based artificial intelligence techniques and statistical methods. Then, we combine the trained methods to build a stacking-based hybrid ensemble model. We also compare the performance of single and hybrid methods. Results show that our proposed hybrid approach increases operational efficiency.

Keywords: *Cash Demand Forecasting, ATM Cash Demand, Ensemble Learning*

I- GİRİŞ

Bankaların kısa dönem işletme kararları ve uzun dönem büyüme planlarını doğru yapabilmesi için riskin ve belirsizliğin azaltılması kaçınılmaz bir gerekliliktir. Belirsizlik ve riskin azaltılmasının en önemli bileşenlerinden biri de başarılı talep tahminleridir. Mevduat beklentisi, kredi ihtiyacı gibi doğrudan parasal taleplere yönelik tahminler yapılabileceği gibi, operasyonel süreçlerin sağlıklı işlemesi ve müşteri memnuniyetinin artması için de bankaların çeşitli talep tahminlerine ihtiyacı bulunmaktadır. Otomatik para çekme makinalarında (ATM) zamana, mekâna ve pek çok farklı değişkene dayalı olarak değişebilen nakit stok miktarının tahminlenmesi de bu ihtiyaçların en önemlileri arasında yer almaktadır. Bazı bankalar nakit

talebinden %40 daha fazla nakit stoğu yaparak [1] risklerini minimize etmeye çalışmaktadır. Nakit stok miktarının başarılı tahmin edilmesi, hem müşteri memnuniyetini yükseltecek hem de operasyonel verimliliğin arttırılmasına katkı sağlayacaktır. Yapay zeka ve makine öğrenmesi algoritmaları kullanılarak yapılan nakit tahminleri ile belirlenen nakit stok miktarları sayesinde, ATM'lerden para çeken insanlara hizmet kesintisi vermeden, en iyi hale getirilmiş edilmiş faiz getirisi, operasyonel fayda ve düşük güvenlik riskleri ile çalışılabilir.

Mevcut durumda bu konu bankaların ATM nakit yönetim birimleri içerisinde yönetilmektedir. Özellikle devlet bankalarında ilgili birimler, ATM'lere bir sonraki gün için ne kadar nakit koyacaklarına tecrübeleri ve ellerindeki veriler doğrultusunda karar vermektedir. Genellikle, verilecek kararda kullanılan veriler de geçmiş benzer bir dönemdeki tüketilen para miktarını belirlemek ve ona yakın bir tutarı tecrübeyle belirleyerek koymak şeklindedir. Bu durumda iki temel sıkıntı ortaya çıkmaktadır. Birincisi süreç insana azami şekilde bağlı olduğu için operasyonda insana binen yük oldukça fazla olmaktadır. İkincisi ise insan ve tecrübeye bağımlı bir konuda, tecrübeli insan kaybı ile ilgili tecrübenin de kurumsal olarak yitirilmesi riskidir.

ATM tediyelerinin tahminine ilişkin alan yazın kullanılan modelleme teknikleri açısından değerlendirildiğinde genellikle iki grup yöntem kullanılmaktadır. Bunlar "İstatistiksel Teknikler" ve "Yapay Zeka Uygulamaları"dır. Bu gruplarda yapılan çalışmalar genellikle modelleri ayrı ayrı değerlendirmekte, birden fazla model kullanımı yapan yayınlarda da genellikle bu modellerin birbirlerine göre performansları değerlendirilmektedir. Bu iki grubun dışında bir de bu yöntemleri birleştiren hibrit yaklaşımlar bulunmaktadır [2]. Ancak hibrit yöntemlerin kullanıldığı makalelerin oranı %10'u aşmamaktadır. Buna rağmen yapılan bir hibrit modelleme çalışmasında [3] hibrit model, kullanılan diğer iki modele göre minimum %5 daha iyi ortalama mutlak yüzdesel hata MAPE (Mean Absolute Percentage) değerine sahiptir.

Tahminlemede kullanılacak geçmiş veri hacminin ne kadar olacağı konusunda alan yazında 2 yıllık olmasının yeterli olacağı yönünde bir ortak görüş bulunmaktadır. Yakın dönem (ertesi gün ya da 1 hafta) tahmin yapan çalışmaların çoğunda en az iki yıllık veri kullanılmıştır [4], [5], [6]. Gerçekleştirilen çalışmada yaklaşık 3 yıllık veri kullanılmıştır.

Yapılan çalışma ile bir ATM'nin tediye (ATM'den para çekilmesi) tahmini sürecinin, girdilerden veri düzenlemeye ve modellemeye kadar insanlara asgari bağımlılık yaratacak şekilde gerçekleştirilmesi hedeflenmiştir. Bununla birlikte istatistiksel, yapay zeka ve makine öğrenimi yöntemleri kullanılarak üretilen modellerin, hibrit ve tekil kullanım biçimleri ayrı ayrı değerlendirilmiş ve tahmin hatasını minimize eden algoritmalar, nihai tahmin ediciler olarak kullanılmıştır. Elde edilen tahmin sonuçlarında, yapılan hatalarda, klasik uygulamaya göre daha başarılı sonuçlar elde edilmiştir.

Bildirinin devamında materyal ve metod bölümünde; kullanılan girdiler, bağımlı-bağımsız değişken yapısı, eğitim ve test veri seti stratejisi, veri temizleme adımları, kullanılan algoritmalar ve hibrit modelleme stratejisi ile başarı test stratejisi, kriteri ve sonuçları açıklanmıştır. Sonuç ve tartışma bölümümde nihai sonuçlar değerlendirilmiş ve iyileştirmeye açık olan alanlar açıklanmıştır.

II- MATERYAL VE METOTLAR

Yapılan çalışmada bir devlet bankasına ait bir ATM'den toplanan 1193 adet veri kullanılmıştır. Her bir satır bir günü ifade etmektedir. Bağımlı değişken olarak ATM'den günlük tediye edilen para miktarları konumlandırılmıştır. Bağımsız değişken olarak; resmî tatiller, hafta içi ve sonu belirteçleri Ramazan ve Kurban Bayramı dönemi bilgileri, aylar,

mevsimler, haftanın günleri, geçmişe dönük spesifik olarak konsolide edilmiş tediye bilgileri, trend belirteçleri, ATM'lere ilişkin arıza bilgileri, bankaya aktarılan SSK, BAĞKUR, EMSAN ve KYK gibi aktarım bilgileri kullanılmıştır. Tablo I'de veri kümesinin daha iyi anlaşılması için 19 adet örnek, öznitelikleri ve aldıkları değerler ile sunulmuştur.

TABLO I. VERİ KÜMESİNE AİT 19 ÖRNEK VE ÖZNİTELİK DEĞERLERİ

TARIH	TEDIYE	AY	GUN	HAFTANIN_GUNU	RESMI_TATIL	KURBAN	RAMAZAN	HAFTASONU	INDEKS	MIN_MAX_K_ORT
2016-02-19 00:00:00	125320.000	2	19	5	0.000	0	0	0	1145	86094.715
2016-02-20 00:00:00	81080.000	2	20	6	0.000	0	0	1	1146	75967.196
2016-02-21 00:00:00	5413.000	2	21	7	0.000	0	0	1	1147	75751.861
2016-02-22 00:00:00	159866.000	2	22	1	0.000	0	0	0	1148	93481.589
2016-02-23 00:00:00	115346.000	2	23	2	0.000	0	0	0	1149	94049.576
2016-02-24 00:00:00	128133.000	2	24	3	0.000	0	0	0	1150	94236.054
2016-02-25 00:00:00	111386.000	2	25	4	0.000	0	0	0	1151	94002.262
2016-02-26 00:00:00	169133.000	2	26	5	0.000	0	0	0	1152	95959.108
2016-02-27 00:00:00	67826.000	2	27	6	0.000	0	0	1	1153	69940.124
2016-02-28 00:00:00	46866.000	2	28	7	0.000	0	0	1	1154	63065.861
2016-02-29 00:00:00	142853.000	2	29	1	0.000	0	0	0	1155	81045.707
2016-03-01 00:00:00	262146.000	3	1	2	0.000	0	0	0	1156	129472.521
2016-03-02 00:00:00	364613.000	3	2	3	0.000	0	0	0	1157	157505.966
2016-03-03 00:00:00	388053.000	3	3	4	0.000	0	0	0	1158	188311.072
2016-03-04 00:00:00	368840.000	3	4	5	0.000	0	0	0	1159	182420.006
2016-03-05 00:00:00	174733.000	3	5	6	0.000	0	0	1	1160	164553.537
2016-03-06 00:00:00	86093.000	3	6	7	0.000	0	0	1	1161	108767.811
2016-03-07 00:00:00	160733.000	3	7	1	0.000	0	0	0	1162	113840.487
2016-03-08 00:00:00	129386.000	3	8	2	0.000	0	0	0	1163	95837.338

İlgili girdi değişkenlerine ilişkin örnek veriler gösterilmektedir. ATM'den toplanan 1193 adet veriden 19 adet veri türü gösterilmiştir.

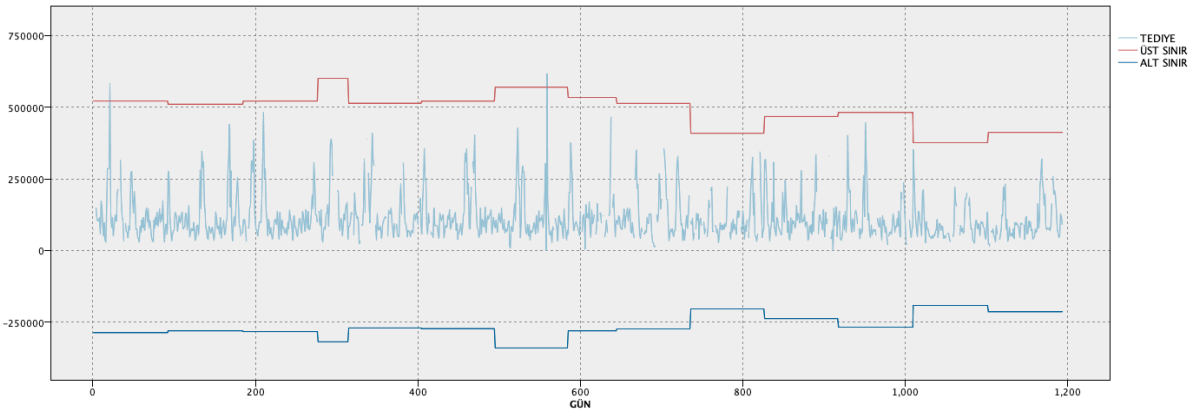
Alan yazındaki çalışmaların genel girdi yapısı değerlendirildiğinde zaman bileşenleri ve tatil günleri bu çalışmada kullanılan girdilerle benzerlik göstermektedir. Bunun yanında, [7], [8] çalışmalarında girdi olarak haftanın günü, yılın haftası, ayın haftası ve tatil bileşenlerini girdi olarak kullanmaktadır. Bu çalışmada girdi olarak ATM arıza bilgilerinin ve konsolide edilmiş geçmiş tediye bilgilerinin girdi olarak kullanılması, genel yapıya göre farklılık sunmaktadır.

Çalışamaya özel tahmin konsepti, ileriye dönük zaman bazlı bir tahmin (forecast) yapısını içerdiğinden veri seti eğitim ve test veri setlerine bölünürken rastgele değil de bu konsepte uygun olacak şekilde zaman bazlı bölünmüştür. Buna göre test veri seti olarak son 5 gün belirlenmiş, önceki 1188 adet güne ait veri eğitim veri seti olarak kullanılmıştır.

Modelleme öncesinde veriler, veri temizleme sürecinden geçirilmiştir. Modellemeye girdi olarak kullanılacak verilerdeki aykırı değerleri mevsimsel derinlikte saptayacak yapı geliştirilmiştir. Bu yapı mevsim derinliğinde, Eşitlik I ile aykırı değerleri yakalamak üzere geliştirilmiştir.

$$O(x) = \bar{x} \mp 5\sigma_x \qquad \textbf{Eşitlik I.}$$

$$\text{MAE} = \frac{\sum_{i=1}^{n} |y_i - x_i|}{n} = \frac{\sum_{i=1}^{n} |e_i|}{n}. \qquad \textbf{Eşitlik II.}$$



Şekil I. ATM Tediye hareketleri

Şekil I'de ortadaki mavi çizgi incelenen ATM'nin tediye hareketlerini göstermekte, alt ve üst kısımdaki sınır çizgileri de mevsimlere göre alt ve üst sınırları ifade etmektedir. Grafikten de görüleceği gibi iki güne ait tediye rakamları, Eşitlik I'e göre, üst sınır değerini aşmaktadır. Bu iki noktaya ait değerler, üst sınır değerleri ile değiştirilmiştir.

Veri temizleme aşamasından sonra modelleme aşamasına geçilmiştir. Bağımlı değişken ve bağımsız değişkenleri arasındaki ilişki yapısı çözümleneceğinden gözetimli öğrenme (supervised learning) stratejisi ile ilerlenmiştir. Bağımlı değişken sayısal bir değişken olduğu için, "Linear Regression", "Neural Networks", "XGBoost Tree", "Random Forest", "Linear SVM" algoritmaları tahmin modeli olarak kullanılmıştır. Öncelikli olarak eğitim veri seti kullanılarak bu modeller eğitilmiştir. Sonrasında eğitilen modeller bir araya getirilerek kolektif öğrenme modeli oluşturulmuş (ensemble) ve meta modelleme yığma metodu ile (stacking) gerçekleştirilmiştir.

Modellerin başarılarını test etmek için Eşitlik II ile hesaplanan ortalama mutlak hata MAE (Mean Absolute Error) kriteri kullanılmıştır. ATM tediye tahminleme alan yazınında en sık kullanılan başarı değerlendirme ölçütleri MAPE, kök ortalama kare hata RMSE (root mean squred error) ve ortalama kare hata MSE (mean squared error)'dır. Bu üç ölçüt de hata kaynaklı ölçütlerdir. Bu çalışmada MAE tercih edilmesinin sebebi tahmin edilen tediye değişkeninin ölçüm birimini direk gösterebilmesidir. Dolayısı ile MAE (Mean Absolute Error) deki bir iyileşmenin ortalamada ne kadarlık bir para tasarrufu yaratacağını ek hesaplama yapmadan kriterin kendisinden görebilmekteyiz.

Eğitilen modellerin MAE değerlerinin karşılaştırılacağı referans değer olarak ilgili ayın ilgili günündeki tediye ortalamaları kullanılmıştır. Bu değer ortada hiçbir modelleme yönteminin bulunmadığı, sadece geçmişteki aynı ayın aynı günlerine ilişkin ortalamaları ifade etmektedir.

TABLO II. EĞİTİM MODELİ PERFORMANS SONUÇLARI

NO	EĞİTİM MODELİ	EĞİTİM MAE
1	Linear Regression	22967.216
2	Neural Networks	2934.334
3	XGBoost Tree	13785.226
4	Random Forest	9778.779
5	Linear SVM	21756.007
6	Ensembeled	13110.918
7	Stacked	3390.273
8	AyınGunu Ortalamaları	32430.082

TABLO III. TEST MODELİ PERFORMANS SONUÇLARI

NO	TEST MODELİ	TEST MAE
1	Linear Regression	72763.424
2	Neural Networks	90527.983
3	XGBoost Tree	82825.870
4	Random Forest	86360.980
5	Linear SVM	113514.823
6	Ensembeled	83377.148
7	Stacked	82099.971
8	AyınGunu Ortalamaları	101170.569

Tablo II. ve Tablo III. İncelendiğinde, eğitim veri setindeki en başarılı modellerin "Neural Networks", "Random Forest" ve "XGBoost Tree" olduğu görülmektedir. Test başarıları incelendiğinde ise, "Linear Regression", "Random Forest" ve "XGBoost Tree" modellerinin başarılı olduğu görülebilir. Training başarıları modellerin verilerini öğrenmedeki performanslarını gösterirken, test veri seti ise modelin hiç görmediği veri üzerinde nasıl performans gösterdiğinin bir ölçüsü olarak değerlendirilebilir. Hangi model/modellerin seçileceği test veri seti üzerinde daha yansız olarak değerlendirilebilir. Ancak modellerin eğitim performansı önemli bir gösterge olduğundan nihai sonuca varırken hibrit bir yaklaşım sergilenmiştir.

TABLO IV. AYIN GÜNÜ ORTALAMALARI TEMEL DEĞERİNE (BASELİNE) GÖRE ELDE EDİLEN İYİLEŞME ORANLARI

MODEL	BASELINE A GÖRE İYİLEŞME ORANI (EĞİTİM)	BASELINE A GÖRE İYİLEŞME ORANI (TEST)
Ensembled	0.596	0.176
Linear Regression	0.292	0.281
Linear SVM	0.329	-0.122
Neural Networks	0.910	0.105
Random Forest	0.698	0.146
Stacked	0.895	0.188
XGBoost Tree	0.575	0.181

Tablo IV.'te Baseline ayın günü ortalamaları değişkenine göre, her bir modelleme seçeneğinin hatayı ne kadar oranla iyileştirdiği gösterilmiştir. Test veri setinde en başarılı model olarak görünen "Linear Regression" un eğitim veri setindeki performansı diğer tüm tekil modellerden daha kötüdür. Bu sebeple model stabilitesin in maksimizasyonu açısından birleştirilmiş modeller tercih edilebilir. Tablo III'te, ilk 5 modelin Ensembled edilmesi (ortalamaları) ile elde edinilen birleştirilmiş yapının MAE değeri 83377,148; bu beş modelin tekrar "Neural Networks" ile modellenmesi (stacking) ile elde edilen meta modelin MAE değeri ise 82099,971 olarak hesaplanmıştır. Meta modellemenin başarısı daha yüksek (hata değeri daha düşük) olduğu için "Stacked" model skorlama modeli olarak Stacked modelin skorlama modeli olarak kullanılmasının uygun olacağı sonucuna varılmıştır.

III- SONUÇ VE TARTIŞMA

Gerçekleştirilen çalışmada, bir bankanın ATM'sine ait tediye (para çekimi) işlemleri ileriye dönük olarak tahmin edilmiştir. Oluşturulan yapıda verilerdeki aykırı değerlerin temizlendiği ileriye doğru 5 günlük tahminlerin gerçekleştirildiği ve başarılarının değerlendirildiği bir yapı kurulmuştur. Analitik modelleme operasyonu ise modellerin eğitilerek kolektif biçim kullanıldığı hibrit bir yapıda tasarlanmıştır. Referans başarı değişkeni olarak ise ATM'nin ilgili ayının gün ortalamaları kullanılmıştır. Sonuç olarak hiçbir analitik modelin kurgulanmayıp sadece ortalamaların kullanıldığı baz duruma göre yaklaşık %20 lik bir iyileşme kaydedilmiştir. Bu iyileşme kasa bakiyelerine yansıtıldığı durumda yine benzer oranda bir paranın işletme getirisi kazanç olarak değerlendirilebilir.

Gelecek çalışmalarda, modellerin MAE değerlerinin azaltılması için, içeriye açıklama oranını arttıracak değişkenlerin eklenmesi düşünülmektedir. ATM'lerdeki tediye miktarları özellikle dış ATM'lerde havanın durumuna, ATM'nin bulunduğu çevrenin içerisindeki okul, işyeri, hastane, AVM sayılarına ve çevrenin sosyoekonomik durumu ve demografisinden etkilenmektedir. Buna dayalı olarak, modellerin daha iyi öğrenmesini sağlamak için içeriye hava durumu ve ilgi çekici nokta POI (point of interest) verileri eklenecektir.

KAYNAKLAR

[1] R. Simutis, D. Dilijonas, L. Bastina, "Cash Demand Forecasting for ATM Using Neural Networks and Support Vector Regression Algorithms", Proc. 20th EURO Mini Conference "Continuous Optimization and Knowledge-Based Technologies" (EurOPT-2008), pp. 416-421, 2008.

[2] M. Cedolin, M. E. Genevois, "ATM'lerdeki Nakite Yönelik Talep Tahmini Üzerine Sistematik Yazın Analizi", İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 20(40), pp.287-309, 2021.

[3] M. Aseev, S. Nemeshaev, A. Nesterov, "Forecasting cash withdrawals in the ATM network using a combined model based on the holt-winters method and markov chains", International Journal of Applied Engineering Research, 11(11), pp.7577-7582, 2016.

[4] N. Arora, J. K. R. Saini, "Approximating methodology: Managing cash in automated teller machines using fuzzy ARTMAP network", International Journal of Enhanced Research in Science Technology & Engineering, 3(2), pp.318-326, 2014.

[5] K. Venkatesh, V. Ravi, A. Prinzie, D. Van Den Poel, "Cash demand forecasting in ATMs by clustering and neural networks", European Journal of Operational Research, 232(2), pp.383-392, 2014.
[6] S. Nemeshaev, A. Tsyganov, "Model of the forecasting cash withdrawals in the ATM network", Procedia Computer Science, 88, pp.463-468, 2016.
[7] P. K. Jadwal, S. Jain, U. Gupta, P. Khanna, "K-Means clustering with neural networks for ATM cash repository prediction", International Conference on Information and Communication Technology for Intelligent Systems, pp.588-596, 2017.
[8] S. P. Arabani, H. E. Komleh, "The Improvement of Forecasting ATMs Cash Demand of Iran Banking Network Using Convolutional Neural Network", Arabian Journal for Science and Engineering, 44, pp.3733–3743, 2019.

Validation of Using Silica Fumes as Flame Retardants for Epoxy Resin

Noha Ramadan[*,1], Mohamed Taha[1], Ahmed Elsabbagh[1]

[*]: noha.ramadan@eng.asu.edu.eg, ORCID: **0000-0002-4784-9402**

[1]: *Design and Production Engineering Department, Ain Shams University, Cairo, Egypt*

Abstract Epoxy resins are commonly used in paints, electrical and electronic devices, automotive, adhesives, and composites due to their higher mechanical properties, better adhesion to various substrate and lower shrinkage after curing compared to other resins. Moreover, reinforcing epoxy with carbon or glass fibre in a fabric form has enabled them to be used in high-performance applications. However, the organic nature of epoxy resin, as any other polymeric materials, increases their flammability behavior. Thus, the use of flame retardants in epoxy applications have been increased. This study investigates the potential of adding non halogenated filler which is silica fumes as flame retardants for epoxy resin at weight contents ranging between 5 and 15%. In this study horizontal UL-94 burning test was used to check the validation of using silica fumes as flame retardants. Moreover, the mechanical properties in term of flexural strength and impact strength were evaluated. Results indicated that the addition of 15 wt.% silica fumes has enhanced the flame retardancy of epoxy resin without a great deterioration in the mechanical properties. Epoxy resin filled with 15 wt.% silica fumes has passed horizontal UL-94 test with burning rate 0 mm/min. Additionally, the flexural strength and impact strength were reduced by 23.4% and 25%, respectively which can be considered as an acceptable reduction in the mechanical properties compared to pure epoxy resin.

Keywords: *Epoxy resin; Flame retardants; Silica fumes; mechanical properties; non halogenated Flame retardants*

INTRODUCTION

In the last few decades, polymeric materials, whether thermoplastics or thermosets has been widely used in various applications. This returns to several advantages for polymers like light weight, low cost and the ability to tailor their mechanical, physical, thermal and electrical conductivity by adding synthetic or natural reinforcement in the form of fibres or particles [1].

Epoxy resin is one of the most used thermosetting polymers and it covers a wide range of applications [2-4]. Epoxy resins acquire several characteristics such as, low shrinkage during curing, high strength, low toxicity, strong adhesion to different substrates and high corrosion resistance [5]. One of the main problems that obstacles the use of epoxy and all polymeric materials is their high flammability properties [6]. Therefore, more stringent requirements for every polymeric product should be passed for fire safety concerns. The addition of Flame Retardants (FRs) to epoxy resin comes as a solution to reduce fire hazard accompanied polymeric materials. Halogenated flame retardants are widely used in various applications, but in the last decades they were banned as they evolve toxic gases during combustion [1, 7]. Thus, both the industrial sectors and researchers are working on replacing the halogenated FRs with other environmentally friendly FRs. However, the effectiveness of these non-halogenated FRs

depends on adding them at high content and this results in deteriorating mechanical properties [8-10].

Silica fumes are a by-product accompanied by the production of elemental silicon or ferrosilicon alloys in electric arc furnaces [11]. Recycling of silica fumes is considered an important technological issue to reduce the environmental impact accompanied the products left over from industry [12]. Silica fumes are commonly used as a filler material to cement and concrete to enhance mechanical properties [13-15]. Moreover, silica fumes are added to polymeric materials in the form of nanoparticles to enhance mechanical [16-22], erosion [23] and dynamics and vibrational [11] properties. Additionally, researchers work on hybridizing silica fumes with other FRs to enhance flame retardancy performance of polymeric resin [24, 25]. Other researchers studied the effect of functionalizing phosphorus based FRs with the silicon-based group on the flammability properties of polymeric resin [26]. However, to the best of our knowledge there is no study investigates the effect of adding by product silica fumes alone on the flame retardancy performance of epoxy resin. Unless just one research has studied the effect of adding silica fumes that is laboratory prepared using the sol-gel technique on the mechanical, thermal and flammability performance of epoxy resin [5]. In this regard, this research attempts to check the validation of using the by-product silica fumes as halogenated free FRs for epoxy resin. Besides the mechanical performance in terms of flexural strength and impact strength of the prepared composites was investigated.

EXPERIMENTAL WORK

A. Materials

Epoxy (EP) resin was supplied by AXSON Technologies in form of Biresin CR82-6 epoxy resin to be mixed with Biresin CH80-6 as the hardener. This resin system is characterised by very low viscosity and outstanding wettability of reinforcements making it suitable for composite preparation. **Table 1** shows the main physical properties of this system, as given by the material's datasheet. Silica fumes of mean diameter 300 nm were supplied by Sika company.

TABLE 1. PHYSICAL PROPERTIES OF EPOXY SYSTEM RESIN

	Resin	Hardener
Mixing ration by weight	100	27
Viscosity at 25 ℃ (mPa.s)	900	10
Density at 25 (g/cm^3)	1.13	0.95
Mixing viscosity at 25 ℃ (mPa.s)	230	
Density of the cured product at 23 (g/cm^3)	1.08	

B. Preparation of Epoxy/ silica fumes composites

Silica fumes (at weight content varying from 2.5 to 15%) were added to epoxy resin and roughly mixed by hand. Subsequently, the mixture was sonicated using a Sonic Vibra cell for 45 minutes to ensure well dispersion of the particles. In a further stage the hardener was added into the prepared epoxy mixture and manually stirred. Prior to pouring the prepared composites in a silicon mold the mixture was degassed in a vacuum pump for 20 minutes. **Fig. 1** shows the silicon mold after pouring the mixture. This silicon mold was prepared according to standards to obtain the required samples for further testing. The samples were then kept in an air oven for 6 h at 60 °C for final curing. The sample nomenclatures are shown in **Table 2**.

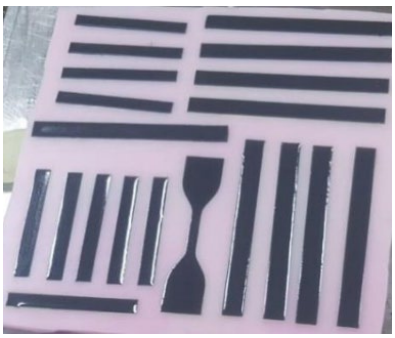


Fig. 1. Preparation of composite samples

TABLE 2. COMPOSITE DESIGNATION

Abbreviation	Sample description
EP	Pure Epoxy resin
5EP/Si	5% silica fumes /epoxy composite
10EP/Si	10% silica fumes /epoxy composite
15EP/Si	15% silica fumes /epoxy composite

C. *Mechanical Characterization of composites*

The 3-point bending test was conducted according to ASTM standard D-790 with sample size 130 ×13× 4 mm using an LRXPLUS universal testing machine equipped with a 5 kN load cell at a crosshead speed of 5 mm/min. Charpy impact strength was determined using un-notched samples (80 × 10 × 4 mm) according to DIN EN ISO 179-1 using a 1-Joule hammer to strike the sample at its edge side.

D. *Flammability behavior of composites*

The fire resistance of the prepared composites was evaluated by conducting UL94 horizontal burning test according to ASTM 635 standard. Three samples were taken and marked in 25 mm and 100 mm for each composite composition. The specimen was supported horizontally at one end. Then, the free end was exposed to a specified gas flame for 30 s as shown in **Fig. 2**. The time and extent of burning were recorded after passing the first mark. The results were reported, and an average burning rate was calculated for the specimen. The flammability rating was evaluated according to test criteria shown in **Table 3**

Fig. 2. setup for UL-94 horizontal burning test

TABLE 3. FLAMMABILITY RATING FOR UL-94 HORIZONTAL BURNING TEST

Test criteria	Burning rate	Flammability rating
Test specimen thickness 3-13 mm	< 40 mm/min	HB
Test specimen thickness less than 3 mm	< 75 mm/min	HB
Flame is extinguished before first mark	= 0 mm/min	HB

RESULTS AND DISCUSSION

A. Mechanical Characterization of composites

Fig. 3 and **Fig. 4** show the effect of silica fumes particle content on flexural strength and impact strength of the epoxy composites, respectively. Both the flexural strength and impact strength decrease with adding silica fumes. However, it is to be noted that there is no significant decrease in the mechanical properties as silica content increases. Mechanical properties of particle reinforced composites are affected by the interfacial interaction between the particles and the polymer matrix. The decrease in the mechanical properties can be attributed to the agglomeration of particles leading to improper bonding with the matrix.

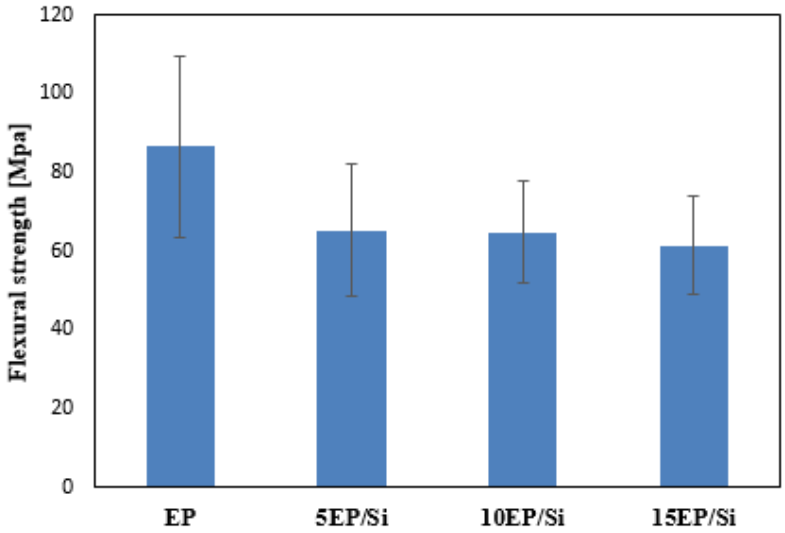


Fig. 3. Flexural strength of Epoxy/silica fume composites

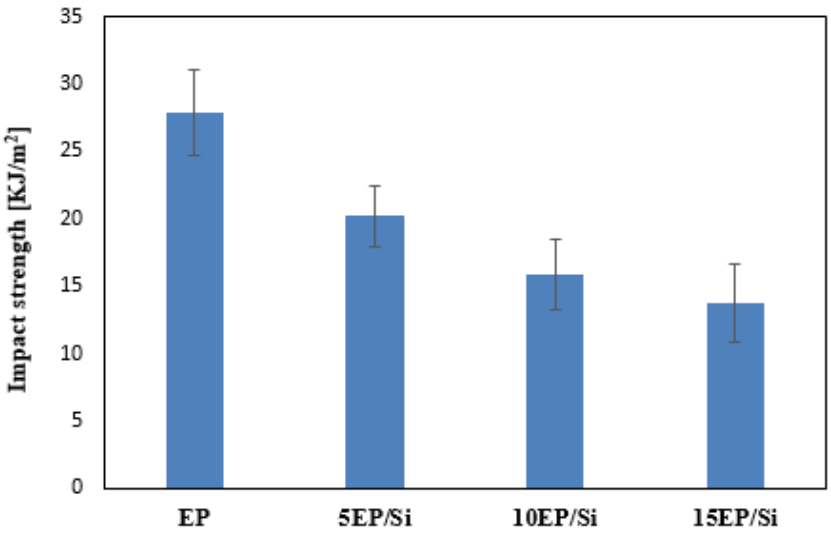


Fig. 3. Impact strength of epoxy/silica fume composites

B. Flammability behavior of composites

Table 4 summarizes the average burning rate, burnt length, and all observed results obtained from UL-94 horizontal burning test for the prepared composites. It can be observed that the addition of silica fumes has succeeded in reducing the burning rate. The calculation showed that the best burning rate was obtained for epoxy reinforced with both 10 and 15% wt. silica fumes with burning rate 0 mm/min. However, the addition of 15 wt.% silica fumes to epoxy has succeeded in preventing dripping of epoxy resin during the burning test.

TABLE 4. UL-94 HORIZONTAL BURNING TEST RESULTS FOR EPOXY COMPOSITES

Sample	Burnt length between 25 -100 mm	Elapsed time in min. between 25-100 mm	Burning rate (m/min)	Dripping
EP	75 mm	9.22	8.13	Yes
5EP/Si	42 mm	9.52	4.41	Yes
10EP/Si	0 mm	-	0	Yes
15EP/Si	0 mm	-	0	No

CONCLUSION

In this research, the effect of adding silica fumes on both flammability and mechanical properties of epoxy resin was studied. Based on the analysis of the experimental results, the following key findings were concluded.

- The addition of silica fumes has succeeded in enhancing the flame retardation of epoxy resin. 15 wt.% silica fumes reinforced epoxy has passed UL-94 horizontal burning test with burning rate 0 mm/min without dripping.
- The addition of silica fumes with varying weight content from 5 to 15% has reduced both flexural and impact strength by around 25% compared to pure epoxy.
- This study opens the avenue to develop silica fumes reinforced epoxy for various application for example coating of reinforced steel in concrete structure, painting of interior parts in construction and automotive applications and also this particulate epoxy composite can be reinforced with continues fibre for structural applications.

ACKNOWLEDGMENT

Great acknowledgment to Faculty of Engineering, Ain Shams University for the technical support. Many thanks to Eng. Amr Fayoumy and Eng. Kazim Ellaithy for their support.

REFEENCES

[1] Bakri, Muhammad Khusairy Bin, Elammaran Jayamani, Md Rezaur Rahman, and Akshay Kakar. "Improvement of epoxy nanocomposites on physical, morphology, and mechanical properties as well as fracture behavior with the addition of mesoporous silica/nano-silica." In Silica and Clay Dispersed Polymer Nanocomposites, pp. 259-280. Woodhead Publishing, 2018.

[2] Ilyas, R. A., S. M. Sapuan, M. R. M. Asyraf, D. A. Z. N. Dayana, J. J. N. Amelia, M. S. A. Rani, Mohd Nor Faiz Norrrahim et al. "Polymer Composites Filled with Metal Derivatives: A Review of Flame Retardants." Polymers 13, no. 11 (2021): 1701.

[3] Rahman, Md Mostafizur, and M. Akhtarul Islam. "Application of epoxy resins in building materials: progress and prospects." Polymer Bulletin (2021): 1-27.

[4] Ahmed, Nivin M., Mostafa G. Mohamed, Reham H. Tammam, and Mohamed R. Mabrouk. "Performance of coatings containing treated silica fume in the corrosion protection of reinforced concrete." Pigment & Resin Technology (2018)

[5] Shree, Vibha, and A. K. Sen. "Study of thermal and flame behavior of phosphorus-based silica for epoxy composites." Journal of Sol-Gel Science and Technology 85, no. 2 (2018): 269-279.

[6] Sethurajaperumal, Abimannan R., Anagha Manohar, Arghya Banerjee, Eswaraiah Varrla, Hao Wang, and Kostya Ostrikov. "Thermally-insulating vermiculite nanosheets-epoxy nanocomposite paint as fire-resistant wood coating." Nanoscale Advances (2021).

[7] Chen, Zhongwei, Yuan Yu, Qingwu Zhang, Zhiquan Chen, Tingting Chen, and Juncheng Jiang. "Preparation of phosphorylated chitosan-coated carbon microspheres as flame retardant and its application in unsaturated polyester resin." Polymers for Advanced Technologies 30, no. 8 (2019): 1933-1942.

[8] Liu, Quanyi, Donghui Wang, Zekun Li, Zhifa Li, Xiaoliang Peng, Chuanbang Liu, Yu Zhang, and Penglun Zheng. "Recent developments in the flame-retardant system of epoxy resin." Materials 13, no. 9 (2020): 2145.

[9] Özmen, Fadime Karaer, Mustaf Erdem Üreyen, and Ali Savaş Koparal. "Cleaner production of flame-retardant-glass reinforced epoxy resin composite for aviation and reducing smoke toxicity." Journal of Cleaner Production 276 (2020): 124065.

[10] Kimura, Hajime, Keiko Ohtsuka, and Morio Yonekawa. "Epoxy resins with high heat resistance and flame retardancy via a new process." Polymers for Advanced Technologies 32, no. 2 (2021): 474-483.

[11] Arvinda Pandian, C. K., and H. Siddhi Jailani. "Dynamic and vibrational characterization of natural fabrics incorporated hybrid composites using industrial waste silica fumes." International Journal of Polymer Analysis and Characterization 24, no. 8 (2019): 721-730.

[12] Kumar, Ashok, Gurpreet Singh, and Niraj Bala. "Evaluation of flexural strength of epoxy polymer concrete with red mud and fly ash." International Journal of Current Engineering and Technology 3, no. 5 (2013): 1799-1803.

[13] Szewczak, Andrzej, and Maciej Szeląg. "Physico-Mechanical and Rheological Properties of Epoxy Adhesives Modified by Microsilica and Sonication Process." Materials 13, no. 23 (2020): 5310.

[14] Jokhio, Gul Ahmed, Yasmeen Gul, and Abid Abu-Tair. "Using Epoxy Resin as Partial Cement Replacement in Concrete with Silica Sand as Fine Aggregate." (2021).

[15] del Campo, Jose Maria, and Vicente Negro. "Nanomaterials in Protection of Buildings and Infrastructure Elements in Highly Aggressive Marine Environments." Energies 14, no. 9 (2021): 2588.

[16] Saleh, Nehad A., M. H. Al-Maamori, and Mohamed B. Al-Jebory. "Evaluating the mechanical properties of Epoxy resin with Fly ash and Silica fume as fillers." Advances in Physics Theories and Applications 30, no. 1 (2014): 1-7.

[17] Molina, José, Bożena Szczucka-Lasota, Tomasz Węgrzyn, Abílio P. Silva, and Alberto Maceiras. "Manufacturing and characterization of epoxy resin with Fe3O4 and SiO2 particles." KnE Engineering (2020): 117-128.

[18] Majeed, Amer Hameed. "Enforcement of epoxy with silica fume and carbon fiber." Tikrit Journal of Engineering Sciences 25, no. 1 (2018): 74-77.

[19] Ravishankar, K. S., and S. M. Kulkarni. "Synthesis and comparison of mechanical behavior of fly ash-epoxy and silica fumes-epoxy composite." In IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, vol. 225, no. 1, p. 012299. IOP Publishing, 2017.

[20] Daramola, O. O., and O. S. Akintayo. "Mechanical properties of epoxy matrix composites reinforced with green silica particles." Annals of the Faculty of Engineering Hunedoara 15, no. 4 (2017): 167-174.

[21] Alameri, Ibrahim, and Meral Oltulu. "Mechanical properties of polymer composites reinforced by silica-based materials of various sizes." *Applied Nanoscience* 10, no. 11 (2020): 4087-4102.

[22] Raja, V. L., and A. Kumaravel. "Studies on physical and mechanical properties of silica fume-filled nylon 66 polymer composites for mechanical components." *Polymers and Polymer Composites* 23, no. 6 (2015): 427-434.

[23] Öztürk, Bülent, Hasan Gedikli, and Yavuz S. Kılıçarslan. "Erosive wear characteristics of E-glass fiber reinforced silica fume and zinc oxide-filled epoxy resin composites." Polymer Composites 41, no. 1 (2020): 326-337.

[24] Kim, Il Jin, Jae Wang Ko, Min Seop Song, Ji Won Cheon, Dong Jin Lee, Jun Woo Park, Seunggun Yu, and Jin Hong Lee. "Thermal and Flame Retardant Properties of Phosphate-Functionalized Silica/Epoxy Nanocomposites." Materials 13, no. 23 (2020): 5418.

[25] Kicko-Walczak, Ewa, and Grażyna Rymarz. "Flame-Retardant Unsaturated Polyester Resins: An Overview of Past and Recent Developments." Polyester: Production, Characterization and Innovative Applications (2018): 21.

[26] Bach, Quang-Vu, Cuong Manh Vu, Dinh Duc Nguyen, and Bui Xuan Kien. "Impacts of phosphorous-linked epoxidized vegetable oil on mechanical behaviors and flammability properties of silica reinforced epoxy composite." *Thermochimica Acta* 691 (2020): 178722.

Biyobozunur Polimerlerle Geliştirilen Yapışkan Tela Uygulanmış Gömleklik Kumaşların Buruşma Özelliklerinin İncelenmesi

Investigation of Wrinkle Properties of Shirting Fabrics Treated with Adhesive Interlining Developed with Biodegradable Polymers

Ayça Gürarda[*,1], Lale Seyidzade[2], Mehmet Kanık[1], Gizem Manasoğlu[1]

[*]: aycagur@uludag.edu.tr, ORCID: 0000-0002-7317-8163
[1]: *Mühendislik Fakültesi/Tekstil Mühendisliği/Bursa Uludağ Üniversitesi, Bursa, Türkiye*
[2]: *Fen Bilimleri Enstitüsü/Tekstil Mühendisliği/Bursa Uludağ Üniversitesi, Bursa, Türkiye*

Özet Tela konfeksiyon sanayiinde oldukça önemli bir aksesuardır ve giyside iki kat kumaş arasında giysinin görünümü ile duruşunu desteklemek için kullanılmaktadır. Yapışkan telalarda, yapıştırma malzemesi olarak poliamid, polyester, HDPE (High density polyetilen), LDPE (Low density polyetilen) ve çeşitli kopolimerler gibi petrole dayalı sentetik malzemeler kullanılmaktadır. Telanın yüzeyinde bulunan termoplastik özellikteki bu malzemeler sıcaklık karşısında eriyerek telanın kumaşa yapışmasını sağlar. Petrol bazlı polimerlerden üretilen geleneksel yapışkan telalar doğada zamanla bozunmadığından çevre dostu sürdürülebilir bir üretime uygun düşmemektedir. Ancak günümüzde sürdürülebilirlik açısından biyobozunur malzemelerin üretimi ve kullanımı büyük bir önem kazanmıştır. Bu çalışmada, petrol bazlı doğada bozunmayan polimerler yerine, çevre dostu biyobozunur polimerlerin kullanılması hedeflenmiştir. Çalışmada biyobozunur polimer olarak kullanılan polilaktik asit (PLA) ve polikaprolaktan (PCL) yanında referans olarak biyobozunur olmayan HDPE polimeri ile de yapışkan telalar geliştirilmiştir. Geliştirilen tela numuneleri gömleklik kumaşa uygulanarak buruşma özellikleri incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Biyobozunur, Sürdürülebilir, Yapışkan tela, Buruşma*

Abstract Interlining is a very important accessory in the garment industry and is used between two layers of fabric in the garment to support the appearance and stance of the garment. In adhesive interlinings, petroleum-based synthetic materials such as polyamide, polyester, HDPE (High density polyethylene), LDPE (Low density polyethylene) and various copolymers are used as bonding material. These thermoplastic materials on the surface of the interlining melt in response to the temperature, allowing the interlining to adhere to the fabric. Since traditional adhesive interlinings produced from petroleum-based polymers do not degrade over time in nature, they are not suitable for environmentally friendly sustainable production. Today, however, the production and use of biodegradable materials has gained great importance in terms of sustainability. In this study, it is aimed to use environmentally friendly biodegradable polymers instead of petroleum-based non-biodegradable polymers. Adhesive interlinings were developed with non-biodegradable HDPE polymer as a reference, as well as polylactic acid (PLA) and polycaprolactan (PCL), which are used as biodegradable polymers in the study. The

developed interlining samples were applied to the shirting fabric and their wrinkling properties were examined.

Keywords: *Biodegrable, Sustainable, Fusible interlining, Wrinkle*

I. GİRİŞ

Tela, giyside iki kat kumaş arasında giysinin görünümü ile duruşunu desteklemek için kullanılmaktadır ve konfeksiyon sanayiinde oldukça önemli bir aksesuardır. Tela; dokuma, örme ya da dokusuz yüzey yapılardan imal edilen ince bir yüzeye sahiptir ve yapışkanlı ya da dikişli olarak kumaşa uygulanmaktadır.

Yapışkan telalarda yapıştırma malzemesi olarak poliamid, polyester, HDPE (High density polyetilen), LDPE (Low density polyetilen) ve çeşitli kopolimerler gibi petrole dayalı sentetik malzemeler kullanılmaktadır. Telanın yüzeyinde bulunan termoplastik özellikteki bu malzemeler, sıcaklık karşısında eriyerek, telanın kumaşa yapışmasına sebep olur.

Ülkemizde önemli ihracat dalı olan konfeksiyon sanayiinde, kalite çok önemlidir. Giysi kalitesinde de duruş, görünüm ve tutum özellikleri en önde gelen kalite kriterlerindendir. Tela giysiyi tutum, görünüm açısından desteklemektedir. Bunun yanında, son yıllarda çevre dostu üretime de büyük önem verilmektedir. Tela, giysinin iç kısmında yer almaktadır ve telanın giysi kullanımından sonra şekil değiştirmesi, buruşması, potluk yapması, deforme olmasına dışarıdan müdahale edilememektedir. Dolayısıyla telanın kumaşa yapıştırılması sırasında kumaş ve tela yapılarına dikkat edilmeli ve tela yapıştırma parametrelerinin dikkatli seçilmesine önem verilmelidir.

Yapışkan telanın üretilmesinde, zemin kumaş üzerine yapışkan polimer malzemenin uygulanması esastır. Şu anda piyasada kullanılan yapışkan telalarda polietilen, poliamid gibi geleneksel polimerler kullanılmaktadır. Zemin kumaş olarak da, kullanılacak giysinin kumaşının kalınlığına ve cinsine göre dokuma, örme veya dokusuz yüzey tercih edilmektedir. Tela endüstrisi petrol bazlı polimerleri artan bir şekilde kullanan büyük bir endüstridir.

Bu çalışmada, çevreye duyarlı yapışkan özellikli tela geliştirmek ve bu telanın giysilik kumaşa yapıştığında gösterdiği yıkama sonrası görünümünü ve buruşma dayanımını analiz edebilmek hedeflenmiştir. Bu amaçla bu çalışmada, biyobozunur polimerler ile tela geliştirerek bu tela numuneleri uygun sıcaklık, süre ve basınç altında, tela yapıştırma presinde gömleklik kumaşa uygulanmış ve elde dilen telalı gömleklik kumaşların yıkama sonrası görünümü ve buruşma özellikleri incelenmiştir. Ayrıca bu çalışmada, mevcut telalarda yaygın olarak kullanılan biyobozunur olmayan bir polimer de kullanılarak bunun biyobozunur polimer uygulanmış tela numuneleri ile performans karşılaştırması yapılmıştır. Bu çalışmada elde edilen sonuçların, konfeksiyon sanayiinde hazır giyim üreticilerine önemli faydalarda bulunulacağı düşünülmektedir.

II. GENEL BİLGİLER

Konfeksiyon sektöründe, giysi kalitesinde, giysi oluşum aşamalarının kontrolü çok önemlidir. Tasarım aşaması ile başlayıp kalıp hazırlama, serim, kesim, dikim, ütüleme ve paketleme aşamaları ile devam eden proseslerin her birinde kontrollü çalışmalar gerekmektedir. Son yıllarda giysilik kumaşların düşük gramajlı üretiminden dolayı giysinin şekil alabilirliğinde tutumun güçlendirilmesi gerekliliği ortaya çıkmıştır. Bundan dolayı, uzun yıllardır giysinin bazı

bölümlerinde, kumaşı takviye etmek ve daha sert durmasını sağlamak için kullanılan tela ve telanın kumaşa uygulanma prosesleri önem kazanmıştır.

Günümüzde yapışkan telalar, sahip oldukları avantajlı özelliklerden dolayı giysi üretiminde yaygın olarak kullanılmaktadır. Yapışkan tela kullanmanın avantajları, daha hızlı montaj süresi sağlamak, giysinin güçlenmesini arttırmak, stabilize etmek ve "örtü" özelliklerini iyileştirmek, ağırlığı daha hafif hale getirmek ve aynı zamanda yumuşak bir tutum kazandırmaktır.

Tela, mekanik veya termal olarak yapıştırılan ve kumaşa yapıştırıldığında ona dayanıklılık ve takviye kazandırarak kolay dikiş sağlayan yardımcı malzemedir. Yapışkan telalar, kumaşa belli sıcaklık, süre ve basınç altında yapışabilmektedir. Giysinin görünümünü ve duruşunu desteklemek için giysinin kumaşında genellikle yapışkan telalar kullanılmaktadır [1].

Tela, yaka, ceket klapası, manşet ve cep kapakları gibi giysi bölümlerine şekil verme konusunda önemli bir rol oynamaktadır [2,3]. Tela giysinin iç kısmında kalan görünmez bir parça olmasına rağmen, telanın yapısı ile telanın ve kumaşın birleştirme işlemi giysinin dikilebilirliğini, görünümünü, dayanıklılığını, tutumunu ve mekanik özelliklerini etkilemektedir. Bu nedenle giysiye tela uygulanması konfeksiyon bölümünde oldukça önemli bir proses haline gelmiştir. Ancak kumaşa düzgün yapıştırılmayan telalar giysinin kullanımı sırasında görünümünü bozarak ve düzeltilemeyecek büzülme ve potluklara sebep olmaktadır [4].

Yapışkan tela, basınç ve sıcaklık etkisi ile kumaşa yapışan termoplastik reçineye sahip bir malzemedir. Farklı kumaş yapılarına uygun tela seçilmelidir. Eğer tela kumaşa uygun şartlarda yapıştırılmazsa, kumaşın rengi ve yüzey görünüşü değişir, buruşur, esner ya da sertleşir [5].

Telanın sınıflandırılmasında zemin kumaşın cinsi baz alınmaktadır. Zemin kumaşın üzerine termoplastik reçine kaplama, püskürtme veya baskı ile uygulanmaktadır. Telaların üretilmesinde en önemli parametre, termoplastik reçine yapışkanının zemin kumaşa uygulanma yöntemidir. Tela yapısını etkileyen dört önemli faktör bulunmaktadır. Bunlar, telayı oluşturan zemin kumaşın yapısı, gramajı, üretim tekniği ve yapışkan malzemenin zemin kumaşa uygulanmasıdır.

Yapışkan telanın giysiye uygulanmasında sıcaklık, süre ve basınç parametreleri uygun şekilde ayarlayarak yapıştırmak için "tela yapıştırma presleri" kullanılmaktadır. Bu presler yardımı ile, telanın kumaşa uygulanmasında, yapışma problemleri oluşmaması için sıcaklık, süre ve basınç değerleri uygun olarak seçilmektedir. Yapıştırma sırasında, tavsiye edilen sıcaklık 110-170 °C, yapıştırma süresi 2-20 sn arasındadır ve basınç da kaynaştırma tekniğine bağlıdır [4].

Giysilerde, tela ile kumaşın birleştirilmesinde dikkat edilmesi gereken önemli unsurlar bulunmaktadır. Bunlar, telanın kumaş yapısı ve üzerine uygulanan yapıştırma maddelerinin özellikleri, telanın uygulanacağı kumaşın yapısı ve telanın kumaşa yapışmasını sağlayan "tela yapıştırma pres makinası" nın çalışma şartları (sıcaklık, süre ve basınç) dır. Bu unsurlar birbiri ile ilişkilidir ve bir veya bir kaçının önemsenmemesi durumunda telanın kumaşa yapışma kalitesi bozulacak ve giysi üzerinde istenmeyen potluklar, büzülmeler ile görüntü bozulmaları oluşacaktır [6].

Yıkamadan sonra kumaş yüzeyinde dalgalanma ve buruşmalar görülebilmektedir. Özellikle giysilerin tela uygulanmış bölümlerinde, yıkama sonrası dalgalanmalar ve görünüm bozulmaları oluşabilmektedir. Bu nedenle yıkama sonrası kumaş yüzeyindeki değişiklikler subjektif olarak belirli standartlarla değerlendirilebilmektedir. AATCC 124 "Apperance of Fabrics After Repeated Home Laundering" standardında ev tipi yıkama sonrası numunelerin görünümlerini değerlendirmede 1-5 arası puan verilmektedir. (1:En çok dalgalanma, 2:Daha az

dalgalanma, 3:Daha da az dalgalanma, 3,5:Hafif dalgalanma, 4:Çok çok az dalgalanma, 5:Dalgalanma yok) [7].

Kumaşlarda buruşma oldukça önemidir. Kumaş üzerinden buruşma kuvveti kaldırıldığında, yeni meydana gelmiş denge tamamen eski haline dönemediğinden, lifler dolayısıyla kumaş az veya çok buruşmuş halde kalmaktadır [8].Kumaşların buruşma dayanımlarının sayısal olarak değerlendirilmesinde kat düzelme açısının tayini oldukça önemlidir. Kat düzelme açısının yükselmesi, kumaş numunesinin daha az buruşma özelliğine sahip olduğunu göstermektedir. Kat düzelme açısının ölçümünde TS 390 EN 22313 "Tekstil Kumaşlar- Yatay Olarak Katlanmış Kumaşta Katın Açılmasının Kat Düzelme Açısının Ölçülmesi Yolu ile Tayini" standardından yararlanılmaktadır [9].

Yapışkan telanın üretilmesinde, zemin kumaş üzerine yapışkan polimer malzemenin uygulanması esastır. Şu anda piyasada kullanılan yapışkan telalarda polietilen, poliamid gibi geleneksel polimerler kullanılmaktadır. Zemin kumaş olarak da, kullanılacak giysinin kumaşının kalınlığına ve cinsine göre dokuma, örme veya dokusuz yüzey tercih edilmektedir. Tela endüstrisi petrol bazlı polimerleri artan bir şekilde kullanan büyük bir endüstridir [10,11].

Geleneksel polimerlerin petrol kaynağından elde edilmeleri ve kullanıldıktan sonra uzun süre toprağa karışmamaları gibi nedenlerle biyopolimerler, son yıllarda araştırmacılar tarafından ilgi odağı olan ve farklı sektörlerde kullanılmasıyla ilgili olarak üzerinde birçok araştırmanın yapıldığı çevreci (yeşil) ve biyobozunur malzemelerdir. Sürdürülebilir kaynaklardan elde edilmeleri, biyobozunur malzemelerin en önemli özelliğidir. Bu nedenle gelecekte biyopolimerler, petrol kaynaklarının tükenmesi gibi nedenlere bağlı olarak sentetik polimerlere oranla daha fazla uygulama alanı bulacaktır. Polimer malzemelerin kullanıldığı tüm sektörlerde biyobozunur malzemeler sunduğu çevreci özellikler nedeniyle alternatif malzemeler olarak öne çıkmaktadır. Bu durum gelecekte biyobozunur polimerler için daha fazla kullanım alanı oluşturacaktır.

ASTM D5488 standardı ise biyobozunur polimerleri karbondioksit, metan, su, inorganik bileşikler veya biyo kütleye ayrışabilen polimerler olarak tanımlanmaktadır. Biyobozunur polimerlere örnek olarak nişasta, poli glikolik asit, polilaktik asit (PLA) ve polikaprolaktan (PCL) verilebilir [12,13].

Polilaktik asit (PLA), mısır nişastası, manyok kökleri, nişasta (çoğunlukla Asya'da) veya şeker kamışı (dünyanın geri kalanında) gibi yenilenebilir kaynaklardan türetilen biyoaktif termoplastik alifatik polyester olmasının yanı sıra biyobozunurdur. PLA'nın kremler, şampuanlar ve vücut bakım ürünlerinde, cilt hafifletici etkilerini arttırması, hücre yenilenmesini hızlandırılması dahil olmak üzere çeşitli özellikleri nedeniyle yoğun kullanımını önümüzdeki yıllarda daha da artıracaktır. Buna ek olarak, kâğıt kaplama, lifler, filmler ve paketleme dâhil olmak üzere çeşitli uygulamalarda kullanımına da olanak sağlayan eşsiz fiziksel özelliklere sahiptir.

Polikaprolaktan (PCL), oda sıcaklığında klorlu çözücülerde kolay çözünmektedir. PCL'nin biyobozunması enzimatik ve mikrobiyal etkilerle uzun ve yavaş gerçekleşmektedir. PCL tek başına kullanılabildiği gibi bir polimerle karıştırılarak veya kopolimerleri hazırlanarak da kullanılabilir. Biyomedikal, ilaç, tekstil, yapıştırıcılar, boyalar ve ambalaj sektörleri gibi birçok alanlarda da kullanılabilmektedir [13].

Yapışkan tela uygulanan kumaş numunelerinin, tutum ve performans özelliklerinin değerlendirilmesinde eğilme direnci ve dökümlülük özelliklerinin yanında buruşma direnci ölçümlerinin de önem kazandığı görülmektedir [14].

III. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu çalışmada, birisi geleneksel (HDPE), ikisi biyobozunur olan (PLA ve PCL) üç farklı polimer kullanılarak pamuklu dokuma kumaş üzerine yapılan kaplama yöntemiyle yapışkan tela numuneleri elde edilmiştir. Elde edilen bu telalar, uygun şartlarda pamuklu gömleklik kumaş üzerine yapıştırılmışır. Tablo I'de, deneysel çalışmada tela geliştirilmesinde kullanılan kumaşın ve polimerlerin özellikleri ve Tablo II'de, deneysel çalışmada elde edilen telaların kumaş üzerine yapışma şartları yer almaktadır.

TABLO I. TELA GELİŞTİRİLMESİNDE KULLANILAN KUMAŞIN VE POLİMERLERİN ÖZELLİKLERİ

Kodu	Zemin Kumaşı	Zemin Kumaş Örgü Tipi	Yapışkan Polimer Cinsi	Kaplama Konsantrasyonu (g/kg)
HDPE	%100 Pamuk	Bezayağı	High Density Polyethylene (HDPE)	200 300 400
PLA	%100 Pamuk	Bezayağı	Polilaktik asit (PLA)	200 300 400
PCL	%100 Pamuk	Bezayağı	Polikaprolaktan (PCL)	200 300 400

TABLO II. DENEYSEL ÇALIŞMADA ELDE EDİLEN TELALARIN KUMAŞ ÜZERİNE YAPIŞTIRMA ŞARTLARI

Tela Kodu	Uygulama Sıcaklığı (°C)		Uygulama Süresi (sn)		Uygulama Basıncı (Bar)
HDPE	T1	170	S1	10	4
	T2	185	S2	15	
	T3	200	S3	20	
PLA	T1	180	S1	10	4
	T2	195	S2	15	
	T3	210	S3	20	
PCL	T1	85	S1	10	4
	T2	100	S2	15	
	T3	115	S3	20	

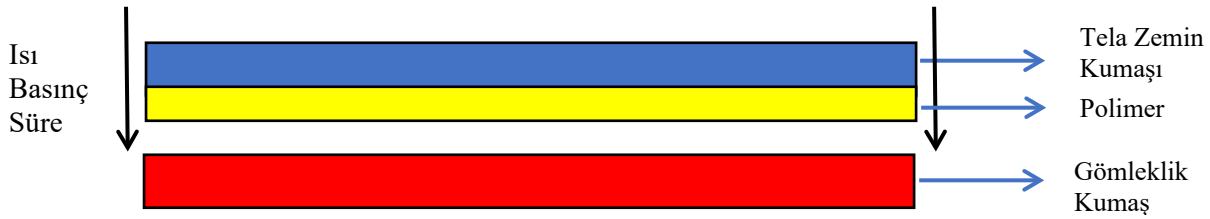
Yapışkan tela numuneleri, zemin kumaşı olarak seçilen pamuklu kumaş üzerine bıçaklı (rakleli) kaplama yöntemiyle HDPE, PLA ve PCL polimerlerinin kaplanmasıyla elde edilmiştir. Kaplama işlemi, "Numune Kaplama Makinesi" (Ataç GK40 PKL model) ile Bursa Uludağ Üniversitesi Tekstil Mühendisliği Bölümü, Boya Baskı Laboratuvarı'nda gerçekleştirilmiştir.

Şekil 1'de, yapışkan telanın kumaşa uygulanmasının şematik şekli yer almaktadır. Polimer kaplanmış olan bezayağı pamuklu kumaş, gömleklik dokuma kumaş üzerine belli bir basınç, sıcaklık ve sürede "Tela Yapıştırma Presi" ile uygulanmıştır.

Deneysel çalışmalar ile, üç farklı polimerden üç farklı konsantrasyonda kaplama yöntemi ile yapışkan tela numuneleri elde edilmiş ve bunlar gömleklik kumaş üzerine üç farklı sıcaklık ve üç farklı süre kullanılarak yapıştırılmıştır. Yapıştırma sırasında, makine basıncı 4 bar olarak sabit tutulmuştur. Böylece her bir polimer için 27 tane telalı kompozit kumaş numunesi elde edilmiştir.

Telalı kompozit numunelerde, tekrarlı ev yıkamalarından sonra kumaş yüzeyinde meydana gelebilecek dalgalanma (düzgünsüzlük) durumunun incelenmesi için, AATCC 124-1992 "Apperance of Fabrics After Repeated Home Laundering" standardına göre üç tekrarlı ev tipi yıkama yapılarak test sonuçları değerlendirilmiştir [7].

Tela yapıştırılmış kumaş numunelerine; buruşma tayini için kat düzelme açısı testi yapılmış ve kat düzelme açısı üzerine polimer konsantrasyonunun, sıcaklığın ve sürenin etkileri incelenmeye çalışılmıştır. Kat düzelme açısı testi ise, TS 390 EN 22313, "Tekstil Kumaşlar-Yatay Olarak Katlanmış Kumaşta Katın Açılmasının Kat Düzelme Açısının Ölçülmesi Yolu ile Tayini" standardına göre yapılmıştır [9].



Şekil 1. Yapışkan telanın gömleklik kumaşa uygulanmasının şematik gösterimi

IV. ARAŞTIRMA SONUÇLARI

Deneysel çalışmada kullanılmak üzere HDPE, PLA ve PCL polimerleri farklı konsantrasyonlarda zemin kumaş üzerine kaplanarak tela numuneleri elde edilmiştir. Bu tela numuneleri, daha sonra bir gömleklik kumaş üzerine yapıştırılmıştır. Tablo III'de, telaların gömleklik kumaşa yapışmamış ve yapışmış haldeki gramajları yer almaktadır. Gömleklik kumaş numunesi, 94,6 g/m^2 gramajında bezayağı örgü yapısında ve % 100 pamuklu dokuma kumaştır.

TABLO III. ELDE EDİLEN TELALARIN VE TELA UYGULANMIŞ KOMPOZİT KUMAŞ NUMUNELERİN GRAMAJLARI

Tela Çeşidi	**Konsantrasyon**	**Gramaj (g/m^2) (Tela)**	**Gramaj (g/m^2) (Gömleklik kumaş + Tela)**
HDPE	200	84,2	178,8
	300	98,2	192,8
	400	117,0	211,6
	200	81,1	175,7

PLA	300	95,4	190,0
	400	105,9	200,5
	200	83,5	178,1
PCL	300	91,0	185,6
	400	100,2	194,8

Yıkama Testi Sonuçları

Deneysel çalışmada farklı özelliklerde polimerler ile oluşturulan yapışkan telalar ile yapıştırılmış kumaş numunelerinin yıkama işleminden sonra subjektif değerlendirmelerinin yapılması amacı ile tela yapıştırılmış kumaş numunelerine üç tekrarlı ev tipi yıkama testi uygulanmıştır. Tablo IV'de, HDPE, PLA ve PCL'li tela numunelerinin yıkama sonrası dalgalanma dereceleri sonuçları yer almaktadır.

TABLO IV. HDPE, PLA VE PCL'Lİ TELA NUMUNELERİN YIKAMA SONRASI DALGALANMA DERECESİ SONUÇLARI

Tela Kodu	**Yıkama sonrası dalgalanma derecesi**	**Tela Kodu**	**Yıkama sonrası dalgalanma derecesi**	**Tela Kodu**	**Yıkama sonrası dalgalanma derecesi**
	HDPE		**PLA**		**PCL**
HD1S1T1	3	PL1T1S1	2	PC1T1S1	3
HD1S1T2	3,5	PL1T1S2	2	PC1T1S2	3
HD1S1T3	3,5	PL1T1S3	2	PC1T1S3	3
HD1S2T1	3,5	PL1S2T1	2	PC1S2T1	3
HD1S2T2	3,5	PL1S2T2	2	PC1S2T2	3
HD1S2T3	4	PL1S2T3	3	PC1S2T3	3
HD1S3T1	4	PL1S3T1	3,5	PC1S3T1	3
HD1S3T2	3,5	PL1S3T2	3,5	PC1S3T2	3
HD1S3T3	3	PL1S3T3	3,5	PC1S3T3	3
HD2S1T1	3	PL2S1T1	3,5	PC2S1T1	3
HD2S1T2	3,5	PL2S1T2	3,5	PC2S1T2	3
HD2S1T3	4	PL2S1T3	3,5	PC2S1T3	3
HD2S2T1	5	PL2S2T1	4	PC2S2T1	3
HD2S2T2	5	PL2S2T2	4	PC2S2T2	3
HD2S2T3	5	PL2S2T3	4	PC2S2T3	3
HD2S3T1	5	PL2S3T1	4	PC2S3T1	3
HD2S3T2	5	PL2S3T2	4	PC2S3T2	3,5
HD2S3T3	5	PL2S3T3	4	PC2S3T3	3,5
HD3S1T1	5	PL3S1T1	5	PC3S1T1	4
HD3S1T2	5	PL3S1T2	5	PC3S1T2	4
HD3S1T3	5	PL3S1T3	5	PC3S1T3	4
HD3S2T1	5	PL3S2T1	5	PC3S2T1	4

HD3S2T2	5	PL3S2T2	5	PC3S2T2	4
HD3S2T3	5	PL3S2T3	5	PC3S2T3	4
HD3S3T1	5	PL3S3T1	5	PC3S3T1	4
HD3S3T2	5	PL3S3T2	5	PC3S3T2	4
HD3S3T3	5	PL3S3T3	5	PC3S3T3	4

AATCC 124-1992 standardına göre 1:En çok dalgalanma, 2:Daha az dalgalanma, 3:Daha da az dalgalanma, 3,5:Hafif dalgalanma, 4:Çok çok az dalgalanma, 5:Dalgalanma yok

HDPE'li telaların yıkama testi sonuçları

Tablo IV'deki sonuçlardan görüldüğü gibi, HDPE'li tela numunelerinde 200 konsantrasyonlu numunelerin, yıkama sonrası daha fazla dalgalanma gösterdiği, 300 ve 400 konsantrasyonlu numunelerin ise yıkama sonrası yüzeyde dalgalanma göstermediği görülmüş ve AATCC 124-1992 "Apperance of Fabrics After Repeated Home Laundering" standardındaki dalgalanma derecelerine göre derecelendirilmiştir. Telanın zemin kumaşına, polimer yapıştırıcının düşük konsantrasyonda uygulanması, yapışma direncini düşürmekte ve yıkama sonrasında da bu zayıflıktan ötürü yüzeyde daha fazla dalgalanmalar görülmektedir. Telalara uygulanan polimer yapıştırıcı konsantrasyonu arttıkça yıkama sonrası yüzeyde çok fazla dalgalanma görülmemektedir.

PLA'lı telaların yıkama testi sonuçları

Tablo IV'deki sonuçlardan görüldüğü gibi, PLA'lı tela numunelerinde 200 konsantrasyonlu numunelerin yıkama sonrası daha fazla dalgalandıkları, 300 konsantrasyonda numunelerin az dalgalandıkları ve 400 konsantrasyonlu numunelerin ise yıkama sonrası dalgalanmadıkları görülmüş ve AATCC 124-1992 "Apperance of Fabrics After Repeated Home Laundering" standardındaki buruşma derecelerine göre derecelendirilmiştir. Telalara uygulanan polimer yapıştırıcı konsantrasyonu arttıkça yıkama sonrası yüzeyde çok fazla dalgalanma görülmemektedir.

PCL'li telaların yıkama testi sonuçları

Tablo IV'deki sonuçlardan görüldüğü gibi, PCL'li tela numunelerinde 200 ve 300 konsantrasyonlu numunelerin yıkama sonrası daha fazla dalgalandıkları 400 konsantrasyonlu numunelerin ise yıkama sonrası çok az dalgalanma gösterdikleri görülmüş ve AATCC 124-1992 "Apperance of Fabrics After Repeated Home Laundering" standardındaki buruşma derecelerine göre derecelendirilmiştir. Düşük konsantrasyonla hazırlanan telaların yapıştığı kumaş numunelerinde yıkama sonrasında daha fazla dalgalanmalar görülmektedir. Telalara uygulanan polimer yapıştırıcı konsantrasyonu, yıkama sonrası kumaşların dalgalanmasında önemli rol oynamaktadır. HDPE ve PLA'lı tela numunelerinde olduğu gibi, telanın zemin kumaşına polimer yapıştırıcının düşük konsantrasyonda uygulanması, PCL'li telalarda da yapışma direncini düşürmekte ve yıkama sonrasında da bu zayıflıktan ötürü yüzeyde daha fazla dalgalanmalar görülmektedir.

Kat Düzelme Açısı Testi Sonuçları

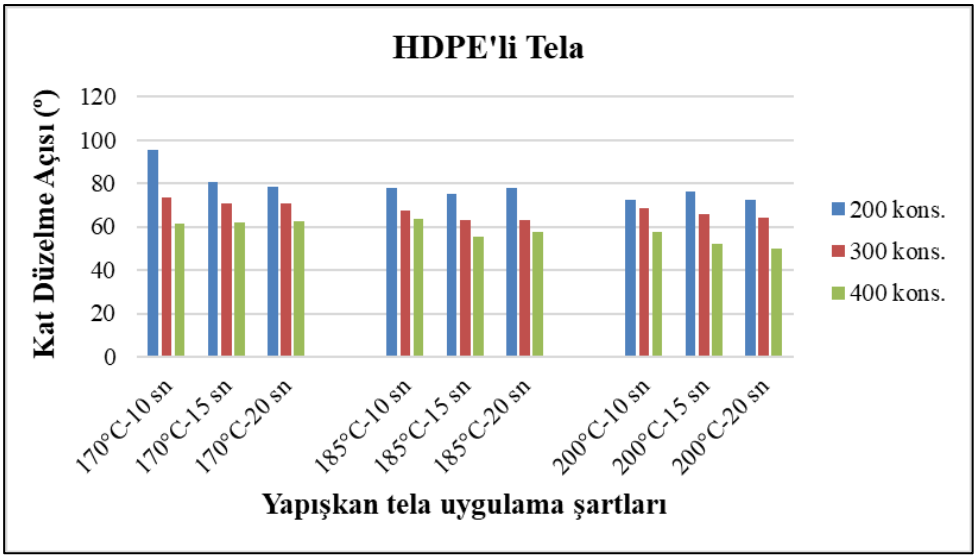
Deneysel çalışmada farklı özelliklerde polimerler ile oluşturulan yapışkan telalar ile yapıştırılmış kumaş numunelerinin buruşma dayanımlarını incelemek amacı ile tela yapıştırılmış kumaş numunelerine kat düzelme açısı testi uygulanmıştır. Tablo V'de, HDPE, PLA ve PCL'li tela numunelerin kat düzelme açılarının ortalama sonuçları yer almaktadır.

TABLO V. HDPE, PLA VE PCL'Lİ TELA NUMUNELERİN KAT DÜZELME AÇISI SONUÇLARI

Tela Kodu	Kat Düzelme Açısı (°)	Tela Kodu	Kat Düzelme Açısı (°)	Tela Kodu	Kat Düzelme Açısı (°)
HDPE		**PLA**		**PCL**	
HD1S1T1	95,33	PL1T1S1	80,66	PC1T1S1	88,33
HD1S1T2	80,66	PL1T1S2	74,66	PC1T1S2	86,66
HD1S1T3	78,33	PL1T1S3	68,33	PC1T1S3	84,66
HD1S2T1	78,00	PL1S2T1	71,00	PC1S2T1	85,33
HD1S2T2	75,33	PL1S2T2	67,33	PC1S2T2	84,00
HD1S2T3	78,00	PL1S2T3	66,66	PC1S2T3	83,00
HD1S3T1	72,33	PL1S3T1	70,33	PC1S3T1	87,00
HD1S3T2	76,00	PL1S3T2	68,33	PC1S3T2	80,00
HD1S3T3	72,22	PL1S3T3	67,66	PC1S3T3	79,66
HD2S1T1	73,66	PL2S1T1	70,33	PC2S1T1	80,66
HD2S1T2	70,66	PL2S1T2	61,66	PC2S1T2	79,66
HD2S1T3	70,66	PL2S1T3	63,00	PC2S1T3	80,66
HD2S2T1	67,66	PL2S2T1	61,33	PC2S2T1	80,66
HD2S2T2	63,00	PL2S2T2	58,00	PC2S2T2	81,33
HD2S2T3	63,00	PL2S2T3	59,00	PC2S2T3	82,66
HD2S3T1	68,33	PL2S3T1	63,00	PC2S3T1	86,33
HD2S3T2	65,66	PL2S3T2	56,66	PC2S3T2	77,66
HD2S3T3	64,33	PL2S3T3	58.66	PC2S3T3	80,00
HD3S1T1	61,33	PL3S1T1	60,00	PC3S1T1	79,00
HD3S1T2	62,00	PL3S1T2	60,00	PC3S1T2	76,00
HD3S1T3	62,33	PL3S1T3	59,00	PC3S1T3	75,00
HD3S2T1	63,66	PL3S2T1	63,33	PC3S2T1	77,66
HD3S2T2	55,33	PL3S2T2	54,00	PC3S2T2	78,00
HD3S2T3	57,33	PL3S2T3	51,33	PC3S2T3	73,33
HD3S3T1	57,66	PL3S3T1	47,00	PC3S3T1	75,00
HD3S3T2	52,33	PL3S3T2	50,00	PC3S3T2	74,33
HD3S3T3	50,00	PL3S3T3	51,00	PC3S3T3	74,00

HDPE'li Telaların Kat Düzelme Açısı Testi Sonuçları

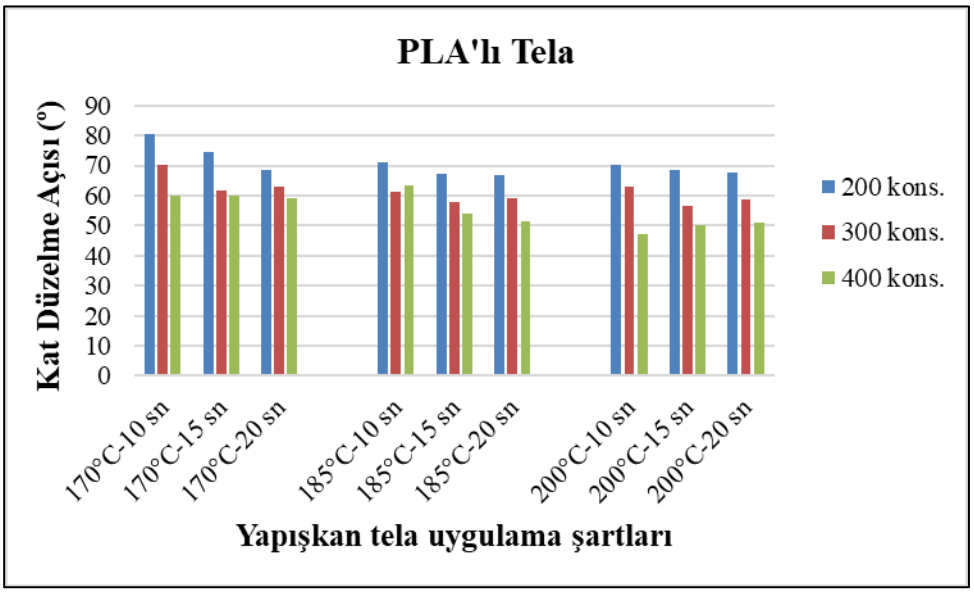
Şekil 1'de, HDPE'li tela numunelerinin kat düzelme açısı test sonuçlarından görüldüğü gibi, HDPE'li telalı numunelerde konsantrasyon, sıcaklık ve süre arttıkça, kat düzelme açısı düşmektedir. Kat düzelme açısının düşmesi, kumaşın buruşmaya daha fazla eğilimli olduğunu göstermektedir. Kat düzelme açısının yüksek olması ise kumaşın daha az buruşma özelliğine sahip olduğunu göstermektedir. HDPE'li telalı numunelerinde, yapıştırıcı konsantrasyonu arttıkça, telalı numune daha fazla sertleşmekte ve kalın bir yapı almaktadır. Dolayısıyla bu numunelerin kat düzelme açıları düşük çıkmaktadır.



Şekil 1. HDPE'li telanın farklı uygulama şartlarında kat düzelme açısı test sonuçları

PLA'lı Telaların Kat Düzelme Açısı Testi Sonuçları

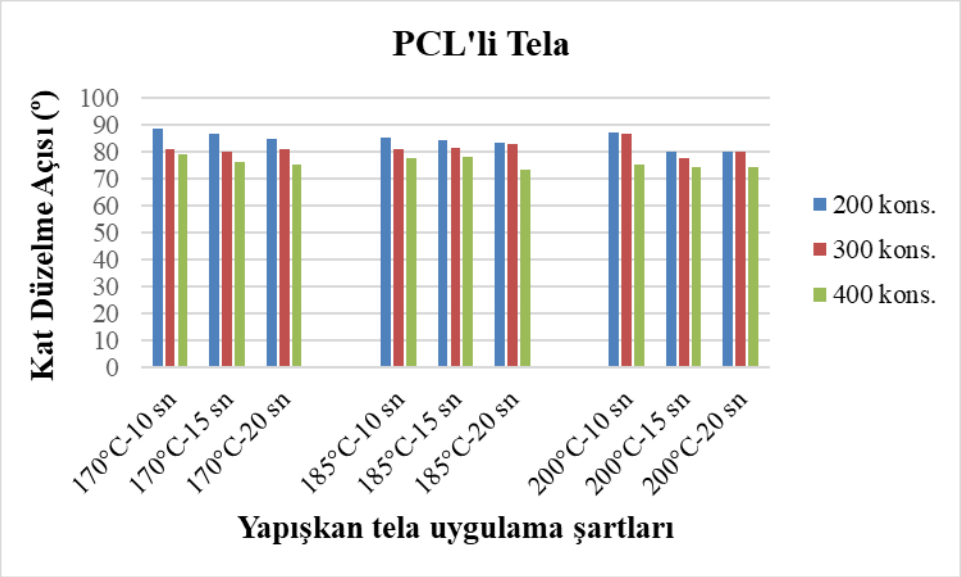
Şekil 2'de, PLA'lı tela numunelerinin kat düzelme açısı test sonuçlarından görüldüğü gibi, PLA'lı telalı numunelerde konsantrasyon, sıcaklık ve süre arttıkça, kat düzelme açısı düşmektedir. Düşük kat düzelme açısına sahip kumaş numuneleri buruşmaya daha fazla eğilimlidir ve buruştuktan sonra da kırışıklığın düzelmesi zordur. PLA'lı telalı numunelerde HDPE'li numunelerde olduğu gibi konsantrasyon arttıkça, telalı numune daha sertleşmekte ve kalın bir yapı almakta dolayısıyla kat düzelme açıları düşük çıkmaktadır.



Şekil 2. PLA'lı telanın farklı uygulama şartlarında kat düzelme açısı test sonuçları

PCL'li Telaların Kat Düzelme Açısı Testi Sonuçları

Şekil 3'de, PCL'li tela numunelerinin kat düzelme açısı test sonuçlarından görüldüğü gibi, PCL'li telalı numunelerde konsantrasyon, sıcaklık ve süre arttıkça, kat düzelme açısı düşmektedir. PCL'li telalı kumaş numunelerinde de konsantrasyon arttıkça telalı numune daha sertleşmekte ve kalın bir yapı almaktadır. HDPE'li ve PLA'lı telalı kumaş numunelerinde olduğu gibi bu numuneler de, konsantrasyon arttıkça numuneler sertleşmekte ve buruşmanın düzelmesi zorlaşmakta ve kat düzelme açıları düşük çıkmaktadır.



Şekil 3. PCL'li telanın farklı uygulama şartlarında kat düzelme açısı test sonuçları

HDPE'li, PLA'lı ve PCL'li telalı kumaş numunelerinin kat düzelme açılarının birbirleri ile karşılaştırıldığında, 400 konsantrasyonda PLA'lı telalı numunelerinin kat düzelme açısının en düşük olduğu bunu HDPE'li telalı numunelerin izlediği ve en yüksek kat düzelme açılarının da PCL'li telalı numunelerde elde edildiği görülmektedir. Sertleşmenin en fazla PLA'lı tela numunelerinde olduğu ve buruşmaya da en fazla bu numunelerin eğilimli olduğu sonucu elde edilmektedir.

V. SONUÇ

Bu çalışmada üç farklı polimerden üç farklı konsantrasyonda (HDPE, PLA ve PCL) kaplama yöntemi ile yapışkan tela elde edilerek, gömleklik pamuklu kumaş numuneleri üzerine sabit basınç altında, üç farklı sıcaklık, üç farklı süre ile yapıştırılmıştır. Elde edilen bu numunelere, tekrarlı ev yıkaması testi ve buruşma tayini için kat düzelme açısı testi uygulanmıştır. Test sonuçlarına dayanılarak telalı kumaş numunelerinde, polimer konsantrasyonu ile yapıştırma sıcaklık ve süresinin yıkama ve buruşma özellikleri üzerine etkileri ortaya konulmaya çalışılmıştır.

Elde edilen sonuçlar, biyobozunur olmayan HDPE'li telalı numunelerinin yıkama performansının en yüksek, buruşma dayanımının ise düşük olduğunu ortaya koymuştur. PLA'lı ve PCL'li telalı numuneler birbiri ile karşılaştırıldığında, PLA'lı telalı numunelerin kat düzelme açılarının daha düşük olduğu ve buruşmaya PCL'li telalı numunelerden daha fazla meyilli olduğu görülmüştür. PLA'lı telalı numunelerin yıkamaya karşı performansı da PCL'li tela içeren numunelere göre daha yüksek bulunmuştur.

Yapışkan telayı kumaşa uygulama şartlarında yapışkan polimerin, konsantrasyonunun, yapışma sıcaklığının ve yapışma süresinin etkileri oldukça önemli bulunmuştur. Konsantrasyon (200-300 ve 400), sıcaklık ve yapışma süreleri arttıkça yıkama sonrası görünüm performansının da arttığı görülmektedir. Bunun yanında kat düzelme açısının ise düştüğü görülmektedir.

Sonuç olarak, yapılan bu çalışma ile piyasada yaygın olarak kullanılan HDPE içerikli biyobozunur olmayan yapışkan telalara alternatif olarak PLA kaplanmış biyobozunur telaların kullanılabileceği; ancak benzer performans değerlerinin elde edilebilmesi için tela kumaşına uygulanan PLA polimeri oranının %30-35 civarında daha fazla kullanılması gerektiği ortaya çıkmaktadır.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma, Bursa Uludağ Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projesi (BAP) Birimi tarafından FHIZ-2021-394 nolu Hızlı Destek Projesi ile desteklenmiştir. BAP Birimi'ne bu çalışmayı destekledikleri için teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

[1] Heinrich, L.A., "Future opportunities for bio-based adhesives – advantages beyond renewability". *Green Chemistry*, 2019,21, 1866.

[2] Haile, W.A.,Tincher, M.E., and Williams F.W., " Biodegradable copolyester for fibers and nonwovens". *INJ*, 2002, 39- 43.

[3] Yıldız, E.Z., Özdil, N., " Subjektive and objective evaluation of the handle properties of shirt fabric fused with different woven interlinings". *Tekstil ve Konfeksiyon*, 2014, 24(1), 47-54.

[4] Zhang, Q., Kan, C.W., "A review of fusible interlinings usage in garment manufacture". *Polymers*. 2018,10, 1230, 1-32.

[5] Fan, J., Leeuwner, W., Hunter, L., " Compatibility of outer and fusible interlining fabrics in tailored garments part I: Desirable range of mechanical properties of fused composites". *Textile Research Journal*, 1997, 67, 137–142.

[6] Cawood M.P., " Textiles : Some technical information and data, Part VI : Fusing". *SAWTRI Special Publication*. 1980.

[7] AATCC 124, "Apperance of Fabrics after Repeated Home Laundering", 1992.

[8] Duman, Ö., Tuncay, A., "Selüloz liflerine sitrik asit ile buruşmazlık özelliği kazandırılması üzerine bir araştırma", 1995, Ege Üniversitesi

[9] TS 390 EN 22313, "Tekstil Kumaşlar- Yatay Olarak Katlanmış Kumaşta Katın Açılmasının Kat Düzelme Açısının Ölçülmesi Yolu ile Tayini",1996.

[10] Kim, K.O., Sonehara, S.,Takatera, M., "Quantifying the appearance of jackets with adhesive interlinings". *International Journal of Clothing Science and Technology*,2016, 28(1), 18-35.

[11] Kim, S.J., Kim, K.H., Lee, D.H., Bae, D.H., "Suitability of nonwoven fusible interlining to the thin worsted fabrics". 1998, 10 (3/4),273-282.

[12] Gürarda, A.,Kanık, M., Çalışkan, N., "Peel resistance and stiffness of woven fabrics with fusible interlinings". *Industria Textila*, 2019, 2, 139-146.

[13] Çelebi, M., Karagöz, İ., "Biyobozunur polimerler ve özellikleri; nişasta, poli (glikolikasit), poli (laktikasit) ve poli (kaprolakton)", *Mühendislik Alanında Yeni Ufuklar, Mahmut Turhan*, 2019, ISBN 978-605-80229-1-1, Bölüm -2.

[14] Phepe, K., Krishnaraj, K., Chandrasekaran, B., "Evaluating performance characteristics of different fusible interlinings". *Indian Journal of Fiber & Textile Research*, 2014, 39, 380-385.

LabVIEW ile Farklı Renk ve Şekillerdeki Nesnelerin Tespit Edilmesi

Detecting Objects of Different Colors and Shapes with LabVIEW

Yasin AK[*1], Gökhan ATALI[2]

[*]: y205010006@subu.edu.tr, ORCID: 0000-0002-4804-9079

[1]: *Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Mekatronik Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, İstanbul, Türkiye*

[2]: *Teknoloji Fakültesi, Mekatronik Mühendisliği Bölümü, Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi,Sakarya, Türkiye*

Özet: Teknolojinin ilerlemesiyle birlikte insan gücünün yetersizleşmeye başladığı gözlemlenmiş ve makine gücüne ihtiyaç artmıştır. İnsan gücünün yetersiz kalması verim kaybı ve zaman kaybı gibi dezavantajları da beraberinde getirmektedir. Bu çalışmada, bir konveyör bant üzerinde giden sistemde farklı renk ve şekillerdeki nesnelerin tespitinin gerçekleştirilebilmesi amacıyla gerçek zamanlı görüntü işleme temelli bir yöntem önerilmektedir. Yapılan görüntü işleme esaslı bu çalışma ile insan kaynaklı oluşabilecek verim ve zaman kaybının yanında insan gücünün yeterli gelmemesi gibi dezavantajları en aza indirgemesi hedeflenmektedir. Oluşturulan arayüz ile kullanıcı odaklı bir kullanım hedeflenmiş ve kullanıcıya renk, şekil ve boyut gibi farklı özelliklerde seçim yapabilme özelliği eklenmiştir. LabVIEW ile görüntü işleme kullanılarak yapılan nesne tespit işleminde renk tespiti için eşikleme işlemi yapan bir yapı kullanılmıştır. Boyut tespiti için ise renk ve şekil tespiti yapıldıktan sonra elde edilen görüntü üzerinde alan bilgileri bulunarak istenilen boyut elde edilmiştir. Bu amaçla gerçekleştirilen çalışmada gerçek zamanlı olarak nesneleri renk ve şekil olarak tespit edip nesnelerin pozisyon ve alan bilgisi elde edilmektedir. Çalışma ile endüstride kullanılan konveyör bantlar üzerindeki nesnelerin görüntü işleme kullanılarak tespiti için yeni bir bütünsel yaklaşım önerilmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Görüntü işleme, LabVIEW, nesne ve şekil tespiti*

Abstract: With the advancement of technology, it has been observed that human power has started to become inadequate and the need for machine power has increased. Insufficient manpower brings with it disadvantages such as loss of efficiency and time loss. In this study, a real-time image processing-based method is proposed in order to detect objects of different colors and shapes on a conveyor belt. With this image processing-based study, it is aimed to minimize the disadvantages such as human-induced efficiency and time loss, as well as the insufficient human power. With the created interface, a user-oriented use is aimed and the ability to choose different features such as color, shape and size has been added to the user. In the object detection process using image processing with LabVIEW, a structure that performs thresholding is used for color detection. For the size determination, after the color and shape determination was made, the desired size was obtained by finding the area information on the image obtained. In the study carried out for this purpose, the object's position and area information is obtained by detecting the objects as color and shape in real time. In this study,

a new holistic approach is proposed for the detection of objects on industrial conveyor belts using image processing.

Keywords: *Image processing, LabVIEW, object and shape detection*

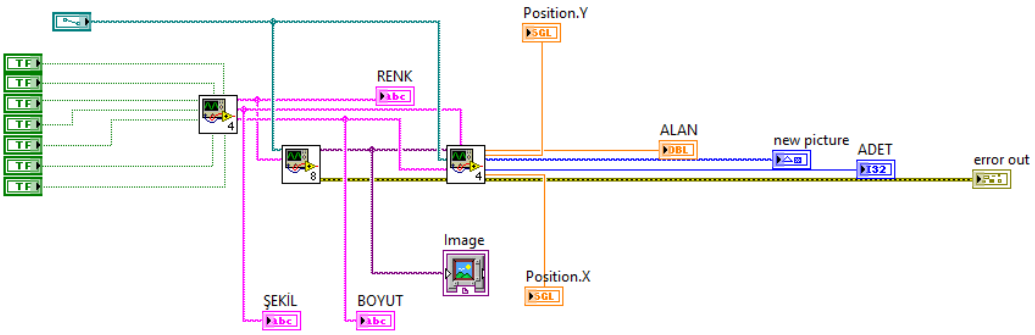
I. GİRİŞ

Günümüzde teknolojinin ilerlemesiyle birlikte endüstriyel sanayi teknolojilerinde hızlı üretim, iş güvenliği ve zaman gibi gereksinimlerden dolayı makine gücüne ihtiyaç duyulmaktadır. Makine gücü kullanılması insan kaynaklı oluşabilecek hataların ortadan kaldırılmasını hedeflemektedir. Görüntü işleme esaslı geliştirilen sistemler; insan gücü ve algısının üretim hızına yeterli gelmemesi, insanların sağlık ve güvenlik açısından riskli bölgelerde çalışması ve insan kaynaklı oluşabilecek verim kaybı gibi sorunları minimize etmektedir.

Kaymak ve arkadaşları, yaptıkları çalışmada görüntü işleme yöntemleri kullanarak bir elma bahçesindeki kırmızı elmaların tespit edilmesi ve sayılması işlemini gerçekleştirmiştir. Araştırmacılar yaptıkları çalışmada fotoğraf, video veya gerçek zamanlı bir görüntü üzerinden işlem yapılabilmektedir [1]. Öncü, yaptığı çalışmada gömülü sistem yazılımı kullanarak bir üretim bandı üzerinden geçen nesneleri tanıyıp nesne takip işlemini gerçekleştirmiştir. Görüntü işleme tekniklerini kullanarak nesne takibi ve ses ile kontrol sağlayarak nesne takibi olmak üzere iki farklı şekilde nesne takibini yapmıştır [2]. Cuşkun ve arkadaşları, görüntü işleme tekniklerini kullanarak farklı özellikteki plakaları tespit ederek 4 serbestlik derecesine sahip bir robot mekanizması ile taşıma işlemini yapan çalışmayı gerçekleştirmiştir [3]. Thenmozhi ve Reddy, yaptıkları çalışmada makine görüşünü ve görüntü analizini kullanarak şeker kamışı mahsülündeki böceklerin şeklini tespit etme işlemini gerçekleştirmiştir [4]. Rahman ve arkadaşları, nesneleri rengine göre ayırabilen ve bu nesneler ile arasındaki mesafeyi belirleyebilen 6 serbestlik derecesine sahip bir robot kol çalışmasını gerçekleştirmiştir [5]. Erdoğan, üç serbestlik derecesine sahip robot kolu ile bir bant sistemi üzerinden geçen nesnelerin hata tespiti ve sınıflandırma işlemini gerçekleştirmiştir. Nesnelerin tespiti için Yapay Sinir Ağı algoritmalarından faydalanmıştır [6]. Erşan, görüntü işleme yaparak nesnenin elde edilen konum bilgisi 5 serbestlik derecesine sahip olan robot koluna göndererek nesnenin istenilen konuma hareketini sağlamıştır. Robot kolunun ters kinematik çözümleri için yapay sinir ağlarından faydalanmıştır [7].

II. MATERYAL VE YÖNTEM

Farklı renk ve şekillerdeki nesnelerin gerçek zamanlı tespiti için görüntü işleme temelli bu çalışmada LabVIEW kullanılmıştır. Bu çalışma için LabVIEW programında Şekil 1'de belirtildiği üzere 1 ana fonksiyon ve 3 alt fonksiyon oluşturulmuştur. LabVIEW ile oluşturulan ana fonksiyonun daha basit, daha sade gözükmesi açısından alt fonksiyonlardan faydalanılmıştır. Buton bilgilerinin alınması ve butonların kontrolü için *readData*, renk tespiti için *renkBul,* şekil tespiti ve koordinat bilgisi için *şekilBul* fonksiyonları oluşturulmuştur.



Şekil 1. Oluşturulan LabVIEW Programına ait Blok Diyagram

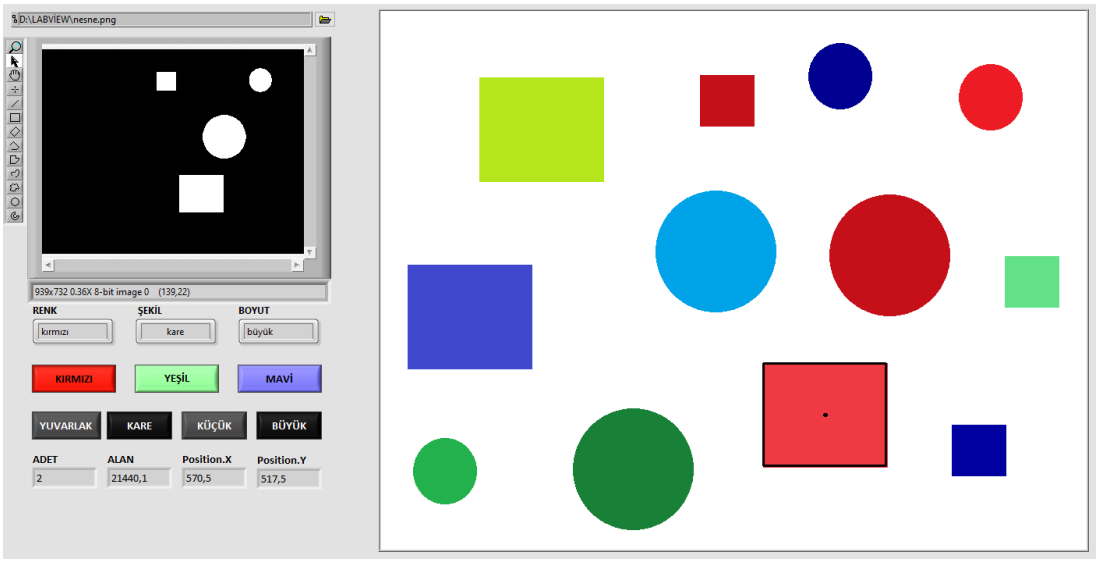
A. GÖRÜNTÜ İŞLEME

LabVIEW ile yapılan bu çalışmada karmaşık görüntü içerisinden bir görüntü segmentasyonu yapılmaktadır. Bu görüntü segmentasyonu içerisinden kullanıcı giriş parametreleri belirleyecektir. Giriş parametresi olarak kırmızı, yeşil ve mavi olmak üzere 3 farklı renk, yuvarlak ve kare olmak üzere 2 farklı şekil ve küçük ve büyük olmak üzere 2 farklı boyut referans olarak alınmıştır. Alınan bu bilgiler doğrultusunda istenilen nesnenin tespiti yapılabilmektedir. Bir konveyör bant sistemi üzerinde hareket eden nesneler arasında istenilen nesnenin koordinatının ve alan bilgisinin tespit edilebilmesi için kullanıcının girmiş olduğu parametreler doğrultusunda özellik çıkarma işlemi uygulanmaktadır. Bu işlemlerin ardından istenilen nesnenin koordinat ve alan bilgisi elde edilmektedir.

LabVIEW ile verilen renk, şekil ve boyut seçme işlemleri ve bunların gösterilmesini sağlamak için kullanıcı arayüzü oluşturulmuştur. Şekil 2'de ön panel görüntüsü sunulan arayüzde okunan görüntünün gösterilmesi için bir display ve kullanıcının istenilen renk, şekil ve boyutta seçim yapabilmesi için butonlar bulunmaktadır. Ayrıca koordinatları bulunan nesnenin etrafı çizdirilebilmesi için *2D Picture* bloğu kullanılmıştır. Kullanıcının seçtiği renk, şekil ve boyut bilgisi, bulunan şeklin sayısı alan bilgisi ve koordinat bilgilerinin yazıldığı *String Control* blokları kullanılmıştır. Programın çalışmasına ait sözde koda Tablo 1'de yer verilmiştir.

Tablo 1. Pseudo Kod

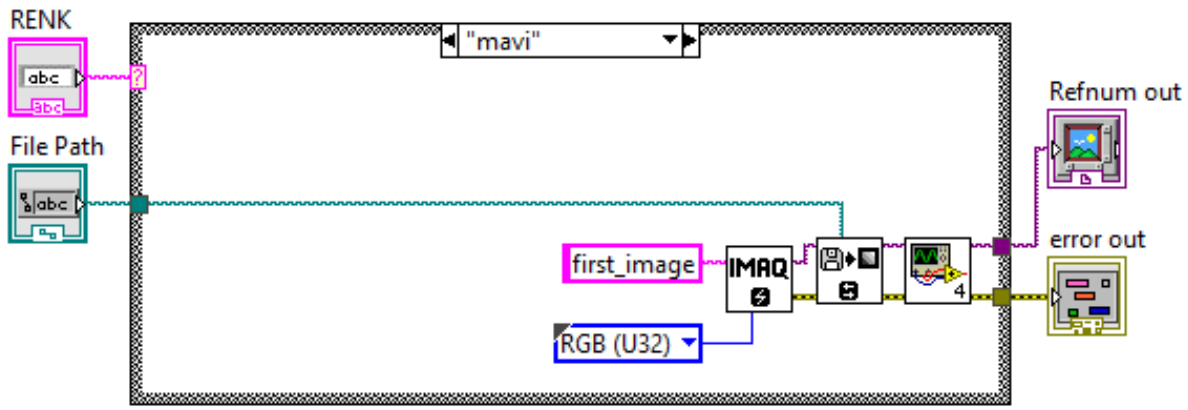
Algoritma
1.PROGRAM nesne tespiti 2.Renk seç **3.IF** (Renk seçildi mi) 4.İstenilen renkte nesneleri tespit et. **5.END IF** 6.Şekil seç **7.IF** (Şekil seçildi mi) 8.Elde edilen görüntü üzerinden istenilen şekildeki nesneleri tespit et. **9.END IF** 10.Boyut seç **11.IF** (Boyut seçildi mi) 12.İstenilen boyuttaki nesneyi tespit et, bulunan nesnenin alan ve koordinat bilgilerini yazdır ve istenilen nesnenin etrafını çizdir. **13.END IF** **14.FINISH**



Şekil 2. Oluşturulan Kullanıcı Arayüzü

B. RENK ALGILAMA

LabVIEW ile yapılmış olan görüntü segmentasyonu işleminde ilk olarak görüntü okuma işlemi gerçekleştirilmiştir. Ardından kullanıcının girdi olarak gönderdiği renkte bulunan nesnelerin tespiti yapılmıştır. Renk tespiti için alınan görüntüye HSV (Hue Saturation Value) dönüşümü uygulanmış ve ardından eşik uygulama işlemi ile alt ve üst değerler belirlenerek bir rengin birden fazla tonunun tespit edilmesi sağlanmıştır. Çalışmanın gerçekleştirildiği LabVIEW programında renk tespitinde okunan görüntüye eşik değeri uygulayabilmek amacıyla Şekil 3'te belirtilen program parçasında bir SubVI içerisinde *IMAQ ColorThreshold* bloğu kullanılmıştır.



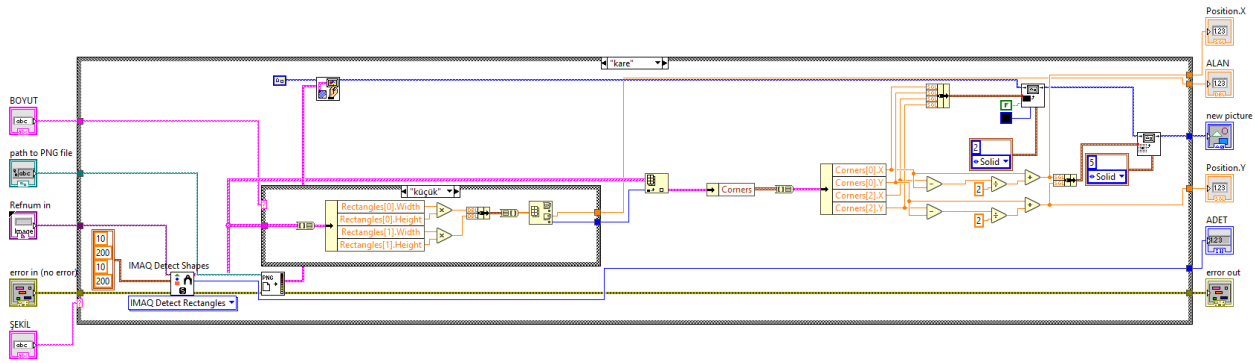
Şekil 3. Renk Tespiti için Oluşturulan LabVIEW Programı

C. ŞEKİL ALGILAMA

Yapılan bu çalışmada renk tespiti işleminin ardından şekil tespiti yapılmaktadır. Renk tespiti işleminin sonucunda elde edilen binary görüntü üzerinde kullanıcıdan gelen şekil bilgisine göre şekil tespit edilmektedir. Şekil tespiti için oluşturulan yapı içerisinde kullanıcıdan gelen şekil bilgisi dörtgen veya kare ise *IMAQ Detect Shapes* bloğunun içinde yer alan *IMAQ Detect Rectangle*, eğer kullanıcıdan gelen şekil bilgisi yuvarlak ise *IMAQ Detect Shapes* bloğunun içinde yer alan *IMAQ Detect Circle* bloğu kullanılmaktadır. Şekil tespit işlemi gerçekleştirildikten sonra bulunan şekil sayısı arayüzde bulunan bloğa yazdırılmaktadır (Şekil 4).

D. ALAN VE BOYUT BULMA

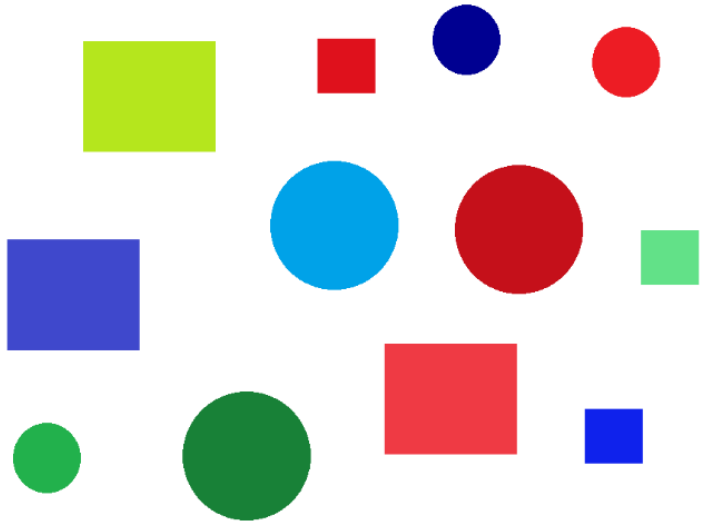
Renk tespiti ve şekil bulma işleminin ardından kullanıcıdan gelen boyut bilgisine göre istenilen renk, şekil ve boyuttaki nesnenin alan ve koordinat bilgileri tespit edilmektedir. Bu işlem için şekil tespit kısmında elde edilen bilgiler kullanılarak kullanıcıdan gelen boyut (büyük, küçük) bilgisine göre tespit edilen şekillerde karşılaştırma işlemi yapılarak istenilen şekil tespit edilebilmektedir. Şekil tespit işleminin ardından istenilen nesnenin alan bilgisi ve pozisyon bilgileri arayüzde gösterilmiştir. Ayrıca başarılı bir şekilde tespit edilen nesne *2D Picture* nesnesinde kontur içine alınmış ve bu işlem için *Draw Rectangle* ve *Draw Circle by Radius* blokları kullanılmıştır (Şekil 4).



Şekil 4. Şekil ve Koordinat Tespiti için Oluşturulan LabVIEW Programı

III. BULGULAR VE TARTIŞMA

Görüntü işleme teknikleri kullanılarak kullanıcıdan girdi olarak alınan renk, şekil ve boyut bilgileri doğrultusunda nesnenin bulunması ve koordinatlarının tespit edilme işlemi gerçekleştirilmiştir. Şekil 5'te yer alan görüntü üzerinden örnek bir nesne tespit işlemi gerçekleştirilmiştir. Referans olarak alınan renklerin farklı tonlarının olduğu görüntü üzerinden işlem yapıldığında Tablo 2'de yer alan sonuçlar elde edilmiştir. Tabloya bakıldığında referans olarak aldığımız kırmızı, mavi ve yeşil renklerinin farklı tonlarında yer alan şekil ve boyuttaki nesnelerin başarılı bir şekilde tespit edildiği görülmektedir.



Şekil 5. Nesne Tespit İşleminin Yapıldığı Görüntü

Tablo 2. Tespit Edilen Nesnelerin Sonuçları

RENK	ŞEKİL	BOYUT	DURUM	ALAN (piksel)	KOORDİNAT	RGB KOD
KIRMIZI	YUVARLAK	KÜÇÜK	TESPİT EDİLDİ	5421.17	782.546, 110.028	237, 28, 36
KIRMIZI	YUVARLAK	BÜYÜK	TESPİT EDİLDİ	18909.5	653.013, 312.525	197, 16, 26
KIRMIZI	KARE	KÜÇÜK	TESPİT EDİLDİ	4620.09	444.498, 114.499	223, 17, 28
KIRMIZI	KARE	BÜYÜK	TESPİT EDİLDİ	21440.1	570.5, 517.5	239, 58, 68
MAVİ	YUVARLAK	KÜÇÜK	TESPİT EDİLDİ	5421.08	589.547, 83.0286	0, 0, 145
MAVİ	YUVARLAK	BÜYÜK	TESPİT EDİLDİ	18997.6	430.025, 307.542	0, 162, 232
MAVİ	KARE	KÜÇÜK	TESPİT EDİLDİ	4620.11	767.5, 562.5	15, 34, 206
MAVİ	KARE	BÜYÜK	TESPİT EDİLDİ	21439.9	114.5, 391.5	63, 72, 204
YEŞİL	YUVARLAK	KÜÇÜK	TESPİT EDİLDİ	5420.58	82.549, 589.032	34, 177, 76
YEŞİL	YUVARLAK	BÜYÜK	TESPİT EDİLDİ	18998.3	324.04, 586.54	24, 129, 55
YEŞİL	KARE	KÜÇÜK	TESPİT EDİLDİ	4620	835.5, 346.5	98, 225, 136
YEŞİL	KARE	BÜYÜK	TESPİT EDİLDİ	21439.8	206.5, 151.5	181, 230, 29

IV. SONUÇLAR

LabVIEW ile yapılan bu çalışmada kırmızı, yeşil ve mavi olmak üzere farklı renklerin farklı tonlarındaki kare ve yuvarlak şekillerin büyük veya küçük olarak adlandırılan boyutlarının tespiti başarıyla gerçekleştirilmiştir. Yapılan çalışmaları incelendiğinde geleneksel bir yaklaşım olan hazır kütüphanlerin aksine bu çalışmanın LabVIEW ile gerçekleştirilmesi çalışmayı diğer çalışmalardan ayırmaktadır.

REFERANSLAR

[1] KAYMAK, Ahmet Murat Murat; ÖRNEK, Mustafa Nevzat Nevzat; KAHRAMANLI, Humar. Görüntü işleme teknolojilerinin elma bahçelerine yönelik kullanım örneği. *Uluborlu Mesleki Bilimler Dergisi*, 2.1: 17-26.

[2] ÖNCÜ, S. (2014). Bilgisayarlı görü ve ses algılama tekniği ile hareketli nesne takibi. Yüksek Lisans Tezi. Yozgat Bozok Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yozgat.

[3] CUŞKUN, Y., DUMAN, F., BASIK, H., GÜN, F., KAPLAN, K., & ERTUNÇ, H. M. (2016). Görüntü işleme tabanlı 4 eksenli çok amaçlı robot mekanizması. In *Conference Paper, Mechatronics Engineering Department, Kocaeli University. Kocaeli, Turkey*.

[4] THENMOZHI, K.; REDDY, U. Srinivasulu. Image processing techniques for insect shape detection in field crops. In: *2017 International Conference on Inventive Computing and Informatics (ICICI)*. IEEE, 2017. p. 699-704.

[5] WALI-UR-RAHMAN, Md, et al. Robotic arm with proximity and color detection. In: *2018 IEEE 7th International Conference on Power and Energy (PECon)*. IEEE, 2018. p. 322-326.

[6] ERDOĞAN, T., 2012. Hareketli konveyor üzerinde kamera görüntüsü ile nesne tanıma ve nesneleri yerine koyma uygulaması (*Doctoral dissertation, DEÜ Fen Bilimleri Enstitüsü*).

[7] ERŞAN, E. Bir Robot Kolunun görmeye dayalı kontrolü. 2009. PhD Thesis. Marmara Üniversitesi (Turkey).

Göçmenlere Yönelik Yapılan Avrupa Birliği Erasmus Plus Ana Eylem 2 Projelerinin Genel Bir Değerlendirmesi: Akdeniz Ülkeleri Örneği

A General Evaluation of the European Union Erasmus Plus Key Action 2 Projects for Migrants: Mediterranean Countries Case

Beyza Nur Köroğlu [1], Mustafa Çoban [*2]

[*]: mustafacoban@akdeniz.edu.tr, ORCID: 0000-0002-3071-8385

[1]: *Akdeniz Uygarlıkları Araştırma Enstitüsü/Akdeniz Göç Araştırmaları Bölümü/Tezli Yüksek Lisans Öğrencisi, Akdeniz Üniversitesi, Antalya, Türkiye*

[2]: *Sağlık Bilimleri Fakültesi/ Sağlık Yönetimi Bölümü, Akdeniz Üniversitesi, Antalya, Türkiye*

Özet Akdeniz Ülkeleri, AB ülkeleri için hem göç rotası ve kaynağı hem de göçmenlerin varış noktasıdır. Bu bağlamda, Avrupa Birliği Erasmus Key Action 2 Projeleri kapsamında göçe ve göçmenlere yönelik gerçekleştirilen projelerin, Akdeniz ülkeleri ve diğer AB ülkeleri tarafından gerçekleştirilme durumlarını tanımlamak amaçlanmıştır. European Comission Erasmus+ Project Results Platform veri tabanından ulaşılan 2014-2020 yılları arasında gerçekleştirilen 24161 Erasmus KA2 projesi araştırmanın evrenini oluşturmaktadır. Göç ile ilgili İngilizce anahtar kelimeleri kullanılarak 2014-2020 yılları arası yapılan 3505 Erasmus+ Programı KA2 projesine ulaşılmıştır. Göç ve göçmenlere yönelik gerçekleştirilen projelerin %34,8'i Akdeniz Ülkeleri tarafından gerçekleştirilmiştir. Bu projelerin her yıl giderek arttığı belirlenmiştir. Erasmus+ Projeleri içerdiği insan hareketliliği ve faaliyetler ile ülkeler, toplumlar, kurumlar arası büyük bir etkileşim, iş birliği olanağı ile önemli bir eğitim faaliyeti sunmaktadır. Ayrıca, Erasmus+ Programı kapsamında üretilen KA2 projeleri özellikle ulus ötesi proje toplantıları, fikri çıktıların geliştirilmesi ve çoğaltıcı etkinlikler oluşturması açısından göç ile ilgili çalışmalar için önem taşımaktadır.

Anahtar Kelimeler: *Göç, Erasmus+ Projeleri, Akdeniz Ülkeleri*

Abstract Mediterranean Countries are both the route and source of migration and the destination of migrants for EU countries. The paper is aimed to define the realization of the projects that related to migration and migrants within the scope of the European Union Erasmus+ Key Action 2 Projects by Mediterranean countries and other EU countries. The population of the research consists of 24161 Erasmus KA2 projects realized between 2014-2020, accessed from the European Commission Erasmus+ Project Results Platform database. Using the English keywords related to migration, 3505 Erasmus+ Program KA2 projects were obtained between 2014-2020. 34,8% of the projects that related to migration and migrants were carried out by Mediterranean Countries. It has been determined that these projects are increasing every year. Erasmus+ Projects offer an important educational facility with the human mobility and activities which contains a great interaction and cooperation between countries, societies and institutions. In addition, KA2 projects that produced within the scope of the

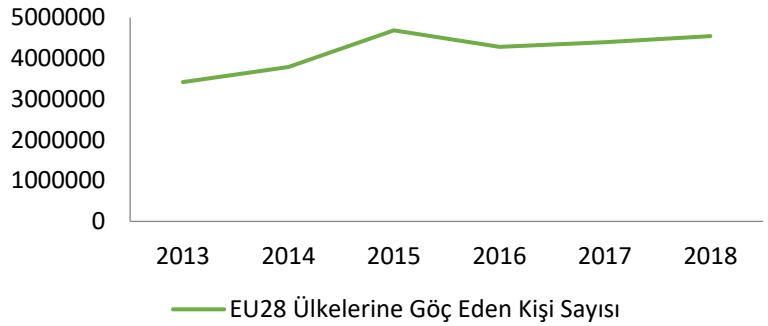
Erasmus+ Program are important for studies related to migration, especially in terms of transnational project meetings, development of intellectual outputs and creating multiplier activities.

Keywords: *Migration, Erasmus+ Projects, Mediterranean Countries*

I. GİRİŞ

İnsanlık tarihi kadar eski bir olgu olan göç bir kişinin veya bir grup insanın, süresi, yapısı ve nedeni ne olursa olsun uluslararası bir sınırı geçerek veya bir devlet içinde yer değiştirdiği nüfus hareketleridir. İlk zamanlar besin ve su arayışı, doğal afetler yüzünden yapılan göçler günümüzde ekonomi, savaşlar, güvensizlik, daha iyi koşullarda yaşama isteği, insan hakları özgürlüğü nedenleriyle yapılmaktadır. Göç, nedenleri ve sonuçları ile çok boyutlu olarak ele alınması gereken bir konudur. Hem kaynak ülkeden göç edenler hem de varış ülkesi yerleşikleri göç sürecinden etkilenmektedir. Göçmenler için Orta Doğu, Kuzey Afrika ülkeleri kaynak ülkeleri oluşturmakta iken hedef ülkeyi Avrupa Birliği ülkeleri gibi gelişmiş ülkeler oluşturmaktadır. Ekonomik iş birliğine dayalı bir organizasyon olana Avrupa Birliği (AB) ülkeleri hem ekonomik, sosyal ve siyasi olarak birçok ülkeden ileri olması nedeniyle cazip bir göç merkezi olarak görülmektedir.

İkinci Dünya savaşından sonra artan işgücü ihtiyacını karşılamak için Avrupa'nın uyguladığı 'açık kapı' politikası ile Avrupa yoğun bir göçe maruz kalmıştır. Başta kontrollerle ilerleyen göç sonrasında kontrolün dışına çıkmıştır. Bu durum AB için sıkıntı yaratmaya başlamıştır. Tabi olarak hedef ülkeye ulaşan göçmenlerin niteliği ve niceliğiyle doğurduğu etkilerden dolayı çeşitli politikaların geliştirilmesi gerekmektedir. Her üye ülke kendi göç politikaları ile ilgili düzenlenmelerini yaparken, AB çapında ortak politikaların yapılması yönünde girişimler olmuştur [1]. Schengen Anlaşması, Dublin Sözleşmesi, Maastricht Antlaşması, Amsterdam Antlaşması, Tampere Zirvesi, Lahey Programı, Stockholm Programı ile güvenlik, ekonomi, hukuki statü, entegrasyon konularında göçmenlerle ilgili AB ortak düzenlemelerine örneklerdir. Arap Baharı ve 2011 yılında Suriye İç Savaşı nedeniyle yaşanan Suriyeli Mülteci Krizi gibi olaylar göçü tetikleyerek özellikle hedef ülke olan AB ülkeleri ve rota üzerinde bulunan çeşitli Akdeniz ülkelerini etkilemiştir. Eurostat [2] verilerine göre 2018 yılında 4.5 milyon kişi AB'ye göç etmiştir. AB'ye göç tarihi sürecinde göçün niteliği dönem dönem değişse de insanların yaşamını derinden etkilediği ortadır. Güvenlik, ekonomi, entegrasyon, hukuki statü, siyasi, sağlık, eğitim vb. birçok açıdan göçün ele alınması gerekmiştir.



Şekil 1. EU28 Ülkelerine Göç Eden Kişi Sayısı [2]

Küreselleşme, teknolojik gelişmeler, toplumsal etkileşimlerin artması göç hareketlerini yoğunlaştırmaya ve niteliğini etkilemeye başlamıştır. Küreselleşen dünyayla birlikte sosyal, ekonomik politikalar ve bilimsel disiplinler küreselleşme olgusundan etkilenir olmuştur. Çok uluslu şirketler, Avrupa Birliği (AB) gibi uluslararası kuruluşlar ve küresel düzeydeki sivil toplum kuruluşları küreselleşme politikalarının yayılması ve uygulamasında önemli rol oynayan aktörler olarak görülmektedir [3]. AB'de kendi içerisinde ortak politikalar ürettiği alanın dışında taşarak diğer ülkelerle de iletişim, etkileşim ve iş birliğini arttırma yoluna giderek küreselleşen dünyaya AB bilincini de aşılamayı hedeflemektedir. Küreselleşme kavramının tanımında kullanılan kavramlar arasında yer alan uyum sağlama kapasitesi, kültürel ve kişisel sosyal deneyimlerin değişimi gibi kavramlar son yıllarda uygulanan eğitim politikaları üzerinden uygulama alanı bulmuştur [3]. Bu açıdan AB tarafından uygulanan Erasmus Programı bu uygulama alanlarından biri olabilir.

A. Erasmus Programı

Erasmus Programı, 1976 yılında ilk olarak Avrupa Komisyonu tarafından Avrupa'daki yükseköğretim kurumlarını içine alan bir burs destek programı olarak başlatılmıştır. 1995–2000 yılları arasında Erasmus faaliyetleri Sokrates eğitim programının bir alt programı, 1998 yılında ise Bologna sürecine [4] ve AB eğitim programları kapsamına dahil edilmiştir. Erasmus programının tarihsel seyri izlendiğinde en önemli aşamasının öğrenciler ve öğretim üyeleri arasındaki hareketlilik olduğu görülmektedir [3]. Bu hareketlilik farklı dil, din. kültür ve etnik gruptan insanların bir araya gelerek birbirlerini tanımaları, yabancı düşmanlığının (zenofobi) ortadan kaldırılması, yeni perspektiflerin geliştirmeleri hedeflenmiştir. Avrupa Birliği ülkeleri, aday ülkeler ve üçüncü ülkelerinde dahil olduğu bu halkaya sadece Avrupa ile kalmayıp Erasmus Programının neredeyse tüm dünyaya açıldığı görülmektedir. Üniversiteler, ülkeler arası iş birliğini teşvik ederek yapılan çalışmaların ve çalışmaya katılanların akademik açıdan tanınmasını sağlamaktadır. Yükseköğretim kalitesini arttırmak, yeni eğitim metotları geliştirme, inovatif, donanımlı, iş dünyasına hızlı uyum sağlayan bireyler yetiştirmeyi hedeflemektedir.

B. Erasmus+ Programı

Erasmus+**,** Avrupa Birliği'nin 2014-2020 yılları arasında uygulanan eğitim, gençlik ve spor alanlarını kapsayan hibe programıdır. Erasmus+ Programı ile kişilerin yaş ve eğitim ne olursa olsun onlara yeni beceriler kazandırmak, onların kişisel gelişimlerini güçlendimek ve istihdam olanaklarını arttırmak amaçlanmaktadır [5]. Her yaş ve her kesimden bireyler ile her düzeyden kurum ve kuruluşlar Erasmus+ programdan faydalanabilmektedir. Erasmus+ Programı dahilinde desteklenen faaliyetler temel olarak Tablo I.'de [5] görüldüğü üzere 3 Ana Eylem (Key Action, KA) ve 2 Özel Eylem altında sınıflandırılmıştır.

TABLO I. ERASMUS+ PROGRAMI KAPSAMINDA DESTEKLENEN FAALİYET TÜRLERİ

KA1 Bireylerin Öğrenme Hareketliliği	KA2 Yenilik ve İyi uygulamaların Değişimi İçin İşbirliği	KA3 Politika Reformuna Destek
• **Personel Hareketliliği** • Okul Eğitimi • Mesleki Eğitimi • Yetişkin Eğitimi • Yükseköğretim ("Program Ülkeleri" ile) • Yükseköğretim ("Ortak Ülkeler" ile) • Gençlik • **Öğrenci Hareketliliği** • Okul Eğitimi • Mesleki Eğitim • Yükseköğretim ("Program Ülkeleri" ile) • Yükseköğretim ("Ortak Ülkeler" ile) • **Merkezi Teklif Çağrıları** • Erasmus Mundus Ortak Yüksek Lisans Derecesi • Yüksek Lisans Derecesi Kredisi	• **Stratejik Ortaklıklar** • Okul Eğitimi alanında İşbirliği Ortaklıkları • Okul Eğitimi alanında Küçük Ölçekli Ortaklıklar • Mesleki Eğitimi • Yetişkin Eğitimi • Yükseköğretim • Gençlik • **Merkezi Teklif Çağrıları** • Avrupa Üniversiteleri • Bilgi Ortaklıkları • Gençlik Alanında Kapasite Geliştirme • Yükseköğretim Alanında Kapasite Geliştirme	• **Gençlik Diyaloğu** • Gençlik Diyaloğu (Ulusal) • Gençlik Diyaloğu (Uluslararası) • **Merkezi Teklif Çağrıları** • Sivil Toplum İşbirliği (Gençlik) • Sivil Toplum İşbirliği (Eğitim) • Politika Yeniliği İçin Girişimler **Özel Eylemler** • **Merkezi Teklif Çağrıları** • Jean Monnet • Spor Destekleri

B.1. Erasmus+ KA1 (Key Action 1)

Bireylerin Öğrenme Hareketliliği Ana Eylemi altında yer alan bu faaliyet ile yükseköğretim öğrenci ve personelinin niteliklerinin geliştirilmesi ve bu bireylere yurt dışında mesleki gelişim olanakları sunulması amaçlanmaktadır [6].

B.2. Erasmus+ KA2 (Key Action 2)

Stratejik Ortaklıklar; Mesleki Eğitim, Okul Eğitimi, Yetişkin Eğitimi, Yükseköğretim ve Gençlik alanlarında, yüksek kaliteli öğretme, öğretim, öğrenme ve gençlik çalışmalarına yol açan yenilikçi deneyimler, kurumsal modernizasyon ve sosyal inovasyonu geliştirmek, uygulamak ve/veya aktarmak için kurumlara etkili bir birlikte çalışma olanağı sunmaktadır. Stratejik Ortaklık Projeleri, projenin büyüklüğü ve kapsamına göre birçok faaliyet içermektedir. Bunlar arasında; "ulusötesi proje toplantıları, fikri çıktıların geliştirilmesi ve çoğaltıcı etkinlikler" sayılabilir. Ayrıca projenin genel amaçlarına katkı sağlıyorsa projeler "Ulusötesi Eğitim, Öğretme ve Öğrenme" faaliyetlerini de kapsayabilir [5].

B.3. Erasmus+ KA3 (Key Action 3)

Bu başlık altındaki projeler ise bilimsel temellere dayalı politika yapımının teşvik etmek ve bu alanda iyi uygulamaları paylaşmak amacı ile Erasmus+ Programının ana eylemlerinden biri olarak belirlenmiştir. Politika Reformuna Destek başlığı altında bir taraftan AB üyesi ülkelerdeki politika reformunun desteklenmesi, diğer taraftan AB üyesi olmayan ülkelerle bu alanda iş birliği ve iyi uygulamaların paylaşılması mümkün kılınmaktadır [5]

II. YÖNTEM

Bilimsel çalışmada bilimsel gerçeğe varmada nasıl bir yol izleneceği, elde edilen araştırmanın sonucunun bilime uygunluğunun tespit edilmesinde kullanılan yöntemler araştırmanın önemli bir kısmını oluşturmaktadır.

A. Araştırmanın Amacı

Göçe ve göçmenlere yönelik Avrupa Birliği Erasmus KA2 Projelerinin, Akdeniz ülkeleri ve diğer AB ülkeleri tarafından gerçekleştirilme durumlarını tanımlamak ve bu doğrultuda aşağıdaki alt amaçların gerçekleştirilmesi amaçlanmıştır.
Akdeniz ülkeleri tarafından yapılan göçmenlere yönelik projelerin,

- Koordinatör ülkelerini,
- Eylem türüne dağılımını,
- Teklif yıllarına göre dağılımını,
- Konularını,
- Akdeniz ülkeleri ve diğer ülkeler arasında proje hibe ödeneklerinin farklılık gösterip göstermediğini,
- İyi bir uygulama örneği mi,
- Başarı hikayesi mi belirlemek hedeflenmiştir.

B. Evren, Örneklem, Veri Toplama Teknikleri ve Analizi

Araştırmanın evrenini Avrupa Birliği Erasmus+ KA2 Projeleri oluşturmaktadır. 2014-2020 yılları arasında European Comission Erasmus+ Project Results Platform veritabanından 24161 Erasmus KA2 projesine ulaşılmıştır. "Migration", "immigration", "emigration", "refugee", "migrant", "immigrant", "asylum seekers", "syria" anahtar kelimeleri kullanılarak 2014-2020 arası yapılan 3505 Erasmus+ Programı KA2 projesine ulaşılmıştır. Bu projelerden yürütücülüğünü Akdeniz ülkelerinin (Fransa, İtalya, İspanya, Portekiz, Monoko, Türkiye, Yunanistan, Arnavutluk, Slovenya, Hırvatistan, Fas, Cezayir, Tunus, Libya, Suriye, Mısır, İsrail, Lübnan, Kıbrıs, Malta, Filistin, Bosna Hersek, Karadağ, Cebeli Tarık) yaptığı projeler seçilmiştir.

Bu çalışmada nicel araştırma yöntemi ve bu araştırma yönteminin getirilerinden faydalanılmıştır. Verilerin analizinde SPSS programı kullanılmıştır. Analiz yapılırken frekans ve çapraz tabloların, bağımsız örneklem t testinin uygulanması uygun görülmüştür.

C. Araştırmanın Sınırlılıkları ve Etik Boyutu

Çalışmanın veri tabanında projelerin konuları birden çok başlığı içerdiği için incelemenin daha kolay olması açısından birinci yazılan konular ele alınmıştır. Çalışmada kullanılan veriler kamuya açık olduğu için veri kullanımı iznine gerek duyulmamıştır.

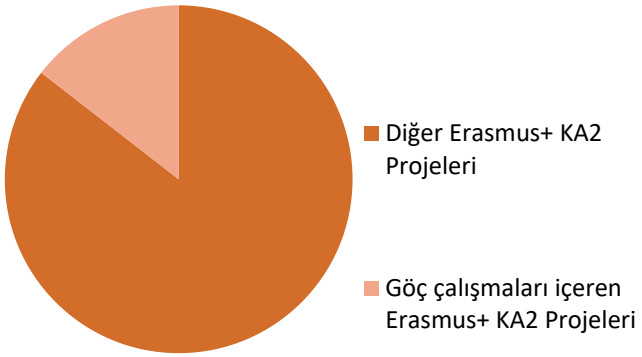
III. BULGULAR VE TARTIŞMA

A. Koordinatör ülkeler

Avrupa Birliği Erasmus+ KA2 projeleri kapsamında 2014-2020 yılları arasında 24161 proje gerçekleştirilmiştir. 24161 Projeden 3505 Proje göç çalışmalarını içerdiği bulunmuştur.

Gerçekleşen 24161 projenin 3505'i (%14,5) göç ve göçmenlere yönelik projelere odaklanmıştır. Projelerin %14,5 oranının göç çalışmalarını içerdiğini göstererek bunun büyük bir oran olduğuna dikkat çekmektedir. Avrupa Birliği Erasmus+ KA2 projelerinin göç çalışmalarını içeren 3505 projenin koordinatörlüğünü üstlenen ülkeler incelendiğinde 3505 projeden 1219 (%34,8) projenin bir Akdeniz ülkesi tarafından yürütüldüğü bulgulanmıştır (Tablo II). Bu Akdeniz ülkeleri Arnavutluk, Bosna Hersek, Kıbrıs, Cezayir, İspanya, Fransa, Hırvatistan, İsrail, İtalya, Lübnan, Karadağ, Malta, Portekiz, Slovenya, Tunus, Türkiye'dir. En çok proje koordinatörlüğü bulunan Akdeniz ülkeleri İspanya, İtalya, Fransa ve Türkiye'dir. İspanya'nın 333, İtalya'nın 302, Fransa'nın 247, Türkiye'nin 144 proje koordinatörü olduğu proje bulunmaktadır (Tablo III).

En çok proje koordinatörlüğü bulunduran Akdeniz ülkeleri İspanya, İtalya, Fransa ve Türkiye'nin olması dikkat çekici bir bulgudur. İspanya, İtalya, Fransa AB üyesi ekonomik, siyasi, sosyal açıdan gelişmiş ülkeler olarak göçmenler açısından hedef ülkeleri oluşturmaktadır. Türkiye ise AB adayı bir ülke olarak hem de coğrafi konum itibariyle göç için transit ülke konumundadır. Suriye İç Savaşı nedeniyle büyük bir göçmen nüfusunu bünyesine almak zorunda kalmıştır. Bu yüzden göç ile ilgili projeler bu ülkelerde yoğunlaşmış olabilir. Bunun yanı sıra çalışmada ortak ülkeler haricinde sadece projelerin koordinatör ülkeleri baz alındığı için bu sonuca ulaşılmıştır. Projenin ortakları olan diğer ülkelerin Akdeniz ülkesi olma olasılığını kattığımızda projelerin büyük çoğunluğunda Akdeniz ülkelerini içerdiği söylenebilir. Bu durumda daha detaylı bir çalışma ile partner ülkeleri de içine alan bir analiz yapılması önemlidir.



Şekil 2. Erasmus+ KA2 Projeleri Dağılımı

TABLO II. GÖÇMENLERE YÖNELİK YAPILAN AB KA2 STRATEJİK ORTAKLIK PROJELERİNİN KOORDİNATÖR ÜLKELERİNE GÖRE DAĞILIMI

Koordinatör Ülkeler	**Frekans**	**Yüzde**	**Geçerli Yüzde**	**Komülatif Yüzde**
Diğer ülkeler	2286	65,2	65,2	65,2
Akdeniz Ülkesi	1219	34,8	34,8	100
Toplam	3505	100	100	

TABLO III. AKDENİZ ÜLKELERİNDE GÖÇ VE GÖÇMENLERE YÖNELİK GERÇEKLEŞTİRİLEN AB KA2 STRATEJİK ORTAKLIK PROJELERİNİN KOORDİNATÖR ÜLKELERİNE GÖRE DAĞILIMI

Akdeniz Ülkeleri	**N**	**%**
İspanya	333	27,3
İtalya	302	24,8
Fransa	247	20,3
Türkiye	144	11,8
Portekiz	65	5,3
Slovakya	32	2,6
Kıbrıs Rum Kesimi	27	2,2
Hırvatistan	22	1,8
Malta	22	1,8
Karadağ	7	0,6
Arnavutluk	6	0,5
Bosna Hersek	6	0,5
Lübnan	3	0,2
Cezayir	1	0,1
İsrail	1	0,1
Tunus	1	0,1
Toplam	1219	100

B. Eylem Türü

Akdeniz ülkelerinin koordinatörlüğünü yaptığı, göç çalışmalarını içeren Erasmus+ KA2 Projelerinde sırasıyla Yetişkin eğitimi için Stratejik Ortaklıklar (% 24,2), Okul Değişimi Ortaklıkları (21,9), Gençler için Stratejik Ortaklıklar (%12,6), Sadece Okullar İçin Stratejik Ortaklıklar (%11), Okul eğitimi için Stratejik Ortaklıklar (%10,8), Mesleki eğitim ve öğretim için Stratejik Ortaklıklar (%7,6) eylem türlerinin ön plana çıktığı bulgulanmıştır (Tablo IV).

Bulgulara göre Yetişkin eğitimi için Stratejik Ortaklıklar, Okul Değişimi Ortaklıkları, Gençler için Stratejik Ortaklıklar, Sadece Okullar İçin Stratejik Ortaklıklar, Okul eğitimi için Stratejik Ortaklıklar, Mesleki eğitim ve öğretim için Stratejik Ortaklıklar eylem türleri KA2 projelerinde ön plana çıkmıştır. Buna göre yetişkin eğitimi, genç eğitimi, okul değişimi ve mesleki eğitim ve öğretime yönelik olan çalışmalara eğimin daha yoğun olduğunu göstermektedir. Ayrıca Yükseköğretimde kapasite geliştirme eylem türünde göç çalışmaları içeren projelere az sayıda başvurulmuştur. Akdeniz Üniversitesi Akdeniz Göç Çalışmaları Anabilim dalı olarak Kapasite geliştirme anlamında projeler üretilebilir. Üniversitelerde göç çalışmaları ile ilgili projelerin arttırılması akademik göç çalışmalarının kalitesinin yükselmesi ve farklı bakış açılarını bünyesine katması için önemli olabilir.

TABLO IV. AKDENİZ ÜLKELERİNDE GÖÇ VE GÖÇMENLERE YÖNELİK GERÇEKLEŞTİRİLEN AB KA2 STRATEJİK ORTAKLIK PROJELERİNİN EYLEM TÜRLERİNE GÖRE DAĞILIMI

Eylem Türleri	**Diğer ülkeler**		**Akdeniz Ülkesi**		**Toplam**	
	n	**%**	**n**	**%**	**n**	**%**
ACP ülkelerinde (Afrika, Karayip ve Pasifik Devletleri örgütü) Kapasite Geliştirme, Latin Amerika ve Asya	37	1,6	23	1,9	60	1,7
Komşu ülkelerde ve gelişmekte olan ülkelerde gençler için Kapasite Geliştirme	20	0,9	20	1,6	40	1,1
Yükseköğretimde Kapasite Geliştirme	18	0,8	16	1,3	34	1
Yaratıcılık için ortaklıklar	24	1	17	1,4	41	1,2
Dijital Eğitime Hazırlık için Ortaklıklar	5	0,2	8	0,7	13	0,4
Okul Değişimi Ortaklıkları	469	20,5	267	21,9	736	21
Birden fazla alana hitap eden Stratejik Ortaklıklar	15	0,7	8	0,7	23	0,7
Yetişkin eğitimi için Stratejik Ortaklıklar	533	23,3	295	24,2	828	23,6
Yükseköğrenim için Stratejik Ortaklıklar	99	4,3	50	4,1	149	4,3
Okul eğitimi için Stratejik Ortaklıklar	228	10	132	10,8	360	10,3
Sadece Okullar İçin Stratejik Ortaklıklar	340	14,9	134	11	474	13,5
Mesleki eğitim ve öğretim için Stratejik Ortaklıklar	214	9,4	93	7,6	307	8,8
Gençler için Stratejik Ortaklıklar	279	12,2	154	12,6	433	12,4
Diğerleri	4	0,2	2	0,2	7	0,2
Toplam	2286	100	1219	100	3505	100

C. Teklif Yılı

Göçmenlere yönelik Erasmus KA2 projelerinin her yıl sayısı artmıştır (Tablo V). 2014- 2020 yılları arasında en çok 2020 yılında proje üretilmiştir. 2019 yılında diğer ülkelerin ürettiği proje %19,1 oranında iken 2020 yılında %19,2 oranındadır. Diğer ülkelerde 2019'dan 2020'ye projelerin sayısı %0,1'lik bir artış göstermiştir. Akdeniz ülkelerinde 2019 yılında üretilen proje %19,4 oranında iken 2020 yılında %20,9 oranındadır. Akdeniz ülkelerinde 2019'dan 2020'ye projelerin sayısı %1,5'lik bir artış göstermiştir.

Erasmus+ KA2 projelerinin teklif yılları dağılımın bakıldığında her geçen yıl hem Akdeniz ülkeleri hem de diğer ülkeler için göçmenlere yönelik projelerde artış olduğu bulgularla ortaya konmuştur. Özellikle 2019 yılından 2020 yılına diğer ülkelerin proje sayısı %0,1'lik artış gösterirken Akdeniz ülkelerinde bu oranın %1,5 oranında artış göstermesi dikkat çekicidir. Akdeniz ülkelerinin coğrafi yerleşimine baktığımızda Avrupa, Asya ve Orta Doğu'nun içinde bulunması, farklı düzeyde siyasi, ekonomik, sosyal, hukuki yapılaşmaları nedeniyle göç çalışmaları açısından yoğun bir bölge oluşturmaktadır. Arap Baharı, Suriye İç Savaşı, Golan Tepeleri Su sorunu, ekonomik krizler, Filistin-İsrail gerilimi vb. birçok durum Akdeniz bölgesinde göç dalgalarını yaratmaktadır. Hem kaynak hem hedef hem transit ülkeleri içinde bulunduran Akdeniz coğrafyası önemli göç rotalarının merkezidir. Ayrıca 2019'da başlayan Covid-19 Pandemisi de göçü etkileyen bir diğer unsurdur. Çoğu göçmenin eşitsizlikle karşılaştığı dezavantajlı konumu pandemi dönemiyle daha çok pekişmiştir. Akdeniz ülkelerinde göçmenlere yönelik yapılan projelerin her yıl artması bu olgularla açıklanabilir.

TABLO V. AKDENİZ ÜLKELERİNDE GÖÇ VE GÖÇMENLERE YÖNELİK GERÇEKLEŞTİRİLEN AB KA2 STRATEJİK ORTAKLIK PROJELERİNİN TEKLİF YILLARINA GÖRE DAĞILIMI

Teklif Yılı	**Koordinatör Ülkeler**				**Toplam**	
	Diğer ülkeler		**Akdeniz Ülkesi**			
	n	%	n	%	n	%
2014	100	4,4	47	3,9	147	4,2
2015	158	6,9	50	4,1	208	5,9
2016	384	16,8	186	15,3	570	16,3
2017	377	16,5	206	16,9	583	16,6
2018	392	17,1	238	19,5	630	18
2019	437	19,1	237	19,4	674	19,2
2020	438	19,2	255	20,9	693	19,8
Toplam	2286	100	1219	100	3505	100

D. Projelerin Konuları

Göçmenlere yönelik Akdeniz ülkelerinin yürütücülüğünü yaptığı Erasmus KA2 projelerinde ; İçerme-eşitlik (%11), Mültecilerin entegrasyonu (%7,8), ICT (Bilgi ve İletişim Teknolojileri) - yeni teknolojiler - dijital yetkinlikler (%7,4), Göçmenlerin sorunları (%7,2), Yeni inovatif müfredat/eğitim yöntemleri/eğitim kurslarının geliştirilmesi (%6), AB Vatandaşlığı-AB bilinci ve Demokrasi (%5,8), Yaratıcılık ve Kültür (%4,7), Dezavantajlılar için erişim (%4,3), Okuldan Erken Ayrılma / Eğitimde Başarısızlıkla Mücadele (%4,1), Kültürlerarası/kuşaklar arası eğitim ve (yaşam boyu) öğrenme (%3,7) konuları öne çıkan konular olmuştur (Tablo VI).

Bulgulara göre, Akdeniz ülkelerinin yürütücülüğünü yaptığı projelerde konularında; İçerme-eşitlik, Mültecilerin entegrasyonu, ICT (Bilgi ve İletişim Teknolojileri) - yeni teknolojiler - dijital yetkinlikler, Göçmenlerin sorunları, Yeni inovatif müfredat/eğitim yöntemleri/eğitim kurslarının geliştirilmesi, AB Vatandaşlığı-AB bilinci ve Demokrasi, Yaratıcılık ve Kültür, Dezavantajlılar için erişim, Okuldan Erken Ayrılma / Eğitimde Başarısızlıkla Mücadele, Kültürlerarası/kuşaklar arası eğitim ve (yaşam boyu) öğrenme konuları öne çıkan konular olmuştur. İçerme, eşitlik, entegrasyon, göçmen sorunları konularının ön planda olması dikkat çekicidir. Günümüzde göçe güvenlik boyutundan bakılmasına neden olan terör olayları İslamafobi, ırkçılık, yabancı düşmanlığı gibi ayrımcı davranışları beraberinde getirmiştir. Bu da eşitlik, içerme ile ilgili projelerin artmasına neden olmuş olabilir. Bir Erasmus KA2 projesinin kaynaklık yaptığı bir çalışmada kuşaklararası iletişimde akraba olmayan yaşlı yetişkinler ve göçmen gençler arasında öğrenmede ICT'nin rolü incelenmiştir. Leek'in [7] çalışmasına göre ICT sayesinde kuşaklar ve kültürler arasında katılımcıların şekillendirilmiş, biyografik deneyimleriyle bir bağ oluşturulabilir. Kuşaklar arası dayanışmaları ile nesiller arası ve kültürel mesafeyi ortadan kaldırarak, yardım, motivasyon ve karşılıklılık alışverişine dayanan bir bağ kurmuşlardır. Çalışmadaki yaşlılar, çevrimiçi kaynakları kullanırken, dil farklılıklarına rağmen genç göçmenlerle olan etkileşimlerinden memnun kalmışlardır. Bir diğer önemli konu olan AB Vatandaşlığı-AB bilinci ve Demokrasi özellikle entegrasyon çalışmalarında çokça yer almaktadır. Zaten Erasmus Programının başlıca hedeflerinden biri olan Avrupa bilinci göçmenler için ortak bilinç oluşturma açısından önem arz etmektedir. Birleşik Krallık'ta yapılan çokkültürcü politikaların başarısızlığı etnik ve dini grupların kutuplaşmalarına neden olmuş asimilasyon gibi çağ dışı yöntemler geride bırakılmaya gayret edilerek entegrasyon olgusunun ortak bir aidiyet hissi ve değerler topluluğu çevresinde tanımlanacak ortak bir kimlik yaratmayı amaçlayan göç politikaları oluşturmuştur.

TABLO VI. AKDENİZ ÜLKELERİNDE GÖÇ VE GÖÇMENLERE YÖNELİK GERÇEKLEŞTİRİLEN AB KA2 STRATEJİK ORTAKLIK PROJELERİNİN KONULARILARINA GÖRE DAĞILIMI

Proje Konuları	Koordinatör Ülke		Total	Proje Konuları	Koordinatör Ülke		Total
	Diğer ülkeler	Akdeniz Ülkesi			Diğer ülkeler	Akdeniz Ülkesi	
Dezavantajlılar için erişim	88 4,0%	51 4,3%	139 4,1%	Anahtar Beceriler (matematik ve okuryazarlık dahil) – temel beceriler	58 2,6%	37 3,1%	95 2,8%
Tarım, ormancılık ve balıkçılık	2 ,1%	7 ,6%	9 ,3%	İşgücü piyasası sorunları dahil kariyer rehberliği / genç işsizliği	48 2,2%	17 1,4%	65 1,9%
Sivil katılım / sorumlu vatandaşlık	42 1,9%	29 2,5%	71 2,1%	Göçmenlerin sorunları	173 7,8%	85 7,2%	258 7,6%
Eğitim kurumları ve iş dünyası arasındaki iş birliği	8 ,4%	2 ,2%	10 ,3%	Doğa bilimleri	9 ,4%	2 ,2%	11 ,3%
Yaratıcılık ve Kültür	86 3,9%	55 4,7%	141 4,1%	Yeni inovatif müfredat/eğitim yöntemleri/eğitim kurslarının geliştirilmesi	160 7,2%	71 6,0%	231 6,8%
Kültürel miras/Avrupa Kültürel Miras Yılı	39 1,8%	21 1,4%	60 1,8%	Açık ve uzaktan eğitim	21 ,9%	10 ,9%	31 ,9%
Engelliler - özel ihtiyaçlar	19 ,9%	17 1,4%	36 1,1%	Beceri uyumsuzluklarının üstesinden gelmek (temel/çapraz)	12 ,5%	18 1,5%	30 ,9%
Erken çocukluk eğitimi ve bakımı	1 ,0%	0 ,0%	1 ,0%	Eğitim Bilimi	37 1,7%	20 1,7%	57 1,7%
Okuldan Erken Ayrılma / Eğitimde Başarısızlıkla Mücadele	57 2,6%	48 4,1%	105 3,1%	Çatışma sonrası/afet sonrası rehabilitasyon	5 ,2%	2 ,2%	7 ,2%
Ekonomik ve mali işler (finansman sorunları dahil)	2 ,1%	0 ,0%	2 ,1%	Ortak Ülkelerde Yüksek Öğrenimin Kalitesi ve Uygunluğu	5 ,2%	0 ,0%	5 ,1%
Sporda sosyal içermenin ve fırsat eşitliğinin teşvik edilmesi	3 ,1%	0 ,0%	3 1%	Kalite güvencesi	2 ,1%	1 ,1%	3 ,1%
Enerji ve kaynaklar	5 ,2%	1 ,1%	6 ,2%	Kalite geliştirme ve/veya yöntemleri (okul geliştirme dahil)	22 1,0%	17 1,4%	39 1,1%
Girişim, sanayi ve KOBİ'ler (girişimcilik dahil)	16 ,7%	2 ,2%	18 ,5%	Karar vericilerle politika düzeyine/diyaloğuna ulaşmak	10 ,4%	8 ,7%	18 ,5%
Girişimci öğrenme - girişimcilik eğitimi	49 2,2%	33 2,8%	82 2,4%	Tanıma (yaygın/gayri resmi öğrenme/krediler)	20 ,9%	9 ,8%	29 ,9%

Çevre ve iklim değişikliği	36 1,6%	9 ,8%	45 1,3%	Tanıma, şeffaflık, sertifikasyon	13 ,6%	5 ,4%	18 ,5%
Etik, din ve felsefe (dinler arası diyalog dahil)	14 ,6%	9 ,8%	23 ,7%	Bölgesel boyut ve iş birliği	7 ,3%	0 ,0%	7 ,2%
AB Vatandaşlığı, AB bilinci ve Demokrasi	131 5,9%	68 5,8%	199 5,9%	Araştırma ve İnovasyon	12 ,5%	9 ,8%	21 ,6%
Cinsiyet eşitliği / fırsat eşitliği	42 1,9%	27 2,3%	69 2,0%	Romanlar ve/veya diğer azınlıklar	15 ,7%	10 ,9%	25 ,7%
Sağlık ve esenlik	43 1,9%	15 1,3%	58 1,7%	Kırsal kalkınma ve kentleşme	11 ,5%	3 ,3%	14 ,4%
Adalet ve İçişleri (insan hakları ve hukukun üstünlüğü)	10 ,4%	5 ,4%	15 ,4%	Sosyal diyalog	48 2,2%	22 1,9%	70 2,1%
ICT (Bilgi ve İletişim Teknolojileri) - yeni teknolojiler - dijital yetkinlikler	143 6,4%	87 7,4%	230 6,8%	Sosyal girişimcilik / sosyal inovasyon	9 ,4%	5 ,4%	14 ,4%
İçerme- Eşitlik	218 9,8%	129 11,0%	347 10,2%	Eğitim kurumlarının sosyal/çevresel sorumluluğu	14 ,6%	6 ,5%	20 ,6%
Mültecilerin entegrasyonu	146 6,6%	92 7,8%	238 7,0%	Yabancı dillerin öğretilmesi ve öğrenilmesi	61 2,7%	25 2,1%	86 2,5%
Kültürlerarası/kuşaklar arası eğitim ve (yaşam boyu) öğrenme	144 6,5%	43 3,7%	187 5,5%	Ulaşım ve hareketlilik	2 ,1%	1 ,1%	3 ,1%
Uluslararası iş birliği, uluslararası ilişkiler, kalkınma iş birliği	49 2,2%	19 1,6%	68 2,0%	Gençlik (Katılım, Genç İşgücü, Gençlik Politikası)	58 2,6%	23 2,0%	81 2,4%
				Toplam	2225 100,0%	1175 100,0%	3400 100,0 %

E. Projelerin Hibe Ödeneği

Bağımsız örneklem t testi, göç çalışmalarını içeren Erasmus+KA2 projeleri hibe ödeneklerinin Akdeniz ülkeleri ve diğer ülkeler için farklılaşıp farklılaşmadığı ortaya koymak amacıyla kullanılmıştır. Analiz sonucunda, diğer ülkeler ve Akdeniz ülkeleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır (t = -0,9,p=0,368) (Tablo VII).

TABLO VII. AKDENİZ ÜLKELERİNDE GÖÇ VE GÖÇMENLERE YÖNELİK GERÇEKLEŞTİRİLEN AB KA2 STRATEJİK ORTAKLIK PROJELERİNİN AB HİBE ÖDENEĞİ DAĞILIMI

	Koordinatör Ülkeler	**N**	**Ortalama**	**Standart Sapması**	**Standart Hata Ortalaması**
AB Hibe Ödeneği (Euro cinsinden)	Diğer ülkeler	2286	168204,52	1,56E+05	3263,5448
	Akdeniz Ülkesi	1219	172889,41	1,28E+05	3660,7341

F. İyi bir uygulama örneği mi?

Hem diğer ülkeler hem de Akdeniz ülkeleri açısından göçmenlere yönelik KA2 projelerinin iyi bir pratik olarak nitelendirilmesi büyük oranda olumsuz bulunmuştur (Tablo VIII). Koordinatörlüğü Akdeniz ülkeleri ve diğer ülkeler tarafında yapılan projelerin kalite durumları benzerdir. Göçmenlere yönelik Erasmus+ KA2 projelerinin iyi bir uygulama örneği olması açısından Akdeniz ülkeleri ve diğer ülkeler arasında bir fark bulunamamıştır. Fakat bu ölçeğin olumsuz olarak yanıtlanması dikkat çekicidir. Projelerin bu açıdan neden olumsuz olduğu araştırılmalıdır. Bu araştırma sonuçları gelecek proje çalışmaları için rehber niteliği taşıyabilir.

TABLO VIII. AKDENİZ ÜLKELERİNDE GÖÇ VE GÖÇMENLERE YÖNELİK GERÇEKLEŞTİRİLEN AB KA2 STRATEJİK ORTAKLIK PROJELERİNİN İYİ BİR UYGULAMA ÖRNEĞİ OLMA DURUMUNA GÖRE DAĞILIMI

İyi bir uygulama örneği mi?	**Koordinatör Ülkeler**				**Toplam**	
	Diğer ülkeler		**Akdeniz Ülkesi**			
	n	**%**	**n**	**%**	**n**	**%**
Evet	326	14,3	109	8,9	435	12,4
Hayır	1959	85,7	1111	91,1	3070	87,6
Toplam	2285	100	1220	100	3505	100

G. Başarı hikayesi mi?

Hem diğer ülkeler hem de Akdeniz ülkeleri açısından göçmenlere yönelik KA2 projelerinin başarı hikayesi olarak büyük oranda olumsuz bulunmuştur (Tablo IX). Koordinatörlüğü Akdeniz ülkeleri ve diğer ülkeler tarafında yapılan projelerin başarı durumları benzerdir. Göçmenlere yönelik Erasmus+ KA2 projelerinin başarı hikayesi olması açısından Akdeniz ülkeleri ve diğer ülkeler arasında bir fark bulunamamıştır. Fakat bu ölçeğin olumsuz olarak

yanıtlanması dikkat çekicidir. Projelerin bu açıdan neden olumsuz olduğu araştırılmalıdır. Bu araştırma sonuçları gelecek proje çalışmaları için rehber niteliği taşıyabilir.

TABLO IX. AKDENİZ ÜLKELERİNDE GÖÇ VE GÖÇMENLERE YÖNELİK GERÇEKLEŞTİRİLEN AB KA2 STRATEJİK ORTAKLIK PROJELERİNİN BAŞARI HİKAYESİ OLMA DURUMUNA GÖRE DAĞILIMI

Başarı hikayesi mi?	**Koordinatör Ülkeler**				**Toplam**	
	Diğer ülkeler		**Akdeniz Ülkesi**			
	n	**%**	**n**	**%**	**n**	**%**
Evet	18	0,8	4	0,3	22	0,6
Hayır	2267	99,2	1216	99,7	3483	99,3
Toplam	2285	100	1220	100	3505	100

SONUÇ

Erasmus Programı öğrenci ve personel hareketliliği ötesinde diğer kurum ve kuruluşları, neredeyse her yaştan bireyi kapsamına alarak etkisini geliştirmektedir. Önceden Avrupa üye ülkeleri ve aday ülkeler ile sınırlı olan program üçüncü ülkeler haricinde diğer ülkelerle de iş birliği yaparak halkayı genişletmekte, toplumlararası etkileşimi çeşitlendirmektedir. Erasmus+ Programı kapsamında üretilen KA2 projeleri özellikle ulusötesi proje toplantıları, fikri çıktıların geliştirilmesi ve çoğaltıcı etkinlikler oluşturması açısından göç ile ilgili çalışmalar için önem taşımaktadır. Mesleki Eğitim, Okul Eğitimi, Yetişkin Eğitimi, Yükseköğretim ve Gençlik alanlarında yapılan çalışmalarla yüksek kaliteli öğretme, öğretim, öğrenme ve gençlik çalışmalarına yol açan yenilikçi deneyimler, kurumsal modernleşme ve sosyal yenilikçiliği geliştirmek, uygulamak ve/veya transfer etmek için kurumlara etkin bir birlikte çalışma fırsatı sunmaktadır. İş dünyası ile ortaklıklar kurarak yenilikçi gelişmeleri ekonomi alanına da taşımaktadır. Programa katılan öğrencilerin hareketlilik hakkındaki düşünceleri ve hareketliliğin etkileri incelendiğinde hareketliliğin; öğrenciler üzerinde bireysel, akademik, sosyal, dil becerisi ve kültürel açıdan etkileri olduğu bulgulanmıştır [8].

Avrupa Birliği Erasmus+ Projeleri içerdiği insan hareketliliği ile ülkeler, toplumlar, kurumlar arası büyük bir etkileşim, iş birliği olanağı ile önemli bir eğitim faaliyeti sunmaktadır. Geçmişten günümüze her alana tesir eden göç olgusunun bu uluslararası eğitim faaliyeti ile değerlendirilerek projelerin sonuçları, partner ülkeleri de içine katarak derin bir içerik analizi yapılması göç çalışmalarına için önemli bir katkı olabilir.

KAYNAKLAR

[1] M. Duruel, "Avrupa Birliği Göç Politikası ve Kitlesel Göç Akınları Karşısındaki Durumu," Uluslararası Politik Araştırmalar Dergisi, 3 (3), ss.1-12, 2017.

[2] EuroStat: Statistics | Eurostat (europa.eu). Erişim Tarihi: 11.06.2021.

[3] G. Özdem, "Yükseköğretim Kurumlarında ERASMUS Programının Değerlendirilmesi (Giresun Üniversitesi Örneği)," *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, 1 (1), 61-98, 2013.

[4] H. Süngü ve M. Bayrakçı, "Bolonya süreci sonrası yükseköğretimde akreditasyon çalışmaları," Türk Eğitim Bilimleri Dergisi, 8(4), 895-912, 2010.

[5] Türkiye Ulusal Ajansı, "Erasmus nedir?" Erişim adresi: https://www.ua.gov.tr/anasayfa/icerikler/erasmus-nedir/ Erişim tarihi: 07.06.2021.

[6] EC, "Erasmus+ Programme Guide 2022, Version 1 (2022)": Erişim tarihi: 24-11-2021, European Commission, Brussel, 2021.

[7] J. Leek, "The Role of ICT in Intergenerational Learning between Immigrant Youth and Non-related Older Adults: Experiences from Sweden," Scandinavian Journal of Educational Research, 1-14, 2020.

[8] M. Ünal, "Avrupa birliği Erasmus öğrenci öğrenim hareketliliği programının CIPP (bağlam, girdi, süreç, ürün) modeline göre değerlendirilmesi" (Yayınlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara, 2011.

Influence of Thermophysical Properties on Heat Characteristics and Fluid Flow in a Moving Isothermal Cylindrical Pipe

Sangotayo, Emmanuel Olayimika

eosangotayo@lautech.edu.ng, ORCID: 0000-0003-3317-4229

Department of Mechanical Engineering, Ladoke Akintola University of Technology, P. M. B 4000, Ogbomoso, Nigeria.

Abstract: Extrusion, melt spinning, glass-fiber production processes, food processing, and mechanical shaping operations are all examples of the importance and widespread application of heat transfer. Temperature regulators made out of highly organized devices and even live cells have used isothermal techniques. The effect of thermophysical attributes along with viscous dissipation on the heat characteristics and flow pattern of nanofluids in a moving cylindrical isothermal pipe was studied. The flow of an incompressible Newtonian fluid in a two-dimensional laminar boundary layer past a cylindrical conduit with uniform surface velocity and the temperature has been addressed. The flow's partial differential equations were converted to non-dimensional form and solved using a finite difference scheme numerical technique implemented in the C++ programming language. Profiles are used to display the numerical findings generated. The findings revealed that as the heat capacity, density, and thermal conductivity of the fluid, as well as the viscous effect, increase, the fluid temperature rises and as viscosity and heat conductivity are lowered, the fluid flow pattern improves. The study is intended to help researchers better understand the heat behaviour of boundary layer problems using nanofluid as a heat transfer working fluid, as used in various engineering isothermal processes like boiling and condensation.

Keywords: *Finite-difference scheme, Isothermal, Viscous dissipation, Temperature-dependent*

INTRODUCTION

Nanofluids are suspensions of solid sub-micron and nanometer-sized particles in various fluids that have been explored for use as heat transfer fluid enhancers for almost two decades. Despite this, no consensus has been reached on the magnitude of potential benefits of using nanofluids for heat transfer applications due to the great diversity and difficult nature of nanofluid systems. The characterization of different thermo-physical properties of nanofluids, such as thermal conductivity, viscosity, and clusters of nanoparticles, was done on a large scale. [1-3].

Recent analyses reveal that nanofluids have numerous possibilities of applications in electronics cooling [4], refrigerators, nuclear reactor cooling, automobile radiators [5], solar

collectors [6], plate heat exchangers [7], micro-pin-fin heat exchangers [8], and mini channel heat sink [9]. Kang et al. proved that using silver nanoparticles in distilled water inside the grooved heat pipe increases its thermal performance [10]. Because the heat transfer performance of heat exchangers or cooling devices is critical in many industries, the impact of nanofluid technology is likely to be significant [11]. Nnanna et al. [12] developed a nanofluid heat exchanger for electronic cooling devices and demonstrated how the system outperformed traditional equipment. Akbarinia, and Behzadmehr reported a numerical analysis of fully developed laminar mixed convection of a nanofluid containing water and Al_2O_3 in a horizontal curved tube. The findings demonstrated that the volume fraction of nanoparticles had no direct influence on axial velocity.

Jang and Choi presented a numerical analysis on the cooling effectiveness of a microchannel heat sink with nanofluids [14]. The thermal resistance and temperature differential of nanofluids between the heated microchannel wall and the coolant were lowered, according to the findings. Sangotayo and Hunge performed numerical simulations of the effect of different nanoparticle concentrations on thermophysical characteristics as well as convective heat transport in a CuO nanofluid-filled square cavity [3]. According to the findings, adding nanoparticles to the base liquid considerably improved the heat transmission behavior. Nanoparticle size has been found to have a significant impact on heat distribution

Sangotayo and Peter compared the thermal performance of the Parabolic Trough Solar Concentrator while using CuO, Al_2O_3, and TiO_2 water-based nanofluids with varying the thermo-physical parameters [15]. The heat transfer coefficients expanded by 20%, 21%, and 14%, respectively, while thermal efficiencies decreased by 9%, 56%, and 33% when TiO_2, CuO, and Al_2O_3 were used, with density increasing by 28%, thermal conductivity increasing by 23%, and specific heat capacity decreasing by 30%. It indicates that suspended nanoparticles significantly change the thermal characteristics of the suspension which determines its usefulness.

There were several models used for the estimating of the properties of nanofluids by several researchers; however, fewer studies were devoted to the effect of the thermophysical characteristics on thermal behaviour in a polar coordinate. This paper presents a numerical investigation of thermophysical characteristics on heat transfer behaviour and flow pattern CuO, water-based nanofluids in a cylindrical pipe

MATERIALS AND METHOD

This work presents a numerical study on heat characteristics and flows patterns CuO water-based nanofluids were used as coolants in a cylindrical enclosure.

The Physical and the Mathematical Models

Figure 1 shows a steady laminar two-dimensional boundary layer flow of an incompressible, Newtonian fluid in a cylindrical surface with temperature-dependent viscosity is considered. The surface is kept at constant temperature T_w while the free stream temperature is T_∞. (where $T_w > T_\infty$.). The surface is fixed with velocity U_w in the same direction as the fluid with velocity

U_∞ in the free stream region where $U_\infty > U_w$. The z-axis is taken along the direction of the surface and the r- axis perpendicular to it as shown in figure 1.

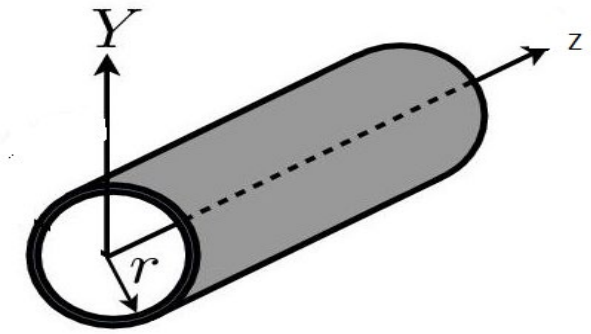


Figure 1. A schematic diagram showing the physical situation and boundary conditions of an isothermal cylinder wall

The flow governing equations at every point of the continuum consist of the expressions for the conservation of mass and momentum. These equations form a two-dimensional cylindrical domain are [16]:

Continuity equation:

$$\frac{\partial u}{\partial z} + \frac{\partial v}{\partial r} = 0 \tag{1}$$

The Navier-Stokes equations in the *z*- and *r*-directions:

$$u\frac{\partial u}{\partial z} + v\frac{\partial u}{\partial r} = -\frac{1}{\rho_{nf}}\frac{\partial p}{\partial z} + \frac{\mu_{nf}}{\rho_{nf}}\left(\frac{\partial^2 u}{\partial z^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial r^2}\right) \tag{2}$$

$$u\frac{\partial v}{\partial z} + v\frac{\partial v}{\partial r} = -\frac{1}{\rho_{nf}}\frac{\partial p}{\partial r} + \frac{\mu_{nf}}{\rho_{nf}}\left(\frac{\partial^2 v}{\partial z^2} + \frac{\partial^2 v}{\partial r^2}\right) + \frac{(\rho\beta)_{nf}}{\rho_{nf}}g(T - T_c) \tag{3}$$

where $\frac{(\rho\beta)_{nf}}{\rho_{nf}}g(T - T_c)$ is the force per unit volume in the r-direction.

The thermal energy transport equation

$$u\frac{\partial T}{\partial z} + v\frac{\partial T}{\partial r} = \alpha_{nf}\left(\frac{\partial^2 T}{\partial z^2} + \frac{\partial^2 T}{\partial r^2}\right) \tag{4}$$

The thermal energy transport equation

$$\rho c_p\left(u\frac{\partial T}{\partial r} + v\frac{\partial T}{\partial z}\right) = k\left(\frac{\partial T}{\partial r^2} + \frac{\partial T}{\partial z^2}\right) + \mu\varphi \tag{4}$$

where ϕ is the viscous-energy-dissipation function, defined as:

$$\varphi = 2\left(\left(\frac{\partial u}{\partial z}\right)^2 + \left(\frac{\partial v}{\partial r}\right)^2\right) + \left(\frac{\partial v}{\partial z} + \frac{\partial u}{\partial r}\right)^2$$

where the density (ρ_{nf}), heat capacity$\left(C_p\right)_{nf}$, thermal expansion coefficient$(\beta)_{nf}$, and thermal diffusivity(α_{nf}) of the nanofluid are, [17, 18]

$$\rho_{nf} = (1-\varphi)\rho_f + \varphi\rho_s \tag{5}$$

$$\left(\rho C_p\right)_{nf} = (1-\varphi)\left(\rho C_p\right)_f + \varphi\left(\rho C_p\right)_s \tag{6}$$

$$(\rho\beta)_{nf} = (1-\varphi)(\rho\beta)_f + \varphi(\rho\beta)_s \tag{7}$$

$$\alpha_{nf} = \frac{k_{nf}}{\left(\rho C_p\right)_{nf}} \tag{8}$$

The Brinkman model is employed to estimate the dynamic viscosity of the nanofluid: [17, 18]

$$\mu_{eff} = \frac{\mu_f}{(1-\varphi)^{2.5}} \tag{9}$$

The effective thermal conductivity (k_{nf}) of the nanofluid with spherical nanoparticles is determined as [17]

$$\frac{k_{nf}}{k_f} = \frac{k_s+2k_f-2\varphi(k_f-k_s)}{k_f+2K_s+\varphi(k_f-k_s)} \tag{10}$$

Method of Analysis and the Solution Techniques

The Navier-Stokes equations are a type of partial differential equation that can be elliptic, parabolic, or hyperbolic depending on the application. The vorticity-stream function approach or the primitive-variable form can both be used to solve these equations. The vorticity-stream function approach is used in this study, and equations (2) and (3) are reduced to a vorticity transport equation by removing the pressure gradient terms between them, using the continuity equation (1), and the expression for the scalar value of the vorticity in the two-dimensional Cylindrical coordinate system defined as

$$\omega = \frac{\partial v}{\partial z} - \frac{\partial u}{\partial r}. \tag{11}$$

The dimensional vorticity transport is the resulting expression, equation (12)

$$u\frac{\partial \omega}{\partial x} + v\frac{\partial \omega}{\partial r} = -\beta g\frac{\partial T}{\partial z} + \upsilon\left(\frac{\partial^2 \omega}{\partial z^2} + \frac{\partial^2 \omega}{\partial r^2}\right) \tag{12}$$

The velocity components in two-dimensional Cylindrical coordinates are defined as the derivatives of the stream function, ψ, as follows:

$$u = \frac{\partial \psi}{\partial r}, \quad v = -\frac{\partial \psi}{\partial z} \tag{13}$$

which on substitution in equation (11) gives the Poisson equation for the stream function

$$\omega = -\left(\frac{\partial^2\psi}{\partial z^2} + \frac{\partial^2\psi}{\partial r^2}\right) \tag{14}$$

The derived transport equation, energy equation, and the prescribed boundary conditions were transformed in the non-dimensional form for a wide range of physical situations using L, (T_w - T_∞), U_W, $U_W L$ and U_W/L respectively for length, temperature, velocity, stream function, and vorticity [19]

$$Z = \frac{z}{L}, \quad R = \frac{r}{L}, \quad U = \frac{u}{U_w}, \quad V = \frac{v}{U_w},$$

$$\theta = \frac{(T - T_\infty)}{(T_w - T_\infty)}, \quad \Psi = \frac{\psi}{U_w L}, \quad \Omega = \frac{\omega}{U_w/L},$$

The normalized form of the Z- and R-velocity components, stream function, vorticity, and energy transport equations are:

$$U = \frac{\partial\Psi}{\partial Z}, \quad V = -\frac{\partial\Psi}{\partial R} \tag{15}$$

$$\Omega = -\frac{\partial^2\Psi}{\partial Z^2} - \frac{\partial^2\Psi}{\partial R^2} \tag{16}$$

$$U\frac{\partial\Omega}{\partial Z} - V\frac{\partial\Omega}{\partial R} = \frac{1}{Re}\left(\frac{\partial^2\Omega}{\partial Z^2} + \frac{\partial^2\Omega}{\partial \mathrm{R}^2}\right) - \frac{Gr}{Re^2}\frac{\partial\theta}{\partial Z} \tag{17}$$

$$U\frac{\partial\theta}{\partial Z} + V\frac{\partial\theta}{\partial R} = \frac{k_{nf}}{Cp_{nf}\mu_{nf}Re}\left(\frac{\partial^2\theta}{\partial Z^2} + \frac{\partial^2\theta}{\partial \mathrm{R}^2}\right) + \left(\frac{Ec}{Re}\right)\left(2\left(\frac{\partial^2\Psi}{\partial Z^2}\right) + 2\left(\frac{\partial^2\Psi}{\partial \mathrm{R}^2}\right)\right) + \left(\frac{\partial^2\Psi}{\partial Z^2} + \frac{\partial^2\Psi}{\partial \mathrm{R}^2}\right)^2 \tag{18}$$

In the above equations, k, thermal conductivity, μ, dynamic viscosity, Cp, specific heat capacity, *Re* Reynolds number, and *Gr,* Grashof number. The boundary conditions in the non-dimensional form are:

$\Omega \neq 0;\ \Psi \neq 0;\ \mathrm{V} = 0;\ \mathrm{U} = \theta = 1$ at $\mathrm{R} = 1;\ 0 \leq \mathrm{Z} \leq 1$;

$\Omega \neq 0;\ \Psi = U = V = \theta = 0$ at $R = 0;\ 0 \leq Z \leq 1$;

$\Omega \neq 0;\ \Psi = U = V = \theta = 0$ at $Z = 0;\ 0 \leq R \leq 1$;

$\Omega \neq 0;\ \Psi = \frac{\partial U}{\partial Z} = \frac{\partial V}{\partial Z} = \frac{\partial\theta}{\partial Z} = 0$ at $\mathrm{Z} = 1;\ 0 \leq \mathrm{R} \leq 1.$

The vorticity and energy transport equations (17) and (18) are non-linear. One of the most fruitful methods for the resolution of equations (15) – (18) is the finite difference technique. The relaxation approach was adopted in solving the resulting simultaneously linear equations.

The temperature gradient that would result from the heat exchange process between the fluid and the wall is related to the local Nusselt number, Nu_x, expressed in equation (19):

$$Nu_Z = \frac{h_x Z}{k} = -\left(\frac{\partial \theta}{\partial R}\right)_{R=1} \tag{19}$$

The average Nusselt number is calculated using the integration of the local Nusselt number over the entire length of the heated wall as given in equation (20):

$$N\bar{u} = \frac{\dot{Q}_{conv}}{\dot{Q}_{cond}} = -\int_0^1 \frac{\partial \theta}{\partial R}\Big|_{Y=0 \text{ or } 1} dZ \tag{20}$$

The steady flow state was calculated by monitoring the convergence of the temperature and vortex field, using the following criterion in equation (21) :

$$\frac{\sum_{i=2}^{N} \sum_{j=2}^{M} |\varphi_{ij}^{n+1} - \varphi_{ij}^{n}|}{\sum_{i=2}^{N} \sum_{j=2}^{M} |\varphi_{ij}^{n+1}|} < \delta \tag{21}$$

The parameter φ stands for Ψ, θ, or Ω and n represents the number of iterations before the convergence of the results. The value of δ used in different works of literature varies between 10^{-3} and 10^{-8} [19].

DISCUSSION OF RESULTS

Calculating the average Nusselt number for various values of the convergence parameter between 10^{-1} and 10^{-8} was used to investigate the influence of the convergence standard on numerical results. Figure 2 shows the final results. It reveals that a factor of 10^{-4} was enough to achieve convergence. According to the findings of the grid independence tests, a 41 by 41 grid system is sufficient for outstanding numerical stability, field resolution, and accurate results, as reported by Waheed [20].

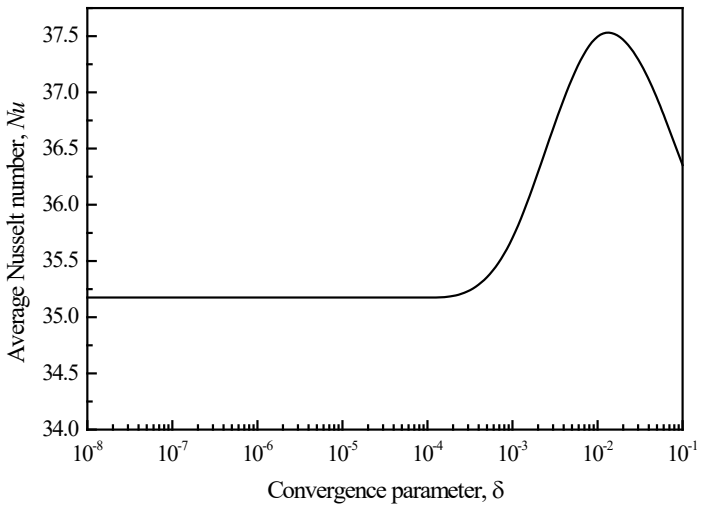


Figure 2: Plot of average Nusselt number, *Nu* versus the convergence parameter, δ

Figure 3 presents the non-dimensional temperature profile for CuO, mid-plane, r = 0.5 along z coordinate. The chart shows that temperature distribution increases as the Eckert number increased from 0 to 40. It implies the viscous effect enhances the heat characteristics

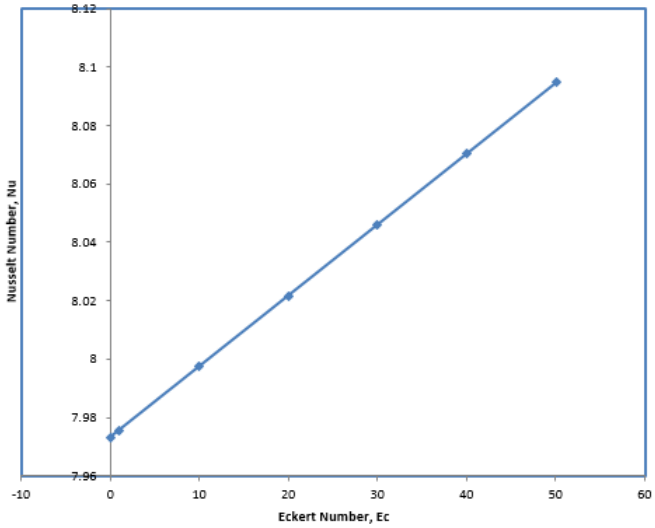


Figure 3: Nusselt Number vs Eckert Number

Figure 4 presents the non-dimensional temperature profile for CuO nanoparticles, mid-plane, r = 0.5 along z coordinate. The chart shows that temperature distribution increases along z from 0.0 - 0.1 as the Eckert number increased from 0 to 40. It implies the viscous effect enhances the heat characteristics

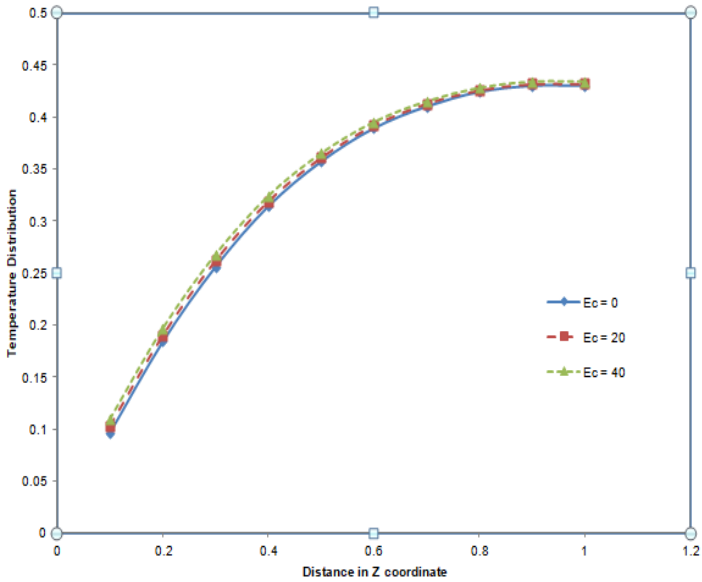


Figure 4: Temperature Distribution versus Distance in Z coordinate

Figure 5 presents the non-dimensional temperature profile for CuO nanoparticles, mid-plane, r = 0.5 along z coordinate. The chart shows that temperature distribution increases along z from 0.0 - 0.1 as density increased from 997 to 2586. It implies the density effect enhances the temperature gradient

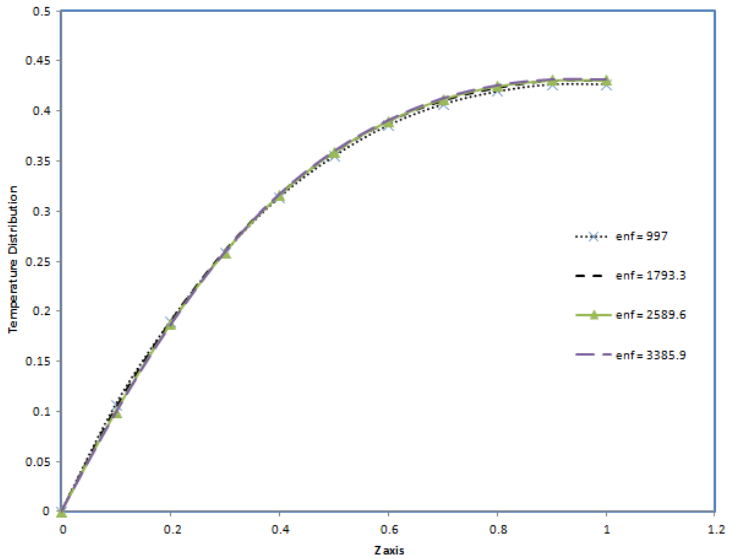


Figure 5: Temperature Distribution against Z-axis at different density, r = 0.5

Figure 6 presents the non-dimensional temperature profile for CuO nanoparticles, mid-plane, r = 0.2 along z coordinate. The chart shows that temperature distribution increases along z from 0.0 - 0.1 as viscosity increased from 0.00089 to 0.0022. It implies the viscosity property enhances the temperature gradient

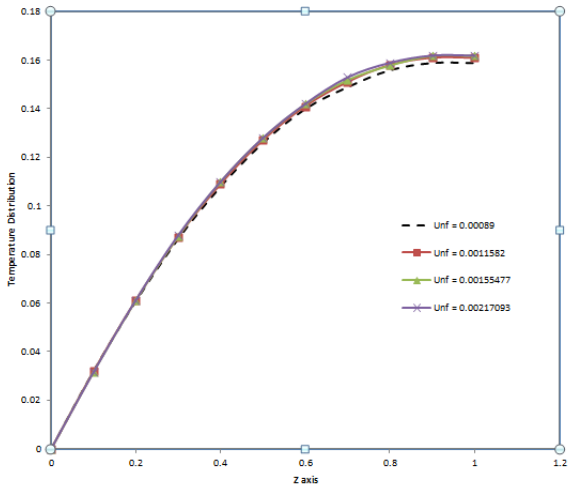


Figure 6: Temperature Distribution against Z axis at different viscosity, r = 0.2

Figure 7 presents the non-dimensional temperature profile for CuO nanoparticles, mid-plane, r = 0.8 along z coordinate. The chart shows that temperature distribution increases along z from 0.0 - 0.1 as specific heat capacity increased from 3055 to 4200. It implies the heat capacity enhances the temperature gradient

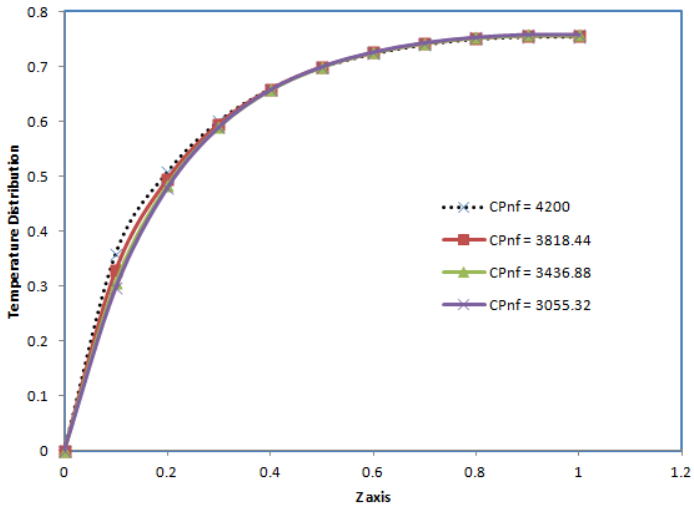


Figure 7: Temperature Distribution against Z axis at different Heat Capacity, r = 0.8

Figure 8 presents the non-dimensional stream function profile for CuO nanoparticles, plane, r = 0.6 along z coordinate. The chart shows that stream function distribution reduces along z from 0.0 – 1.0 as viscosity increased from 0.00089 to 0.0088. It implies the viscosity hinders the flow profile. It indicates resistant to the flow pattern.

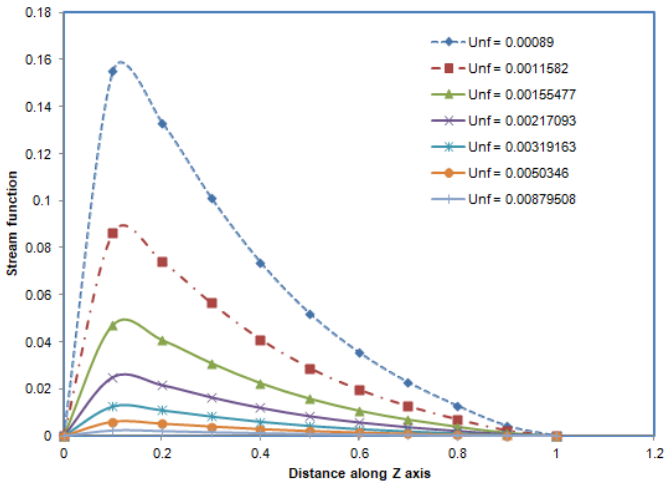


Figure 8. Stream function versus distance along Z axis, r = 0.6 at different viscosity

Figure 9 presents the non-dimensional stream function profile for CuO nanoparticles, plane, r = 0.4 along z coordinate. The chart shows that stream function distribution increases as heat capacity is increased from 1910 to 4200. It implies the heat capacity enhances the flow pattern.

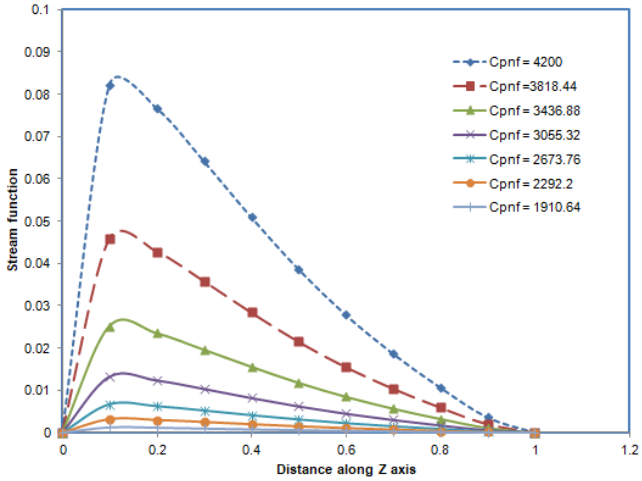


Figure 9. Stream function versus distance along Z axis, r = 0.4 at different specific heat capacity

Figure 10 presents the non-dimensional vorticity profile for CuO nanoparticles, plane, r = 0.6 along z coordinate. The chart shows that vorticity distribution reduces as the thermal conductivity increases from 0.30 to 0.90. It implies that nanofluids with smaller thermal conductivity enhance the flow pattern

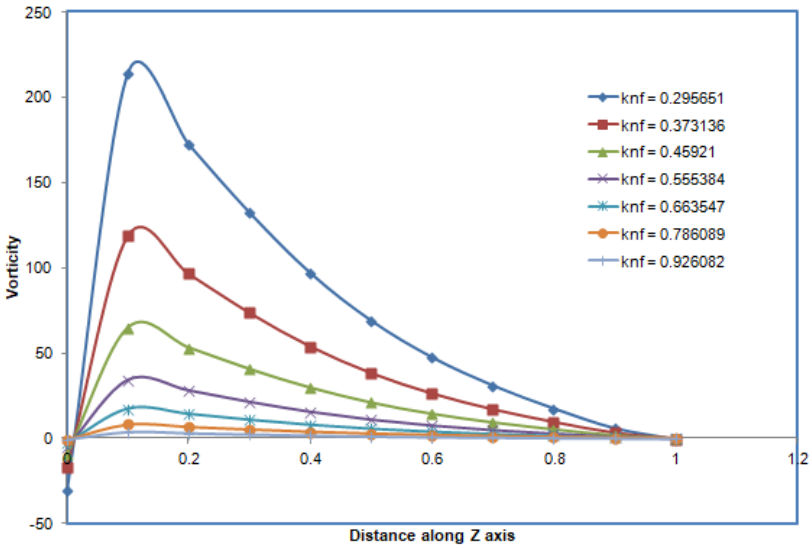
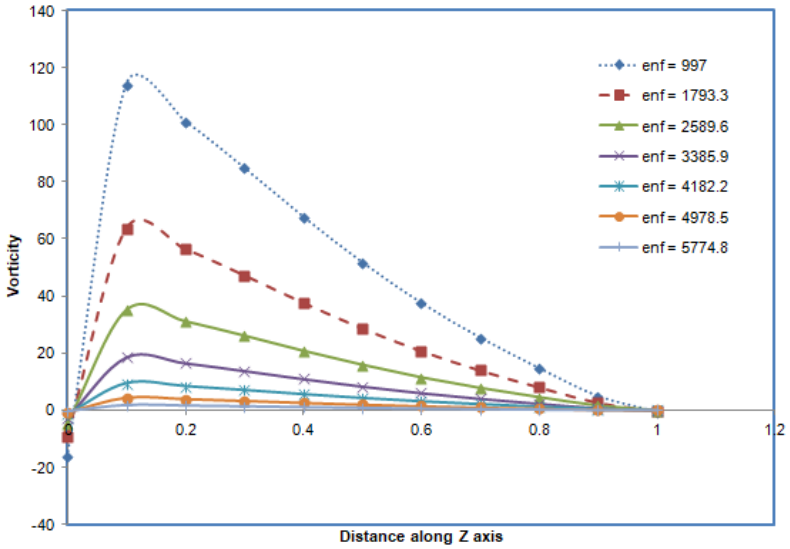


Figure 10 Vorticity versus distance along the Z axis, r = 0.6 at different thermal conductivity

Figure 11 presents the non-dimensional vorticity profile for CuO nanoparticles, plane, r = 0.4 along z coordinate. The chart shows that vorticity distribution reduces as the density increases from 997 to 5775. It implies that nanofluids with smaller densities enhance the fluid rotation



Fig

Figure 11 Vorticity versus distance along Z-axis, r = 0.4 at the different densities

Figure 12 presents the non-dimensional velocity profile for CuO nanoparticles, plane, r = 0.6 along z coordinate. The chart shows that velocity distribution reduces as the thermal conductivity increases from 0.3 to 0.9. It implies that nanofluids with higher thermal conductivity move with lesser velocities

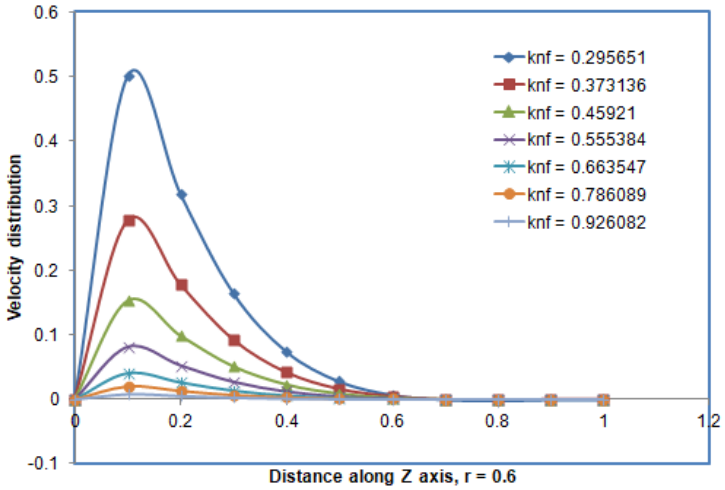


Figure 12. Velocity distribution versus Distance along Z axis, r = 0.6 at different thermal conductivity of nanofluids

CONCLUSION

The size and cost of heat exchangers are influenced by the heat transfer fluids used. This paper presents a numerical analysis of thermophysical properties on heat transfer behavior and flow patterns in a cylindrical pipe using CuO, water-based nanofluids. Profiles are used to present the numerical findings acquired. The influence of thermophysical characteristics on heat behavior and fluid movement has been studied. The findings revealed that as the heat capacity, density, and thermal conductivity, as well as the viscous effect, are increased, the fluid temperature rises. As the viscosity and thermal conductivity of the fluid decrease, the flow pattern improves. The recent study is intended to help researchers better understand the heat flow behaviour of boundary layer problems using nanofluid as a heat transfer working fluid, as used in many engineering isothermal processes like boiling and condensation.

REFERENCES

[1]. Wen D.S, Lin G.P., Vafaei S, & Zhang K (2009,): Review of nanofluids for heat transfer applications. Particuology 7(2):141-150.

[2]. Wang XQ, Mujumdar A.S. (2007) Heat transfer characteristics of nanofluids: a review. Int J Therm Sci, 46(1):1-19.

[3]. Sangotayo E. O. and Hunge O. N. (2019) Numerical Analysis of Nanoparticle concentration Effect on Thermo-physical Properties of Nanofluid in a Square Cavity, proceeding of WRFASE INTERNATIONAL CONFERENCE, Abu Dhabi UAE, pp. 5-10

[4]. Ijam, A. and Saidur, R., (2012) Nanofluid as a Coolant for Electronic Devices, *Appl. Therm. Eng.*, vol. 32, pp. 76–82.

[5]. Delavari, V. and Hashemabadi, S.H., (2014) CFD Simulation of Heat Transfer Enhancement of Al_2O_3/Water and Al2O3/Ethylene Glycol Nanofluids in a Car Radiator, *Appl. Therm. Eng.*, vol. 73, pp. 378–388.

[6]. Goudarzi, K., Shojaeizadeh, E., and Nejati, F., (2014) An Experimental Investigation on the Simultaneous Effect of CuO-H_2O Nanofluid and Receiver Helical Pipe on the Thermal Efficiency of a Cylindrical Solar Collector, *Appl. Therm. Eng.*, vol. 73, pp. 1234–1241.

[7]. Tiwari, A.K., Ghosh, P., and Sarkar, J., (., 2013) Heat Transfer, and Pressure Drop Characteristics of CeO_2/Water Nanofluid in Plate Heat Exchanger, *Appl. Therm. Eng.* vol. 57, pp. 24–32.

[8]. Mohammadian, S.K. and Zhang, Y., (2014) Analysis of Nanofluid Effects on Thermoelectric Cooling by micro-Pin- Fin heat Exchangers, *Appl. Therm. Eng.*, vol. 70, pp. 282–290.

[9]. Ho, C.J. and Chen, W.C., (2013) An Experimental Study on Thermal Performance of Al_2O_3/Water Nanofluid in a Minichannel Heat Sink, *Appl. Therm. Eng.*, vol. 50, pp. 516–522.

[10]. Kang, S.W., Wei, W.C., Tsai, S.H., and Yang, S.Y., (2006) Experimental Investigation of Silver Nanofluid on Heat Pipe Thermal Performance, *Appl. Therm. Eng.*, vol. 26, pp. 2377–2382.

[11]. Murshed, S.M.S., Leong, K.C., and Yang, C., (2008) Thermophysical and Electro kinetic Properties of Nanofluids— ACritical Review, *Appl. Therm. Eng.*, vol. 28, pp. 2109–2125.

[12]. Nnanna, A.G.A., Rutherford, W., Elomar, W., and Sankowski, B., (2009) Assessment of Thermoelectric Module with Nanofluid Heat Exchanger, *Appl. Therm. Eng.*, vol. 29, pp. 491–500.

[13]. Akbarinia, A. and Behzadmehr, A., (2007) Numerical Study of Laminar Mixed Convection of a Nanofluid in Horizontal Curved Tubes, *Appl. Therm. Eng.*, vol. 27, pp. 1327–1337.

[14]. Jang, S.P. and Choi, S.U.S., (2006) Cooling Performance of a Microchannel Heat Sink with Nanofluids, *Appl.Therm. Eng.*, vol. 26, pp. 2457–2463.

[15]. Sangotayo, E. O. and Peter, B. A. (2020) Comparative Assessment of the Effect of Thermo-Physical Properties on the Performance of Parabolic Trough Solar Collector, Journal of Applied Sciences, Information, and Computing Vol. 1, No. 1 ISSN: 1813-3509, https://jasic.kiu.ac.ug

[16] Ozisik, M.N., (1985). *Heat Transfer, A Basic Approach*. International Textbook Company, Seraton, Pa.

[17] Kalbasi, M., and Saeedi, A. (2012) "Numerical Investigation into the Convective Heat Transfer of CuO Nanofluids Flowing Through a Straight Tube with Uniform Heat Flux," Indian Journal of Science and Technology 5 (S3), pp. 2455-2458, Iran;

[18] Kalteh, M., Abbassi, A., Saffar-Avval, M. and Harting, J. (2011) "Eulerian Two-Phase Numerical Simulation of Nanofluid Laminar Forced Convection in a Microchannel," International Journal of Heat and Fluid Flow 32, pp. 107-116, Iran;

[19] Chung, T. J. (2002). *Computational Fluid Dynamics*. Cambridge University Press, Cambridge.

[20] Waheed, M.A. (2009). "Mixed convective heat transfer in rectangular enclosures driven by a continuously moving horizontal plate". *International Journal of Heat and Mass Transfer*, 52, pp. 5055–5063

Türkiye'nin İllerine Göre Gezgin Satıcı Probleminin Metasezgisel Algoritmalarla Karşılaştırılması

Comparison of Traveling Salesman Problem with Metaheuristic Algorithms for Turkish Cities

Rıfat AŞLIYAN

rasliyan@adu.edu.tr, ORCID: 0000-0003-1495-713X

Faculty of Art and Sciences/Mathematics, Aydın Adnan Menderes University, Aydın, Turkey

Özet Gezgin Satıcı Problemi (GSP) en zor problemlerden biridir. Bir satıcının, belirli şehirleri sadece bir kez dolaşarak başladığı şehre geri dönmesi için çözüm aranan bir problemdir. Bu çalışmada, Karayolları Genel Müdürlüğünden alınan Türkiye iller arası mesafe verilerini kullanarak bir satıcının bütün Türkiye illerini sadece bir kez dolaşarak en uygun rotanın belirlenmesi ile ilgili sistemler geliştirilmiştir. Bunun için metasezgisel algoritmalardan Genetik Algoritma ve TABU Arama Algoritması kullanılmıştır. Oluşturulan sistemler parametrelerine göre test edilmiştir ve sistemlerin sonuçlarına göre TABU Arama Algoritması, Genetik Algoritmaya göre çok daha başarılı olduğu belirlenmiştir. Üstelik, TABU Arama Algoritması daha kısa iterasyon ile çözüme yakınsamaktadır. Fakat, TABU Arama Algoritmasının iterasyon süresi Genetik Algoritmaya göre daha uzun sürdüğü görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: *Gezgin Satıcı Problemi, Metasezgisel Algoritmalar, Genetik Algoritma, TABU Arama Algoritması*

Abstract Traveling Salesman Problem (TSP) is one of the most challenging problems. It is a problem to be solved for a seller to return to the city from which he started by traveling through certain cities only once. In this study, the systems have been developed to determine the most suitable route by traveling through all the provinces of Turkey only once. The distance data between Turkey's provinces were obtained from the General Directorate of Highways. The metaheuristic algorithms as Genetic Algorithm and TABU Search Algorithm are used for these systems. The implemented systems have been tested according to their parameters, and the results show that TABU Search Algorithm has given much better results than Genetic Algorithm for the systems. Moreover, the TABU Search Algorithm converges to the solution according to the number of iterations. However, it is observed that the iteration time took much longer than the Genetic Algorithm.

Keywords: *Traveling Salesman Problem, Metaheuristic Algorithms, Genetic Algorithm, TABU Search Algorithm*

I. INTRODUCTION

Traveling Salesman Problem (TSP) [1]-[5] is one of the NP-hard problems in operational research [6] and combinatorial optimization [7]-[8]. TSP is the shortest route problem satisfying

the condition that a salesman must visit all the given cities only once and return the starting city. Firstly, TSP is mathematically defined in 19th century by Hamilton and Kirkman and first studied by the mathematician, Menger in 1930s.

Many optimization techniques [9]-[12] use TSP for a benchmark problem. It is computationally hard; however, some metaheuristic methods can solve it for a lot of cities with small errors. By small modifications, TSP can be applied so many areas as manufacturing chips, logistics, planning, DNA sequencing and control problems.

In this study, for Turkish provinces TSP has been designed and implemented for the metaheuristic algorithms as Genetic Algorithm and TABU Search Algorithm. According to the best costs for these algorithms, TABU Search Algorithm outperforms Genetic Algorithm. It can also be said that TABU Search converges to the best solution very fast while Genetic Algorithm slowly converges. Whereas the best solution of Genetic Algorithm is 14923 kilometers, TABU Search Algorithm has reached the best solution with 10121 kilometers.

The paper has been organized as the following. In the next section, the evolutionary algorithms as GA and TABU search algorithms in the systems of TSP for Turkish cities are presented in brief. The results of the systems have been utilized in the third section, and the systems are evaluated and compared with each other. In the final section, the main points of the study are given.

II. METAHEURISTIC ALGORITHMS

In this study, the systems of TSP with Genetic Algorithm and TABU Search Algorithm are designed and implemented on Turkish cities. These metaheuristic algorithms are shortly explained in the next subsections.

A. Genetic Algorithms

Genetic Algorithm (GA) [13]-[16] is a metaheuristic classical evolutionary algorithm which is is based on the natural selection process. The randomly selected solutions are improved by random changes and new better solutions are generated. New solutions consist of making changes slightly. In GA, a population includes some solutions for a problem. Each solution is represented as an individual and every individual has a chromosome which is represented as a feature vector. Each chromosome has a gene that is a value of feature vector. In GA, a fitness function is used to decide a fitness value of the solution and according to the value, the better solutions are found.

Randomly selected solutions are merged into a solution pool. Selected two parent solutions generate two offspring solutions. The solutions in the pool are sorted by their fitness value. The undesired solutions are discarded from the solution pool. In that way, the solution pool is optimized in every iteration.

The aim of Genetic Algorithms is to produce high-quality solutions for search and optimization problems using selection, crossover, and mutation operations. Figure 1 displays the general structure of Genetic Algorithm with the flowchart.

After generating initial population, each solution's fitness value in the population is computed with the fitness function.

In selection stage, the purpose is to choose the fittest solutions. Their genes are reached to their next generations. Two solution pairs are chosen according to their fitness values. And so, the solutions which have high fitness value, can be selected for reproduction

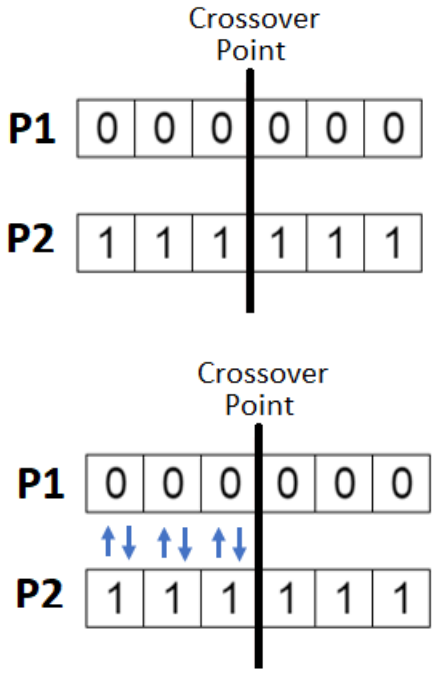


Figure 1. Before crossover .

In crossover stage [17], a crossover point from the solution chromosome is selected randomly. And then parent solutions are mated. Assume that we have two parent solutions as P1 and P2 as indicated in Figure 1 and the crossover point is 3.

As shown in Figure 2, the offspring solutions, P3 and P4 are generated by exchanging parent solution genes in the left part of the crossover point. And then the offspring solutions are collected into the solution pool.

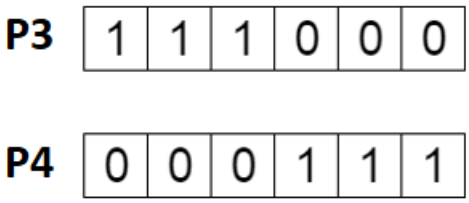


Figure 2. After crossover.

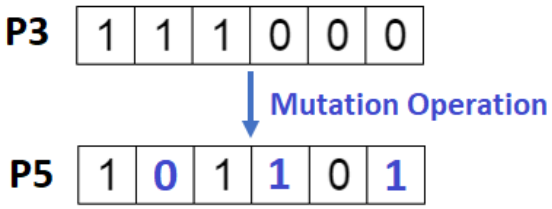


Figure 3. Mutation operation.

In mutation stage [18] as displayed in Figure 3, some genes of new offspring solutions are changed with a mutation. This change is made with randomly. Few values in the following

solution chromosome can be flipped.

The iterations of Genetic Algorithm continue until the desired solution is reached.

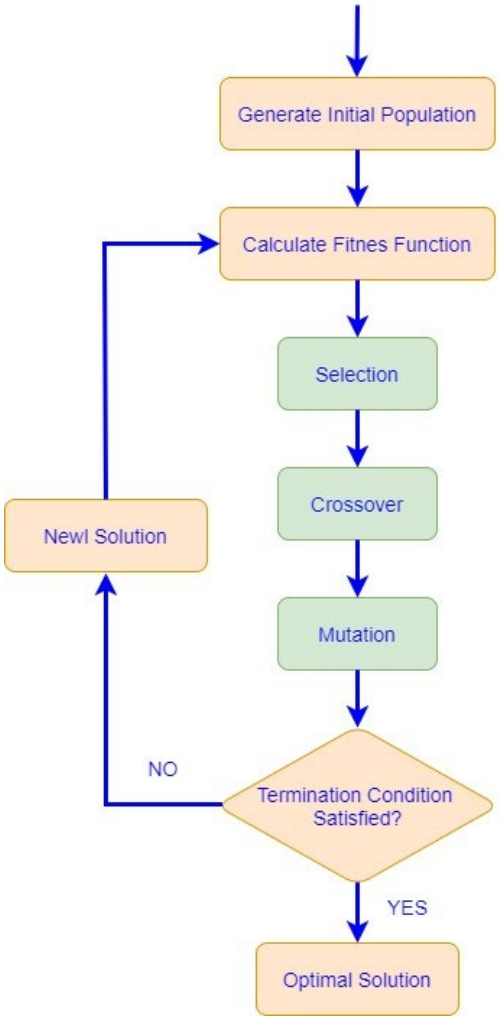


Figure 1. The flowchart of Genetic Algorithm.

B. TABU Search Algorithm

TABU Search Algorithm [19]-[21] is a metaheuristic and iterative search algorithm based on local searches. It is developed by Glover for the solutions of the optimization problems. It tries to find the solutions of the problems in local neighborhood. It controls the solutions its immediate neighbors because the new optimized solutions can be found in the near area.

The fundamental approach of TABU Search is to prohibit the repetition in the next iteration to prevent to make circular motions. Thus, by examining new solutions, Tabu Search algorithm tries to find regional-heuristic regional best solutions. The main principle of Tabu Search algorithm to prevent the regional optimality is based on the selection of the solution with the highest fitness value in each iteration.

A TABU list is constructed in order to accomplish that. The main aim of the TABU list is to prevent reversal action rather than repetition of a previously performed solution. In addition,

TABU list has a chronological and flexible memory. It can be said that the algorithm is also used to detect more successful solutions. TABU Search Algorithm try to find the smallest or largest value of the fitness function, however in this search, the solution will be reached by obeying the constraints. Using TABU Search memory, some movements are considered as a taboo and prevented, but the other movements are admitted to search for solutions. As shown in Figure 2, initial solution of Tabu Search Algorithm is obtained randomly in the most general way. Then, according to the neighbor, a set of solutions are generated. After evaluating the solutions, the best admissible solutions are chosen, and if the stop criteria are satisfied, the best solution is obtained. Otherwise, a new set of neighbor solutions are created by updating the TABU list. These iterations continue until the criteria is satisfied.

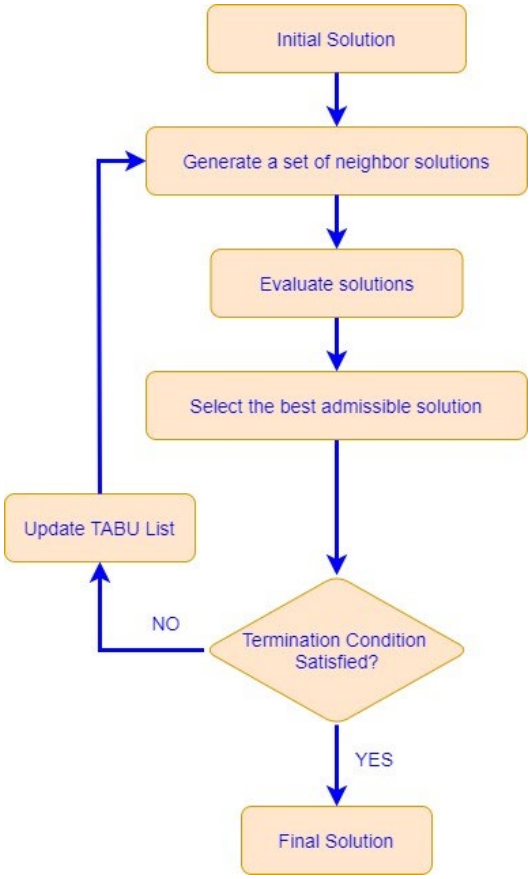


Figure 2. The flowchart of TABU Search Algorithm.

III. EXPERIMENTAL RESULTS

The systems are implemented on the computer which have the features as Intel Core i7 2.40 GHz CPU, 16 GB RAM, 256 GB and Windows 10 Operating System. The programs of TSP have been coded with MATLAB and the distance data between the provinces were obtained from Turkey General Directorate of Highways [22].

The parameters of Genetic Algorithms: beta is 1, pC is 1, gamma is 0.1, mu is 0.03 and sigma is 0.8. For maximum iterations, MaxIt is chosen the values 250, 500 and 1000 while population size, pSize is selected from the values 50, 75 and 100. For TABU Search Algorithm, it is given

the values, MaxIt=250, 500 and 1000; TABU length=50, 75 and 100.

In Table I, the best costs and elapsed time of Genetic Algorithm has been displayed according to maximum iterations and population size. The table shows that for Genetic Algorithm, the best cost and elapsed time have been obtained as 14923 kilometers and 232.499 seconds respectively.

As shown in Table II, the best cost and elapsed time of TABU Search Algorithm are 10121 kilometers and 1478.329 seconds respectively when maximum iteration is 1000 and TABU length is 500.

According to results in Table I and II, it can be obviously said that TABU Search Algorithm outperforms Genetic Algorithm. In addition, we can see that TABU Search algorithm converges faster than Genetic Algorithm if we compare the graphs in Figure 3 and 5.

In Figure 4 and 6, the best solutions can be clearly visualized on the map of Turkey. Namely, it can be seen that TABU Search Algorithm is much more successful than Genetic Algorithm in the developed systems.

TABLE I. BEST COSTS OF GENETIC ALGORITHMS

Maximum Iterations, Population Size	Best Cost (Kilometer)	Elapsed Time (Second)
MaxIt=250, pSize=50	33420	39.142
MaxIt=250, pSize=75	23925	38.087
MaxIt=250, pSize=100	29510	39.767
MaxIt=500, pSize=50	31048	98.847
MaxIt=500, pSize=75	28198	105.481
MaxIt=500, pSize=100	21859	109.856
MaxIt=1000, pSize=50	**14923**	**232.499**
MaxIt=1000, pSize=75	17307	243.398
MaxIt=1000, pSize=100	16788	251.786

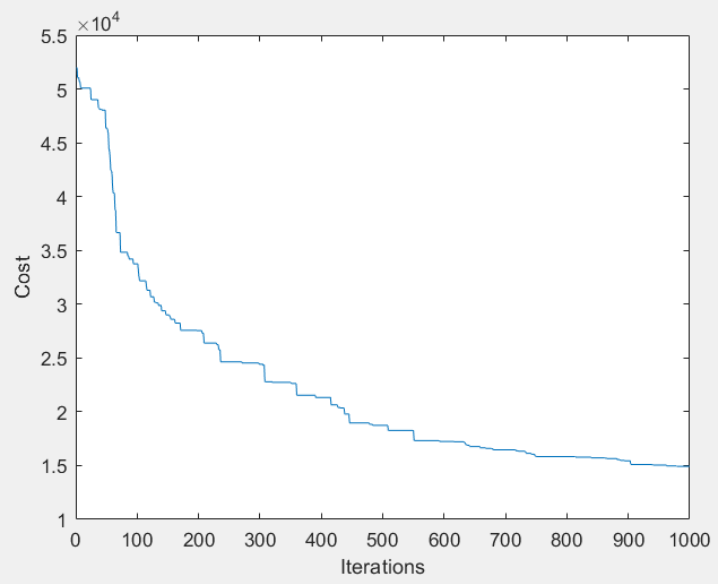


Figure 3. Best costs of Genetic Algorithm for MaxIt=1000 and pSize=50.

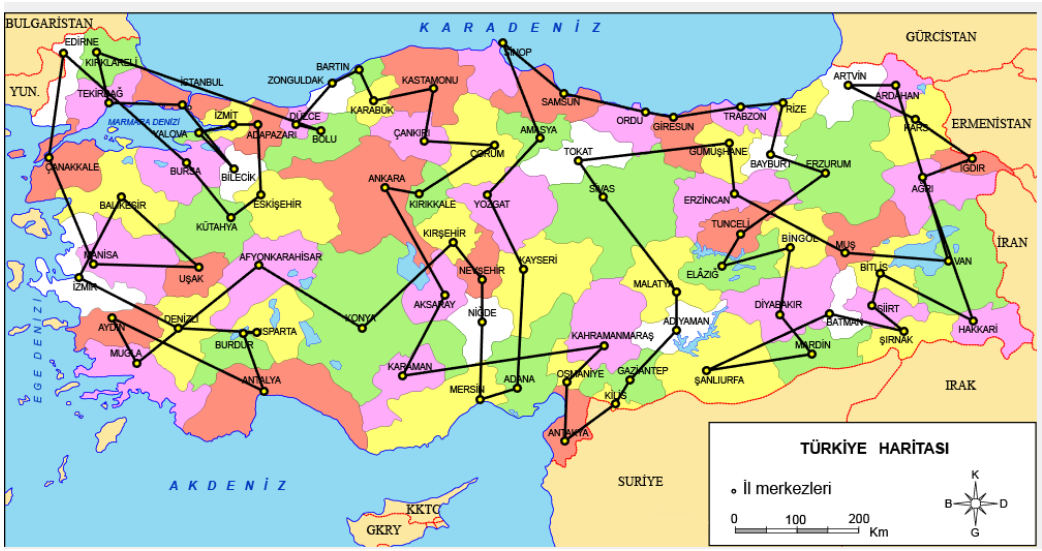


Figure 4. Visualization of the best solution of Genetic Algorithm for MaxIt=1000 and pSize=50.

TABLE II. BEST COSTS OF TABU SEARCH ALGORITHM

Maximum Iterations (MaxIt), TABU Length (TL)	Best Cost (Kilometer)	Elapsed Time (Second)
MaxIt=250, TL=250	10273	136.020
MaxIt=250, TL=500	10461	121.365
MaxIt=250, TL=1000	10195	118.655
MaxIt=500, T =250	10272	312.704
MaxIt=500, TL=500	10306	379.132
MaxIt=500, TL=1000	10154	444.622
MaxIt=1000, TL=250	10165	907.977
MaxIt=1000, TL=500	**10121**	**1478.329**
MaxIt=1000, TL=1000	10264	689.856

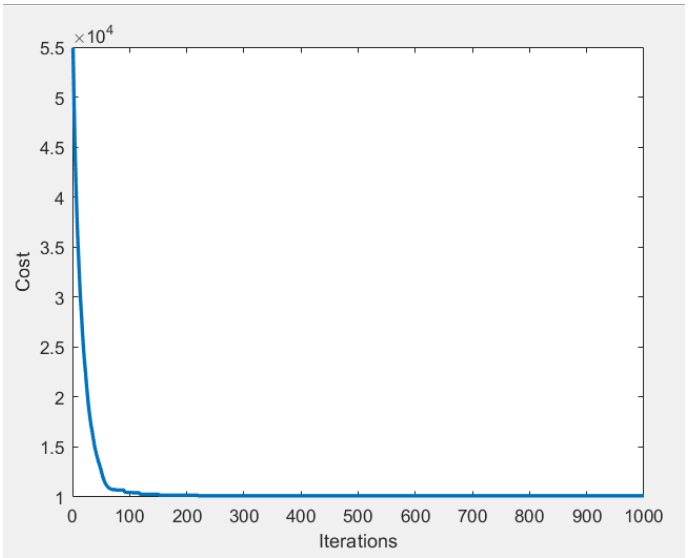


Figure 5. Best costs of TABU Search Algorithm for MaxIt=1000 and TABU length=500.

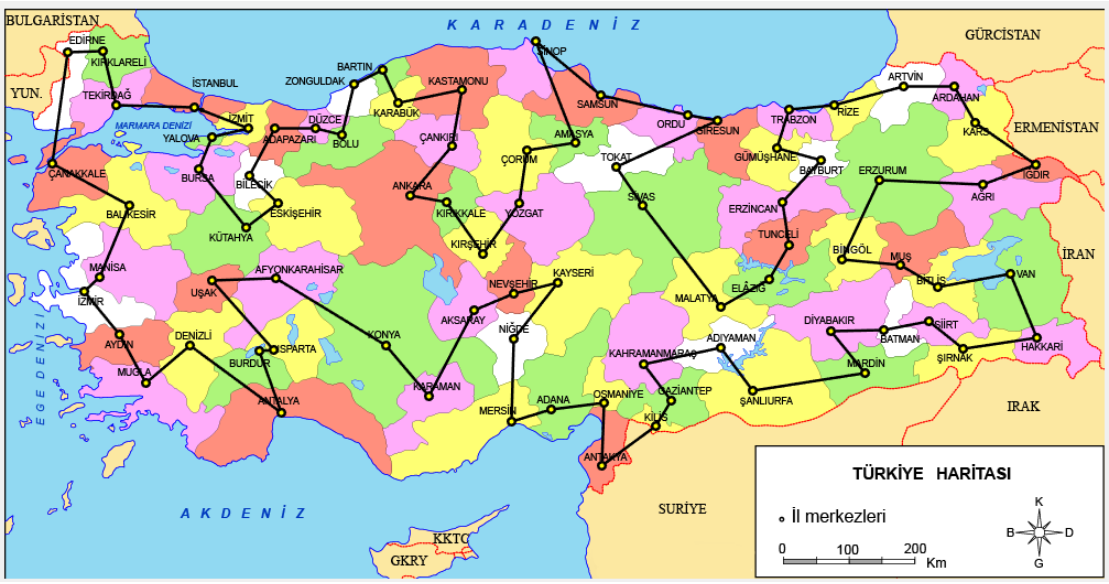


Figure 6. Visualization of of the best solution of TABU Search Algorithm on the map for MaxIt=1000 and TABU length=500.

CONCLUSION

In this work, the systems are developed using the metaheuristic algorithms as Genetic Algorithm and TABU Search Algorithm in order to solve Traveling Salesman Problem for Turkey provinces. The distance data between Turkey's provinces were obtained from the General Directorate of Highways. The systems have been implemented according to their parameters, and compared with each other. According to the results of the systems, TABU Search Algorithm is superior to Genetic Algorithm. Furthermore, the TABU Search Algorithm converges fast to the solution according to the number of iterations. But, iteration time of Genetic Algorithm took much less than TABU Search Algorithm.

It is planned to develop new systems with other meta heuristic algorithms to optimize the solutions of TSP for Turkish cities and the purpose is to create more efficient algorithms.

REFERENCES

[1] S. Goyal, "A survey on travelling salesman problem", 43rd Midwest Instruction and Computing Symposium, Eau Claire, Wisconsin, USA, 16-17 April 2010.

[2] R. Matai, S. Singh, M.L., Mittal, "Traveling Salesman Problem: an Overview of Applications, Formulationsand Solution Approaches", Editor: Davendra D.Traveling salesman problem, theory and applications, Landon, United Kingdom, 1-24, InTech, 2010.

[3] Y. Şahin, A. Eroğlu, "Kapasite kısıtlı araç rotalama problemi için metasezgisel yöntemler: bilimsel yazın taraması", Süleyman Demirel Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi,19(4), 2014, pp. 337-355.

[4] Z.H. Ahmed, "An experimental study of a hybrid genetic algorithm for the maximum traveling salesman problem", Mathematical Sciences,7(1), 10, 2013.

[5] K . Karagul, E. Aydemir, S. Tokat, "Using 2-Opt based evolution strategy for travelling salesman problem", An International Journal of Optimization and Control: Theories & Applications (IJOCTA), 6(2), 2016, pp. 103-113.
[6] G.A. Croes, "A method for solving large scale symmetric traveling salesman problems to optimality", Operations Research, 6, 1958, pp. 791-812.
[7] A.H. Halim, I. Ismail, "Combinatorial optimization: comparison of heuristic algorithms in travelling salesman problem", Archives of Computational Methods in Engineering, 2017.
[8] C.H. Papadimitriou, K. Steiglitz, "Combinatorial Optimization: Algorithms and Complexity", Mineola, NY: Dover, 1998, pp. 308-309.
[9] M . Eryavuz, C. Gencer, "Araç rotalama problemine ait bir uygulama", Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 6(1), 2001, pp. 139-155.
[10] Y. Şahin, "Depo Operasyonları ve Sipariş Dağıtım Faaliyetlerinin Sezgisel Yöntemler Kullanarak Eş Zamanlı Optimizasyonu", Doktora Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta, Türkiye, 2014.
[11] T. Yıldırım, C.B. Kalaycı, Ö. Mutlu, "Gezgin satıcı problemi için yeni bir meta-sezgisel: kör fare algoritması", Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi, 22(1), 2016, pp. 64-70.
[12] P.C. Chang, W.H. Huang, C.J.Ting, "Dynamic diversity control in genetic algorithm for mining unsearched solution space in TSP problems", Expert systems with applications, 37(3), 2010, pp.1863-1878.
[13] S.S. Ray, S. Bandyopadhyay, S.K. Pal, "New Operators of Genetic Algorithms for Travelling Salesman Problem", Proceedings of the 17th International Conference on Pattern Recognition, 23-26 August 2004, Cambridge, 2004, pp. 497-500.
[14] M. Gerşil, T. Palamutçuoğlu, "Ders Çizelgeleme Probleminin Melez Genetik Algoritmalar İle Performans Analizi", Niğde Üniversitesi İİBF Dergisi, 6, 1, 2013, pp. 242-262.
[15] M.B. Fogel, "The Genetic Algorithm for TSP. IEEE Transaction on systems", 16, 1986, pp. 1-13.
[16] J.Y. Potvin, "Genetic algorithms for the traveling salesman problem", Annals of Operations Research, 63(3), 1996, pp. 337-370.
[17] K. Deep, H.M. Adane, "New variations of order crossover for travelling salesman problem", International Journal of Combinatorial Optimization Problems and Informatics, 2(1), 2011, pp. 2-13.
[18] M. Albayrak, N. Allahverdi, "Development a New Mutation Operator to Solve the Traveling Salesman Problem by Aid of Genetic Algorithms", Expert Systems with Applications, 38, 2011, pp. 1313-1320.
[19] Y. Wu, X. Zhou, "Meliorative Tabu Search Algorithm for TSP Problem", Journal of Computer Engineering and Applications, 44, 1, 2008, pp. 57-59.
[20] M. Malek, M. Guruswamy, M. Pandya, H. Owens, "Serial and parallel simulated annealing and tabu search algorithms for the traveling salesman problem", Annals of Operations Research, 21(1), 1989, pp. 59-84.
[21] M. Gendreau, G. Laporte, F. Semet, "A tabu search heuristic for the undirected selective travelling salesman problem", European Journal of Operational Research,106(2-3), 1998, pp. 539-545.
[22] Türkiye Karayolları Genel Müdürlüğü. Erişim tarihi: 17.6.2021, https://www.kgm.gov.tr/Sayfalar/KGM/SiteTr/Root/Uzakliklar.aspx.

Mesleki Ve Teknik Eğitimde 3 Boyutlu Yazıcı Teknolojilerinin Yeri Ve Uygulamaları

The Place And Applicatıons Of 3D Printing Technologies in Vocational And Technical Education

Özgün DEVRİM [*,1], Faruk MERT [2]

[*]: ozgundevrim2@gmail.com
[1]: *Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Ankara, Türkiye*
[2]: *Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Ankara, Türkiye*
[*]: fmert@ybu.edu.tr, ORCID: 0000-0001-7298-6225

Özet Dünyanın bugün geldiği noktada 3 boyutlu baskı teknolojisi, 300 yıl öncesinde, 1. Sanayi Devrimi'nde buhar makinesi ile başladığı yolculuk, elektrik gücü ile seri üretim, üretim süreçlerinin otomasyonu ile devam eden ve akıllı fabrikalar ile yolculuğunun şu an için son durağı olan Endüstri 4.0'ın merkezinde yer alan en önemli teknolojilerden birisi olarak görülmektedir. Bu teknoloji, eğitimden savunma sanayisine, otomotivden sağlığa, modadan sanata, inşaattan havacılığa, gıdadan oyuncak üretimine pek çok farklı sektörü içine alan geniş bir göstergede; fikirlerin somutlaştırılmasına, üretime, tasarıma, katı modellemeye ve kullanıcı deneyimine olan bakış açımızı değiştirmeye, çağın ivmesini yakalamamızı sağlamaya yardımcı olmaktadır. Eğitimde 3 boyutlu yazıcı teknolojileri aracılığı ile karmaşık konuların anlaşılması, derse katılımın ve öğrencilerin öğrenme motivasyonlarının arttırılarak bu sayede gelecek kariyerlerine yönelik hazırlanmaları sağlanabilmektedir. 3 boyutlu baskılama teknolojilerinin tarihi gelişim basamakları, bu teknolojinin getirdiği olumlu yönleri ve sınırlılıkları, kullanım alanları ve çeşitleri üzerinde alan taraması yapılarak bilimsel veriler ışığında incelemeler yapılmıştır. Ülkelerin eğitim sistemleri içerisinde önemli bir yere sahip olan Mesleki ve Teknik Eğitim Kurumlarında 3 boyutlu yazıcıların yeri ve kullanımına yönelik tespitlerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: *3 Boyutlu Yazıcı Teknolojileri, Mesleki ve Teknik Eğitim, Üretim*

Abstract At the point where the world has reached today, 3D printing technology, the journey that started with the steam engine 300 years ago, in the 1st Industrial Revolution, mass production with electric power, the automation of production processes, and Industry 4.0, which is the last stop of its journey with smart factories for now. It is seen as one of the most important technologies in the center of . This technology is in a broad indicator covering many different sectors from education to defense industry, from automotive to health, from fashion to art, from construction to aviation, from food to toy production; It helps us to embody ideas, change our perspective on production, design, solid modeling and user experience, and enable us to catch the momentum of the era. By means of 3D printing technologies in education, it is possible to understand complex issues, increase the participation in the course and the learning motivation of the students, and thus prepare them

for their future careers. The historical development stages of 3D printing technologies, the positive aspects and limitations of this technology, areas of use and types were examined in the light of scientific data. It has been determined about the place and use of 3D printers in Vocational and Technical Education Institutions, which have an important place in the education systems of the countries.

Keywords: *3D Printer Technologies, Vocational and Technical Education, Manufacturing*

I. GİRİŞ

İnsanlık tarihinin geçmişine bakıldığında yaklaşık 300 yıl öncesinde buhar makinaları aracılığı ile mekanik hareket (Sanayi 1.0) ile başlayan üretim süreci, elektrik ve iş bölümüne dayalı seri üretim (Sanayi 2.0) , bilgisayar ve üretim süreçlerinin otomasyonu (Sanayi 3.0) ile devam etmiş ve sonrasında evrilme süreci hızlanmış, elde edilen gelişmeler ile Sanayi 4.0 olarak adlandırılan akıllı üretim sistemlerine geçilmiştir [31].
Sanayi 4. 0 ile ilişkili otomasyon ve kontrol sistemleri, yapay zekâ destekli gelişmiş robotik ve otonom sistemler, eklemeli üretim teknolojileri ülkelerin ekonomik gelişimize katma değer sağlayacak alanlar olarak görülmektedir [6]. Günümüzde teknolojik bilgi birikiminde yaşanan hızlı ilerleme, üretim merkezlerinin ara insan gücüne olan ihtiyacını artırmaktadır. Üretim merkezleri, fabrikalar ve sanayi kuruluşları nitelikli eleman olarak çalışanlarından üretim, bilgi ve yeteneklerinin yanı sıra teknolojik gelişmeleri yakından takip ederek kendisini güncellemesini istemektedir. Üretim sektörlerinde yaşanan bu beklenti ve ihtiyaçlar mesleki ve teknik eğitimin önemini artırmaktadır [15]. Üretim merkezlerinde alanında nitelikli, teknik personel yetiştiren mesleki ve teknik eğitim kurumlarında eklemeli imalat teknolojilerine yönelik altyapı oluşturacak eğitimlerin verilmesi ve bu eğitimlerin uygulamalarının yapılması ülkemizin yeni sanayi hamleleri ve dönüşümlerine yardımcı olacağı düşünülmektedir[18]. Bu bağlamda yaşadığımız yüzyılın endüstri, sanayi, sanat, eğitim, sağlık gibi pek çok sektörünü etkileyen 3 boyutlu yazıcılar, toplumun üretim ihtiyaçlarını karşılamasına katkı sağlamaktadır. 3 boyutlu yazıcılar; 3 boyutlu baskı, eklemeli imalat teknolojileri, hızlı prototipleme teknolojileri alanlarında yaygın bir şekilde kullanılmaktadır [29]. Kavramsal olarak literatürde, Eklemeli Üretim Tekniği (Additive Manufacturing), Üç Boyutlu Baskı (Three Dimensional Printing), Dijital Üretim (Digital Manufactiring), Hızlı Prototipleme (Rapid Prototyping), Hızlı İşleme (Rapid Tooling,) Köprü Üreticisi (Bridge Manufactring) terimleri ile de karşımıza çıkmaktadır [6]. Bu çalışmada Mesleki ve Teknik Eğitim kademelerinde 3 boyutlu yazıcıların yeri ve kullanımına yönelik alanyazın tarama araştırmalardan elde edilen veriler paylaşılmaktadır.

3 BOYUTLU YAZICILAR

3 Boyutlu Baskı; Bilgisayar destekli programlar (Computer-Aided Design -CAD) yardımıyla tasarlanmış bilginin, somut bir ürün elde edilmesi için kalıp, model vb. materyaller kullanmadan 3 boyutlu bilginin, 3 boyutlu bir yazıcıya gönderilerek katman katman eklemeli olarak 3 boyutlu parça imalatı gerçekleştirilmektedir. 3B tasarım yapmak için en çok kullanılan programlar sırasıyla- Blender, SketchUp, Solidworks, AutoCad, Maya, 3DS Max, Inventor, TinkerCad, ZBrush, Cinema 4D, 123D Design, OpenSCAD, Rhinoceros, Revit gibi

yazılımlar şeklindedir [10]. Geleneksel üretim işlemlerinde üretilmesi planlanan parçalar talaşlı imalat (tornalama, frezeleme, breyz ile delme, testere ile kesme vb) yolu ile ana ve ham malzemeden bir kalıp şeklinin elde edilmesi için zorlayarak (döküm, enjeksiyon yolu ile üretme, dövme, vb) üretilmektedir [12]. Bu yöntemlerle karmaşık parçaların üretilmesi maliyetli ve zaman alıcı bir süreç oluşturmakta, üretim esnasında malzemenin büyük bir bölümü boşa gitmekte, bu da maliyeti etkilemektedir.

3 boyutlu yazıcı teknolojisi ile tasarımı yapılan nesnenin öncelikle Bilgisayar Destekli Tasarım (BDT) programları yardımıyla 3 boyutlu dijital formda model oluşturulur, sonrasında bu model STL yapısına dönüştürülür. Elde edilen STL dosyası dilimleme yazılımları aracılığı ile katmanlara ayrılır. Katmanlar için G-Code ları içeren dosya 3 boyutlu yazıcıya gönde rilerek katmanlı üretim gerçekleştirilir [5].

Şekil-1 3B yazıcılar ile üretim süreci.

Şekil-2 Katmansal Üretim Süreci[1] [32].

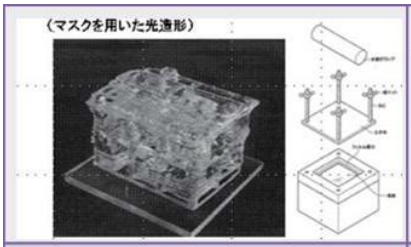
3 Boyutlu Yazıcıların Tarihsel Gelişimi

Teknolojinin hız kesmeden geliştiği günümüzde 3D Printer olarak bilinen 3 boyutlu yazıcılar dijital ortamda tasarlanan 3 boyutlu modellerden somut ve istendik, komplike üretim parçalarını 3 boyutlu bir şekilde üretebilme, modelleyebilme imkânı vermektedir[28].

3 boyutlu yazıcıların başlangıcını 1976 yıllarında piyasaya sürülen mürekkep püskürtmeli yazıcılar oluşturmaktadır. 1980'de, Japon mucit Dr. Hideo Kodoma, fotopolimerleri ve UV ışınlarını kullanan hızlı bir prototipleme sistemi geliştirdiğini açıkladı ve bu sisteme "rapid prototyping" adını verdi. SLS teknolojisinin ilk temelini oluşturan bu çalışma için patent başvurusu yapılmış, mali sıkıntılar gibi nedenlerden patent süreci tamamlanamamıştır [25]. Mürekkep püskürtme kavramı ile başlayan baskı alma süreci, 1984 yılına gelindiğinde malzeme püskürterek yazdırma şeklinde gelişmektedir. Buda büyük değişimlerin beraberinde getirmektedir [3]. Charles Hull tarafından 1984 yılında ilk üç boyutlu yazıcı üretimi gerçekleştirilmiştir. Üç boyutlu yazıcıların ticarileşme sürecine bakıldığında ilk şirket 1986 yılında kurulmuştur. 1988 yılında kurulan bu şirket tarafından SLA-250 isimli ilk üç boyutlu yazıcı satışa çıkarılmıştır. Selective Laser Sintering (SLS) ve Fused Deposition Modelling (FDM) teknolojileri aynı yıl içerisinde bulunmuştur. Massachusett Institute of Technology (MIT) 1993 yılında iki boyutlu yazıcılarda kullanılan injet teknolojisinden, 3 Dimensional Printing (3DP) isimli fikrini geliştirdi. Renkli ilk baskılar bu yazıcılarda gerçekleştirildi. İlk 3 boyutlu yazıcı satışları 1995 yılında yapılmaya başlandı. Z Corporation 1996 yılında yüksek çözünürlüklü üç boyutlu ürünleri ilk üç boyutlu yazıcıyı tasarladı. Reprap adıyla ilk açık kaynak kodlu yazıcılar 2007 yılında piyasaya sürülmeye başlandı. Açık kaynaklı kod kullanılmasıyla 3 boyutlu yazıcıların geliştirilmesi hızla arttı.

[1]E.T.18.05.2021
https://www.researchgate.net/publication/257942754_Could_3D_Printing_Change_the_World_Technologies_Potential_and_Implications_of_Additive_Manufacturing

Object Geometries şirketi 2008 yılında Connex500 ile aynı anda farklı malzemeler kullanarak ürün ortaya çıkarılmasını sağladı. Makerbot[2] ve 3D Systems"in 2009 yılından itibaren geliştirmiş olduğu Cubify gibi modeller sayesinde evlerde kullanılabilecek üç boyutlu yazıcıların satışları giderek artmıştır [17], [16].



Şekil-3- Dr. Kodoma'nın geliştirdiği hızlı prototipleme sistemi için yaptığı çizimlerden biri [2]

Şekil-4- 3 Boyutlu yazıcılar ile ilgili Austin Teksas Üniversitesi'nde geliştirilen model[2]

Şekil-5- 3 Boyutlu sistemin kurucusu olan Charles Hull.[2]

3 boyutlu yazıcı teknolojilerinin tarihi ve gelişim süreci Tablo-I de verilmiştir.

Tablo I: 3 Boyutlu Yazıcıların Kronolojik Gelişimi [1], [25]

YIL	GELİŞME
1980	Japon Dr. Hideo Kodama tarafından Hızlı Prototip Teknolojisi (Rapid Prototyping) adına patent başvurusu yapılmıştır.
1984	İlk 3 boyutlu yazıcı Charles Hull tarafından SLA teknolojisi kullanılarak yapıldı.
1986	Charles Hull SLA teknolojisinin kullanım haklarını aldı. Charles Hull 3D Sytems isimli şirketi kurdu ardından ilk satış amaçlı 3 boyutlu yazıcı geliştirildi.
1988	Charles Hull tarafından kurulan firma SLA 250 modelinin tanıtımı yapıldı. SLA teknolojisine ek olarak Selective Laser Sintering (SLS) v Fused Deposition Modelling(FDM)teknolojileri geliştirildi.
1989	Stratasys isimli 3 boyutlu yazıcı firması, Scott ve Lisa Crump tarafından kuruldu.
1991	Helisys firması tarafından 3 boyutlu imalat sistemlerinin satışı yapıldı.
1992	Stratasys firması İlk Fused Deposition Modelling(FDM) cihazının satışını yaptı. DTM firması ilk Selective Laser Sintering (SLS) sistemini satışını gerçekleştirdi.
1993	Solidscape firması mürekkep püskürtmeli makinaların üretimi için kuruldu. Massachusetts Institute of Technology (MIT) 2 boyutlu yazıcılardaki Inject teknolojisini kullanarak ywni bir teknolojik altyapı oluşturdu. Bu yapıya 3 Dimentional Printing (3DP) adı verilerek ilk kullanım hakkı alındı. Bu teknoloji ile renkli baskılar yapılabilme imkanı oldu.
1995	Z Corparation firması Massachusetts Institute of Technology (MIT)'in lisans ücreti karşılığında 3DP teknolojisini kullandı. Bu 3Boyutlu yazıcıların satışına başlandı.
1996	Stratasys Genisys 3D Systems Actua2100 modeli piyasaya sürüldü. Z Corporation Z402 2005; Z Corporation'un tasarladığı Spectrum Z510, yüksek çözünürlüğe sahip ilk yazıcı tasarlandı.
1997	3D Systems firması stereolithografi (SLA) yı EOS firmasından satın aldı.
2005	Bath Üniversitesi'nde RepRap projesi başlatıldı.

[2]E.T:18.05.2021 https://www.tridi.co/blog/80-lerden-bugune-3d-baski-teknolojilerinin-kisa-tarihi

2007	Recap isimli açık kaynak kodlu 3 boyutlu yazıcıların piyasaya sürülmesi ile yazıcılara ulaşılması ve geliştirilmesi sağlandı. 3 Boyutlu yazıcı fiyatı 10.000 $'ın altında 3D Systems firması tarafından piyasaya sunuldu.
2008	Object Geometries şirketi, ürün Connex500'u geliştirdi ve bu ürün ile aynı anda farklı malzemeler kullanılarak 3 boyutlu ürün oluşturabilmektedir.(Bu şirket 2012 yılında Stratasys ile birleşti.) Reprap ilk modeli üretildi. Yazıcı kendi parçalarının yarısını üretebilmektedir.
2009	Bireysel kullanıcılara ekonomik 3 boyutlu yazıcılar satışı hedefi ile MakerBot firması kurulmuştur. Ev tipi 3 boyutlu yazıcıların satışında artış olmuştur. FDM tek kullanımlık patent süresinin tamamlanması ile firmalar 3 boyutlu yazıcı üretimine başlandı.
2011	Southampton Üniversitesi-3 boyut baskı teknolojisi ile ilk uçak tasarımını gerçekleştirildi. Markus Kayser tarafından güneş enerjisiyle çalışan 3B yazıcı ile çöl kumundan nesneler yapmıştır
2012	3 Boyutlu yazıcılar için yeni baskı hammaddeleri geliştirildi. Bu gelişmeler Prototip üretimden kitlesel üretimin önünü açtı.
2013	3 boyutlu yazıcılar ile kemik ve kas dokularının iyileştirilmesi, biyolojik doku üretiminde kullanılabilirliği konularında araştırmalar başlamıştır. Makerbot firması Stratasys tarafında satın alındı. 3B yazıcıların piyasa değeri 1 milyon dolara ulaşmıştır.
2014	Uzayda 3 boyutlu yazıcılar ile küçük parçaların deneme üretimi gerçekleştirildi.
2015	NASAtarafından 3 boyutlu yazıcılar ile üretim yapılmaya başlandığı bildirildi.
2016	Adidas, 3 boyutlu yazıcılar ile ayakkabı modellerinin üretim sürecinde kullacağını açıkladı. New Balance,3b yazıcı teknolojisi ile ürettiği tabanlı ayakkabıların satışına başladı. HP Firması Multijet 3B yazıcı markasını piyasaya sunmuştur
2017	3 Boyutlu yazıcılar için daha gelişmiş malzemeler üretilmesine yönelik araştırmalara odaklanılmıştır.

Hızlı Prototipleme Teknolojilerinin Günümüzde Kullanıldığı Alanlar

1-Mühendislik: Farklı mühendislik programlarında geliştirilen fikirlerin doğruluğunun tespit için prototip yapımı, Somut ürün modelleme, kalıp tasarımı, analiz yapabilme, fikrin tasarım sürecindeki zamanı azaltmak, ürün geliştirmek, üretim maliyetini azaltmak, yeni tasarımların düşünceden ürüne dönüştürülmesi , ürün özelliklerinin güncelleştirilmesi, karmaşık parçaları üretebilmek, tasarım ve imalatın entegrasyonunu sağlamak amacıyla mühendislik alanında yaygın kullanılmaktadır.

2. Medikal: Hastalıkların teşhisinde görüntülemeye yardımcı olacak katı görüntüleme modelleri yapmak, tomografi verilerinden model ve protez yapımı.

3. Dental: Protez ve implant yapımı.

4. Kuyumculuk: Karmaşık geometrik yapıdaki mücevher ve takı tasarımlarında el işçiliği zahmetinin ortadan kaldırılması ve hata oranın azaltılmasında kuyumculuk sektöründe kullanılmaktadır.

5. Mimarlık: Topoğrafik modelleme ve analiz, üç boyutlu yazıcılar ile yaşanabilir alanlar inşa edilebilmektedir. 3 boyutlu modelin oluşturulmasıyla topoloji, geoloji, hidrografik ve s. uygulamalara imkan sağlanmış olup, eğim, bakı ve kabartma haritaları ile profil çıkarma ve görüş alanı belirleme gibi yüzey analizleri yapılabilmektedir [34].

6. Sanat: Elle yapılması zor sanat eserlerinin yapılmasına destek olması

7. Arkeoloji: Arkeolojik kazılarda çıkarılan buluntuların modellerinin yapılarak sergilenmesi. Tarihi eserlerin eksik ya da yıpranmış parçalarının birebir modellenerek tamamlanması sağlanmaktadır.
8. Matematik, Fizik, Kimya: Soyut alanlarda konu içeriklerinin 3 boyutlu katı nesnelerin yapılması, karmaşık molekül yapılarının yapılabilmesi sağlanmaktadır.
9. Eğitim: Eğitimde konu anlatımlarını destekleyici görsel materyal tasarımları yapılması, öğrencilerin tasarım aşamasındaki çizimlerinin elle tutulur gözle görülür hale getirilerek hatalı ya da geliştirilmesi gereken bölümleri görebilmelerinin sağlanması [16].

3B Yazıcıların Çalışma Prensibi ve Yazıcı Türleri

Tablo II. 3B yazıcıları kullanılan ham maddelere göre; sıvı, katı ve toz esaslı yazıcılar[16].

1. Sıvı temelli 3B yazıcı sistemleri	2. Tozlar Hariç ,Katı Esaslı 3 Boyutlu yazıcılar	3. Toz esaslı 3 Boyutlu yazıcılar
Sıvı esaslı kategoride yer alan sistemler; 1. 3D Systems Stereolitograficihazı (SLA), 2. Objet Geometries Ltd. Polyjet, 3. D-MEC Ltd Solid creationsystem (SCS), 4. Envision TEC Perfactory, 5. Autostrade E-Darts, 6. CMET Katı nesne ultraviyole lazer yazıcı, 7. Envision TEC Bioyazıcı, 8. Hızlı Dondurarak Prototipleme (RFP), 9. Microfabrica EFAB, 10. D-MEC Ltd ACCULAS, 11. Cubital Katı Tabaka Kürleme (SGC). Sıvı temelli 3B yazıcı sistemlerinde sıvının katılaşmasında fotokürleme yöntemi kullanılır.	Katı esaslı sistemlerde; 1. Solidscape Benchtop sistemi, 2. CubicTech. Tabakalı Parça imalatı (LOM), 3. 3D Systems Çok Jetli Modelleme Sistemi (MJM), 4. Solidimension Plastik Levha Tabakalama (PSL), 5. Kira Ltd.Kâğıt Tabakalama Teknolojisi (PLT), 6. EnnexCo. offset fabbers, 7. Şekil Biriktirme İmalat Prosesi (SDM). Bu sistemlerde 2 metod mevcuttur. (1), (2), (4) ve (8) erime ve katılaşma ya da eriyerek yapışma (fusing) şeklinde olup, (3), (5), (6) ve (7) film/ tabaka keserek ekleme şeklinde kullanılan metotlardır (Çelik vd.. 2013).	Bu Toz esaslı sistemlerden bazıları; 1. 3D Systems Seçici Lazer Sinterleme (SLS), 2. Z Corp3D Yazıcı (3DP), 3. EOS EOSINT, 4. Optomec Lazerle Net Şekillendirme (LENS), 5. Arcam Elektron Işınlı Ergitme (EBM), 6. Concept Laser Lazer Cusing, 7. MCP-HEK Tooling Realizer II, Seçici Lazer Eritme 8. Phenix Systems PM serisi (LS), 9. 3D Micromac AG Mikro Sinterleme, 10. Voxeljet Technology VX system. Toz esaslı sistemlerde, tozların istenilen formlarda birleştirilmesi için bağlayıcı madde veya lazer kullanılmaktadır (Çelik vd.. 2013).

Tablo III. 3 boyutlu yazıcılar günümüzde çalışma mantıklarına göre; Kartezyen, Delta, Polar ve Scara yazıcılar [3]

[3]1. Kartezyan 3d yazıcılar;	2. Delta 3d yazıcılar	3. Polar 3d Yazıcılar	4-Scara 3d Yazıcılar
Günlük uygulamalar içerisinde gerek kullanımı, gerekse bir araya getirilmesi kolay olması sebebiyle en yaygın kullanılan yazıcı çeşididir. Kartezyen 3D yazıcılar, X, Y ve Z ekseninde doğrusal koordinat sisteminde hareketlerini tamamlayan çalışma çeşididir. Makerbot, Ender 3D, Hypercube Evolution, Prusa gibi markalar kartezyen 3boyutlu yazıcılar sınıfında yer almaktadır.	Üçgen yapısı itibari ile delta ismini almaktadır. Delta yazdırma mantığı kartezyan sistemini kullanır, farkı Z eksenini yönlendiren 3 step motorun yer almasıdır. Bir Delta yazıcının kalibrasyonu ve kullanımı kartezyan sistemine göre daha zor olması kullanıcıların bu yazıcıya olan tercihini azaltmaktadır.	Polat yazıcılar X,Y ve Z koordinat sisteminden farklı olarak açılar ve uzunluklara göre polar koordinat sistemine göre Q,r ve Z değerleri üzerinde yazdırma işlemini gerçekleştirmektedirler. 3 boyutlu Polar yazıcılarda tabla dönerken extruder aşağı, yukarı, sağa ve sola hareket ederek yazdırma işlemini gerçekleştirmektedir	3 boyutlu scara yazıcılar diğer yazıcıların çalışma sistemlerinden farklı olarak eklemli yapısı, kolay montajı ve esnek hareketleriyle daha çok seri üretim bantlarında kullanılmaktadır. Düşük maliyetlerde sahip olmasına rağmen rağbet görememektedir.

[3] E.T:18.05.2021 https://kerteriz.net/3d-yazici-cesitleri-ve-sekilleri-nelerdir/

MESLEKİ VE TEKNİK EĞİTİMDE 3 BOYUTLU YAZICILARIN KULLANIMI

Literatür taramasında; Güneş ve ark. [28] çalışmalarında; Ankara'da kurulu Ostim Teknik Üniversitesi MYO Mekatronik Programında öğrenim gören öğrencilere proje ödevlerinde geliştirdikleri tasarımlarını [4]prototipe dönüştürebilmeleri, tasarımın somutlaştırılması ile ürünün iyileştirme yapılacak kısımları belirleyebilmeleri ve bu uygulamanın öğrenme verimlerine etkisi incelenmiştir.

Sezer ve Şahin [14] yapmış oldukları tıp fakültelerinde 3 boyutlu yazıcıların özellikle zorlu anatomik ve patolojik koşullarda öğrenmeyi geliştirmesi, uzmanlık eğitiminde yoğun bir eğitime izin vermesi, yükseköğretimde etkin ve proje tabanlı öğrenmede uygulanabilmesi açısından eğitim alanına önemli katkıları olduğunu belirtmişlerdir.

Nergis [11] yapmış olduğu araştırma çalışmasında Türkiye de çoğunlukla Türk Hükümeti veya Avrupa Birliği hibe desteği ile, birçok teknik üniversite ve bazı teknik liseler kendi 3 boyutlu yazıcılarını eğitim ortamlarına dahil ettiklerini, 3 boyutlu yazıcıların lise ve üniversitelerde araştırma projeleri ve hızlı prototipleme, modelleme hizmetlerinde kullandıklarını belirtmektedir.

Özsoy ve Duman [18] çalışmalarında eğitimde 3 boyutlu yazıcı teknolojilerinin kullanımı ve 3 boyutlu yazıcıların tanıtımına yönelik araştırmalar yapmışlardır. 2017-2018 Eğitim Öğretim yılında Süleyman Demirel Üniversitesi Senirkent Meslek Yüksekokulu Elektrik Bölümü 3 boyutlu (3B) baskı teknolojisinin eğitimde uygulanabilirliği konusunda araştırmalar yapılmıştır.

Çekirge [10], Konya ili Meram ilçesi Mehmet Beğen Ortaokulunda öğrenim gören 7. sınıf toplam 35 üzerinde Teknoloji ve Tasarım dersinde 3 boyutlu tasarım programı Tinkercad yazılımı ile öğrencilerin hayalinde canlandırdıkları tasarımları modelleyerek 3b baskı almaları sağlanarak akademik başarı ve derse olan tutum ,motivasyon ve eleştirel düşünme becerilerine yönelik bir araştırma çalışması yapılmıştır.

Karabulut [7] yapmış olduğu çalışmasında, Türkiye'deki tüm Üniversitelerin Mimarlık Fakültelerinin öğretim programlarında lisans düzeyinde verilen eğitimde 3 Boyutlu yazıcı teknolojilerinin eğitimi ve kullanımını üzerine araştırma gerçekleştirmiştir.

Küçüksolak [30] çalışmasında; Üç boyutlu yazıcıların eğitimde kullanımı konusunda İlkokul, ortaokul, lise ve üniversite öğrencilerinin 3 boyutlu baskılama teknolojilerinin eğitim kurumlarında kullanılmasının, öğrencilerin ders konularını deneyimleme fırsatı bularak kavrama düzeylerinin artmasında ve bilgilerin daha kalıcı olmasında etkili olduğunu belirtmektedir.

Waseem ve ark. [19] Eğitimde Yenilik - Pakistan'ın Modern Eğitim Sistemine 3 boyutlu baskı teknolojisinin dâhil edilmesi ile ilgili öğretmenler ve öğrenciler üzerinde yapmış oldukları araştırma çalışmasında 3 boyutlu baskı teknolojisinin, eğitim ortamlarında kullanılmasının, öğretmenlerin ve öğrencileri yüksek düzeyde motive ettiği ve prototipleme teknolojisinin, tıpkı bilgisayarlar gibi yakın gelecekte Pakistan eğitim sisteminde başka bir devrim getireceğine ikna oldukları belirtilmektedir. 3 Boyutlu yazıcı teknolojileri eğitimde de kritik bir öneme sahiptir. Gün geçtikçe yenilenen bu teknoloji eğitim kademelerinde yer alan derslerde yaratıcılığın artırılmasında önemli bir yere sahip bulunmaktadır. Okullarda öğretim materyali olarak kullanılmaya başlanan 3 boyutlu yazıcı teknolojileri, ilkokul seviyesinden başlayarak kullanılabilmektedir. Bu yaş seviyesindeki öğrencilerin modelledikleri tasarımları

[4] E.T:18.05.2021 https://kerteriz.net/3d-yazici-cesitleri-ve-sekilleri-nelerdir/

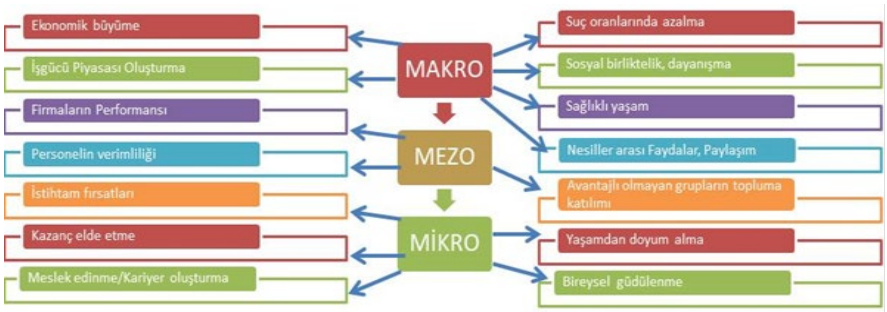
somutlaştırmaları, yaratıcı düşünme becerilerinin gelişmesine ve gelecekteki teknolojik gelişimle temas kurmasına katkı sağlamaktadır. Teorik olarak anlaşılmasında güçlük çekilen kavranması güç olan konuların detaylı ve somut olarak gözlem yapılmasına olanak sağlayan 3 boyutlu baskı teknolojileri öğrencilerin anlama ve kavrama becerilerinin gelişmesine yardımcı olmaktadır.

Bu teknolojinin eğitim alanında uzmanlık eğitiminde geniş bir alana sahip olması, yükseköğretim kurumlarında proje tabanlı öğrenmede teorinin yanı sıra üretim odaklı uygulanabilmektedir. 3 boyutlu baskılama teknolojisi ile farklı eğitim kademelerinin kazanımlarına göre farklı deneyimler yaşanabilmektedir. Bu teknoloji ilkokuldan üniversiteye kadar pek çok örgün, yaygın ve mesleki eğitimde, okul ve kurumlarda öğrencilerin özgüvenini geliştirerek ve sorgulayan hayal gücü yüksek öğrencileri destekleyerek eğitimde yeni öğrenme fırsatları sağlayan bir teknoloji olarak yer almaktadır [4]. Teknolojik alanda gelinen nokta 3 boyutlu baskı teknolojisi sadece tasarımcı ve mühendisler için değil merak eden, sorgulama becerisi ile keşfetme arzusu olan her bireye kullanım kolaylığı sunmaktadır. 3 boyutlu yazıcı teknolojileri uzay, uçak ve otomotiv sanayi yedek parça, çocuklar için oyuncak sektörü, tıp, medikal vb hayal gücünün sınırsızlığı ile orantılı her türlü ürün ve ürüne ek objeler üretilebilmektedir [4].

Ülkelerin üretim odaklı gelişimlerinin sağlanmasında ilk akla gelen Mesleki ve Teknik Eğitim kurumları olmaktadır. Mesleki ve teknik eğitim tüm dünya ülkelerinin üretim odaklı ekonomik kalkınma ve refah seviyelerinin arttırılmasında önem verdikleri, akademik eğitim verilen genel liselerle karşılaştırıldığında beklentilerin fazla olduğu bir eğitim türüdür (Özer, 2018). Teknolojik bilgi üreten ve geliştiren bireylerin ortaya çıkarılması, eğitimin teknoloji ile olan yakın ilişkisi ile ilgili olup gelişmiş toplumların kalkınma ve rekabet gücüne etki etmektedir [9].

FDM (Fused Deposition Modeling) filament ismi verilen termoplastik malzemenin "eriyik katı yığma" teknolojisi ile katman katman tasarımın oluşturulmasında kullanılır, en çok yaygın olarak kullanılan 3 boyutlu yazıcı teknolojisidir. FDM baskılama teknolojisinin Mesleki ve Teknik Eğitim veren okul ve kurumlarımızda da yaygın olarak kullanıldığı görülmektedir [33]. Zaxe firması tarafından üretilen tamamen yerli üretim olan Zaxe 3B yazıcıları piyasaya sürülmüş, mısır nişastasından üretilen PLA flamentlerin kullanımı sağlık açısından tercih edilir olmasını sağlamıştır. Ayrıca eğitim ortamlarındatercih edilen ve yerini alan bu yazıcı wifi özelliği ile akıllı tahta ile etkileşimli olarak çalışabilmektedir.

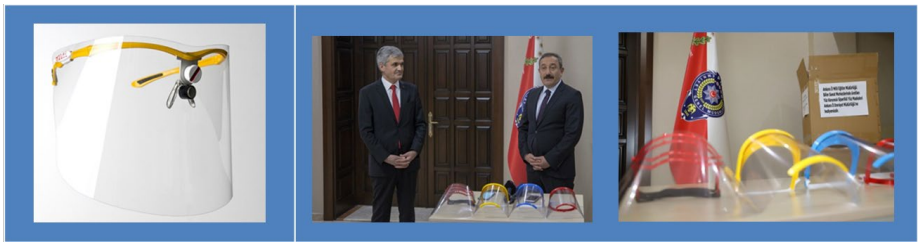
Bu yaklaşımın en önemli nedenleri arasında bireyin kendi yeterlilikleri ve gelişiminin yanında yaşadığı toplumun ekonomik ve sosyal olarak gelişimine katkısının çok yönlü olmasıdır.



Şekil-6 Mesleki ve Teknik Eğitimin Ekonomik ve Sosyal Faydaları [8].

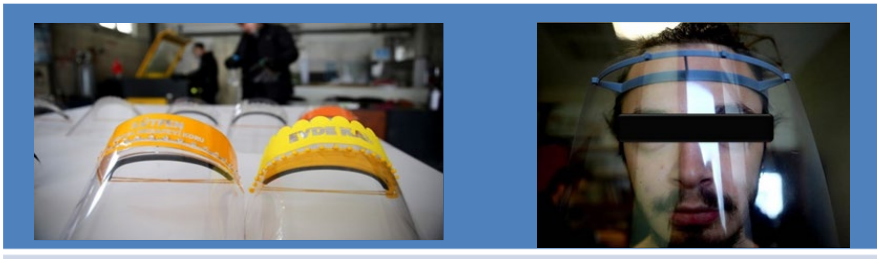
Bu yönüyle değerlendirildiğinde mesleki ve teknik eğitim alan bireyler sadece bazı teknik bilgileri aldıkları bireysel bir eğitim olmayıp, bireyi ve içinde yaşadığı toplumun ekonomik yapısını ele alan geniş kapsamlı bir kavram olarak değerlendirilmelidir [13].
Ülkemizde Milli Eğitim Bakanlığına Bağlı Ortaöğretim seviyesinde Mesleki ve Teknik Eğitim; Mesleki ve Teknik Anadolu Liseleri ve Mesleki Eğitim Merkezlerinde verilmektedir. 2017-2018 verilerine göre Türkiye genelinde 2.485 Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi'nde 1.541.599 öğrenci, 328 Mesleki Eğitim Merkezinde 101.036 öğrenci olmak üzere 3.596 okul ve kurumda toplamda 1.642.635 öğrenci eğitim almaktadır[22].
Mesleki ve Teknik Eğitim Kurumlarının da yer aldığı Vizyon 2023 strateji belgesi kapsamında yeni hedefler Milli Eğitim Bakanı Ziya Selçuk tarafından kamuoyu ile paylaşılmıştır (MEB, 2018). Açıklanan Mesleki ve Teknik Eğitim ile ilgili hedefler arasında mükemmeliyet merkezlerinin kurulacağı bu merkezlerde mesleki ve teknik eğitim kurumlarında görev yapan öğretmenlerin mesleki gelişimleri destekleneceği belirtilmektedir. Bu kapsamda Türkiye genelinde 3250 meslek dersi öğretmenine yönelik yurtiçi ve AB ülkelerinde iş başı eğitimi almaları aynı zamanda 3 Boyutlu Modelleme teknolojilerinin kullanıldığı öğretim materyalleri hazırlanması geliştirilmesine yönelik eğitimler planlanmaktadır [21].
Bu anlamda üretim merkezleri potansiyelinde bulunan başta Mesleki ve Teknik Eğitim Kurumları olmak üzere kalitenin etkinleştirilmesi ve kurumsal kapasitelerinin iyileştirilmesi, yeni yaklaşımların odak noktasında yer alması açısından önemlidir [21]. Bu aynı zamanda eleştirel düşünme açısından sorunları çözen somut nesneler üretebilme becerisi vermektedir. Verimli ve etkileşimli mekanik ve teknik derslerde eğitim veren okulların bazılarında 3 boyutlu yazıcı teknolojileri hali hazırda kullanılmaktadır [29], [21]. 3 boyutlu yazıcı teknolojilerinin henüz istenen maliyet seviyesinde olmaması eğitim kurumlarında yaygın kullanımının önüne geçmektedir. 3 boyutlu baskılama teknolojilerine olan ilginin ve firma sayılarının artması rekabet ortamı oluşmasına ürün fiyatlarının daha uygun fiyatlara düşmesini sağlamaktadır.
3 boyutlu baskılama teknolojilerini kullanan mesleki ve teknik eğitim kurumları acil durum ve ihtiyaç anlarında aktif yer almışlardır. Dünya Sağlık Örgütü (WHO) tarafından Şubat 2020 başlarında Covid-19 vakalarında yaşanan artış nedeni ile uluslararası acil sağlık durumu ilan çağrısında bulunarak dünya genelinde pandemi ilan edilmiştir [35]. Ülkemizde ve dünyanın birçok bölgesinde Covid-19 pandemisi sebebiyle başta sağlık personeli olmak üzere diğer kritik görevlerde çalışanların (Polis, Jandarma, Kamu Personeli vb.) koruyucu yüz siperliği ve bazı koruyucu ekipmanlarının yeterli olmadığı, acil ihtiyaç duyulduğu, temininde sıkıntılar yaşandığı gözlemlenmiştir. 3 boyutlu baskı teknolojilerinin bu süreçte ülkemizde ve dünya çapında birçok tıbbi soruna hızlı çözüm sunan kritik bir öneme sahip olduğu görülmüş bu teknoloji ile birçok tıbbi ve işisel koruyucu ihtiyacının eksikliğini tamamlama da etkin bir araç olmuştur.
Milli Eğitim Bakanlığı (MEB), Covid-19 tedbirleri kapsamında destek amacıyla temizlik ürünleri, maske, tulum, önlük ve tek kullanımlık çatal, bıçak üretimi yapan meslek liselerine Bilim ve Sanat Merkezlerinin de eklendiği, bu süreçte sağlık ve emniyet çalışanlarına yönelik İlkokul, ortaokul ve liselerden öğrencileri bulunan bilim ve sanat merkezlerinde yüz koruyucu siperlik üretimine başlandığı belirtilmektedir. Tasarımları gerçekleştirilen koruyucu siperliklerin tasarımları yapılarak 3 Boyutlu yazıcılarla üretimi sağlanmıştır. Millî Eğitim Bakanlığı, 150 Bilim ve Sanat Merkezlerinde bulunan 3 boyutlu yazıcılar ile günlük 1000 yüz

koruyucu siper üretimiyle ayda 30 bin yüz koruyucu siper üretmeyi hedeflendiği belirtilmektedir.



Şekil-7 Ankara İl Milli Eğitim Müdürlüğüne bağlı eğitim kurumlarında Polis Teşkilatına 1200 siperlik [5]

Konya Ticaret Odası (KTO) Karatay Üniversitesi Güzel Sanatlar ve Tasarım Fakültesi öğrencileri, yeni tip Covid-19 salgını tasarladıkları koruyucu siperlikleri 24 dk üretebilmeyi sağlamışlardır. Covid-19 salgını ile mücadele seferberliğinde "3 Boyutlu Destek" hareketi ile salgın ile mücadelede yoğun uğraş veren sağlık çalışanlarına yönelik 600 siperlik üretildiğini, siperliklerin nişasta bazlı PLA hammaddesinden üretildiğini hiçbir şekilde sağlığa zararının olamadığı belirtilmektedir.[6]



Şekil-8 Karatay Üniversitesi Güzel Sanatlar ve Tasarım Fakültesi Öğrencilerinden "3 Boyutlu Destek" [6]

Covid-19 salgın sürecinde Milli Eğitim Bakanlığına Bağlı Meslek Liselerinin Maske, Dezenfektan, Tulum, Koruyucu siperlik, tek kullanımlık önlük vb biyomedikal üretiminde yoğun bir şekilde çalışarak bu süreçte görev yapan sağlık ve emniyet çalışanlarına destek oldukları belirtilmektedir[38]. Meslek Liselerinde ayda 50 bin koruyucu siperlik 3 boyutlu yazıcılar kullanılarak üretilmektedir. Meslek liselerinde aynı zamanda 3 boyutlu yazıcıların üretimi de gerçekleştirilmektedir [22].

[5] E.T:22.05.2021 https://www.meb.gov.tr/bilsemler-de-gorevde-saglik-calisanlari-icin-yuz-koruyucu-siper-uretimi-basladi/haber/20584/tr
[6] Anadolu ajansı (AA) , Üniversite öğrencileri yeni tasarımla 24 dakikada yüz koruyucu siperlik üretiyor, 2020 c,Erişim Tarihi:20.05.2021 https://www.aa.com.tr/tr/yasam/universite-ogrencileri-yeni-tasarimla-24-dakikada-yuz koruyucu-siperlik-uretiyor/1789214

Tablo 4-Covid-19 Salgını ile Mücadele Günlerinde Mesleki ve Teknik Eğitim Kurumları Tarafından Üretilen Ürünler ve Miktarları [22].

Üretilen Ürün	**Miktarı**
Yüzey Temizleyici	7 milyon litre
El Dezenfektanı	500 bin Litre
Kolonya	25 Bin Litre
Cerrahi Maske	40 Milyon
N95 Maske	20 Bin
Yüz Koyucu Siperlik	1.5 Milyon
Tek Kullanımlık Önlük/Tulum	1.2 Milyon

Tablo 5 -Covid-19 Salgını ile Mücadele Günlerinde Mesleki ve Teknik Eğitim Kurumları Tarafından Üretilen Cihazlar [22].

İl/İlçe	**Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi(MTAL)**	**Üretilen Cihazlar**
Ankara/Yenimahalle	Yenimahalle Şehit MTAL	1-Kumandalı ve zaman ayarlı UV-C ışınlamalı sterilizasyon cihazı 2-UV-C konveyör sistem ile maske üretiminde sterilizasyon makinesi 3-Mobil UV-C sterilizasyon robotu
Hatay/İskenderun	İskenderun MTAL	1-N-95 maske Makinesi 2-Otomatik Cerrahi Maske Makinesi
Hatay/Defne	Şehit Serkan Talan MTAL	1-Solunum Cihazı 2-Temassız Kızlötesi Termometre
İstanbul/Bağcılar	Bağcılar MTAL	1-Solunum Cihazı 2-3D Yazıcı 3-Sensörlü dezenfektan Cihazı
İstanbul/Maltepe	Küçükyalı MTAL	1-Sensörlü dezenfektan Cihazı 2-Temassız Kızlötesi Termometre 3-Ozon Hava Dezenfektan Cihazı
İstanbul/Sancaktepe	Sancaktepe Eyüp Sultan MTAL	1-Video Laringoskop 2-Multiform Dezenfektan Makinesi ve makineye özel dezenfektan solüsyonu
İstanbul/Kartal	Şehit Öğretmen Hüseyin Ağırman MTAL	1-Solunum Cihazı 2-3D Yazıcı
İstanbul/ Küçükçekmece	Nahit Menteşe MTAL	1-Ultrasonik cerrahi maske makinesi 2-Ultrasonik lastik kaynak makinesi(Paletsiz) 3-Ultrasonik lastik kaynak makinesi(Paletli)
İstanbul/Arnavutköy	İbrahim Özaydın MTAL	Ultraviyole Hava Sterilizasyon Cihazı
İstanbul/ Beşiktaş	ISOV Dinçkök MTAL	1-Sosyal Mesafe Ölçün cihazı 2-Otomatik El Dezenfekte İstasyonu
İstanbul/Eyüp Sultan	Alibeyköy MTAL	Ultraviyole Hava Sterilizasyon Cihazı

İzmir/Kemalpaşa	Kemalpaşa Mopak MTAL	Sensörlü Dezenfektan Cihazı
Kocaeli/İzmit	İzmit MTAL	1-Taşınabilir Mekanik Solunum Cihazı 2-UV-C sterilizasyon Robotu
Konya/Karatay	Kılıçarslan İMKB MTAL	Otomatik Cerrahi Maske Makinesi
Konya/ Selçuklu	Mehmet Tuza Pakpen MTAL	1-İzole numune alma ünitesi 2-Ayaklı el dezenfektanı 3-Sosyal mesafe koruyucusu 4-Sensörlü dezenfektan standı 5-Entübe kabin Ünitesi
Konya/Meram	Konya MTAL	Tam Donanımlı Yoğun Bakım Yatağı
Tekirdağ/Çerkezköy	Çerkezköy Türk Tekstil Vakfı MTAL	N-95 Maske Makinesi
Tokat/Zile	Zile MTAL	Sensörlü Dezenfektan Cihazı

Tablo 4 ve Tablo 5 verileri değerlendirildiğinde Mesleki ve Teknik Anadolu Liseleri MTAL üretim ağı içerisinde farklı safhaya geçtikleri, yapılan üretimlerin ihtiyaç noktalarına hızla ulaştırılması ve kullanıma alınması, ülkemizde salgın günlerindeki ilk zorluk anlarının atlatılmasında önemli bir katkı sağlamıştır[22]. Bu süreçte 3 boyutlu baskılama teknolojilerinin Mesleki ve Teknik Eğitim veren kurumlarda kullanılması yadsınamaz öneme sahip olmaktadır.

Üç boyutlu yazıcı teknolojileri üretim öncesinde problemli alanların tespit edilerek çözüm yollarının geliştirilmesini hızlandırmaktadır. Eğitimde 3 boyutlu yazıcı teknolojilerinin öğretilmesi ve kullanılması mümkün olmak ile birlikte bu teknolojinin etkin ve verimli bir şekilde kullanılabilmesi nitelikli eleman, teknik alt yapı ve yazılımsal kaynaklara erişim noktasında gerekli alt yapının oluşturulması gerekmektedir [18].

Hayal gücü yüksek, sorgulayan, merak eden öğrencilerin fikirlerini ve tasarımlarının 3 boyutlu baskılama teknolojileri ile sonuçlandırılmasında gerekli bir araçtır. Eğitimde 3 boyutlu yazıcı teknolojilerinin kullanımının sağlanması ile öğrenciler düşündüklerini somut ürün üzerinde görme fırsatı bulacak, hayatta karşılaştıkları sorunların çözümünde hayal güçlerinin gelişmesinde katkı sağlayacaktır [18]. Dünya çapında rekabet edebilmenin önemli unsurlarından bir tanesi teknolojik gelişmelere bağlı uygulamaları kullanabilen nitelikli ve yüksek ücrete sahip iş gücüdür. Bu anlamda Mesleki ve Teknik Eğitime önem verilmesinin yanı sıra genel eğitimde de verilen beceri ve davranışların işgücü piyasasına transfer edilebilir hale getirilmesi önem arz etmektedir.

Özsoy [18], Senirkent Meslek Yüksek Okulu'nda yaptığı araştırma çalışmasında;

3 boyutlu baskılama teknolojisi sayesinde öğrenmesi zor konuların interaktif bir şekilde öğrenilebildiği, teorik derslerde küçük modeller üretilerek öğrencilerin ilgi ve motivasyonlarının arttığını, Meslek Yüksek Okullarında laboratuvarların yetersiz olması nedeniyle az uygulamanın yapılmasını 3 boyutlu baskı teknolojilerinin bu sorunu azaltacağını, Mezun verdikleri öğrencilerin sanayide nitelikli birer eleman olabilmeleri için 3 boyutlu baskı teknolojilerinin alınması gerekliliğini, 3 boyutlu baskı teknolojilerinin KOBİ'lerin rekabet gücünün arttırılması ve sanayide dijitalleşme oranının gün geçtikçe artması nedeniyle 3 boyutlu baskılama teknolojilerinin geleceğin teknoloji olduğunu bu konuda mesleki ve teknik

eğitim veren kurum ve okulların bu teknoloji öğretimi ve kullanımını vermeleri gerektiğini belirtmektedir.

SONUÇ ve ÖNERİLER

Günümüzde teknolojik bilginin evrimsel değişiminde yaşanan hızlı ilerlemelerde gelinen nokta Endüstri 4.0 olmuş ve bu 4. Sanayi devriminin bilişenlerinden bir tanesi olan 3 boyutlu baskılama teknolojileri kilit öneme sahip bir konumda yer almaktadır. 3 boyutlu yazıcılar günlük hayatımız içerisinde en küçük parçalardan binaların inşasına kadar kullanılmakta, bu teknoloji sayesinde üretimde sınır tanımaz bir hale gelinmiş, büyük kolaylıklar elde edilmiştir. Literatür taramalarında görülmektedir ki eğitim kurumlarının bazılarında hâlihazırda 3 boyutlu baskılama teknolojileri temel seviyede kullanılmakta olduğu önümüzdeki 5-10 yıl içerisinde 3 boyutlu yazıcı teknolojileri eğitim alanında ilkokul seviyesinden başlamak üzere, ortaokul ve özellikle Mesleki ve Teknik Eğitim alanında etkin olarak kullanılacağı ön görülmektedir.

Yapılan araştırma çalışmasında Mesleki ve Teknik Eğitimde 3 boyutlu yazıcıların yeri ve kullanımına yönelik veriler incelenmiştir. Bu süreçte en belirgin olarak literatür çalışmalarında teorik olarak anlaşılmasında güçlük çekilen, kavranması güç olan konuların detaylı ve somut olarak gözlem yapılmasına olanak sağlayan 3 boyutlu baskı teknolojilerinin öğrencilerin anlama ve kavrama becerilerinin gelişmesine yardımcı olduğu, eleştirel düşünme açısından sorunları çözen somut nesneler üretebilme becerisi kazandırdığı görülmektedir. En yakın örneğini dünyanın ve ülkemizin sınavdan geçtiği Covid-19 salgın sürecinin ilk zorluk anlarında ülkemizde; Bilim ve Sanat Merkezleri, Meslek Liseleri, Olgunlaşma Enstitüleri, Halk Eğitim Merkezleri ve Üniversiteler, kamunun ve toplumun ihtiyaç duyduğu alanlarda 3 boyutlu baskılama teknolojilerini etkin bir şekilde kullanarak üretimler gerçekleştirerek ihtiyaca cevap vermiştir.

3 Boyutlu Baskılama teknolojileri ile ilgili olarak baskı malzemesi çeşitliliği ve dayanımı konusunda yeni çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Eğitim kurumlarında 3 boyutlu yazıcıları yaş grubu küçük öğrencilerin kullanacağı düşünüldüğünde sağlık ve güvenlik konusunda daha çevreci ürünlerin geliştirilmesi elzem olarak görülmektedir. Program geliştirme uzmanları tarafından eğitim müfredatlarının ve içeriklerinin 3 boyutlu baskı teknolojileri ile uyumlu hale getirilmesi eğitim kalitesi ve verimliliğin arttırılabileceği önerilmektedir.

KAYNAKÇA

[1] A. Akbaba, E. Akbulut, 3 Boyutlu Yazıcılar ve Kullanım Alanları. ETÜ Sentez İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 2021, Sayı: 3, 19-46

[2] A. Akbaba, Endüstri 4.0 ve 3 Boyutlu Yazıcılar. İmaj Yayınevi. 1. Baskı. Ankara, 2019.

[3] A. Deksi, "Olağanüstü Durumlarda Barınma İçin Yenilikçi Bir Yaklaşım Önerisi: 3d Yazıcı İle Uygulama". PhD Thesis, İstanbul Aydın Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 2016.

[4] A,G. Taşkıran, Fen Eğitiminde 3D Yazıcıların Kullanımının Öğrencilerin Tutumlarına ve Görüşlerine Etkisi-İnönü Üniversitesi-Eğitim Bilimleri Enstitüsü- Matematik ve Fen Bilimleri Eğitim Anabilim Dalı-Yüksek Lisans Tezi, 2019, s-7-21

[5] A. Yuran, H. Asaroğlu, S.Çakmak, "Salgın Döneminde 3d Yazıcılar İle Yüz Koruyucu Üretimi Üzerine Değerlendirmeler". International Journal of 3D Printing Technologies and Digital Industry, 2020, 4(3):204-15. doi: 10.46519/ij3dptdi.770067.

[6] B. Berman, "3-D printing: The new industrial revolution". Business horizons, 2012, 55(2):155-62.

[7] B.Y.G, Karabulut, Mimarlık eğitiminde Üç Boyutlu Yazıcılar: Türkiye de Durum Değerlendirilmesi-Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü-Mimarlık Anabilim Dalı-Yüksek Lisans tezi,2019, s4-20.

[8] C. F. Letmayr, T. Riihimäki, The benefits of vocational education and training. European Centre for the Development of Vocational Training. Luxembourg: Publication Office of the Europian Union,2011, 2011.P.18-19 E.T.18.05.2021 https://www.cedefop.europa.eu/files/4121_en.pdf

[9] C. Günkör, Eğitim ve Kalkınma İlişkisinin İncelenmesi. Uluslararası Sosyal Bilimler Eğitimi Dergisi, 2017,3(1):14-32.

[10] E. Çekirge, 3b yazıcı kullanımının akademik başarı, tutum, motivasyon ve eleştirel düşünme eğilimlerine etkisi. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Anabilim Dalı, 2019. Konya.

[11] E. Nergis, "A short history and applications of 3D printing technologies in Turkey", US-TURKEY Workshop On Rapid Technologies, September 24, 2009, 23-30

[12] F. Yılmaz, M.E . Arar, E.Koç, "3D Baskı ile Hızlı Prototip ve Son Ürün Üretimi."Dünya Gazetesi, 2013.

[13] H. Bozgeyikli. Mesleki ve teknik eğitimin geleceği (Analiz Raporu: 2019/02). İstanbul: İLKE İlim Kültür Eğitim Vakfı, 2019.

[14] H. Sezer, H. Şahin, "3d Baskı Materyalinin Eğitimde Kullanımı: Qua Vadis?" Tıp Eğitimi Dünyası ,2016,15(46):0-0. doi: 10.25282/ted.256103.

[15] H. Yazıcı, B. Türkmen, Y. Aydemir, Dünyada Ve Türkiye'de Mesleki Eğitim ve Önemi. 4th International Vocational Schools Symposium – 2015,1630-1639.E.T.11.05.2021 tarihinde https://www.researchgate.net/publication/328837571

[16] İ. Çelik, F. Karakoç, M.C. Çakır , A.Duysak, "Hızlı Prototipleme Teknolojileri ve Uygulama Alanları". Dumlupınar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi,2013,(031):53-70.

[17] J. P. Kruth, M. C. Leu, T.Nakagawa, "Progress in additive manufacturing and rapid prototyping", Annals of the Cirp, 1998, 47 (2): 525-540

[18] K. Özsoy, B. Duman,Eklemeli İmalat (3 Boyutlu Baskı) Teknolojilerinin Eğitimde Kullanılabilirliği: Internatıonal Journal Of 3d Printing Technologıes And Digital Industry 1:1,2017, 36-48.E.T.12.05.2021 https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/400794

[19] K. Waseem, H.A.Kazmi, O.H. Qureshi, Innovation in Education--Inclusion of 3D-Printing Technology in Modern Education System of Pakistan: Case from Pakistani Educational Institutes. Journal of Education and Practice, v8 n, 2017, p22-28 2017

[20] L. Çallı, K. Taşkın . "3D Yazıcı Endüstrisinin Oluşturacağı Yeni Pazarlar ve Pazarlama Uygulamaları". ICEB 2015 Konferans Bildirisi, 2015. s1-13

[21] M. Özer, "2023 Eğitim Vizyonu ve Mesleki ve teknik Eğitimde Yeni Hedefler" Yükseköğretim ve Bilim Dergisi/Journal of Higher Education and Science.DOI: 10.5961/jhes.2018.284 ,2018, s.425-435

[22] M. Özer, Mesleki Eğitimde Paradigma Değişimi Türkiye'nin Mesleki Eğitim İle İmtihanı. Maltepe Üniversitesi Yayınları, 2020, S.189-204

[23] Millî Eğitim Bakanlığı (MEB). Güçlü yarınlar için 2023 eğitim vizyonu. 2018 a. Ankara: MEB http://2023vizyonu.meb.gov.tr/doc/2023_EGITIM_VIZYONU.pdf

[24] Millî Eğitim Bakanlığı (MEB Türkiye'de mesleki ve teknik eğitimi görünümü) 2018b, Ankara: MEB Eğitim Analiz ve Değerlendirme Raporları Serisi No:1 Retrieved from https://mtegm.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2018_11/12134429_No1_Turkiyede_Mesleki_ve_Teknik_Egitimin_Gorunumu.pdf

[25] M. Yıldıran, Üç Boyutlu Yazıcılar İle Moda Ürünlerine Yönelik Yüzey Tasarımları-Akdeniz Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü Sanat Ve Tasarım Anasanat Dalı Yüksek Lisans Tezi, 2017, s.51-52

[26] R. Berger, Industry 4.0: The new industrial revolution–How Europe will succeed. Roland Berger strategy consultants, 2014, p-1-20

[27] R. Jones, P.Haufe, E.Sells, P.Iravani, V.Olliver, C.Palmer, , A. Bowyer, RepRap - kopyalayan hızlı prototip. Robotica, 2011, 29 (01), 177–191 .doi: 10.1017 / s026357471000069x

[28] S. Güneş, M.Yurdakul, U.Kalaycı, U.Uyanık Şentürk S. "Modeling Wıth Fınıte Element Analysis And Testing Of Commercial Vehicles Wheels", Int. J. of 3D Printing Tech. Dig. Ind,2020. 4(1): 1-11.

[29] S. Kökhan, U. Özcan, 3D yazıcıların eğitimde kullanımı. Bilim, Eğitim, Sanat ve Teknoloji Dergisi (BEST Dergi), 2(1), 2018, 81-85. E.T.05.05.2021 https://Dergipark.Org.Tr/Tr/Pub/Bestdergi/İssue/37869/437548

[30] S. Küçüksolak, Üç Boyutlu Yazıcıların Eğitimde Kullanımı: Öğrenciler Üzerine Bir Uygulama. Aksaray Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yönetim Bilişim Sistemleri Anabilim Dalı-Yüksek Lisans Tezi, 2019, S 44-48

[31] S. Schrauf, P. Berttram, Industry 4.0: How digitization makes the supply chain more efficient agile and customer-focused. Strategy&, 2016, pages:1-32.

[32] T. Campbell, C.Williams, O. Ivanova, B. Garrett, (2011). Could 3D printing change the world. Technologies, Potential, and Implications of Additive Manufacturing, Atlantic Council, Washington, DC, 3.

[33] U. Günbal, Yeni Bir Üç Boyutlu Yazıcı Tasarımı ve İmalatı. Harran Üniversitesi Fen bilimleri enstitüsü-Yüksek Lisans tezi, 2019, s.22

[34] V. Rüstemov, "Coğrafi Bilgi Sistemleri ve 3D modelleme". Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Sosyal Ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi, 2014,(4):146. doi: 10.18493/kmusekad.39422.

[35] X. Li, W.Wang, X.Zhao, J.Zai, Q.Zhao, Y.Li, A.Chaillon, "Transmission dynamics and evolutionary history of 2019-nCoV", Jornal of Medical Virology, Vol. 92, Issue5, 2020, Pages 501-511.

İNTERNET KAYNAKLARI

Millî Eğitim Bakanlığı (MEB). Bilsem'ler De Görevde: Sağlık Çalışanları İçin Yüz Koruyucu Siper Üretimi Başladı. (2020) E.T.05.2021https://www.meb.gov.tr/bilsemler-de gorevde-saglik-calisanlari-icin-yuz-koruyucu-siper-uretimi-basladi/haber/20584/tr

Millî Eğitim Bakanlığı (MEB). Millî Eğitim Bakanlığımız, koronavirüs pandemisi süresince Mesleki ve Teknik Anadolu Liselerinde üretim kapasitesini arttırdı. (2020). E.T.22.05.2021 http://covid19.meb.gov.tr/covid19.html?catNo=15Ankara

İl MEM "Müdürlüğümüze Bağlı Bilsem'lerde Üretilen Siperlikli Yüz Koruma Maskeleri Ankara İl Emniyet Müdürlüğümüze Teslim Edildi" (2020). E.T..05.2021 https://ankara.meb.gov.tr/www/mudurlugumuze-bagli-bilsemlerde-uretilen-siperlikli-yuz-koruma-maskeleri-ankara-il-emniyet-mudurlugumuze-teslim edildi/icerik/1625

Anadolu ajansı (AA) , Üniversite öğrencileri yeni tasarımla 24 dakikada yüz koruyucu siperlik üretiyor, 2020 c,Erişim Tarihi:20.05.2021

Futbol Kulüplerinin Kurumsal Sosyal Sorumluluk Projelerinin Dört Büyük Takım Üzerinden Göstergebilimsel Analizi ve Kıyaslanması

Semiotic Analysis And Comparison Of The Corporate Social Responsibility Projects Of Football Clubs Of The Big Four Teams

Esra Cömert[*,1], Uğur Alemdar[2]

[*]: esracomert@subu.edu.tr, ORCID: 0000-0003-3309-7446

[1]: *Lisansüstü Eğitim Enstitüsü/Spor Bilimleri Fakültesi/Spor Yöneticiliği, Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Sakarya, Türkiye*

[2]: *Lisansüstü Eğitim Enstitüsü/Spor Bilimleri Fakültesi/Spor Yöneticiliği, Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Sakarya, Türkiye*

Özet Kurumsal sosyal sorumluluk projelerinin Türk futbolunda dört büyük olarak nitelendirilen Galatasaray (GS), Fenerbahçe (FB), Beşiktaş (BJK) ve Trabzonspor (TS) üzerinden incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmada dört büyük futbol kulübünün son beş yılda yapmış oldukları kurumsal sosyal sorumluluk projeleri incelenmiş ve göstergebilimsel analiz yöntemleri ile kıyaslanarak, kulüplerin kurumsal sosyal sorumluluk projelerine yönelik yaklaşımları ortaya koyulmuştur. sosyal sorumluluk projeleri nakdi ağırlıklı olanlar "Nakdi", reklam ağırlıklı olanlar "Reklam", tesis kullanımının ön planda olduğu projeler "Tesis" ve etkinlikleri üzerine odaklanmış olanlar "Etkinlik" olarak gösterge koduyla sınıflandırılmıştır. Elde edilen bulguların ileri analizinde SPSS 17.0 for Windows programı kullanılmış ve %95 güven aralığı, 0.05 anlamlılık düzeyinde Ki-Kare Benzerlik Oranı (Likelihood Ratio) testi yapılmıştır. 2015-2020 yılları arası dönemde GS toplam 12, FB toplam 11, TS toplam 10 ve BJK toplam 12 etkinlik gerçekleştirmiştir. Bu etkinliklerden GS en fazla tesis, FB en fazla etkinlik, TS nakdi yardım ve etkinlik, BJK ise tesis yardımı yapmıştır. Ki-kare testi sonuçları, Türkiye'de dört büyük futbol kulübünün etkinlik dağılımlarının son beş yıl içerisindeki dağılımları arasındaki farkların istatistiksel olarak anlamlı olmadığını ortaya koymuştur ($p>0.05$). Araştırmada elde edilen bulgular, Türk futbol kulüplerinin sosyal sorumluluk projelerinde daha çok mekan, etkinlik, reklam gibi desteklerinin ön planda olduğunu göstermektedir. Kurumsal sosyal sorumluluk sadece maddi değerlere dayalı olarak değil, aynı zamanda reklam, tesis kullanımı gibi şekillerde de yapılabilmektedir. Nitekim araştırma bulguları, Türk futbol kulüplerinde bu yöntemlerin, diğer yöntemlere göre kısmen daha yaygın olduğunu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: *Kurumsal sosyal sorumluluk, futbol, spor*

Abstract It is aimed to examine the corporate social responsibility projects through Galatasaray (GS), Fenerbahçe (FB), Beşiktaş (BJK) and Trabzonspor (TS), which are described as the big four in Turkish football. In the research, the corporate social responsibility projects of the four big football clubs in the last five years were examined and compared with the semiotic analysis methods, the approaches of the clubs to the corporate social responsibility projects were revealed. Social responsibility projects are classified as "Cash", which are mostly cash, as

"Advertising", where the use of facilities is at the forefront, as "Facility" and those focused on activities are classified as "Activity". In the further analysis of the findings, SPSS 17.0 for Windows program was used and Chi-Square Similarity Ratio test was performed at 95% confidence interval and 0.05 significance level. In the period between 2015-2020, GS organized 12 events, FB 11 events, TS 10 events and BJK 12 events. Among these activities, GS provided the most facilities, FB provided the most events, TS provided cash aid and activities, and BJK provided facility aid. The results of the chi-square test revealed that the differences between the distribution of the efficiency of the four big football clubs in Turkey in the last five years were not statistically significant ($p>0.05$). The findings obtained in the research show that the support of Turkish football clubs such as venues, events and advertisements in social responsibility projects is at the forefront. Corporate social responsibility can be done not only on the basis of material values, but also in forms such as advertising and use of facilities. As a matter of fact, research findings show that these methods are partially more common in Turkish football clubs than other methods.

Keywords: *Corporate social responsibility, football, sports*

I. GİRİŞ

Kurumsal sosyal sorumluluk en genel tanımıyla, bir işletme ya da kurumun, içerisinde bulunduğu toplumun sorunlarına karşı ilgi göstermesi, toplumsal yapı içerisindeki kavramlara ve kurumlara destek olarak, toplumsal ve sosyal gelişmeyi sağlayacak faaliyetlerde bulunması olarak nitelendirilmektedir [1-4]. Bu yapısı bakımından kurumsal sosyal sorumluluk, kurumun sadece kar amacı değil, toplumsal kalkınma konusunda da topluma destek olduğu imajını vermektedir.

Ulusötesi şirketler de dahil olmak üzere şirketlerin sosyal sorumluluğu, uluslararası yatırım anlaşmalarının çoğunda tipik olarak ele alınmasa da, 1970'lerden beri ulusötesi şirketler için uluslararası davranış kurallarının benimsenmesiyle gündeme gelen bir konudur [2,5]. Dolayısıyla günümüzde kurumsal sosyal sorumluluk sadece bölgesel ya da bir ülke içerisindeki konu değil, tüm dünyayı ilgilendiren konu olarak ön plana çıkmaktadır.

Her ne kadar kurumsal sosyal sorumluluk konusu literatürde bazı çalışmalarda incelense de, bu alanda özellikle spor kulüplerine yönelik yeterli çalışmaya rastlanmanmıştır. Bu nedenle bu araştırmada, kurumsal sosyal sorumluluk projelerinin Türk futbolunda dört büyük olarak nitelendirilen Galatasaray (GS), Fenerbahçe (FB), Beşiktaş (BJK) ve Trabzonspor (TS) üzerinden incelenmesi amaçlanmıştır.

II. YÖNTEM

Araştırmada dört büyük futbol kulübünün ülke çapında ses getirmiş olan 2015-2020 yılları arasında yapılan kurumsal sosyal sorumluluk projeleri göstergebilimsel analiz yöntemlerine göre incelenmiş ve sınıflanmıştır [6]. Buna göre sosyal sorumluluk projeleri nakdi ağırlıklı olanlar "Nakdi", reklam ağırlıklı olanlar "Reklam", tesis kullanımının ön planda olduğu projeler "Tesis" ve etkinlikleri üzerine odaklanmış olanlar "Etkinlik" olarak gösterge koduyla sınıflandırılmıştır.

Elde edilen bulguların ileri analizinde SPSS 17.0 for Windows programı kullanılmış ve %95 güven aralığı, 0.05 anlamlılık düzeyinde Ki-Kare Benzerlik Oranı (Likelihood Ratio) testi yapılmıştır.

III. BULGULAR

Araştırmada incelenen futbol kulüplerinin 2015-2020 yılları arasındaki kurumsal sosyal sorumluluk projeleri dağılımı Tablo 1'deki gibidir.

Tablo 1. Dört büyük futbol kulübünün 2015-2020 yılları arasındaki kurumsal sosyal sorumluluk projeleri

	GS	FB	TS	BJK
Nakdi	2	1	3	3
Reklam	3	3	2	3
Tesis	5	3	2	4
Etkinlik	2	4	3	2
Toplam	12	11	10	12

İncelenen dönemde GS toplam 12, FB toplam 11, TS toplam 10 ve BJK toplam 12 etkinlik gerçekleştirmiştir. Bu etkinliklerden GS en fazla tesis, FB en fazla etkinlik, TS nakdi yardım ve etkinlik, BJK ise tesis yardımı yapmıştır.

Dört büyük futbol kulübünün 2015-2020 yılları arasındaki kurumsal sosyal sorumluluk projeleri yüzdeleri Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Dört büyük futbol kulübünün 2015-2020 yılları arasındaki kurumsal sosyal sorumluluk projeleri yüzdeleri

	GS	FB	TS	BJK
Nakdi	16.67	9.09	30.00	25.00
Reklam	25.00	27.27	20.00	25.00
Tesis	41.67	27.27	20.00	33.33
Etkinlik	16.67	36.36	30.00	16.67

Yüzdelik olarak da, GS en fazla tesis (%41.67), FB en fazla etkinlik (%36.36), TS nakdi yardım (%30.0) ve etkinlik (%30.0), BJK ise tesis yardımı (%33.3) yapmıştır.

Dört büyük futbol kulübünün 2015-2020 yılları arasındaki kurumsal sosyal sorumluluk projeleri dağılımı arasındaki fark için yapılan Ki-Kare testi sonuçları Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3. Dört büyük futbol kulübünün 2015-2020 yılları arasındaki kurumsal sosyal sorumluluk projeleri dağılımı arasındaki fark için yapılan Ki-Kare testi sonuçları

	X^2	p
Nakdi	8.318	0.216
Reklam	4.499	0.212
Tesis	11.090	0.270
Etkinlik	8.318	0.216

Ki-kare testi sonuçları, Türkiye'de dört büyük futbol kulübünün etkinlik dağılımlarının son beş yıl içerisindeki dağılımları arasındaki farkların istatistiksel olarak anlamlı olmadığını ortaya koymuştur ($p>0.05$).

IV. SONUÇ

Araştırmada elde edilen sonuçlar, Türk futbolunda kulüplerin kurumsal sosyal sorumluluk konusunda yeterli düzeyde çalışma yapmadıklarını ya da mali olanaklar çerçevesinde, yapacak imkanlarının kısıtlı olduğunu göstermektedir. Öte yandan kurumsal sosyal sorumluluk sadece maddi değerlere dayalı olarak değil, aynı zamanda reklam, tesis kullanımı gibi şekillerde de yapılabilmektedir. Nitekim araştırma bulguları, Türk futbol kulüplerinde bu yöntemlerin, diğer yöntemlere göre kısmen daha yaygın olduğunu göstermektedir.

Buna ilave olarak Türk futbol kulüplerinin büyüklükleri düşünüldüğünde, yapılan kurumsal sosyal sorumluluk projelerinin az olduğu ifade edilebilir. Daha küçük kulüplerin ya etkinliklerde yeterli düzeyde temsil edilmedikleri, ya da katılmadıkları da ifade edilebilir. Bunun nedenlerinden birisi, sporun kendi başına bir kurumsal sosyal sorumluluk faaliyeti olmasıdır. Bunun yanında, spor kulüplerinde şirket ortaklık yapısının büyükçe bölümünün sosyal kulüp olması da, kulübün tüm harcamalarının sosyal sorumluluk kapsamına girmesine ve bu şekilde değerlendirilmesine neden olmaktadır. Buna örnek olarak GS, bağımsız denetimden geçmiş faaliyet raporunda da bunu belirtmiş, işletme karları kurum faaliyetleri aracılığı ile sosyal sorumluluk çerçevesinde değerlendirilmektedir şeklinde ifade etmektedir.

KAYNAKLAR

[1] Albinger, HS ve Freeman, SJ. .Corporate social performance and attractiveness as an employer to different job seeking populations. *Journal of Business Ethics,* 2000, 28(3), 243-253.

[2] Jamali D, Hallal M ve Abdallah H. Corporate governance and corporate social responsibility: evidence from the healthcare sector. *Corporate Governance,* 2010, 10(5), 590-602.

[3] Justice DW. *Corporate social responsibility: Challenges and opportunities for trade unionists.* Corenell University Digital Collections, 2002.

[4] Story J, Castanheira F ve Hartig S. Corporate social responsibility and organizational attractiveness: implications for talent management. *Social Responsibility Journal,* 2016, 12(3), 484-505.

[5] Pallathadka H ve Pallathadka LK. The Impact of Social Responsibility on Organizational Performance. *European Journal of Molecular & Clinical Medicine,* 2020, 07(11), 8288-8304.

[6] Tuncer S. Göstergebilimin Çözümleme Modelleri Işığında Reklam Anlatıları. *Ata İlet Derg,* 2020, 20: 73- 102.

Beyin Kanserinde Apoptoz-Anastaz Dönüşümünün Genetik Olarak Düzenlenmesi

Genetic Regulation of The Apoptosis-Anastasis Conversion in Brain Cancer

Bakiye GOKER BAGCA

bgbagca@adu.edu.tr, ORCID: 0000-0002-5714-7455

Aydin Adnan Menderes University, Faculty of Medicine, Department of Medical Biology, Aydin, Turkey

Özet Genel olarak apoptozun geri dönüşsüz bir süreç olduğu kabul edilmektedir. Ancak bazı güncel çalışmalardan elde edilen bulgular, bu durumun kesinliğinin sorgulanmasına neden olmaktadır. Anastaz, hücre ölümünün, özellikle apoptozun farklı aşamalardan tersine dönmesini tanımlayan yeni bir fenomendir ve bu süreçle ilgili moleküler arka plan bilgisi oldukça sınırlıdır. Önceki çalışmamızda, beyin kanseri hücrelerinde anastazın köklülük-ilişkili genler üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Bu çalışmadan elde edilen sonuçların ışığında, çalışmanın amacı, beyin kanseri kök hücrelerinde apoptoz-anastaz dönüşümünü kontrol eden genetik mekanizmaların aydınlatılmasıdır. Bu amaçla, *in vitro* modeller olarak, ticari olarak elde edilen beyin kök hücreleri, U118MG glioblastoma hücreleri ve normal beyin kök hücreleri kullanılmıştır. Apoptoz, 38 dakika boyunca %4 etanol kullanılarak, anastaz ise etanol içeren ortamın uzaklaştırılması ve altı saat boyunca FBS içeren ortam kullanılarak indüklenmiştir. Bu hücrelerden RNA izole edilmiş ve cDNA sentezlenmiştir. Gen ekspresyon kat değişimleri qRT-PCR ve delta delta Ct yöntemleri kullanılarak belirlenmiştir. Sonuçlara genel olarak bakıldığında, anastatik hücrelerde kontrol gruplarına göre pro-apoptotik genlerin mRNA düzeylerinin azaldığı, anti-apoptotik gen düzeylerinin ise arttığı belirlenmiştir. Dikkat çekici bir şekilde *TRADD* geninin mRNA seviyesi üç hücre hattında da en fazla aşağı regüle edilmiştir. Özetle, anastazın beyin kanserinde ekstrinsik yolun aktivatörlerini inhibe ederek işlev görebileceğini öne sürmekteyiz. Anastazın ve moleküler mekanizmasının aydınlatılması, beyin kanserleri de dahil olmak üzere farklı kanser türlerinde ilaç direnci ve nüks ile ilişkili kanser kök hücrelerinin ortadan kaldırılması için önemlidir.

Anahtar Kelimeler: *Beyin kanseri kök hücresi, beyin kök hücresi, anastaz, apoptoz, gen ekspresyonu regülasyonu*

Abstract It is generally accepted that apoptosis is an irreversible process. However, the findings obtained from some recent studies cause the accuracy of this situation to be questioned. Anastasis is a novel phenomenon that defines the reversal of cell death, especially apoptosis from different stages, and molecular background information about this process is very restricted. In our previous study, we researched the effects of anastasis on stemness-related genes in brain cancer cells. In the lights of these prior results, the aim of the study is to elucidate the genetic mechanisms which control apoptosis-anastasis turnover in brain cancer stem cells Commercially obtained brain stem cells, U118MG glioblastoma cells, and normal brain stem cells were used *in vitro* models. Apoptosis was induced by using 4% ethanol for 38 min. Anastasis was induced by removing the ethanol-included media and adding FBS-included

media for six hours. Total RNA was isolated from the cells, and cDNA was synthesized. The qRT-PCR and the delta delta Ct methods were used for determining gene expression fold regulations. Looking at the results from a general perspective it is determined that the mRNA levels of the pro-apoptotic genes were decreased, and anti-apoptotic genes were increased in anastatic cells, compared to the control groups. Remarkably *TRADD* mRNA level was most downregulated in the three cell lines. In summary, it is suggested that anastasis may function by inhibiting activators of the extrinsic pathway in brain cancer. The elucidation of anastasis and its molecular mechanism is crucial for the elimination of cancer stem cells associated with drug resistance and relapse in different types of cancer, including brain cancers.

Keywords: Brain cancer stem cell, brain stem cell, anastasis, apoptosis, gene expression regulation

I. INTRODUCTION

Apoptosis is the best-known way of cell death and it has been studied since John Kerr's discovery in the early 70s [1]. It is the main regulated cell death (RCD) type and other types of RCDs are classified to their morphological or genetic similarities to apoptosis [2]. Apoptotic cell death eliminates the cells which are unnecessary or potentially harmful to the organism by the strict genetic program and it is critical for homeostasis [3]. Apoptosis is may induced by internal or external factors. The apoptosis type which is triggered by external factors is named extrinsic apoptosis. Death ligand-receptor interactions like *TNF*, *FAS*, and *TRAIL* induce this pathway and *CASP8* is the major protease in this type of apoptosis. The inducers like oxidative stress, radiation, etc. trigger mitochondrial permeability and these stimuli induce the intrinsic apoptosis in which *CASP9* acts an essential role. Both intrinsic and extrinsic pathways use *CASP3* and *CASP7* as executioners and both of the two induction results in cell death characterized by apoptotic bodies and DNA fragmentation [4]. Although it is broadly accepted that the apoptosis induction process is irreversible and it exactly results in cell death once induced, some of the current studies suggest that it may be not that. It is shown that the reduction of the apoptosis inducers from media interrupts apoptosis and induces cell viability. This phenomenon which defines reversal of apoptosis and other types of cell death is named anastasis [5]. Although few studies experimentally show reversal of apoptosis in different cell types, the molecular mechanisms that regulate this process are not illuminated yet [6]. Because it is thought that to escape from death may be cause cells to gain advantages like drug resistance of cancer, illumination of the basic molecular mechanisms which control apoptosis- anastasis turnover has become more important especially in the cancer research area [7].

According to the latest classification of WHO, glioblastoma is one of the grade IV adult central nervous system tumors [8]. It forms the most harmful type of brain cancer with a poor prognosis and low survival periods that are under fifteen months. Although chemotherapy and radiotherapy with tumor resection are used as current treatment strategies, drug resistance that develops over time is the main factor that restricts therapy success [9].

Stem cells are undifferentiated cells that have the potential to differentiate into the cell types that form the organism and to produce stem cells similar to themselves. Stem cells are found in the embryonic and adult tissues, and these cells are classified to their differentiation capacity that named potency, and their self-renewal capacity [10]. Similar to physiological conditions, cancers have stem cells that have the potential to initiate cancer and form all types in the cancer mass. These cells are named cancer stem cells, and they are thought of as one of the major players in therapy resistance and relapse [11]. In our previous study, we determined that

anastasis regulates self-renewal and stemness-related genes in glioblastoma and brain cancer stem cells [12].

In the light of the background information that indicates the anastasis may support the deleterious characteristics of cancer stem cells, in this study the evaluation of the basic molecular mechanism of reversal of the apoptosis is aimed.

II. MATERIALS AND METHODS

Preparation of the *in vitro* model

Brain stem cells (BSC; Cat.No: 36109-36) and brain cancer stem cells (BCSC; Cat.No: 36110-37) were commercially obtained from Celprogen. Glioblastoma cells (U118MG; Cat.No: HTB-15) were commercially obtained from ATCC. RPMI-1640 medium supplemented with 10% and 2% FBS, 1% mM L-glutamine, and 1% penicillin-streptomycin was used incubation of the glioblastoma and stem cells, respectively. A cell culture incubator (Thermo Electron Corporation's Class 100) that was adjusted to 37°C, 95% humidity, and 5% CO2 was used for cell cultivation.

Anastasis induction and reversal apoptosis

Apoptosis was induced by using Tang's protocol [12]. The cells were seeded into a six-well plate 3.5×10^5/ 3 ml/ well. At the end of 24 h incubation period, the media was aspirated, and then 4% ethanol-including media was added to the wells to apoptosis induction. It was regarded as apoptosis induction at the end of the 38 min incubation period, the ethanol-including media was aspirated, and the wells were washed twice using serum-free media. After the wash procedure, anastasis was induced by incubating the cells within 2% FBS including media for six hours. At the time point at 0^{th} s, 38^{th} min, and sixth h the cells were detached from wells to determine apoptosis-anastasis turnover and gene expression changes which control this switch. To determine apoptosis-anastasis switch, FITC Annexin V Apoptosis Detection Kit I (BD Biosciences, Cat. No: 556547) was used according to manufacturers' instructions.

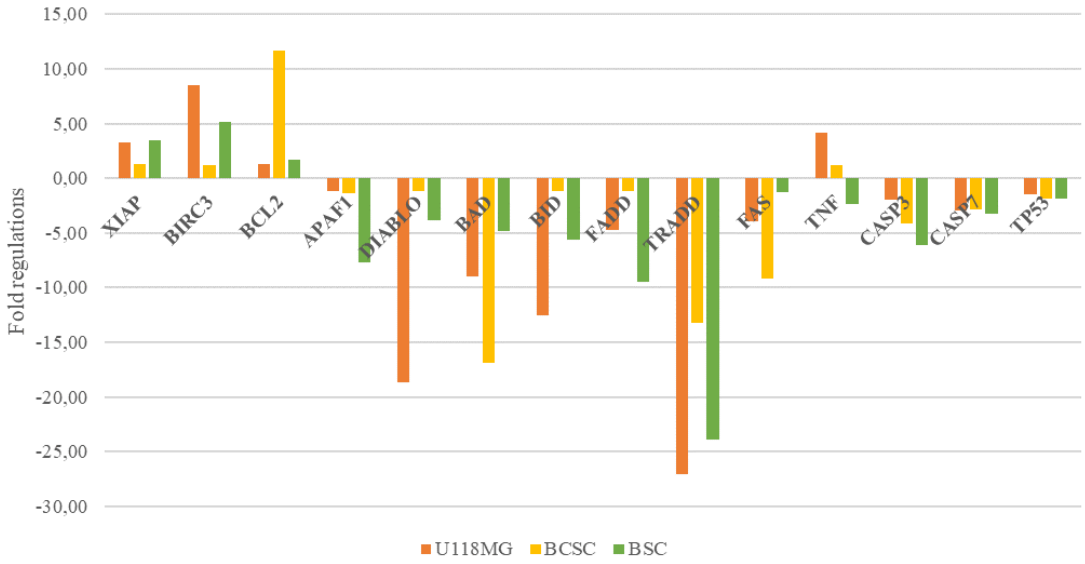
Determination of the gene expression

RNA was isolated using RNeasy Plus Mini Kit (Qiagen, Cat. No: 74134), and cDNA synthesis was performed by RT^2 First Strand Kit (Qiagen, Cat. No: 330401). The genes which thought of as regulators of the apoptosis-anastasis turnover were evaluated by custom designed primers (*APAF1, DIABLO, XIAP, BIRC3, BAD, BID, BCL2, FADD, TRADD, FAS, TNF, CASP3, CASP7, TP53*), RealQ Plus 2x Master Mix Green (Ampliqon; Cat. No: A324402), and LightCycler 480 PCR instrument (Roche). Ct values were normalized by *ACTB, ABL1, B2M, GAPDH*, and *HPRT1* housekeeping genes, and fold changes were calculated delta delta Ct method.

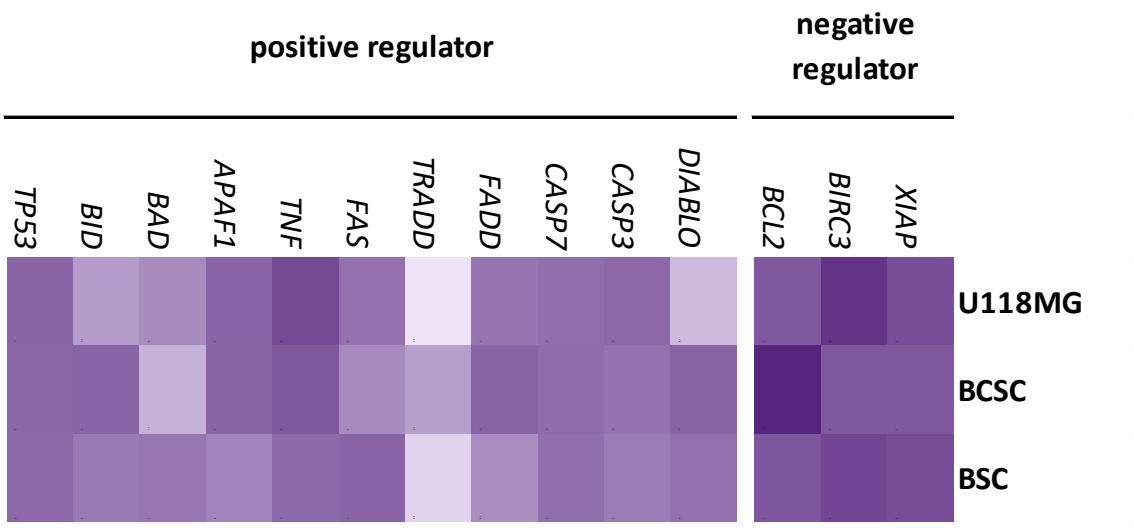
III. RESULTS

Apoptotic genes play a major role in the anastasis

Anastasis caused upregulation of the anti-apoptotic *XIAP*, *BIRC3*, and *BCL2* genes in the cells. Although *XIAP* and *BIRC3* were significantly upregulated in glioblastoma and brain stem cells, *BCL2* was significantly upregulated in only brain cancer stem cells (fold regulation > 2.00 and $p < 0.05$). When positive regulators of the intrinsic pathway were evaluated, *APAF1* was significantly downregulated only in brain stem cells, *BID* in brain stem cells and glioblastoma cells, and *BAD* in all three cells (fold regulation > 2.00 and $p < 0.05$). However, the highest fold change was determined in *TRADD*, the positive regulator of the extrinsic pathway. This gene was downregulated approximately 27, 13 and 23 fold in glioblastoma, brain cancer stem and brain stem cells, respectively.



a.



b.

Figure 1. Gene expression changes of aptoptosis-anastasis regulatory genes (a) bar graph (b) heatmap illustration

TABLO I. GENE EXPRESSION CHANGES OF APTOPTOSIS-ANASTASIS REGULATORY GENES

genes	U118MG	*p* value	BCSC	*p* value	BSC	*p* value
APAF1	-1,20	0,00	-1,42	0,00	-7,67	0,00
DIABLO	-18,64	0,00	-1,14	0,00	-3,86	0,00
XIAP	3,30	0,00	1,34	0,00	3,51	0,00
BIRC3	8,51	0,00	1,21	0,02	5,13	0,00
BAD	-8,94	0,00	-16,91	0,00	-4,82	0,00
BID	-12,55	0,00	-1,18	0,00	-5,66	0,00
BCL2	1,34	0,00	11,63	0,00	1,65	0,00
FADD	-4,72	0,00	-1,13	0,00	-9,51	0,00
TRADD	-27,10	0,00	-13,18	0,00	-23,92	0,00
FAS	-3,92	0,00	-9,17	0,00	-1,23	0,02
TNF	4,17	0,00	1,21	0,00	-2,31	0,00
CASP3	-2,00	0,00	-4,11	0,00	-6,11	0,00
CASP7	-2,92	0,00	-2,89	0,00	-3,27	0,00
TP53	-1,48	0,00	-1,85	0,00	-1,91	0,00

IV. DISCUSSION

APAF1, Apoptotic Peptidase Activating Factor 1, interacts with *CASP9* which is the main activator caspase of the intrinsic pathway [4]. It is known that the loss of *APAF1* expression interrupts apoptosis and supports malign phenotype in different cancers [13, 14]. Its downregulation, especially by promoter methylation, is associated with drug resistance [15]. It is shown that the *APAF1* expression level in the brain cancer tissues is less than in normal brain tissues [16]. Consistent with this, the highest decrease was determined in the expression level in normal brain stem cells in our study. This is important as it supports the view that anastasis may play a role in the malignant transformation of normal stem cells.

The intrinsic apoptosis can inhibited by inhibitor of apoptosis proteins (IAPs). *DIABLO,* known as also *SMAC* or *SMAC/DIABLO*, blocks IAPs and supports apoptosis [4]. Although *DIABLO* expression levels may not directly reflect the apoptosis status, it is known that the changes in the mRNA levels regulate cancer progression, especially via the cancer stem cells [17]. *XIAP* and *BIRC3* encode apoptosis inhibitor proteins. Their interactions to *CASP3*, *CASP7*, death domain receptors or death domain receptor related factors interrupt apoptosis by different mechanisms. Interactions between *DIABLO* and IAPs as *XIAP* and BIRC3 suppress anti-apoptotic activity and encourage apoptosis [18]. In our study, the expression level of the apoptotic *DIABLO* gene decreased significantly in glioblastoma and brain stem cells, while the expression level of apoptosis inhibitors *XIAP* and *BIRC3* genes decreased significantly. The fold regulation in brain cancer stem cells is less than two folds. It may be thought that this situation may be due to the current genomic instability of cancer stem cells.

Bcl2 family is one of the main regulators of intrinsic apoptosis. It has both pro- and anti-apoptotic members and their protein-protein interactions govern apoptotic status of the cells. *BAD* and *BID* genes encode pro-apoptotic members and their interaction with the anti-apoptotic protein which is coded by *BCL2* directs the cell to apoptosis [19]. While the anti-apoptotic *BCL2* gene was significantly increased only in brain cancer stem cells, *BAD* and *BID* genes were also downregulated in other cells. This shows that the Bcl2 family, which is the main

component of apoptosis, may play a role in the regulation of anastasis in both cancer and healthy stem cells.

FAS, FADD, TNF, and *TRADD* are pro-apoptotic genes that are involved in death domain receptor mediated, extrinsic, apoptosis. *FAS* gene encodes *FAS* receptor protein and it transduces death signal to *CASP8* through *FADD* and *TRADD* adapter proteins. *TNF* is an apoptotic ligand that can also induce apoptosis via extrinsic pathway [20]. It suggests that the *TRADD* gene, in particular, is one of the basic regulators of anastasis, however various genetic components of the extrinsic pathway may direct anastasis in different cell types.

CASP3 and *CASP7* are paralog genes and they encode executioner caspases of intrinsic and extrinsic apoptosis pathways [21]. It is generally accepted that the caspase cascade activation is irreversible. However, in our study, it was determined that induction of anastasis in all three cell groups caused a decrease in caspase expression levels. These findings are in parallel with the prior suggestions that indicate apoptosis can reverse even if the caspase cascade is activated [6, 7].

TP53 encodes a transcription factor that controls different crucial cellular mechanisms. This protein also plays a role in apoptosis induced by extracellular stress conditions or DNA damage [22]. Although *TP53* is a gene known to be closely associated with oncogenic transformation, surprisingly its expression level was not significantly altered in anastatic cells. This interesting result is remarkable as one of the main points to be clarified about the anastasis mechanism.

V. CONCLUSION

As a result, it was determined that anastasis-related gene expression changes were at the highest level in normal brain stem cells, and the least changes, except for some exceptions, occurred in brain cancer stem cells. This indicates that while anastasis plays a prominent role in the malignant transformation of normal cells, its effect on the already deregulated level of gene expression in cancer stem cells remains at a lower level. The results obtained show that a more detailed investigation of genes such as *TRADD* that control the anastasis-apoptosis switch is important in terms of elucidating this mechanism.

REFERENCES

[1] J.F. Kerr, A.H. Wyllie, A.R. Currie, "Apoptosis: a basic biological phenomenon with wide-ranging implications in tissue kinetics," Br J Cancer, vol.26, pp, 239–257, 1972.

[2] L. Galluzzi, I. Vitale, S. Aaronson, et al, "Molecular mechanisms of cell death: recommendations of the Nomenclature Committee on Cell Death 2018," Cell Death Differ, vol.25, pp, 486-541, 2018.

[3] R. Jan, G.E. Chaudhry, "Understanding Apoptosis and Apoptotic Pathways Targeted Cancer Therapeutics," Advanced pharmaceutical bulletin, vol.9, pp, 205–218, 2019.

[4] M.S. D'Arcy, "Cell death: a review of the major forms of apoptosis, necrosis and autophagy," Cell Biol Int, vol.43, pp, 582-592, 2019.

[5] H.M. Tang, H.L. Tang, "Anastasis: recovery from the brink of cell death," R Soc Open Sci, vol.5, pp, 180442, 2018.

[6] H.L. Tang, H.M. Tang, J.M. Hardwick, M.C. Fung, "Strategies for tracking anastasis, a cell survival phenomenon that reverses apoptosis," J Vis Exp, vol.96, 51964, 2015.

[7] R. Mirzayans, D. Murray, "Intratumor Heterogeneity and Therapy Resistance: Contributions of Dormancy, Apoptosis Reversal (Anastasis) and Cell Fusion to Disease Recurrence," Int J Mol Sci, vol.21, pp, 1308, 2020.

[8] D.N. Louis, A. Perry, P. Wesseling, et al, "The 2021 WHO Classification of Tumors of the Central Nervous System: a summary," Neuro-Oncology, vol.23, pp, 1231-1251, 2021.

[9] V. Rajaratnam, M.M. Islam, M. Yang, R. Slaby, H.M. Ramirez, S.P. Mirza, "Glioblastoma: Pathogenesis and Current Status of Chemotherapy and Other Novel Treatments," Cancers, vol.12, pp, 37, 2020.

[10] W. Zakrzewski, M, Dobrzyński, M. Szymonowicz, Z. Rybak, "Stem cells: past, present, and future," Stem cell research & therapy, vol.10, pp, 68, 2019.

[11] R.C. Gimple, S. Bhargava, D. Dixit, J.N. Rich, "Glioblastoma stem cells: lessons from the tumor hierarchy in a lethal cancer," Genes & development, vol.33, pp, 591-609, 2019.

[12] M. Inceboz, B. Goker Bagca, A. Caner, C. Gunduz, "Anastasis In Glioblastoma, Brain Cancer Stem, And Brain Stem Cells," J Basic Clin Health Sci, vol.1, pp, 14-21, 2021.

[13] M.S. Soengas, P. Capodieci, D. Polsky, et al, "Inactivation of the apoptosis effector Apaf-1 in malignant melanoma," Nature, vol.409, pp, 207-211, 2001.

[14] J. Li, Q. Li, H. Huang, et al, "Overexpression of miRNA-221 promotes cell proliferation by targeting the apoptotic protease activating factor-1 and indicates a poor prognosis in ovarian cancer," International Journal of Oncology, vol.50, pp, 1087-1096, 2017.

[15] M. Neidhart, "DNA Methylation in Acquired Drug Resistance," Academic Press, pp, 161-175, 2016.

[16] C.E. Johnson, Y.Y. Huang, A.B. Parrish, et al, "Differential Apaf-1 levels allow cytochrome c to induce apoptosis in brain tumors but not in normal neural tissues,"Proc Natl Acad Sci USA, vol.104, pp, 20820-20825, 2007.

[17] A. Tchoghandjian, C. Jennewein, I. Eckhardt, S. Momma, D. Figarella-Branger, S. Fulda, "Smac mimetic promotes glioblastoma cancer stem-like cell differentiation by activating NF-κB," Cell death and differentiation, vol. 21, pp, 735–747, 2014.

[18] Z. Liu, C. Sun, E.T. Olejniczak, et al, "Structural basis for binding of Smac/DIABLO to the XIAP BIR3 domain," Nature, vol.408, pp, 1004-1008, 2000.

[19] K.J. Campbell, S. Tait, "Targeting BCL-2 regulated apoptosis in cancer," Open biology, vol.8, pp, 180002, 2018.

[20] M.S. Iordanov, J.D. Kirsch, O.P. Ryabinina, et al, "Recruitment of TRADD, FADD, and caspase 8 to double-stranded RNA-triggered death inducing signaling complexes (dsRNA-DISCs)," Apoptosis, vol.10, pp167-176, 2005.

[21] K. McArthur, B.T. Kile, "Apoptotic Caspases: Multiple or Mistaken Identities?" Trends in Cell Biology, vol.28, pp, 475-493, 2018.

[22] M. Kanehisa, M. Furumichi, Y. Sato, M. Ishiguro-Watanabe, M. Tanabe, "KEGG: integrating viruses and cellular organisms," Nucleic Acids Res, vol. 49, pp, 545-551, 2021. KEGG pathway, human apoptosis, https://www.genome.jp/pathway/hsa04210 cited 08.12.21

Covid 19 Aşılanma Çalışmalarının Turizm İşletmelerinin Finansal Performanslarına Etkisi, BİST Örneği

The Effect of Covid 19 Vaccination Struggles on Financial Performance of Tourism Businesses, BIST Sample

Ergin TEMEL

ergin.temel@gop.edu.tr, ORCID: 0000-0003-3572-4722
Erbaa Sağlık Bilimler Fakültesi/ Sağlık *Yönetimi Bölüm, Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Tokat, Türkiye*

Özet Covid-19 salgını 2019 yılının aralık ayında Çin'de ortaya çıkmış oradan da tüm dünyaya yayılmıştır. Salgın için alınan tedbirlerin uygulanması hem ülkelerin hem de işletmelerin mali yapılarında olumsuz etkiler göstermiştir. Salgından en çok etkilenen sektörlerden biri de turizm sektörüdür. Uçuş yasakları ve seyahat sınırlamaları nedeniyle turist sayılarında yaşanan büyük düşüşler turizm işletmelerinin finansal performanslarını olumsuz yönde etkilemiştir. Covid-19 salgının kontrol altına alınması için geliştirilen aşıların uygulanması ile kontrollü serbestlikler başlamış, uçuş ve seyahat sınırlamaları kademeli olarak kaldırılmıştır. Bu gelişmeler her sektörün ticari faaliyetlerini olumlu yönde etkilemiştir.

Çalışmanın amacı salgının yaşandığı 2020 yılında mali yönden olumsuz yönde etkilenen turizm sektörünün 2021 yılının başlarında uygulanmaya başlanan ve halen devem eden aşılanma çalışmalarının hisseleri BİST'te işlem gören turizm sektöründeki işletmelerin finansal performanslarına etkilerini tespit etmektir. Çalışmada BİST'te işlem gören turizm sektöründeki 7 tane turizm işletmesinin 2020 ve 2021 yılına ait 9 aylık finansal verilerinden yararlanılarak finansal performansları oran analiz tekniği kullanılarak analiz edilmiştir. Yapılan analizle işletmelerin likidite, mali yapı, faaliyet ve karlılık durumları değerlendirilmiştir. Salgının yaşandığı 2020 yılında likidite oranları açısından Marmaris Altın Yunus ve Merit işletmeleri dışındaki işletmelerin standart oranın altında kaldığı, aşılanmanın yapıldığı 2021 yılında Merit işletmesi dışında bütün işletmelerde olumlu yönde artış olduğu, aşılanmanın yapılması işletmelerin mali yapı oranlarında yabancı kaynak kullanma oranını düşürdüğü, faaliyet oranları açısından alacak ve stok devir hızlarında işletmelerde farklılık gösterdiği, karlılık açısından işletmelerin brüt kar açıkladıkları ancak net kar açısından Martı ve Tekart işletmelerinin net kar açıklayamadığı sonucuna varılmıştır.

.***Anahtar Kelimeler:*** *Turizm Sektörü; Finansal Analiz; Covid-19*

Abstract The Covid 19 epidemic emerged in China in December 2019 and spread to the whole world from there. The application of the measures had negatively affected the financial structures of both countries and businesses. Tourism sector is one of the most affected sectors by the epidemic. The financial performance of tourism enterprises are adversely affected by the large declines in the number of tourists due to flight bans and travel restrictions. With the injection of vaccines developed to control the Covid 19 epidemic, controlled freedoms began, and flight and travel restrictions were gradually lifted. Every sector have been positively affected by these developments.

The aim of the study is to determine the effects of the vaccination studies, which started to in the beginning of 2021 and are still continuing, on the financial performance of the tourism businesses whose shares are sold on the BIST, in the tourism sector, which was adversely affected financially in 2020, when the epidemic was experienced. In the study, by using the 9-month financial statements of 2020 and 2021, the financial performances of the enterprises was analyzed by using the ratio analysis technique, and the results were interpreted. The liquidity, financial structure, activity and profitability of the enterprises were evaluated in the analysis made. When the epidemic was experienced in 2020, the liquidity ratios of the enterprises remained below the standard rate except for Marmaris Altın Yunus and Merit enterprises, when vaccination was carried out in 202,1 there was a positive increase in all enterprises except for the Merit enterprise, the vaccination reduced the foreign resource utilization rate in the financial structure ratios of the enterprises, and the receivables in terms of activity ratios. It has been concluded that there are differences between enterprises in terms of stock turnover and stock turnover rates, that enterprises declare gross profit in terms of profitability, but Martı and Tekart enterprises cannot disclose net profit in terms of net profit.

Keywords: *Tourism Sector; Financial Analysis; Covid-19*

I. GİRİŞ

Kar elde etme ve insan ihtiyaçlarını giderme amacıyla kurulan işletmeler [1] ekonomilerde yaşanan krizler nedeniyle belirlenen amaçlara ulaşmada zorlanmaktadırlar. Dünya ekonomisinde çok çeşitli krizler olmuştur. Bu krizlerin bazıları finansal yapıdan kaynaklanan krizlerler (asya, mortgage) nedeniyle ortaya çıkarken, bazıları da salgın (H1N1, kuş gribi, covid-19) nedeniyle ortaya çıkmıştır. Bugün dünya ekonomisinde salgın nedeniyle kriz yaşamaktadır. Çin'in Yuhan kentinde 2019 yılının son aylarında görülen Covid -19 vakaları hızla dünyadaki diğer ülkeler yayılmıştır. Dünya Sağlık Örgütü yaşanan bu yayılma sonucunda covid-19 gribini 11 Mart 2020 tarihinde pandemi (salgın hastalık) olarak ilan etmiştir [2]. Dünya sağlık örgütünün Aralık 2021 verilerine göre Covid-19 salgını nedeniyle dünyada yaklaşık 264 milyon doğrulanmış vaka oluşmuş ve 5 milyondan fazla kişide yaşamını yitirmiştir [3].

Salgının ülkelere yayılmasını engellemek için ülkeler arası sınır geçiş yasakları, uçuş yasakları, ülke içerisinde sokağa çıkış yasakları, şehirler arası yolculuk kısıtlamaları, mesafe, maske ve hijyen gibi kurallar uygulanmaya konmuştur. Bu kısıtlamalardan en fazla etkilenen sektörlerin başında turizm sektörü gelmektedir. Türkiye'ye gelen turist sayılarında büyük bir düşüş yaşanmıştır. 2019 yılında yaklaşık olarak 52 Mn turist gelmişken 2020 yılında 16 Mn turist gelmiştir [4]. 2021 yılın başlarında aşılanma çalışmaları dünya genelinde başlanmış olup halen birinci, ikinci ve hatta üçüncü doz aşılamaları devam etmektedir. Dünya genelinde aşılanma sayıları Aralık 2021 verilerine göre yaklaşık 8 Mr doz aşı uygulanmıştır [5].

Literatür çalışmalarında aşılanma çalışmalarının turizm sektöründeki işletmelerin finansal performansa etkilerini araştıran çalışmanın eksik olduğu tespit edilmiştir. Literatürdeki bu eksikliği gidermek amacıyla bu çalışma yapılmıştır. Çalışmada hissetleri BİST'te işlem gören tekstil sektöründeki işletmelerin Covid-19 salgının başladığı 2020 yılı ile aşılanma çalışmalarının yapıldığı 2021 yılına ait 9 aylık finansal verileri kullanılarak finansal performansları analiz edilmiştir. Finansal performans analizi için oranın analiz yöntemi kullanılarak işletmelerin likidite, mali yapı, faaliyet ve karlılık durumlarındaki değişim incelenmiş sonuçlar yorumlanmıştır.

II.TURİZM SEKTÖRÜ

Turizm sektörü, hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelerin ekonomik, siyasi ve sosyo-kültürel dinamiklerini olumlu yönde etkileyen, oluşturduğu katma değer ve istihdam imkanları ile dünyada en hızlı gelişen sektör konumundadır [6]. Türkiye'de iklim şartları, tabiat zenginlikleri ile hem yaz hem de kış turizm açısından dünyada önemli turizm merkezleri arasında yer almaktadır.

Ülkelere gelecek turist sayıları hem dünyada hem de ilgili ülkede yaşanan gelişmelerden etkilenmektedir. 2020 yılında başlayan Covid-19 salgını ve salgının yayılımı için alınan tedbirler turizm sektörünü en çok etkileyen gelişme olmuştur. Dünya Turizm Örgütü (UNWTO), koronavirüs salgınının yaşandığı 2020 yılını turizm sektörü için en kötü yıl olarak ifade etmiştir. Salgın ülkelere gelecek turist sayılarını ve elde edilen gelirleri olumsuz yönde etkilemiştir. Türkiye'nin salgından turist sayısı ve gelirler yönünden etkilerini Tablo I ve Tablo II'de gösterilmiştir.

Tablo I. Türkiye'ye Gelen Turist Sayılarının Yıllara ve Aylara Göre Dağılımı

Aylar	Yıllar			Değişim Oranı %	
	2019	2020	2021	2020/2019	2021/2020
Ocak	1 999 642	2 287 010	727 301	14,37	-68,20
Şubat	2 113 909	2 196 453	764 314	3,90	-65,20
Mart	2 746 159	968 537	1 198 371	-64,73	23,73
Nisan	3 809 819	24 239	1 072 496	-99,36	4324,67
Mayıs	4 512 020	30 392	1 254 673	-99,33	4028,30
Haziran	5 969 981	216 408	2 540 872	-96,38	1074,11
Temmuz	7 413 887	1 381 804	5 319 992	-81,36	285,00
Ağustos	7 016 330	2 192 251	4 630 334	-68,76	111,21
Eylül	5 982 789	2 534 376	3 999 305	-57,64	57,80
Ekim	4 818 001	2 044 001		-57,58	
Kasım	2 693 151	1 104 834		-58,98	
Aralık	2 671 511	990 896		-62,91	
Toplam	51 747 199	15 971 201		-69,14	
9 Aylık Top.	41 564 536	11 831 470	21 507 658	-71,53	81,78

[7]

Tablodan görüldüğü üzere Türkiye'ye 2019 yılında yaklaşık 52 Mn turist gelmişken 2020 yılında 16 Mn'a düşmüştür. Aşılanmanın olumlu etkisiyle ilk 9 aylık verilere göre 21,5 Mn turist gelmiştir. Salgının yaşandığı yıl bir önceki yıla göre %69,14 oranında turist sayısında düşüş olmuştur. 9 aylık verilere göre salgının yaşandığı yılda bir önceki yıla göre %71,53

oranında düşüş olmuştur. Aşılanmanın başladığı 2021 yılında 9 aylık verilere göre bir önceki yıla göre %81,78 oranında artış olmuştur.

Tablo 2 Türkiye'nin Yıllara ve Aylara Göre Turizm Gelirleri (1.000.000 $)

Aylar	Yıllar			Değişim Oranı %	
	2019	2020	2021	2020/2019	2021/2020
Ocak	1.585,50	1.834,00	794,90	15,7	-56,70
Şubat	1.359,20	1.479,50	672	8,9	-54,60
Mart	1.685,00	787,70	985,30	-53,3	25,10
Nisan	1.996,40	*	876,80	*	*
Mayıs	2.639,70	*	757,50	*	*
Haziran	3.337,80	*	1.369,20	*	*
Temmuz	4.384,90	561,40	3.101,30	-87,2	452,40
Ağustos	5.244,10	1.622,30	4.550,40	-69,1	180,50
Eylül	4.402,10	1.860,60	3.743,60	-57,7	101,20
Ekim	4.101,50	2.054,90		-49,9	
Kasım	2.138,10	1.051,90		-50,8	
Aralık	1.645,90	806,90		-51	
Toplam	34.520,20	12.059,20			
9 Aylık Top.	26.634,70	8.145,50	16.851,00		

[7]

* Pandemi koşullarında sınır kapılarının kapalı olması nedeniyle TÜİK tarafında veri girişi yapılmamıştır

Tablodan görüldüğü üzere 2019 yılında Türkiye'nin turizm geliri 34.5 Mr $ iken pandeminin yaşandığı yılda 12 Mr $'a düşmüştür. Aşılanma çalışmaların başladığı 2021 yılının ilk 9 ayı itibarıyla 16,8 Mr $'lık turizm geliri elde edilmiştir. 9 aylık veriler üzerinden turizm sektörü halen 2019 yılı gelirine ulaşamamıştır

III. LİTERATÜR TARAMASI

Turizm sektöründeki işletmelerin finansal performanslarının analizi ile Covid-19 salgınının işletmelerin performanslarına etkilerini inceleyen çok çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Bu kapsamında yapılan bazı akademik çalışmalar ve elde edilen sonuçlar aşağıda özetlenmiştir;

Karadeniz ve Koşan (2021) çalışmalarında, hisseleri Borsa İstanbul'da işlem gören turizm işletmelerinin pay senetlerinin yüksek ve düşük fiyat/kazanç oranına sahip olanlar arasındaki finansal performans farklılıkları tespit etmeyi amaçlamışlardır. Bu kapsamda çalışmada, turizm işletmelerinin 2012-2018 yılları arasındaki fiyat/kazanç, likidite, finansal yapı, faaliyet, kârlılık, büyüme, büyüklük ve pay senedi getiri oranları hesaplanarak düşük ve yüksek fiyat/kazanç oranına sahip işletmeler karşılaştırılmıştır. Çalışmanın sonucunda, fiyat/kazanç oranı yüksek ve düşük olan turizm işletmeleri arasında stok devir hızı, aktif kârlılık oranı, öz sermaye kârlılık oranı, net kâr marjı, kârların büyüme oranı ve pay senedi getirileri çerçevesinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğunu tespit etmişlerdir [8].

Bilici (2019) çalışmasında, turizm sektörünün 1996-2016 yıllar arasındaki finansal performanslarını değerlendirmek için ortalama oran verileri kullanılarak likidite, finansal yapı, aktivite ve karlılık oranları açısından durum değerlendirmesi yapmayı amaçlamıştır. Çalışmanın sonucunda sektörün yıllar itibariyle, likidite ve finansal yapı oranları yönünden iyi olduğu, aktivite ve karlılık oranları yönünden ise olumlu yönde sonuçlar elde edilemediği, 2008 global ekonomik krizinin olumsuz etkisinin 2009 yılında görüldüğü sonucuna varmıştır. Ayrıca TOPSIS yöntemine göre de elde edilen verilerle analiz yapılmış, finansal performans açısından en iyi yılın 2001 yılı olduğu sonucu da bulunmuştur [9].

Erdinç vd. (2020) çalışmalarında, otel yöneticilerinin Covid-19 salgınının turizm sektörü üzerinde makro düzeydeki etkilerine ilişkin düşüncelerinin ve otel işletmelerine yönelik mikro düzeydeki beklentilerinin ve önerilerinin değerlendirmeyi amaçlamışladır. Çalışmanın sonucunda, salgının sektörü en çok istihdam ve gelir açısından olumsuz yönde etkileyeceği, salgının olumsuz etkilerine karşılık alternatif planların olmadığını, devletten vergi ve kısa çalışma ödeneği gibi desteklerin beklendiği sonucuna varmışlardır [10].

Karadeniz vd. (2016) çalışmalarında, Turizm alt sektöründeki işletmelerin 2012, 2013, 2014 yılları için finansal performanslarını oran analiz yönetimini kullanarak analiz etmeyi amaçlamışlardır. Çalışmanın sonucunda, likidite durumuna göre en iyi performansı konaklama alt sektörü, varlık kullanım durumuna göre en iyi performansı yiyecek ve içecek hizmeti faaliyetleri alt sektörü, nakit dönüşüm süresi bağlamında en iyi performansı yiyecek ve içecek hizmeti faaliyetleri alt sektörü, karlılık analizi durumuna göre en iyi performansı konaklama hizmetleri alt sektörü gösterdiği sonucuna ulaşmışlardır [11].

Ecer ve Günay (2014) çalışmalarında, hisseleri Borsa İstanbul'da işlem gören 9 turizm işletmesinin 2008-2012 dönemleri için finansal performanslarını oran analizi yöntemini kullanarak analiz etmeyi amaçlamışlardır. Çalışmanın sonucunda, turizm işletmeleri için finansal performans ölçümünde en önemli göstergenin kaldıraç göstergesi olduğu, kaldıraç göstergesini kârlılık, faaliyet ve likidite göstergeleri takip ettiği sonucuna varmışlardır [6].

Özçelik ve Kandemir (2015) çalışmalarında, hisseleri BİST'te işlem gören turizm işletmelerinin 2010-2014 dönemi için finansal performanslarını finansal oranlardan yararlanarak Topsis yöntemiyle analiz etmeyi amaçlamışlardır. çalışmanın sonucunda, finansal performanslarına göre ilk iki yıl en iyi performansı Tek-Art İnşaat Ticaret Turizm Sanayi ve Yatırımlar A.Ş., takip eden üç yılda Marmaris Altınyunus Turistik Tesisler A.Ş. gösterdiği sonucuna varmışlardır [12].

Altın ve Süslü (2017) çalışmalarında, hisseleri BİST'te işlem gören halka açık turizm şirketlerinin performanslarını analiz etmeyi amaçlamışlardır. Çalışmada, iki işletme dışında getiri açısından piyasa getirisinde daha fazla getiri sağladığı, finansal katma değer sağlamada zayıf oldukları, hisse senedi getirilerinin XU 100 endeksi getirileri arasındaki ilişkiyi FMOLS yöntemine göre değerlendirildiğinde pozitif yönlü bir ilişkinin olduğu sonucuna varmışlardır [13].

Erdoğan ve Yamaltdınova (2018) çalışmalarında, hisseleri BİST'te işlem gören turizm sektörüne ait işletmelerin 2011-2015 dönemine ait finansal performanslarını TOPSIS yöntemiyle analiz etmeyi amaçlamışlardır. Çalışmada, turizm sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin finansal performans puanlarının yıllara göre değiştiğini gösterdiği sonucuna varmışlardır [14].

İtik (2021) çalışmasında, hisseleri BİST'te işlem gören turizm sektörüne ait işletmelerin 2019 yılı verilerini dikey analiz yöntemini kullanarak analiz etmeyi amaçlamıştır. Çalışmada, turizm sektöründeki işletmelerin, dönen varlık yapılarının birbirlerine benzemediği, varlıklarının ağırlıklı olarak duran varlıklardan oluştuğu, varlıkların finansmanında yabancı kaynak yerine öz kaynak kullanıldığı sonucuna varmıştır [15].

Karadeniz (2019) çalışmasında, Rusya ve Türkiye arasında yaşanan uçak krizinin hisseleri BİST'te işlem gören turizm işletmelerinin finansal performansına olan etkisini oran yöntemini kullanarak analiz etmeyi amaçlamıştır. Çalışmada, uçak krizi sonrası dönemde turizm sektöründeki işletmelerin likidite oranlarında, alacak devir hızında, net kar marjı ve öz sermaye karlılık oranlarında düşüş olduğu, toplam ve kısa vadeli kaldıraç oranlarında, aktif devir hızında, stok devir hızında, aktif karlılık oranında ve fiyat kazanç oranında yükselme olduğu sonucuna varmıştır [16].

IV. ÇALIŞMANIN AMACI VE KAPSAMI

Çalışmanın amacı, hisseleri Borsa İstanbul'da (BİST) işlem gören turizm işletmelerin finansal performansının Covid-19 aşılanma çalışmalarından etkilenmişini oran analiz yöntemiyle araştırmaktır. Çalışma, hisseleri Borsa İstanbul'da (BİST) işlem gören turizm sektöründeki 7 adet işletmeyi kapsamaktadır. Çalışmanın verileri, turizm işletmelerinin Covid-19 salgının başladığı 2020 yılı ile aşılanma çalışmalarının başladığı ve halen devam ettiği 2021 yılını 9 aylık finansal tablolarından alınmıştır. Araştırmaya dahil edilen işletmelerin ticari isimleri ve BİST kodları Tablo III 'te gösterilmiştir.

Tablo III İşletmelerin BİST Kodları ve Unvanları

BİST Kodları	İşletme Unvanı
AYCES	Altın Yunus Çeşme Turistik Tesisler A.Ş.
AVTUR	Avrasya Petrol ve Turistik Tesisler Yatırımlar A.Ş.
MAALT	Marmaris Altınyunus Turistik Tesisler A.Ş.
MARTI	Martı Otel İşletmeleri A.Ş.
MERIT	Merit Turizm Yatırım ve İşletme A.Ş.
PKENT	Petrokent Turizm A.Ş.
TEKTU	Tek-Art İnşaat Ticaret Turizm Sanayi ve Yatırımlar A.Ş.

Finansal performans ölçümünde kullanılacak likidite, mali yapı, faaliyet ve karlılık oranlarını Tablo IV'te gösterilmiştir.

Tablo IV Araştırmada Kullanılan Oranlar

	Kullanılan Oranlar	**Standart Oran**	**Formül**
Likidite Oranları	Cari Oran	1,5-2.	Dönen Varlıklar/Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar
	Asit Test oran	1	(Dönen Varlıklar - Stoklar) / Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar
	Nakit Oran	0,20	(Hazır Değerler + Menkul Kıymetler) / K.V.Yabancı Kaynaklar
Mali Yapı oranları	Kaldıraç Oran	0,5	Toplam Borç / Toplam Pasif
	Özkaynakların Pasif Toplama Oranı	0,5	Özkaynaklar / Pasif Toplamı
	Yabancı Kaynakların Öz kaynaklara Oranı	1	Toplam Yabancı Kaynaklar / Özkaynaklar
Faaliyet oranları	Alacak Devir Hızı		Net Satışlar/Ortalama Ticari Alacaklar
	Stok Devir Hızı		Satışların Maliyeti/Ortalama Stoklar
	Aktif Devir Hızı	.	Net Satışlar / Aktif Toplamı
Karlılık Oranları	Brüt Kar Oranı		Brüt Kar/Net Satışlark
	Faaliyet Karı Oranı		Faaliyet Karı/Net Satışlar
	Net Kar Oranı		Dönem Net Karı/Net Satışlar

V. ÇALIŞMANIN YÖNTEMİ

Bu çalışmada turizm sektöründeki işletmelerin finansal performanslarının analiz etmek için finansal analiz tekniklerinden oran analizi yöntemi kullanılmıştır. Ora Oran analiz yöntemini kullanarak işletmelerin likidite, mali yapı, faaliyet ve karlılık oranları analiz edilmiştir. Analizde kullanılacak veriler Kamu Aydınlatma Platformumdan alınmıştır. Çalışma, "Etik Kurul İzni gerektiren" bir çalışma olmadığı için Etik Kurul İzin Belgesi alınmamıştı.

VI. BULGULAR

Hisseleri BİST'te işlem gören turizm sektöründeki işletmelerin Covid-19 aşılamalarının finansal performansa etkilerini oran analiz yöntemini kullanarak elde edilen bulgular şöyledir;

LİKİDİTE ORANLARI

Likidite oranları, işletmelerin kısa vadeli borç ödeme gücünü ölmek için kullanılan oranlardır [17]. Likidite analizle işletmelerin kısa vadeli borçlarını ödeyebilme güçleri ölçülmektedir. Turizm sektöründeki işletmelerin aşılanma öncesi ve aşılanma sonrası likidite oranları Tablo V'te gösterilmiştir

Tablo V Likidite Oranları

	Cari Oran		Asit Test Oranı		Nakit Oran	
	2021	2020	2021	2020	2021	2020
AYCES	1,48	0,51	1,44	0,49	0,79	0,28
AVTUR	14,81	2,78	14,81	2,77	0,08	0,01
MAALT	13,64	12,35	13,64	12,35	13,15	12,31
MARTI	0,78	0,10	0,77	0,09	0,17	0,00
MERIT	1,37	3,65	1,37	3,65	0,02	0,00
PKENT	1,73	1,05	1,65	0,99	0,50	0,15
TEKTU	0,62	0,58	0,62	0,56	0,02	0,01

Tablo V'ten görüldüğü üzere turizm işletmelerinin salgın döneminde ve aşılanma sonrası dönemde oranlar açısından farklılık göstermektedir. Maalt işletmesinin likidite oranları açısından hem salgın döneminde hem de aşılanma çalışmalarının başladığı dönemde standart oranın çok üzerinde bir performans sergilemiştir. Avtur ve Merit işletmesinin salgının yaşandığı yılda cari ve asit test oranı açısından standart oranının üzerinde bir performans göstermiştir. Aşılanma çalışmasıyla birlikte yaşanan olumlu gelişmeler bazı işletmelerin performanslarını olumlu yönde etkilemiştir. Aycek ve Pkent işletmesinin cari oran, asit test ve nakit oranları standart oran seviyelerine çıkmıştır. Martı ve Tektu işletmelerinin hem salgın döneminde hem de aşılanma sonrası dönemde standart oranı yakalayamamıştır. Dikkate değer diğer bir durumda Merit işletmesinin aşılanma sonrası dönemde performansının olumsuz yönde etkilenmiş olmasıdır. Nakit oran açısından, salgının yaşandığı yılda nakit oranı standarttın altında olan işletmelerin aşılanma sonrası dönemde de standarttın altında kalmıştır

MALİ YAPI ORANLARI

Mali yapı oranları, İşletmelerin varlıkların finansmanında faydalanılan uzun vadeli borçlarını ödeme güçlerini ölçmek amacıyla kullanılan oranlardır [18]. Turizm sektöründeki işletmelerin aşılanma öncesi ve aşılanma sonrası mali yapı oranları Tablo VI'da gösterilmiştir

Tablo VI Mali Yapı Oranları

	Kaldıraç Oran		Özkaynakların Pasif Toplama Oranı		Yabancı Kaynakların Özkaynaklara Oranı	
	2021	2020	2021	2020	2021	2020
AYCES	0,22	0,22	0,78	0,78	0,28	0,28
AVTUR	0,10	0,11	0,90	0,89	0,11	0,12
MAALT	0,37	0,43	0,63	0,57	0,58	0,74
MARTI	0,81	0,97	0,19	0,03	4,22	32,70
MERIT	0,01	0,11	0,99	0,89	0,01	0,12
PKENT	0,41	0,56	0,59	0,44	0,68	1,30
TEKTU	0,40	0,35	0,60	0,65	0,67	0,54

Tablodan görüldüğü üzere Ayces, Avtur işletmeleri hem salgın dönemi hem de aşılanma sonrası dönemde mali yapı oranları aynı kalmıştır. Yabancı kaynak oranı standartın altında yer almış ve varlıklarını özkaynaklarla finanse etmiştir. Tektu işletmesi dışında bütün işletmelerin aşılanma dönemi sonrası yabancı kaynak oranında azalış olmuştur. Tektu işletmesi aşılanma çalışmaları sonrası dönemde yabancı kaynak kullanım oranı artmıştır. Yabancı kaynak kullanım oranı en düşük olan işletme merit işletmesinidir. Salgın döneminde %11 oranında yabancı kaynak kullanan işletme aşılamanın n döneminde Yabancı kaynak kullanım oranı en yüksek olan işletme Martı işletmesidir. Martı işletmesi, salgın döneminde çok yüksek oranda (0.97) yabancı kaynak kullanmış, aşılanma çalışmalarının başladığı yılda yabancı kaynak kullanım oranı düşmüş ancak yine de standart oranın üzerinde performans göstermiştir. Yabancı kaynak kullanım oranın yüksek olması işletmelerin faiz giderinin artmasına neden olacak ve dolayısıyla karlılığı olumsuz yönde etkileyecektir.

FAALİYET ORANLARI

Faaliyet oranları, işletme varlıklarının kullanım etkinliğini analiz etmek için kullanılan oranlardır [19]. Turizm sektöründeki işletmelerin aşılanma öncesi ve aşılanma sonrası mali yapı oranları Tablo VII'de gösterilmiştir

Tablo VII Faaliyet Oranları

	Alacak Devir Hızı		Stok Devir Hızı		Aktif Devir Hızı	
	2021	2020	2021	2020	2021	2020
AYCES	10,55	9,89	32,88	48,01	0,18	0,07
AVTUR	1,15	1,23		67,44	0,02	0,02
MAALT	69,67	122,96	471,43	294,01	0,02	0,02
MARTI	2,06	4,25	14,64	6,88	0,58	0,03
MERIT	1,85	0,23			0,02	0,06
PKENT	2,83	0,83	17,99	14,81	0,83	0,29
TEKTU	2,87	1,27	33,02	5,02	0,03	0,01

Tablo VII'den görüldüğü üzere faaliyet oranları açısından işletmelerin oranlarında büyük farklılıklar vardır. Alacak devir hızı açısından Maalt işletmesinin devir hızının yüksek olduğu, diğer işletmelerin 10'un altında olduğu tespit edilmiştir. Aşılanma sonrası dönemde Maalt işletmesinin alacak devir hızında büyük düşüş olduğu, yine aynı şekilde Martı işletmesinin alacak devir hızında düşüş olmuştur. Stok devir hızı için Merit ve Avtur stok değerini sıfır olduğu hesaplanamamıştır. Maalt işletmesinin stok devir hızının yüksek olduğu, aşılanma sonrası dönemde devir hızında büyük bir artış olmuştur. Ayces işletmesinin stok devir hızı salgın yılında yüksektir ancak aşılanma sonrası dönemde devir hızında düşüş olmuştur. Tektu ve Martı işletmeleride stok devir hızları aşılanma sonrası hizmet satışının artmasına bağlı olarak artış göstermiştir. Aktif devir hızı açısından, aşılanma öncesi ve aşılanma sonrasında Avtur, Maalt ve Tektu işletmelerinde değişikliğin olmadığı, Pkent işletmesinde aktif kullanım oranında büyük bir artış olduğu sonucuna varılmıştır.

KARLILIK ORANLARI

Karlılık oranları, işletmenin ne ölçüde etkin yönetildiği konusunda nihai bilgeler veren oranlardır [17]. Turizm sektöründeki işletmelerin aşılanma öncesi ve aşılanma sonrası mali yapı oranları Tablo VIII'de gösterilmiştir

Tablo VIII Karlılık Oranları

	Brüt Kar oranı		Faaliyet Karı Oranı		Net Kar oranı	
	2021	2020	2021	2020	2021	2020
AYCES	0,58	0,20	0,40	-0,20	0,37	-0,29
AVTUR	0,23	0,22	0,08	-0,03	0,10	-0,06
MAALT	0,47	0,44	-0,14	-0,13	5,07	3,36
MARTI	0,51	0,45	0,15	-0,28	-0,08	-1,09
MERIT	0,92	0,95	0,42	0,56	0,28	0,38
PKENT	0,45	-0,28	0,40	-0,38	0,30	-0,27
TEKTU	0,36	0,40	-0,13	-0,74	-2,01	-4,54

Tablodan görüldüğü üzere, brüt kar oranı açısından salgının yaşandığı yılda Pkent hariç diğer işletmeler kar açıklamıştır. En yüksek karı (2020'de %95, 2021'de %92 oranında) Merit işletmesi açıklamıştır. Aşılama çalışmasının başladığı yılda bütün işletmeler kar açıklamışlardır. Salgının yaşandığı yılda %28 oranında brüt zarar açıklayan Pkent işletmesi aşılama çalışmalarının başladığı yılda brüt kar oranı %45 olmuştur. Faaliyet karı açısından Merit işletmesi hariç bütün işletmeler negatif faaliyet karı açıklamışlardır. En yüksek (-%74) oranda faaliyet karı açıklayan işletme Tektu işletmesi olmuştur. Aşılama çalışmalarının başladığı dönemde Maalt ve Tektu işletmesi hariç diğer işletmeler pozitif faaliyet karı açıklamışlardır. Merit, Ayces ve Pkent işletleri %40'ın üzerinde faaliyet karı açıklamışlardır. Ayrıca, Merit işletmesi faaliyet kar oranında düşüş olduğu da tespit edilen diğer bir durumdur. Net kar açısından, salgının yaşandığı yılda Maalt ve Merit işletmeleri dışındaki bütün işletmeler zarar açıkladıkları için negatif oran elde edilmiştir. Aşılanma çalışmalarının uygulandığı yılda turist sayılarındaki artışın etkisiyle Martı ve Tektu işletmeleri dışında bütün işletmeler net kar elde etmiş ve pozitif yönde net kar oranı elde edilmiştir. Aşılama çalışmalarının işletme karlarına olan olumu etkisi Ayces için %29 zarardan %37 kar, Pkent işletmesi için %27 zarardan %30 kar olarak gerçekleşmiştir. Faaliyet zararı açıklayan ve negatif faaliyet oranı hesaplanan Maalt işletmesi yüksek tutardaki faiz ve yatırım gelirinin etkisiyle %500 oranında net kar açıklamıştır

SONUÇ

Hisseleri BİST'te işlem gören ve 9 aylık finansal verileri KAP'dan alınan turizm sektöründeki işletmelerin Covid-19 salgınının sınır geçiş yasakları, karantina uygulamaları, kontrollü serbestliklerin yaşandığı 2020 yılı ile Covid-19 salgını için geliştirilen aşıların dünya genelinde uygulanmaya başlandığı 2021 yılı finansal performanslarının oran analiz yönteminin uygulanması sonucu şu sonuçlara ulaşılmıştır;

Cari oran açısından Avtur, Maalt ve merit işletmeleri hem salgın döneminde hem de aşılanma sonrası dönemde standart oranının üzerinde orana sahiptirler. Ayces ve Pkent işletmeleri aşılanma sonrası dönemde standart oranı yakalamışlardır. Martı merit ve Tektu standart oranı yakalayamamışlardır. Martı ve Tektu işletmeleri negatif net işletme sermayesine sahipler ve dönen varlıları kısa vadeli borçları ödemeye yetmediği,

Asit test oran açısından, Avtur, Maalt ve merit işletmeleri hem salgın döneminde hem de aşılanma sonrası dönemde standart oranının üzerinde orana sahiptirler. Aşılanma sonrası martı ve Tektu işletmesi dışındaki bütün işletmeler standart oranın üzerinde orana sahiptirler. Bir başka deyişle aşılanma çalışmalarının olumlu etkisi iki firma hariç diğerlerinde olumlu etki gösterdiği,

Nakit oran açısından sadece Ayces ve Maalt standart oranın üzerinde orana sahip olduğu, diğer işletmelerin nakit oranı standart oranın altında kaldığı,

Kaldıraç oran açısından, salgının yaşandığı yılda Martı ve Pkent işletmelerinin standart oranın üzerinde yabancı borçlanma yaptıklarını diğer işletmelerinin varlık finansmanında yabancı kaynak kullanım oranı düşük seviyededir. Aşılanma sonrası Martı işletmesinin yabancı kaynak borçlanma oranı halen standart oranın çok üzerinde kalmıştır.

Özkaynakların pasif toplama oranı açısından Merit dışındaki işletmelerin varlık finansmanı özkaynak ağırlıklı olduğu, aşılanma sonrası oranlarda fazla bir değişikliğin olmadığı sonucuna varılmıştı.

Yabancı kaynakların özkaynaklara oranı açısından Martı işletmesinin hem salgın yılında hemde aşılanma sonrası yılda standart oranın çok üzerinde bir orana sahip olduğu, Pkent işletmesinin aşılanma sonrası yılda standart oranın altına bir orana sahip olduğu diğer işletmelerin hem salgın yılında hem de aşılanma sonrası standart oranın altında bir orana sahip olduğukları sonucuna ulaşılmıştır

Alacak devir hızı açısından Maalt ve Ayces işletmelerinin devir hızlarının hem salgının yaşandığı yılda hem de salgın sonrası yüksektir. Diğer işletmelerin devir hızlarında aşılanma sonrası belirgin bir farklılık olmadığı,

Stok devir hızı açısından, martı ve tektu dışında işletmelerin salgın yılında devir hızlarının yüksek olduğu, aşılanma sonrası işletmelerin devir hızlarında yükselme olduğu,

Aktif devir hızı açısından, aşılanma çalışmasının Avtur, Maalt işletmelerin oranlarına etki etmediği, Merit işletmesinde düşüş olduğu diğer işletmelerde de artış sağladığı,

Brüt kar oranı açısından, salgının yaşandığı yılda Pkent dışında bütün işletmelerin kar açıkladığı, merit işletmesinin en yük karı açıkladığı, aşılanma sonrası yılda bütün işletmeler brüt kar açıklamış yine en yüksek karı Merit işletmesi elde ettiği,

Faaliyet karı oranı açısından, salgının yaşandığı yılda sadece merit işletmesi kar açıkmış, aşılanma sonrası Maalt ve Tektu işletmeleri yine zarar açıkladığı,

Net kar oranı açısından, Maalt ve Merit işletmeler dışındaki bütün işletmeler salgın yılında net zarar açıkladığı, aşılanma sonrası Martı ve Tektu dışında bütün işletmeler net kar açıkladığı, Net kar açıklamada faiz gelirinin etkisinin olduğu sonucuna varılmıştır.

KAYNAKLAR

[1] Özulucan, A. 2021. Şirketler Muhasebesi, Ekin Kitapevi: Bursa
[2] https://www.who.int/news/item/27-04-2020-who-timeline---covid-19.
[3] https://covid19.who.int/
[4] https://yigm.ktb.gov.tr/TR-9851/turizm-istatistikleri.html
[5] https://covid19.who.int/.
[6] Ecer F., Günay F. (2014), "Borsa İstanbul'da İşlem Gören Turizm Şirketlerinin Finansal Performanslarının Gri İlişkisel Analiz Yöntemiyle Ölçülmesi",25 (1), .35-48
[7] https://yigm.ktb.gov.tr/TR-9851/turizm-istatistikleri.html.
[8] Karadeniz, E. ve L. Koşan (2021), "Finansal Performans ve Fiyat/Kazanç Oranı: Borsa İstanbul Turizm Şirketlerinde Bir Araştırma", Sosyoekonomi, 29(47), 249-266.
[9] Bilici, N. (2019) Turizm Sektörünün Finansal Performansının Oran Analizi ve Topsis Yöntemiyle Değerlendirilmesi, Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi , 23(1), 173-194.
[10] Karadeniz, E., Beyaz, F.S., Önbulduk, S.M. ve Kayhan, E (2020) Covid-19 Salgınının Turizm Sektörüne Etkilerinin ve Uygulanan Stratejilerin Değerlendirilmesi: Otel Yöneticileri Üzerinde Bir Araştırma, Türk Turizm Araştırmaları Dergisi, 4(4), 3116-3136.
[11] Karadeniz, E., Dalak, S., Beyazgül, M. ve Günay, F. (2016) Turizm Alt Sektörlerinin Finansal Performanslarının Oran Yöntemiyle Karşılaştırmalı Analizi, Muhasebe ve Denetime Bakış, 49, 49-68.
[12] Özçelik, H. ve Kandemir, B. (2015). BIST'de İşlem Gören Turizm İşletmelerinin Topsıs Yöntemi İle Finansal Performanslarının Değerlendirilmesi, Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, Cilt: 18 (33), 97-114

[13] Altın, H. ve Süslü, C. (2018) Borsa İstanbul'da İşlem Gören Turizm Şirketlerinin Performanslarının Değerlendirilmesi: Lokanta ve Oteller Üzerine Bir Uygulama, Maliye ve Finans Yazıları, (109), 30-50.

[14] Erdoğan, M. ve Yamaltdınova, 2018. Optimum Ekonomi ve Yönetim Bilimleri Dergisi, 5(1), 19-36

[15] İtik, Ü.M. (2021) Mali Tabloların Dikey Yüzdeler Yöntemi ile Analizi: Bist Turizm Sektöründe Bir Uygulama, Türk Turizm Araştırmaları Dergisi, 5(2), 1034-1050.

[16] Karadeniz, E. (2019) Türkiye ve Rusya Arasındaki Uçak Krizinin Borsa İstanbul Turizm İşletmelerinin Finansal Performansına Etkilerinin Analizi, Turizm Akademik Dergisi, 6(1), 61-75

[17] Çabuk, A. ve Lazol, İ. 2012. Mali Tablolar Analizi, Ekin Basım yayım, Bursa

[18] Keleş, D. ve Özulucan, A. (2020). Havacılık işletmelerinde rasyo yöntemi ile finansal performans ölçümü: Borsa İstanbul (Bist)'da işlem gören iki havayolu işletmesi üzerine bir araştırma. İşletme Bilimi Dergisi, 8 (3), 503-534

[19] Karapınar, A. ve Zaif, F.A. 2018. Finansal Analiz, Gazi Kitapevi, Ankara

Kurumsal İnternet Sitelerinde Dijital İknanın Tasarımı: Karşılaştırmalı Bir Analiz

Design of Digital Persuation on Corporate Website: A Comparative Analysis

Hakan Odabaşı [*,1], R. Gülay Öztürk[2]

[*]: hakan2157@gmail.com, ORCID: 0000-0002-7701-8685

[1]: *İletişim Bilimi ve İnternet Enstitüsü/İletişim Fakültesi/Halkla İlişkiler ve Reklamcılık Bölümü, İstanbul Ticaret Üniversitesi, İstanbul, Türkiye*

[2]: *İletişim Bilimi ve İnternet Enstitüsü/İletişim Fakültesi/Halkla İlişkiler ve Reklamcılık Bölümü, İstanbul Ticaret Üniversitesi, İstanbul, Türkiye*

Özet Dijital ikna, çevrimiçi dijital ortamlarda iknanın tasarımını amaçlamaktadır. İkna teknolojileri konusunda çalışmaları ile ön plana çıkan B.J. Fogg ve ikna stratejileri konusunda araştırmaları ile tanınan Robert B. Cialdini'nin altı etki prensibi ana kaynak olarak görülmektedir. Dijital ikna konusunda çeşitli uluslararası üniversitelerde yapılmış diğer çalışmalarına da detaylı yer verilmektedir. Araştırma bölümünde oluşturulan kodlama cetveli dijital iknaya uygunluğun tespiti için Fogg ve Cialdini'nin çalışmaları referans alınarak hazırlanmıştır.

Araştırma sonucunda sivil toplum kuruluşlarının farklı oranlarda dijital iknaya uygunluğu tespit edilmiştir. Ancak kullanılan dijital ikna unsurları farklılık göstermektedir. Ulusal ve uluslararası sivil toplum kuruluşları karşılaştırılmasında, web sitelerinde uluslararası sivil toplum kuruluşlarının dijital ikna stratejilerine daha fazla uygun olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Dijital ikna, ikna teknolojileri, web,*

Abstract Digital persuasion aims to design persuasion in online digital environments. Standing out with his work on persuasion technologies, B.J. Known for his research on Fogg and persuasion strategies, Rober B. Cialdini's six principles of influence are seen as the main source. Furthermore, other studies on digital persuasion conducted at various international universities are also included in detail. The coding scale created in the research section was prepared with reference to the studies of Fogg and Cialdini in order to determine the suitability for digital persuasion.

As a conclusion of the research, The outcome has been determined that non-governmental organizations are suitable for digital persuasion at different rates. However, the digital indication elements used various. In the comparison of national and international non-governmental organizations, Thus, it has been determined that websites are more suitable for digital persuasion strategies of international non-governmental organizations.

Keywords: Digital Persuasion, Persuasive technology, web

Bu makale İstanbul Ticaret Üniversitesi İletişim Bilimi ve İnternet Enstitüsü Halkla İlişkiler ve Reklamcılık Doktora Programındaki "Dijital İknanın Tanıtım Çalışmalarında Kullanımı: Ulusal ve Uluslararası Sivil Toplum Kuruluşları Üzerine Karşılaştırmalı Bir Analiz" konulu doktora tezinden üretilmiştir.

I. GİRİŞ

İnsan iletişiminde özellikle son yıllarda büyük bir devrim yaşanmaktadır. İletişim araçlarının dönüşümü sonrası gelişen bu süreç bireysel ya da kitlesel iletişimde hemen hemen her şeye etki etmektedir. Mekanikten dijitale geçiş dijitalin de çevrimiçi teknoloji ile daha da büyük bir sanal dünya yaratması bu devrimin temel taşı niteliğindedir. Yaşanan bu devrime ilk etapta herkes adapte olamamış, var olanı devam ettirme iradesi ile hareket etme eğilimi görülmüştür. Ancak dönüşüm kaçınılmaz olmuş, insanlar iletişimdeki bu devrime uyum sağlamıştır.

Philip Kotler; dünyanın hızlı bir değişim sürecinden geçtiğini söylemektedir. Yaşanan gelişmelerin davranış biçimlerine etkilerini vurgulayan Kotler'e göre teknoloji alanında yaşanan gelişim mekanikten bir dünyadan dijitale doğru bir kayışı getirmektedir. Bilgisayarlar, internet, cep telefonları ve sosyal medya teknolojik gelişmeler üretici ve tüketicilerin davranış biçimlerini de ciddi bir biçimde etkilemektedir. Tüm bu değişimler pazarlamanın da yeniden düşünülmesini gerektirmektedir. (Kotler, 2010:9) Pazarlamanın bir unsuru olan tanıtımda bu dönüşümden payını almaktadır. Tanıtım çalışmalarının dijital mecralara göre şekil alması söz konusu olmaktadır. Bu çalışmanın ana konusu olan dijital ikna çalışmaları bu anlamda önemli bir yer teşkil etmektedir. Dijital mecralarda tanıtım çalışmaları için ikna stratejilerine ihtiyaç duyulmaktadır. Çevrimiçi dijital ortamlarda gerçekleştirilecek dijital ikna çalışmaları hedef kitleye ulaşmada ve onları istenilen davranışa yönelik harekete geçirmede önemli bir yöntemdir.

Bu çalışmanın araştırma bölümünde; ulusal ve uluslararası sivil toplum kuruluşları üzerine karşılaştırmalı bir analize yer verilmektedir. Dijital iknanın yeni bir konu başlığı olması ve uluslararası kaynaklardan bileşenlerinin oluşturulması nedeniyle araştırma aşamasında kullanılacak tablolama ve sayısallaştırma modelleri bu bölümün başında yer almaktadır.

Dijital ikna çevrimiçi tanıtım mecralarında kullanılmaktadır. Bu mecralardan biri olan web sitelerinde dijital iknanın uygulanması için Fogg'un Davranış Modeli ve Cialdini'nın etki prensipleri temelinde bir model oluşturulmaktadır. Araştırma bölümünde yer alan bu model ile web sitelerinde dijital iknanın kullanım oranı ve sitelerin buna göre dizaynına dair verilere ulaşılabilmektedir.

İkna Kavramı ve Kuramsal Yaklaşımlar

Hayatın olağan akışı sürecinde bir ya da birden fazla kaynaktan, bireyler ya da topluluklara yönelik, davranış ya da tutum değiştirme amaçlı iletişime geçilmektedir. Doktor hastasını doğru tedaviyi uygulaması için ikna etmeye, avukat doğru karar vermesi için müvekkilini ikna etmeye, siyasetçi oy almak için seçmeni ikna etmeye, firmalar satış için müşterilerini ikna etmeye, çocuklar istediklerini almak, yapmak için ebeveynlerini ikna etmeye, eşler yeni bir isteklerini gerçekleştirebilmek için birbirlerini ikna etmeye uğraşmaktalardır. Yaşamın önemli bir bölümünde karşılaşabileceğimiz ikna kavramı farklı şekillerde tanımlanmıştır.

Karadoğan; ikna kavramını değerlendirirken ilk olarak iknanın bir iletişim süreci olduğunu vurgulamaktadır (Karadoğan, 2015:3). İletişim, insan psikolojisinin yapısı gereği karmaşık bir süreçtir. Bir iletişim süreci olarak tanımlanan iknada ise bu karmaşık sürecin yönetimi söz konusudur. Bu nedenle birçok bilim dalı ve disiplin ikna konusunda çalışmalar yapmaktadır.

Auguste Comte toplumu oluşturan kuşaklar hakkında 1830'lu yıllarda yapmış olduğu bilimsel çalışmalarda; kuşakların değişiminin tarihsel süreç içinde hareket eden kuvvetler olduğundan bahsetmiştir (Taş, Kaçar, 2019:646).

Araştırmacı Karl Mannheim ise kuşakları, ortak alışkanlıklara ve ortak kültürlere sahip insanlar topluluğu olarak tanımlamıştır (Taş, Demirdöğmez, Küçükoğlu, 2017:1034).

Günümüzde kuşaklar temel olarak yıllara göre X,Y ve Z Kuşakları şeklinde tanımlanmaktadır. Bu kuşakların ortak değerlere sahip olduğuna inanılmaktadır. Bu hedef kitle planlamasıyla birçok tanıtım çalışması yapılmaktadır. Ancak günümüz iletişim teknolojileri ortamında, belirli yaş aralıklarını temel alan bir kuşak ayrımının, ikna süreçleri açısından, yeterli veri oluşturduğu söylenemez.

Habermas, iletişimsel eylem kuramında insanların toplumun mensubu olması nedeniyle karşılıklı beklenti içinde iletişimde bulunduğunu belirtmektedir. Bu beklenti karşılıklı anlama ve uzlaşmaya dayalıdır. Amaçlı yönelim ise eylemler ile hedeflerin varlığına bağlıdır. Habermas manipüle edilmemiş bağımsız bir eylem idealize etmektedir (Mercan, 2017:774). Toplum içinde bireylerin doğru ve yanlış bakış açıları birbirlerini ikna etmelerini beraberinde getirmektedir. İkna için tek taraflı kabul ettirme anlayışı sorgulanmaktadır.

İknanın gerçekleşmesi için gerek bireysel gerekse kitlelere yönelik iletişim gerekmektedir. Kavramsal olarak iknayı birçok farklı kaynak farklı yönleri ile tanımlamaktadır. Öncelikli olarak ikna kavramının tanımlamalarını incelemek yerinde olacaktır.

Etimolojik olarak incelendiğinde ikna kelimesi Türkçeye Arapçadan geçmiştir. Kökeni Arapça olan kelime Türk Dil Kurumu sözlüğünde "Bir konuda birinin inanmasını sağlama, inandırma, kandırma" olarak tanımlanmaktadır. (Sözlük, 2020). Lugat-i Osmani eserinde ikna kavramını Ahmet Vefik Paşa — kani etme, kandırma anlamına olarak belirtmektedir. (Nişanyan Sözlük Çağdaş Türkçenin Etimolojisi, 2015, 10 Haziran).

Farklı dillerde de eşanlamlı olarak latince kökenden gelen persuadere kelimesinden türeyen kelimeler kullanılmaktadır (Türkçebilgi, 2020). İngilizce eşanlamlı Persuasion kelimesi Cambridge üniversitesi sözlüğünde "birini ikna etme ya da ikna etme eylemi" olarak tanımlanmaktadır (Cambridge, 2020).

Reardon, iknayı "ikna etme istek ve çabası gösteren bir iletişim kaynağının, çeşitli duygusal ve bilişsel teknikler kullanmak suretiyle insanların belirli bir tutum, inanç ve davranışı benimsemesine öncülük etmesi" olarak tanımlamaktadır. Reardon İknanın tasarlanmış bilinçli bir hareket olduğunu vurgular. Bu hareketin amacı ise insani bir ilişki içinde başlarının kararlarını ve eylemlerini değiştirmektir. Bu değişiklik bir baskı ya da şiddet olmaksızın, sadece etkileme yoluyla gerçekleştirilmeye çalışılır. Herhangi bir dayatma söz konusu değildir. İkna süreci içinde etik olarak doğru ya da yanlışın varlığı incelenmelidir. Reardon iknacı tarafın ikna için mantık ya da duygusal yollar kullandığını belirtir. Bu yollarla iknacı öznel tercih, tutum, davranış ya da inançlarını ikna edilecek kişi ya da topluluk tarafından kabul edilmesi için yönlendirir (Reardon, 1991:2).

Dijital İknayı Oluşturan Bileşenler

Dijital iknaya dair B.J. Fogg'un ikna teknolojileri temelinde çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmada dijital iknanın internet sitelerinde kullanımını ölçmek için Fogg'un Davranış Modeli ve Cialdini'nin etki prensipleri temelinde çalışma dahilinde oluşturulan bir model kullanılmaktadır. Çalışmanın bu bölümünde Cialdini'nin altı etki prensibi, sonrasında Fogg'un Captology ve Davranış Modeli çalışmaları incelememektedir. Bu çalışmada dijital ikna internet siteleri özelinde değerlendirilmektedir.

Robert Cialdini'nin Altı Etki Prensibi

Cialdini insan davranışı üzerine yapmış olduğu araştırmalarda "Evet" cevabı almak için birçok taktiğe başvurulduğunu gözlediğini belirtmektedir. Bu farklı taktiklere rağmen olumlu cevap almanın yollarını altı temel eğilime ayırmaktadır. Bu eğilimler olumlu bir tepki üretme

esnasında devreye girmektedir. Psikolojik ilkelere dayanan bu altı ilke insan davranışını yönlendirmeyi amaçlamaktadır. Cialdini çalışmasında altı etki prensibini; karşılıkta bulunma, tutarlılık ve bağlılık, sosyal kanıt, beğenme, otorite, azlık olarak belirtmektedir. Cialdini altı etki prensibine "maddi kişisel çıkarı" özellikle eklemediğini vurgular. Buna gerekçe olarak; insanların az ödeyip fazla elde etmek istemelerinin kişisel algılamalardan kaynaklanmadığını göstermektedir. Maddi kişisel çıkar takdir gerektiren, sıklıkla kullanılan ama uzun açıklama gerektirmeyen bir bilgi olduğunu düşünmektedir. Cialdini prensiplerini belirlerken fiyat etkisinden bağımsız değerlendirerek kişisel algılamaların ikna için etkisi üzerinden ortaya koymaktadır.

Cialdini ilkelerini, insanların düşünmeden olumlu yanıt verme ve düşünmeden otomatik itaat eğilimi yaratma becerisi üzerinden incelediğini belirtmektedir. Modern hayatın ve yoğun bilgi aktarım sürecinin gelecekte bu tarz otomatik itaat etme şeklini yaygınlaştıracağını düşünmektedir (Cialdini, 2020: 17).

İkna Teknolojileri Laboratuvarı Çalışmaları (Captology)

B.J. Fogg, Persuasive Technology isimli kitabının giriş bölümünde İkna edici teknolojiyi; "insanların tutum ve davranışlarını değiştirmek için tasarlanmış herhangi bir etkileşimli bilgi işlem sistemi" olarak tanımlamaktadır. Bilgi işlem sistemlerinin ilk tasarım amacı bir davranış değişikliği sağlamak değildir. Bilgi işlem, depolama veri transfer sistemleri olan bu cihazlar farklı amaçlara da hizmet eder konuma gelmektelerdir. İkna üzerine üretilmiş cihazlar olmamasına rağmen zaman için de gelişimleri günümüzde çok çeşitli alanlarda kullanılmalarına ve insanlığın büyük kısmını etkilemelerine sebebiyet vermiştir. Bu nedenle artık bir ikna teknolojileri çağına girildiği söylenebilir (Fogg, 2003:1).

İkna teknolojilerinin, geleneksel medya kanalları ve insan kaynaklı aracısız ikna çalışmalarına göre avantajları vardır. İkna teknolojileri geleneksel medyaya kıyasla etkileşimlilik imkânı sunmaktadır. Bu durum geleneksel medya kanallarına göre üstün tarafı olarak söylenebilir. İkna edici teknolojiler gerçekleştirdiği herhangi bir faaliyeti kullanıcı girdilerine, gereksinimlerine ve durumlarına göre ayarlayabilir. Örneğin bir bireyin sigarayı bırakmasına yardımcı olacak etkileşimli bir program, kişinin ne kadar sigara içtiğini takip etmek için kullanılabilir. Elde ettiği veriler ışığında kişiyi sigara içmeye zorlayan genellikle güçlü psikolojik sorunları (psikolojik bağımlılık) ele alabilir. Zamanla kişiye özel önerilerde bulunabilir. Ancak geleneksel medya kişiye özel bir kıyafet dikiyormuşçasına programlarını düzenleyememektedir.

Fogg ikna teknolojileri üzerine yapmış olduğu çalışmaya Captology ismini vermiştir. Captology; bilgisayarların, insan-bilgisayar etkileşimi (HCI) üzerine odaklanan, ikna amaçlı bir teknoloji olarak kullanılması hakkında bir çalışmadır. Sözü edilen bilgisayar aracılı bir iletişim (CMC) olması ile ilgili değildir. Özellikle Captology; bilgisayar ürünleri aracılığıyla sağlanan etkileşimin, onlarsız sağlanan etkileşime nazaran, insanları nasıl daha fazla motive ya da ikna ettiğini incelenmektedir. Bilgisayar aracılı modelde (CMC) bilgisayar insanların birbirleriyle etkileşime geçtiği mesaj attığı, haberleştiği bir kanaldır. Aksine insan-bilgisayar etkileşiminde (HCI) bilgisayar ürünleri etkileşime katkıda bulunur ve iknanın kaynağı olabilir (Fogg, 2003:16).

Fogg Captology'sinde fonksiyonel bir üçlüden bahsetmektedir. Bu üçlü Bilgi işlem ürünlerinin ikna üzerinde oynadıkları rolü sistemleştirmektedir. Basit bir yapı üzerine kuruludur. Bu yapı insanların bilgisayar teknolojisine tepki vermelerini üç farklı şekilde organize eden fonksiyonel bir üçlüden meydana gelmektedir. Araç, medya ve sosyal aktörden

oluşan üçlü bir fonksiyonel sistemdir. Birçok bilgi işlem teknolojisi bu üçlü sistemi birlikte kullanabilmektedir (Fogg, 2003:23).

Fogg'un fonksiyonel üçlüsünün ilki bilgisayarı bir araç olarak ele alır. Bir araç olarak bilgisayar, bazı davranışları daha kolay ve daha verimli hale getirerek ya da insanları bir süreç boyunca yönlendirerek motive eden hesaplamalar ya da ölçümler yaparak insanları ikna eder.

İkincisi, bir ortam olarak bilgisayar, insanların neden-sonuç ilişkilerini keşfetmelerine izin vererek, insanları bir davranışa motive ederek ya da insanların prova etmesine yardımcı olarak, yani vekâleten deneyimler sunarak insanları ikna edebilir.

Üçüncüsü, sosyal bir aktör olarak bilgisayar, insanları olumlu geri bildirimlerle ödüllendirerek, hedef bir davranış/tutum modelleyerek ya da sosyal destek sağlayarak insanları ikna edebilir.

B.J. Fogg'un Davranış Modeli (FBM)

Fogg'un Davranış Modeli, insan davranışını anlamak üzerine bir modeldir. Davranış üç unsurdan oluşan bir üründür. Bunlar Motivasyon, yetenek ve tetikleyiciler olarak sıralanmaktadır. Bu modele göre bir kişinin hedeflenen davranışa uygun hareket etmesi için öncelikle yeterince motive olması gerekmektedir. Yeterince motive olan bireyin ayrıca istenilen davranışı gerçekleştirebilme yeteneğine sahip olması beklenmektedir. Son olarak bu davranışı gerçekleştirmek için bireyin tetiklenmesi beklenmektedir. Bu faktörlerin aynı anda ortaya çıkması da gereken bir unsurdur. Bu davranış modeli ikna edici teknolojilerin tasarımı için kullanışlı bir modeldir.

Aşağıdaki şekil-2 Fogg davranış modelinin esaslarını bir grafik ile göstermektedir. Şekilde görüldüğü gibi davranış modelinin iki ekseni vardır. Dikey eksen motivasyon için kullanılmaktadır. Dikey eksende üst tarafta olmak motivasyonu yüksek alt tarafta olmak ise motivasyonu düşük anlamı taşımaktadır. Grafik birimlere ayrılmamaktadır. Fogg burada kesin değerlere ulaşmaktan ziyade kavramsal bir çerçeve oluşturmayı amaçlamaktadır. Modele göre üç adet çekirdek motive edici unsur bulunmaktadır. İlk motive edici çekirdek unsur acı ve zevktir. Bu güçlü bir motive edici unsurdur. İkinci çekirdek unsur umut ve korku olarak belirtilmektedir. Umut ile bir beklenti, korku ile ise kaybetme hissiyatı vurgulanmaktadır. Son motive edici çekirdek unsur ise sosyal kabul ve sosyal ret olarak gösterilmiştir.

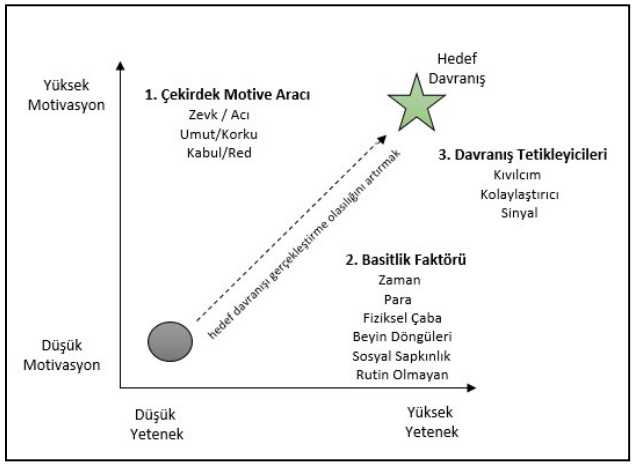
Şekildeki ikinci yatay eksen yetenek ile ilgilidir. Hedefi gerçekleştirme yeteneği düşük olan bir kişi davranış eksenin sol tarafına doğru işaretlenir. Sağ taraf ise yeteneği yüksek olanlar içindir. Yeteneği optimize eden en önemli unsur ise sadeleştirmedir. İkna edici bir tasarım için basitleştirme önemlidir. Amazon sitesinde bir şey satın almak kolaydır. Çünkü sade bir tasarım vardır. Bu da satışa etki eder. Modelde sadeliğin altı çekirdek unsuru vurgulanmaktadır. Bunlar; zaman (uzun süre alan işlemler), ücret, fiziksel çaba (fiziksel bir uğraşı çözücü olmak avantajdır.), zihinsel çaba, sosyal sapma (sosyal normlara uygun olmamak), Rutin olma (kolay gelen tekrar imkanı oluşturma). Bu altı unsur ikna edici tasarım için insanın hangi kaynağının kıt olduğunu bulmak amacıyla kullanılmalıdır.

Bu iki eksen bir düzlemi tanımlar. Bu düzlemin sağ üst tarafında hedef davranışı sembolize eden bir yıldız bulunmaktadır. Yüksek motivasyon ve yüksek yetenek davranış için gereklidir. Grafikte ayrıca düzlemin sol alt köşesinden sağ üst köşeye doğru çapraz olarak uzanan bir ok vardır. Bu ok kişinin motivasyonunun ve yeteneğinin yükselmesi ile hedef davranışa ulaşma oranının artığını göstermektedir.

Grafikte gösterilen üçüncü unsur tetikleyicilerdir. Grafikte tetikleyici kelimesi hedef davranışı sembolize eden yıldıza yakındır. Tetikleyicinin yeri düzlemlerin sabitliğine göre yer değiştirebilir. Uygun olmayan bir tetikleyici hem motivasyonu hem de yeteneği yüksek olsa

bile davranışın gerçekleşmesini sağlamakta yeterli olmayacaktır.

Başarılı bir tetikleyicinin üç özelliği bulunmaktadır. İlk olarak, tetikleyici fark etmeyi sağlıyor olmalıdır. İkinci olarak, tetikleyiciyi bir hedef davranışla ilişkilendirilebilmelidir. Üçüncü olarak, tetikleyicinin zamanlaması motive olunan ve yeteneğimiz olduğu anda olmalıdır. Ayrıca modelde üç tetikleyici tanımı yapılmaktadır. Bunlar; kıvılcımlar, kolaylaştırıcılar ve sinyaller. Tüm tetikleyiciler aynı şekilde çalışmaz. Kıvılcım, davranışı motive eden bir tetikleyicidir. Bir kolaylaştırıcı, açıklama ya da başka bir unsur ile davranışı kolaylaştırır. Son olarak sinyal hatırlatıcı gösterimdir. (Fogg Behavior Model, 2020).



Şekil 1: Alt Birleşenleri İle Fogg'un Davranış Modeli

Kaynak: Fogg Behavior Model, 2020.

YÖNTEM

Bu çalışmanın araştırma yönteminin belirlenmesinde birden fazla örneklemin dijital medya paylaşımlarının incelenme gerekliliği esas teşkil etmektedir. Bu nedenle araştırma stratejisi olarak durum çalışması ve bağlantısal araştırma modelleri kullanılmaktadır. Hagan'a göre durum çalışması bir ya da birkaç açıklayıcı durumun nitel olarak derinlemesine araştırılmasıdır (Hagan, 2006: 240). Bağlantısal modeller ise olaylar arasındaki ilişki düzeyini belirlemeyi amaçlamaktadır (Büyüköztürk vd. 2018: 25). Veri toplama tekniği olarak içerik analizi yöntemi kullanılması uygun görülmüştür. İçerik analizi bir metnin belirli kurallara bağlı olarak kodlanması ile bazı sözcüklerin küçük kategorilerle özetlenebildiği sistemli, tekrarlanabilir bir yöntemdir (Çiltaş, Güler & Sözbilir, 2012: 567).

Dijital iknaya yönelik gerçekleştirilen literatür taramasında ortaya koyulan veri setleri üzerinden içerik çözümlemesi yapılmaktadır. İçerik çözümleme yöntemi toplum bilimsel araştırmalarda kullanılan bir gözlem tekniğidir. Günümüzde kitle iletişim araçlarının iletileri ile ilgili araştırmaları da tercih edilmektedir (Aziz, 2015:131).

Bu çalışmada sivil toplum kuruluşlarının dijital ikna çalışmalarına yönelik web siteleri için nicel içerik analizi gerçekleştirilmektedir. İçerik analizi ile yazılı içerik objektif, sistematik ve nicel olarak belirlenmektedir (Berelson, 1952: 56). Verilerin çeşitlenmesi için de diğer veri toplama yöntemleri ile birlikte araştırmanın geçerliliğini artırmak amacıyla içerik analizi tekniği tercih edilmektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2005, 188-189).

İçerik analizi tekniği genellikle yazılı ve görsel veri analizinde tercih edilen bir tekniktir.

Araştırmacının öncelikle incelenen konu ile ilgili kategorileri geliştirmesi gerekmektedir. Eldeki veri setinde ilgili kategoriye giren kelime, cümle ya da resimler sayılmaktadır. Kategori geliştirirken aynı metin üzerinden başka araştırmacıların da aynı sonuçlara ulaşabilecekleri türden bir çalışma yapılmalıdır (Silverman, 2001:123). Araştırmacının incelediği konu hakkında ölçütlerinin net olması önemlidir. Ayrıca istatiksel olarak çözümleme yönteminin geçerli olması gerekmektedir (Fiske, 2014:248).

Dijital İkna Stratejileri Kodlama Tablosu, Fogg'un Davranışsal Modeli ve Cialdini'nin altı etki prensibi çerçevesinde aşağıdaki gibi Dijital iknanın örneklem web sitelerinde kullanımını göstermektedir.

Tablo 3: Dijital İkna Stratejileri Kodlama Tablosu

ÖRNEKLEM DİJİTAL İKNA STRATEJİLERİ KODLAMA TABLOSU																											
Kategoriler	**Tetikleyici**									*Toplam*		**Kolaylaştırıcı**				*Toplam*		**Motivasyon**							*Toplam*		**Davranış Modeli Kullanım Sıklığı**
	Toplumsal Kanıt	**f**	**%**	**Mütekabiliyet**	**f**	**%**	**Azlık**	**f**	**%**	**f**	**%**	**Tutarlılık**	**f**	**%**	**f**	**%**	**Otorite**	**f**	**%**	**Arkadaşlık-Sevgi**	**f**	**%**	**f**	**%**	
Değerleme Birimleri	Hasta ve iyileşme hikayeleri			Manevi Tatmin Mesajı			Toplumsal Özel Gün Kampanyası					Gönüllülük Sistemi					Hakkımızda			Animasyon kullanımı					
	Doğrudan Sosyal Medya Bağlantıları			Hediye Online Satış			Kişisel Özel Gün Kampanyaları					Bağış Yap Butonu					Basın Yansımaları			Tanıtım Filmleri					
	Rakamsal Veriler			Eğitim, Bilgilendirme ve Destekler								Yabancı dil desteği					Bağlı Yerli ve Yabancı Kurumlar			Özel Öneri / Engelli Erişebilirlik Butonu					
	Faydalı Linkler			Mailing sistemi								Arama butonu					Faaliyet ve Mali Raporlar			Yardım Destek Butonu					
	Örnek Bağış Mesajı			Online Sağlık Takip ve Destek Programları								Hızlı Bağış kolaylıkları					Gizlilik ve KVK Politikası								
Kullanım Sıklığı																									
Genel Toplam		5	100		5	100		2	100	12	100		5	100	5	100		5	100		4	100	9	100	26	100

Kaynak: Fogg, 2008; Cialdini, 2020

Dijital ikna stratejileri kodlama tablosunda tetikleyici unsurları; toplumsal kanıt, mütekabiliyet ve azlık prensipleri oluşturmaktadır. Toplumsal kanıt başlığını oluşturan beş birim bulunmaktadır. Bu birimler; hasta ve iyileşme hikâyeleri, doğrudan sosyal medya bağlantıları, rakamsal veriler, faydalı linkler ve örnek bağış mesajı başlıklarından meydana gelmektedir. Mütekabiliyet başlığı; Manevi tatmin mesajı, hediye online satış, eğitim/bilgilendirme ve destekler, mailing sistemi, online sağlık takip ve destek programları olmak üzere beş birimden oluşmaktadır. Azlık bağlığını ise toplumsal özel gün kampanyaları ve kişisel özel gün kampanyaları oluşturmaktadır.

Kolaylaştırıcı unsur olarak belirlenen Tutarlılık; gönüllülük sistemi, bağış yap butonu, yabancı dil desteği, arama butonu, hızlı bağış kolaylıkları birimlerinden oluşmaktadır. Motivasyon unsurları için Otorite ve Arkadaşlık-sevgi başlıkları belirlenmiştir. Otorite; hakkımızda, basın yansımaları, bağlı ulusal ve yabancı kurumlar, faaliyet ve mali raporlar, gizlilik ve KVK politikası birimlerinden meydana gelmektedir. Arkadaşlık-sevgi başlığında ise; animasyon kullanımı, tanıtım filmleri, özel öneri/engelli erişebilirlik butonu, yardım destek butonu birimleri yer almaktadır.

Dijital ikna stratejileri kodlama tablosu bu çalışmada yer alan örneklemlere göre hazırlanmıştır. Örneklem web sitelerinin ana sayfalarında yer alan özellikler dikkate alınmıştır. Buna göre oniki birim ile en fazla tetikleyici unsur, beş birim ile en az kolaylaştırıcı unsur yer almaktadır. Cialdini'nin altı etki prensibine göre şekil alan alt kategoriler içinde ise iki birim azlık, dört birim arkadaşlık-sevgi alırken diğer başlıklar beşer

birimden oluşmaktadır. Alt başlıklar belirlenirken incelenen sitelerde bazı birimlerin farklı ifadelerle kullanıldığı görülmektedir. Bu tespitten hareketle, farklı ifadeler aynı amaç ile kullanıldığı için aynı birim başlığında birleştirilmesi uygun görülmüştür.

Dijital ikna stratejileri kodlama tablosunun sayısallaştırılması sonucu elde edilen davranış modeli kullanım sıklığı örneklem alınan sitenin dijital ikna unsurlarını ne miktarda kullandığını ortaya koymaktadır.

Araştırmanın güvenilirliği ve geçerliliğini için örnekleme ait kategoriler Berelson'un nicel yaklaşımına göre şekillendirilmiştir. Berelson içerik analizinden; iletişimin yazılı/açık içeriği hakkında sistemli, objektif ve sayısal tanımlamalar gerçekleştiren bir araştırma yöntemi olarak bahsetmektedir (Berelson 1952: 17). Bu çalışmada sonuçların objektif ve güvenilir olmasını sağlamak için incelenen gönderiler iki araştırmacı tarafından kontrol edilmiştir.

BULGULAR

Bu çalışmada sağlık alanında faaliyet gösteren sivil toplum kuruluşlarının kurumsal internet sitelerindeki çalışmaları incelenmektedir. Sağlık alanında faaliyet gösteren beş ulusal, beş uluslararası sivil toplum kuruluşu örneklem seçilmiştir. Yaptıkları çalışmalarla ilgili toplumu yönlendirme ve bağış toplama vb. amaçlı iletişim faaliyetleri gerçekleştirmektedir. Tespit edilen örneklem niteliğindeki sivil toplum kuruluşlarının dijital medya kanallarındaki paylaşımları dijital ikna perspektifinden analiz edilmektedir.

Bu aşamada araştırma konusu olan on STK'nın kurumsal web siteleri incelenmektedir. Araştırma konusu web sitelerinin dijital ikna kodlama tablosu çıkarılmaktadır. Cialdini'nin altı etki prensibi temelinde içerik analizi yapılmaktadır. Fogg'un davranış modeli ile de sayısallaştırılması yapılan içerik analizi verilerinin davranış modeli kullanım sıklıkları çıkarılmaktadır.

SONUÇ

Günümüz teknoloji ortamında bireylere ulaşmanın birçok yolu olsa da kurumsal kimliğin ortaya koyulması, satış vb. etkinliklerin gerçekleştirilmesi için web sitesi kullanımı geçerliliğini korumaktadır. Bu nedenle web sitelerinde dikkat edilmesi gereken ikna unsurlarının tespiti için bu çalışmada önerilen analiz yöntemi kullanılabilir.

Bu araştırma dahilinde web sitelerinde dijital ikna uygunluk için oluşturulan Davranış Modeli İkna Stratejileri Kullanım Sıklığı tablosuna göre sağlık alanında faaliyet gösteren sivil toplum kuruluşlarının %69'u Dijital ikna stratejilerinin web sitesinde uygulanmasına dikkat ediyor diyebiliriz. Bu oran uluslararası sivil toplum kuruluşlarında yerlilere kıyasla daha yüksek çıkmaktadır. Uluslararası STK'lar %82 oranında dijital ikna stratejilerini web sitelerinde uygulamaktadır. Ulusal STK'lar ise yalnızca %56 oranında uygulama göstermektedir.

Araştırmanın: "Ulusal ve uluslararası STK'ların internet sitelerinde dijital ikna yöntemlerinde farklılık var mıdır?" biçiminde geliştirilen ana sorusu karşılaştırmalı analiz kısmında önemli cevaplar bulmaktadır. Ulusal sivil toplum kuruluşlarının web sayfalarında kullandıkları dijital ikna yöntemleri ele alındığında uluslararası STK'lar ile büyük bir fark göze çarpmaktadır. Uluslararası STK'lar %82 oranında dijital ikna stratejilerini web

sitelerinde uygularken, ulusal STK'lar yalnızca %56 oranında dijital ikna stratejilerini kullandıkları görülmektedir. Ulusal ve uluslararası web sitelerinde STK'larn dijital ikna unsurlarını karşılama oranında farklılık göstermektedir. Uluslararası STK'lar web sitelerinde %88 ile kolaylaştırıcı unsurların değerleme birimlerinin büyük bir bölümünü karşılamaktadır. Bunu %84 ile motivasyon, %79.6 ile tetikleyici unsurlar takip etmektedir. Ulusal STK'lar ise en fazla %66.4 ile motivasyon unsuru değerleme birimlerini karşılamaktadır. Bunu %61 ile kolaylaştırıcı unsurlar, %50 ile tetikleyici unsurlar takip etmektedir. Buradan hareketle uluslararası STK'ların web sitelerinde kolaylaştırıcı unsurlara daha fazla önem verdiğini, ulusal STK'ların ise motivasyon unsurlarına daha fazla öncem verdiğini söyleyebiliriz.

İknanın dijital ortamlarda nasıl bir strateji izleyerek gerçekleştirilebileceği üzerine çalışmalar artırılarak devam ettirilmelidir. Bu konuda yurt dışı kaynakların Türkçe çevirilerinin de artması uygun olacaktır. Dijital İkna web sitelerinde Fogg'un davranış modeli ve Cialdini'nin ikna stratejileri temelinde uygulanabilmektedir. Web sitelerinin tasarımı Dijital ikna stratejileri ile iknaya yönelik daha sağlam temellere dayanarak gerçekleştirilebilir. Farklı sektörlerde yapılacak incelemelerle modellemelerin çıkarılması mümkündür. Her sektörde o sektörün gerekliliklerine ve son teknolojik gelişmelere uygun ikna tasarımları yapılması gerekmektedir. Bu çalışmaların özellikle Türkiye'de daha fazla dikkate alınması için akademik olarak benzer çalışmaların devam ettirilmesi uygun olacaktır.

Bu makale "Dijital İknanın Tanıtım Çalışmalarında Kullanımı: Ulusal ve Uluslararası Sivil Toplum Kuruluşları Üzerine Karşılaştırmalı Bir Analiz" konulu doktora tezinden üretilmiştir.

KAYNAKÇA

[1] Aziz, A. (2015). *Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntemleri ve Teknikleri.* 10.Basım İstanbul: Nobel Akademik
[2] Berelson, B. (1952). Content Analysis in Communication Research. New York: FreePress.
[3] Büyüköztürk vd. (2018). Bilimsel Araştırma Yöntemleri. Ankara: Pegem
[4] Cialdini, R. B. (2020, Eylül). İknanın Psikolojisi Teori ve Pratik Bir Arada, MediaCat Kitapları, İstanbul
[5] Çiltaş, A., Güler, G., & Sözbilir, M. (2012). Mathematics education research in Turkey: A content analysis study. Educational Sciences: Theory & Practice, 12(1), 574-578.
[6] Fiske, J. (2014). İletişim Çalışmalarına Giriş. (S. İrvan, Çev.). Ankara: Pharmakon Yayınevi
[7] Fogg Behavior Model, (2020). Erişim: 11.05.2020, https://www.behaviormodel.org/
[8] Fogg, B.J., (2003). Persuasive Technology, Morgan Kaufman Puplishers, USA
[9] Hagan, F. E. (2006). Research Methods in Criminal Justice and Criminology, (7th Edition), MA: Allyn and Bacon, Boston.
[10] Karadoğan Doruk, E. (2015). İknanın Sosyal Psikolojisi. Derin Yayınları No: 138. İstanbul
[11] Kotler, P., (2010). Pazarlama 3.0, İstanbul: Optimist Yayınları

[12] Mercan, B.A., (2017). Habermas'ın İletişimsel Eylem Teorisinde Lorenzer Etkisi: Dil, Sembol ve Sahnesel Anlama, Ankara Üniversitesi SBF Dergisi, Cilt 72, No. 3, ORCID: 0000-0002-1125-7528
[13] Reardon, K. K., (1991). Persuasion in Practice, London, United Kingdom. Reardon
[14] Silverman, D. (2001). Interpreting Qualitative data Methods for Analysing Talk, Text and Interaction. London: SAGE Publications.
[15] Taş, H. Y., Demirdöğmez M., Küçükoğlu M. (2017). Geleceğimiz Olan Z Kuşağının Çalışma Hayatına Muhtemel Etkileri, *Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, Yıl:7 Cilt:7 Sayı:13 ISSN:2528-9527 E-ISSN : 2528-9535
[16] Taş, H. Y., Kaçar S. (2019). *X, Y ve Z Kuşağı Çalışanlarının Yönetim Tarzları ve Bir İşletme Örneği,* DOI: 10.26466/opus.554751, ISSN:2528-9527 E-ISSN : 2528-9535 Cilt:11 Sayı:18
[17] Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2005). Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri (5. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık
[18] Cambridge, (2020). Erişim Tarihi: 13.02.2020, https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/persuasion
[19] Nişanyan Sözlük Çağdaş Türkçenin Etimolojisi, (2015, 10 Haziran). İkna, Erişim Tarihi:13.02.2020, http://www.nisanyansozluk.com/?k=ikna&lnk=1
[20] Sözlük, (2020). Erişim Tarihi: 13.02.2020 https://sozluk.gov.tr/

Elektronik Konşimentoya Geçişin Önündeki Engellerin Değerlendirilmesi

Assessment of Obstacles to Transition to Electronic Bill of Lading

Bünyamin Kamal

bunyamin.kamal@erdogan.edu.tr, ORCID: 0000-0002-9885-114X

Turgut Kıran Denizcilik Fakültesi/Deniz Ulaştırma İşletme Mühendiliği Bölümü1, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Rize, Türkiye

Özet Bugünün işletme dünyasında elektronik işlemlerin artan bir hızla devreye alınması ile uluslararası ticaretin her alanında köklü değişimler yaşanmaktadır. Denizyolu konteyner endüstrisi de bu değişimlerden nasibini almaktadır. Denizyolu konteyner taşımacılık piyasaları dönüşmekte ve birçok operasyon artan bir şekilde dijitalleşmektedir. Dijitalleşme denizyolu konteyner hat firmaları için performans iyileştirilmesi, verimlilik artışı, tedarikçi ve müşterilerle daha iyi entegrasyon gibi birçok fayda sunmaktadır. Sektörde en dikkat çekici değişimlerden birisi olarak denizyolu taşıma senedi olan konşimentonun dijital hale gelmesi belirtilebilir. 1980'li yılların ortalarından itibaren devreye alınan elektronik konşimento sistemleri her ne kadar ithalatçı, ihracatçı ve armatörlük firmaları gibi sektör paydaşları tarafından pek itibar edilen bir yöntem olarak olarak tercih edilmese de günümüzde hizmet sağlayıcı firma sayısında artış gözlenmektedir. Elektronik konşimento sistemlerinin önemi koronavirüs salgını dönemindeki kapanmalar gibi kısıtlamalardan dolayı ciddi manada anlaşılmıştır. Covid-19 salgını küresel olarak dijitalleşme sürecini önemli ölçüde hızlandırmıştır ve denizyolu taşımacılığı bundan muaf değildir. Bu sürece paralel olarak denizyolu taşımacılığı sektörünün ana segmentlerinden biri olan konteyner piyasalarında faaliyet gösteren büyük konteyner hat firmaları giderek artan bir şekilde elektronik konşimento hizmetlerini duyurmaya başlamışlardır. Buna rağmen denizyolu konteyner piyasasında operasyon yürüten Türkiye kökenli firmalar henüz elektronik konşimento hizmeti sunmaya başlamamışlardır. Bu bağlamda mevcut çalışmada Türkiye kökenli denizyolu konteyner taşımacılık firmalarının elektronik konşimento sistemlerine geçişlerinin önündeki bariyerler değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Konşimento, Elektronik Konşimento, Geçiş Bariyerleri*

Abstract In today's business world, there are radical changes in every field of international trade with the increasing speed of the introduction of electronic transactions. The maritime container industry is also obtaining its share from these changes. Maritime container shipping markets have been transforming and many operations are increasingly being digitized. Digitalization offers many benefits for maritime container shipping lines such as performance improvement, increased productivity, and better integration with suppliers and customers. One of the most remarkable changes in the sector can be stated that the bill of lading, which is a maritime transport bill, has become digital. Although electronic bill of lading systems, which

have been put into use since the mid-1980s, are not preferred as a highly respected method by industry stakeholders such as importers, exporters and ship-ownership companies, an increase is observed in the number of service providers today. The importance of electronic bill of lading systems has been seriously understood due to restrictions such as shutdowns during the coronavirus pandemic period. Covid-19 pandemic has significantly accelerated digitalisation process globally, maritime shipping being no exception. In parallel with this process, the major container line firms operating in the container markets, which is one of the main segments of the maritime transport industry, have increasingly begun to announce their electronic bill of lading services. Despite this, companies of Turkey origin operating in the maritime container shipping market have not yet started to offer electronic bill of lading services. In this context, in the present study, the barriers in front of the transition to electronic bill of lading systems by maritime container shipping companies of Turkey origin have been evaluated.

Key words: Bill of Lading, Electronic Bill of Lading, Transition Barriers

I. GİRİŞ

Küresel rekabet her geçen gün artmakta ve rekabet avantajı elde etmek şirketlerin en temel amaçlarından biri olmaktadır. Firmalar sürdürülebilir bir rekabet için müşterilerine üstün kalitede hizmetler sunması gerekmektedir [1]. Teknolojinin doğru kullanımı rekabet avantajı oluşturmanın bir kaynağı olarak değerlendirilmektedir [2]. Günümüzün rekabetçi iş ortamında, dijitalleşme değer yaratmanın etkili bir unsuru olarak karşımıza çıkmaktadır [3]. Günümüzde elektronik işlemlerin artan bir hızda hayatımıza girmesiyle ticaretin her segmentinde köklü sayılabilecek değişiklikler meydana gelmektedir. Bu bağlamda dijitalleşmenin kendisini etkili bir şekilde hissettirmeye başladığı alanlardan birisi de denizyolu taşımacılığında kıymetli bir evrak olan konşimentonun transferi sürecidir.

Pandemi nedeniyle birçok ülkede uygulanan kısıtlamalardan dolayı, yükler gemiye yüklenip gemi sefere başladıktan sonra bile ihracatçı firmalar konşimentolarını alamama sıkıntısıyla karşı karşıya kalmaktadırlar. Bu duruma paralel olarak tahliye limanına gelen yükler için konşimentoların henüz ulaşmamış olması veyahut en kötü durumda konşimentoların kaybolmasından dolayı birçok olumsuzluk yaşanmaktadır. Zira orijinal konşimento tahliye limanında taşıyana sunulamayacağı için ordino alınamamakta ve bundan dolayı bazı negatif durumlara katlanılma zorunluluğu ortaya çıkmaktadır. Bu durumlara örnek olarak; yüklerin tesliminde gecikmeler meydana gelmekte, gecikmeden dolayı alıcı firmalar örneğin konteyner taşımacılığında operasyonun uzamasından dolayı ardiye, demuraj (firmaya tanınan serbest zamanın liman bölgesinde aşılan zaman dilimi için tahakkuk ettirilen meblağ) ve detention (firmaya tanınan serbest zamanın liman harici bölgede aşılan kısımları için tahakkuk ettirilen meblağ) masraflarına katlanmak durumunda kalmaktadırlar. Ayrıca limanlarda ve depolarda yığılmalar meydana gelmekte ve sonuç olarak ihracatçı ve ithalatçı arasında oluşan bu maliyetleri kimin yükleneceği hususunda tartışmalar cereyan etmektedir [7]. Bu noktada, satıcı ve alıcı arasında ortaya çıkan anlaşmazlıkların giderilmesinde ve maliyetlerin elimine edilmesi hususunda elektronik konşimento uygulaması etkili bir çözüm olarak görülmektedir. Bu bağlamda şu ana kadar, sevkiyat belgelerinin kağıt versiyonunun dijital eşdeğerleri ile değiştirilmesi için çeşitli girişimlerde bulunulmuştur. 1980'li yılların ortalarından itibaren devreye alınan elektronik konşimento sistemleri giderek artan bir şekilde sektörde istihdam edilmektedir ve majör konteyner hat operatörleri elektronik konşimento hizmetlerini

müşterilerine deklare etmektedirler. Küresel piyasalarda konteyner hat operatör firmalarının elektronik konşimento konusuna artan ilgisine karşın Türkiye kökenli konteyner hat operatör firmaları bu teknolojiye henüz geçiş yapmamıştır. Buna binaen, bu çalışmada, ülkemizde mezkûr firmaların elektronik konşimentoya geçişlerinin önündeki bariyerler değerlendirilmiştir.

2) DENİZYOLU TAŞIMACILIĞINDA KONŞİMENTO

Zaman içinde uluslararası ticaret, iletişim ve finansman koşullarındaki değişimlerle daha da karmaşık hale gelmiştir. Önceleri sadece alıcı, satıcı ve gemi arasında çoğu kez yüz yüze gerçekleşen ticaret, zamanla tarafların arasına mesafelerin, bankaların, finansman, sigorta vb. aracı kurumların girdiği ve yeni ödeme yöntemlerinin icra edilmeye başladığı bir hal almaya başlamıştır. Gelinen noktada, konşimento güven sağlayıcı bir evrak olarak karşımızda durmaktadır [4]. Latince kökenli bir kelime olarak tanımak, ikrar etmenin muadili olan cognoscere fiilinden gelen konşimento, ülkemizde konşimento veya konişmento olarak iki farklı şekilde kullanıldığı görülmektedir [4]. Konşimento, yükleyicinin talebine binaen taşıyan veyahut taşıyanı temsilen gemi kaptanı veya yetkilendirilmiş acente tarafından düzenlenen, yükün sevkiyatı yapılmak üzere taşıyıcı tarafından teslim alındığını veyahut gemiye yüklendiğini vesikalandıran, seferin nihayetinde ise kanunen yetkili olan hamile, senedin iadesi karşılığında yükün teslim edilmesi hususunda taahhüdü içeren kıymetli bir evraktır. Ayrıca, konşimento taşıyıcı ile taşıtan arasında icra edilen navlun sözleşmesinin içeriğini belirleme hususunda yarar sağlamaktadır [22]. Konşimento, kıymetli bir evrak olduğundan dolayı malı temsil etmektedir ve yükün taşınması süresince üzerinde tasarruf işlemlerinin yapılmasına olanak tanımaktadır [21]. Yani konşimento taşıyan tarafından düzenlenen tek taraflı bir yük taşıma ve teslim borcu senedidir. Aynı anda konşimento bir navlun sözleşmesinin varlığına da karine teşkil etmektedir. Konşimentonun varlığından söz edebilmek için o yükün denizyolu ile taşınıyor olması gerekmektedir [5].

Hamburg Kurallarına paralel olarak yeni Türk Ticaret Kanunu (TTK) konşimentoyu şu şekilde tanımlamaktadır: Konşimento; bir taşıma sözleşmesinin yapıldığını ispatlayan, eşyanın taşıyan tarafından teslim alındığını veya gemiye yüklendiğini gösteren ve taşıyanın eşyayı ancak onun ibrazı karşılığında teslimle yükümlü olduğu senettir [4,6]. Konşimentonun tanımı TTK'da evrakın işlevleri üzerinden yapılmaktadır ve bu işlevler ispat, makbuz ve kıymetli evrak işlevleri olarak belirtilmektedir [4]. Konşimentolar kıymetli evraklardır ve nama, emre ve hamiline şeklinde düzenlenmektedirler. Dikkat edilmesi gereken bir husus olarak yükün teslim edilmesinde konşimento şartı var ise bu hususa dikkat edilmelidir. Eğer ki malın tesliminde konşimento şartı olmayan liman veyahut ülkeler için konşimentoya alternatif olarak sevk irsaliyesi (seaway bill) karşımıza çıkmaktadır. Yükleten ile taşıyanın aralarında anlaşması durumunda sevk irsaliyesi düzenlenebilmektedir. Zira sevk irsaliyesi kıymetli bir evrak değildir ve yükün teslimi sevk irsaliyesinde bulunan tarafın kimlik ibrazı ile gerçekleşmektedir. Ayrıca sevk irsaliyesinin ibraz edilmesi gerekmemektedir [5].

3) DENİZYOLU TAŞIMACILIĞINDA ELEKTRONİK KONŞİMENTO

Geleneksel olarak yaygın olarak kullanılan konşimentolar, hususi olarak cirolanabilir ve devredilebilir olan konşimentolar, kâğıda basılı olarak ve taşıyıcı tarafından kaşe imzalı formda ve genellikle üç nüsha halinde düzenlenmektedir. Burada taşınan yüklerin teslim alınabilmesi için bu tip konşimentolar fiziki olarak kurye ile alıcıya gönderilmek mecburiyetindedir [7].

Konşimentoların düzenlenme şekline bağlı olarak yüklerin teslim alınabilmesi için farklı ciro uygulama çeşitleri mevcuttur.

Geleneksel ve halen yaygın olarak kullanılan konşimentolar, özellikle ciro edilebilir ve devredilebilir konşimentolar, kağıt biçiminde düzenlenir ve taşıyıcı tarafından genellikle 3 nüsha olarak damgalanır. Taşınan malzemelerin teslim alınabilmesi için bu konşimentoların alıcıya fiziki olarak kurye ile gönderilmesi gerekmektedir. Birçok ülkedeki karantina nedeniyle ihracatçılar, mallar gemiye yüklendikten ve gemi yola çıktıktan sonra bile konşimentolarını alamamakta ve buna paralel olarak, boşaltma limanına gelen yükler, konşimentoların gelmemesi veya en kötü ihtimalle konşimentoların kaybolması nedeniyle birçok sorun yaşanmaktadır [7]. Bu sorunların üstesinden gelebilmek için elektronik konşimento uygulaması etkili bir çözüm olarak karşımızda durmaktadır. Elektronik konşimento ile ilgili girişimlerin geçmişi 1980'li yıllara kadar uzanmaktadır. Her ne kadar Uluslararası Bağımsız Tanker Sahipleri Birliği ile Chase Manhattan Bankası arasında SEADOCS olarak adlandırılan ortak bir elektronik sistem 1980'lerin ortasında tecrübe edilmişse de bu dijital çabaların öncüsü olarak 1994 yılında kısmen Avrupa Birliği tarafından finanse edilen bir pilot proje olan BOLERO projesi belirtilmektedir [8,9,10].

Zaman içinde birçok farklı elektronik konşimento sistemleri devreye sokulmuştur ve giderek artan bir şekilde sektörde istihdam edilmeye başlanmaktadır. 13 koruma ve tazminat (P&I) kulübünden oluşan Uluslararası P&I Kulüpler Grubu (IG P&I), bir bütün olarak, dünyanın okyanus geçiş tonajının yaklaşık % 90'ı için denizyolu mali mesuliyet sigortası sağlamaktadır. Daha önce, IG P&I'nin kuralları, tüm elektronik sistemlerde yükün taşınmasına ilişkin yükümlülükleri, bu tür sistemlerdeki yükümlülükler geleneksel bir kağıt sistemi altında ortaya çıkmadığı ölçüde özel olarak hariç tutmaktaydı. IG Grup, 2010 yılı şubat ayında bir değişikliğe giderek bu yükümlülüklerin de karşılanacağına karar vermiştir fakat bunun geçerli olması için öncelikle eBL sisteminin IG Grup tarafından onaylanmış olma şartına bağlamıştır. Takip eden süre içinde essDocs ve Bolero tarafından yönetilen elektronik konşimentolara (eBL'ler) yeşil ışık yakmıştır. 2015 yılında onayladığı eBL sistemleri listesine Singapur merkezli eTitle'ı eklemiştir ve ardından Haziran 2019'da blok zincir teknolojisini kullanan ilk grup onaylı sistem edoxOnline'ı eklemiştir [11]. Bunu takiben, 2019 Aralık ayında blok zinciri tabanlı dijital kurye platformu Wave, 2020 yılı Şubat ayında CargoX'in blok zinciri tabanlı çözümleri ve son olarak blok zinciri tabanlı Tradelens eBL sistemi, IG Grup tarafından onaylanmış eBL sistemleri olarak listede yerini almıştır ve böylece Grub'un onayladığı eBL sistem sayısı 7'ye ulaşmıştır. Bu sistemlerde oluşturulan eBL'ler kapsamında kargo taşımacılığından doğan yükümlülükler, artık konşimentolar geleneksel kağıt biçiminde düzenlenmiş gibi IG Kulüpleri tarafından karşılanmaktadır [11, 12].

3.1. Yöntem

Elektronik konşimento hususunda yaşanan gelişmelere karşın en iyi bilgimize göre, Türkiye kökenli denizyolu konteyner taşımacılığı yapan firmalar henüz bu sistemlere geçiş yapmamışlardır. Bu bağlamda, Türkiye'de operasyon sürdüren konteyner hat firmalarının dokümantasyon departmanlarında görev yapan 7 farklı yetkiliyle yapılan görüşmeler sonucu olarak herhangi bir eBL sistemini kullanan lokal denizyolu konteyner taşımacılık firmasına rastlanılmadığı teyit edilmiştir. Buna binaen bu çalışmada denizyolu konteyner taşımacılığında Türkiye kökenli denizyolu konteyner taşımacılık firmalarının eBL sistemlerini kullanmasının önündeki engeller incelenmeye çalışılmıştır. Literatür çalışması yolu ile elde edilen bu sistemlere geçişin önündeki bariyerler liste halinde ortaya çıkarılmıştır ve elde edilen bu liste

daha sonradan lokal denizyolu konteyner taşıma firmalarındaki 7 farklı dokümantasyon yetkilisine gönderilmiştir. Kendilerinin listeyi değerlendirmeleri ve ekstradan ekleyebilecekleri herhangi bir bariyer olup olmadığı sorulmuştur. Literatür taraması yoluyla elde edilen bariyerler dokümantasyon yetkilileri tarafından teyit edilmiştir ve herhangi bir ekstra bariyer belirtilmemiştir ve aşağıdaki kısımda literatür taraması yoluyle elde edilen bu faktörler izah edilmiştir.

4) ELEKTRONİK KONŞİMENTO KULLANIMININ ÖNÜNDEKİ ENGELLER

Ülkemizde eBL sistemlerine geçişin önündeki engeller teknolojik, iş kültürü, standardizasyon, dış paydaşların adaptasyonu, yasal ve güvenilirlik bariyerleri olmak üzere 6 başlık altında incelenmiştir ve aşağıdaki gibi sırasıyla izah edilmiştir.

Teknolojik Bariyer

a) Siber Güvenlik Riski: Deniz taşımacılığı sektöründe cereyan eden dijital dönüşüm beraberinde negatif yönleri de barındırmaktadır. Zira teknolojide yaşanan gelişmeler deniz taşımacılığı şirketleri ve bunların ticari paydaşlarının yanında suçlu aktörler için de fırsatlar oluşturmuş ve sektörün siber saldırılara açık hale gelmesine yol açmıştır. Siber saldırıların boyutundaki artışın gelecekte kritik altyapıyı bozabilecek potansiyelde olduğu değerlendirilmektedir. Hususi olarak sektörün siber güvenlik için gerekli standardizasyondan yoksun olması, domestik bir yaklaşımdan ziyade uluslararası bir güvenlik ağı teşkil etme gerekliliği ve gerektiği zaman global bir zorunlu standardın icra edilmesi uzun bir süre alacaktır. E B/L sistemleri de siber saldırı riskinden muaf değildir ve kağıt konşimentodan eBL sistemlerine geçişin önünde temel bir bariyer olarak durmaktadır [9].

b) Taklitçilik/ Sahtecilik Riski: Konşimentonun elektronik formatına atfedilebilecek en temel risklerden biri, dolandırıcılık uygulamalarına karşı konşimentonun güvenlik açığıdır. Basitçe söylemek gerekirse, herhangi bir şifreleme-şifre çözme sistemi de olsa, sistemi hacklemeyi başarmış olmaları şartıyla, bilgisayar korsanlarının verilere erişimi olabilir. Orijinal konşimentonun sahtesinin, sahte bir kopyasının oluşturulması teknik olarak mümkün olabilmektedir ve oluşturulan kopya orijinalinden ayırt edilemez olabilmektedir. Ayrıca belirtilmelidir ki yazılı formda olduğundan dolayı, kağıda basılı konşimentoda sahteciliğin fark edilmesi bilgisayar aracılığıyla üretilen sahte kopyaya kıyasen çok daha kolay olmaktadır [13].

İş Kültürü Bariyeri

a) Paydaşların Olumsuz Algısı: Gönderici, taşıyıcı, alıcı, banka gibi tedarik zincirinde yer alan paydaşların bu teknolojiye karşı bakış açısı negatif olabilmektedir. Elektronik konşimento hususunda kullanıcıların tavrının pozitifleştirilmesi için bu sistemlere güvenin inşa edilmesi gerekmektedir [14].

b) Değişime Karşı Direnç: Konşimentonun dokümantasyonu sürecinin dijitalleştirilmesi mevzusunda çalışanlar isteksiz olabilmektedir. Çalışanların elektronik belge sistemine karşı olumsuz tutumları büyük olasılıkla değişime dirençten ve sistemin birlikte çalışabilirliğinin noksanlığından kaynaklanabilmektedir [15].

Standardizasyon Bariyeri

a) Elektronik İmza: Elektronik belgelerin hukuki geçerliliği, taşıdıkları elektronik imzaya dayanmaktadır. Elektronik imzanın yasal geçerliliği, ülkelerin elektronik imza yasalarına dayanmaktadır. Konşimento'nun yasal temeli ulus ötesi ticaret hukuku (lex mercatoria), uluslararası hukuk, kurallar ve anlaşmalara dayanmaktadır. Bir dış ticaret işleminde yer alan tüm tarafları bir araya getiren entegre bir sistemin olmaması, elektronik imza uygulamalarının ülkeler arasındaki farklılıkları ve her ülkede kabul görmemesi, elektronik konşimentonun yaygın olarak benimsenmesinin önündeki engellerden biri olarak ortada durmaktadır [16].

b) Farklı Platformların Kullanımı: Bolero, Seadocs, Wave, E-Title, Tradelens gibi farklı elektronik konşimento platformlarının kullanımda olması bu sistemlerin uluslararası ticaret yapan şirketler için evrensel kabulü hususunda diğer bir zorluk olarak ortaya çıkmaktadır. Elektronik konşimento uygulamasını kabul eden ülkelerde tutumlar değişebilir ve bütün uluslararası piyasalarla özellikle yeni teknolojiyi uygulamada yavaş hareket eden ülkelerle uyumlu olmak zorunda değildir. Bu komplikasyonlar kendini ticari anlaşmazlıklar ve davalar hususunda ortaya çıkabilir [17].

Dış Paydaşların Adaptasyon Bariyeri

a) Devlet Kurumlarının Adaptasyonu: Devlet kurumlarının elektronik konşimento entegrasyonuna hazır olmaları sürece geçişi kolaylaştıracaktır. Örneğin malın geliş şekline göre aralarında konşimentonun da olduğu bazı belgelerin gümrük idaresine sunulabilecek biçimde eksiksiz olarak tamamlanmış olması önem arz etmektedir. Burada, örneğin gümrük idaresinin elektronik konşimentoyu kabul edebilecek bir teknolojik altyapıya sahip olmaması ciddi bir bariyer teşkil etmektedir.

b) Bankaların Adaptasyonu: E B/L'nin yaygınlaşmasının önündeki ciddi engellerden birisi, bankaların uygulamada hala malların sahipliğini yansıtan orijinal, kağıt konşimentoları teminat mahiyetinde kullanarak taraflara finansman temin etmeyi tercih etmesidir. İthalatçı çalıştığı bankasına ancak orijinal fiziki konşimento meblağını ödeyerek ithalat için gerekli belgeleri temin edebilir ve malını gümrükten çekebilir [10]. Ayrıca, bankaların elektronik konşimento kullanımına hazır ve aşina olmamaları da ciddi bir engel teşkil etmektedir. Bankacılık sektörünün güven hususunda yaşadıkları sıkıntılar yüzünden elektronik konşimento kullanımı sınırlı düzeyde kalmıştır. Geleneksel elektronik konşimentoların finans sistemi ile uyum sorunları bulunmaktadır. Örneğin, TradeCard and GlobalTrade finans sisteminde tamamıyle desteklenirken, SeaDocs ve Bolero projesi bankacılık sistemi içine dâhil olamamıştırlar [18]. Örneğin bankacılık endüstrisinin desteğinin alınamaması, Bolero eBL sisteminin başarılı olamamasının altında yatan mühim bir neden olarak ifade edilmektedir [19].

c) P&I ve Kargo Sigorta Şirketlerinin Adaptasyonu: Hizmet alınan P&I' ın (Türk P&I kulübü veyahut yabancı) veyahut emtea sigortacılarının herhangi bir elektronik konşimento sistemini onaylamaması nedeniyle eBL içeren bir taşımadan kaynaklanabilecek anlaşmazlıkların/risklerin teminat altında olup olmayacağı hususu eBL sistemine geçiş önünde bir engel olarak belirtilebilir [11].

Yasal Bariyer

a) Ulusal Mevzuatın Yetersizliği: Bir konşimentonun elektronik olarak hazırlanması durumunda onun kıymetli evrak niteliğine haiz olup olmayacağı hususu tam olarak netlik kazanmamıştır. Türk Ticaret Kanununda (TTK) elektronik konşimentonun geçerliliği

hususunda yapılan atfın, mezkur kanundaki konşimento ile ilgili tüm hususlara yapıldığı farz edilirse, elektronik konşimentonun da basılı konşimento gibi aynı ölçüde kıymetli evrak vasfına haiz olduğu iddia edilebilir. Fakat, elektronik konşimentonun kıymetli evrak vasfına haiz olup olmadığı tereddüde mahal vermeyecek şekilde kanuni bir düzenlemeye gidilmeli ve ilgili konuya dair birçok sorun da bu mevuat ile çözüme kavuşturulmalıdır [9]. Ülkelerin hukuki alt yapısının elektronik konişmento uygulamasının icra edilebilmesine olanak tanımamasından dolayı kullanımı yaygınlaşamamaktadır [10].

b) Yabancı Mevzuatlar Arası Farklılıklar: Uluslararası ticarette konşimentolardan kaynaklanacak bir ihtilaf durumunda tatbik edilecek hukuk sistemleri ülkeden ülkeye farklılık gösterebilmektedir. Bu hususta eBL'yi kullanan müşterilerin dikkatli olmaları ve bu tip evrakların hukuki statüsünün ülke kanunlarında geçerli bir dijital belge olarak kabul edilip edilmediği hususunun kontrol edilmesi gereklidir [20]. Bu bağlamda elektronik konşimentodan kaynaklanabilecek ihtilaflı durumların elimine edilebilmesi için ilgili uluslararası örgütler tarafından konunun standardize hale getirilmesi gerekmektedir. Bu bağlamda ifade edilebilecek ilk çabalardan olan Rotterdam Kuralları'nda, henüz tam manasıyla uygulamaya geçilememiş olması elektronik konşimentonun yaygınlaşamamasının altında yatan faktörlerden biridir [10].

Güvenilirlik Bariyeri

a) Gönderenin/Alanın Güven Sorunu: İthalat/ihracat işlerine dâhil olan taraflar taşıma bilgilerinin gizli kalması hususuna binaen konşimentoların bu elektronik hizmeti sağlayan firmaların ana veri tabanına kaydedilmesini istememektedirler [18].

b) Taşıyanın Güven Sorunu:

E B/L sistemlerinde tarafların hak ve mesuliyetleri basılı konşimentolarla paralellik arz etmektedir. Fakat aralarındaki en belirgin fark, ihracatçı ve ithalatçı arasında konşimentonun ciro devrini mümkün kılan prosedürdür. E B/L sistemi, bir tür dijital imza sistemi üzerine inşa edilmiştir. Burada kriptolu kodlar taşıyıcı tarafından üretilmektedir ve yükün sahibi değiştiği anda taşıyan tarafından kriptolu kod yenisi ile değiştirilmektedir. Bu noktada taşıyan yükün sahibine malın teslim yeri ve zamanına dair bilgi verdiğinde, yük sahibi yükün alıcısını kesin olarak belirlemeli ve beraberinde anahtar kod ile teslim şartlarını da iletmelidir. Öte yandan bu belirtilen mekanizma pratikte efektif bir şekilde çalışmamaktadır. Taşıyanların ciddi bir çoğunluğu dijital imza süreci boyunca anahtar rollerinin kaybolduğu mevzusunda şikayette bulunmakta ve üretilmiş bu özel anahtarların güvenliği ve sonuç olarak üretilmiş elektronik dokümanların benzersizliği mevzusunda şüpheler hâsıl olmaktadır [18].

5. SONUÇ

Küresel salgın, birçok yerde insan ve ulaşım hareketliliğini kısıtlamaktadır. Birçok konteyner dünya çapında çeşitli limanlarda, terminallerde, depolarda veyahut antrepolarda mahsur kalmıştır. Zira alıcı bu malları varış yerinde teslim almak için gereken orijinal konşimentoya zamanında ulaşamamıştır. Bu noktada eBL, paydaşların sınır geçişi kısıtlamalarının, posta hizmetlerindeki kesintilerin ve pandemi ile ilgili diğer kesintilerin üstesinden gelmelerini sağlayan çok güncel bir çözüm olarak gözükmektedir. Gelecekte elektronik konşimento uygulamasının endüstride rutin bir norm haline gelmesi öngörülmektedir ve Türkiye kökenli konteyner hat firmalarının da küresel rakipleri gibi dijitalleşme sürecinde elektronik konşimento sistemlerini benimseyeceği öngörülmektedir. Bu bağlamda, çalışmada

belirtilen engellerin giderilmesine yönelik çalışmalar yapılmalı, sektör paydaşlarının ve düzenleyici otoritelerin farkındalığı arttırılmalı ve dijital dönüşümden geri kalınmaması için gerekli stratejileriler geliştirilmelidir.

Bu çalışmada ülkemizde denizyolu konteyner taşımacılığı yapan armatörlük firmalarının elektronik konşimento teknolojisine geçişlerinin önündeki engeller değerlendirilmiştir. Bir sonraki çalışmada bu çalışmamızda elde edilen geçişsel engellerin birbirleri arasındaki ilişkilerinin önem dereceleri sayısal bir yaklaşımla değerlendirilmeli ve çıkan sonuçlara binaen uygun stratejiler geliştirilmelidir. Ayrıca bu çalışmada denizyolu konteyner taşımacılık firmaları dikkate alınmıştır ve bir sonraki çalışmada konuyu daha bütüncül bir bağlamda kavrama açısından kuru yük ve tanker gibi denizyolu taşımacılığının diğer segmentlerini ve bu hizmetlerden istifade eden alıcı ve satıcıları da hesaba katan bir çalışma yapılması gerekmektedir.

KAYNAKLAR

[1] Balcı, G. (2021). Digitalization in Container Shipping Services: Critical Resources for Competitive Advantage. Journal of ETA Maritime Science, 9(1), 3-12.
[2] M. E. Porter, "Technology and competitive advantage," Journal of Business Strategy, vol. 5, pp. 60-78, Jan 1985
[3] S. Lenka, V. Parida, and J. Wincent, "Digitalization capabilities as enablers of value co-creation in servitizing firms," Psychology & Marketing, vol. 34, pp. 92-100, Jan 2017.
[4] Yavaşbay, G. (2016). Taşıyanın yanlış konşimento düzenlenmesinden sorumluluğu (Master's thesis, Istanbul Commerce University, Foreign Trade Institute).
[5] Aytoğan, A. 2016. Konşimento Uygulamaları. Erişim: 28.11.2021. https://www.utikad.org.tr/Detay/Sektor-Haberleri/13247/konsimento-uygulamalari
[6] TTK madde 1228.Erişim tarihi: 15.11.2021. https://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/1.5.6102-20130328.pdf
[7] Elmas, M. 2020. Elektronik Konşimento – Ülkeniz ve Siz Bunun İçin Hazır mısınız?. Erişim:8 Aralık 2021. https://lumbuzz.com/elektronik-konsimento-ulkeniz-ve-siz-bunun-icin-hazir-misiniz/
[8] Ma, W. J. M. (2000). Lading without bills: how good is the BOLERO Bill of Lading in Australia?. Bond Law Review, 12(2), 206-229.
[9] Hacı, K.. (2019). Deniz Ticaretinde Elektronik Konişmento ve Siber Güvenlik. Türkiye Adalet Akademisi Dergisi, (37), 75-106.
[10] Meral, Y. (2020). Uluslararası ticaret ve elektronik konişmentonun (BOLERO) rolü. Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 8(1), 171-178.
[11] Gtreview, 2021. IG P&I approves TradeLens elektronic bill of lading systems for its members. Erişim tarihi: 01.12.2021. https://www.gtreview.com/news/fintech/igpi-approves-tradelens-electronic-bill-of-lading-system-for-its-members/
[12] UK Pandi, 2020. Electronic Bills of Lading- An update Part I. Erişim tarihi: 18.11.2021. https://www.ukpandi.com/news-and-resources/legal-content/legal-articles/electronic-bills-of-lading--an-update-part-i/
[13] Ziakas, V. (2018). Challenges regarding the electronic bill of lading (Ebol). International Journal of Commerce and Finance, 4(2), 40-45.
[14] Mei, Z., & Dinwoodie, J. (2005). Electronic shipping documentation in China's international supply chains. Supply Chain Management: An International Journal, 10(3), 198-205.

[15] Civelek, M. E., Uca, N., & Çemberci, M. (2015). eUCP and Electronic Commerce Investments:e-Signature and Paperless Foreign Trade. Eurasian Acadeny of Sciences Eurasian Business & Economics Journal, 3(1), 60-70

[16] Civelek, M. E., & Özalp, A. (2018). Blockchain technology and final challenge for paperless foreign trade. Eurasian Academy of Sciences Eurasian Business & Economics Journal, 15, 1-8.

[17] Marsh, 2016: Switching From Paper To Electronic Bills Of Lading Has This Led To An Increase Of Documentary Fraud?. Erişim tarihi: 12.11.2021. https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:-Sl3B82PGLAJ:https://www.marsh.com/content/dam/marsh/Documents/PDF/UK-en/Switching%2520from%2520Paper%2520to%2520Electronic%2520Bills%2520of%2520Lading.pdf+&cd=1&hl=tr&ct=clnk&gl=tr

[18] Yıldız, R.Ö., Baştuğ, S. 2018. Blok Zincir Teknolojisi Kapsamında Elektronik Konşimento. IV. International Caucasus-Central Asia Foreign Trade And Logistics Congress September, 7-8, Didim/AYDIN.

[19] Dubovec, M. (2006). The problems and possibilities for using electronic bills of lading as collateral. Ariz. J. Int'l & Comp. L., 23, 437

[20] Turk P&I, 2021. Elektronik Konşimento: Yeni bir dönem mi başlıyor?. Erişim tarihi: 13.11.2021. https://www.turkpandi.com/assets/page_docs/press/bultenler/TPI%20Bulten_tr.pdf

[21] Uluğ, İ., Konişmentonun Kıymetli Evrak Niteliği, Prof. Dr. Hüseyin Ülgen'e Armağan, Cilt I, Vedat Kitapçılık, İstanbul, Eylül 2007, (ss. 783-807).

[22] Kender, R., & Çetingil, E. (2010). Deniz ticareti hukuku:(takip hukuku ve deniz sigortaları ile birlikte) temel bilgiler. On İki Levha Yayıncılık.

Büro Çalışma Ortamında İş Sağlığı ve Güvenliği

Occupational Health and Safety in the Office Working Environment

Ömer Saltuk BÖLÜKBAŞI

osaltuk.bolukbasi@iste.edu.tr, ORCID: 0000-0002-8862-009X

Faculty of Engineering and Natural Sciences, Department of Metallurgical and Materials Engineering, Iskenderun Technical University, İskenderun-Hatay, TURKEY

Özet Bu çalışmada büro ortamında çalışan insanların karşılaştıkları sağlık problemleri, çalışma koşullarına bağlı hastalıklar, çalışma ortamından bulunan risk etmenleri iş sağlığı ve güvenliği kapsamında araştırılmıştır. İş sağlığı ve güvenliği insanın bulunduğu bütün çalışma ortamlarında, bulunan bütün tarafların sağlığı ve güvenliğini ilgilendiren bir bilim dalı olarak günümüzde yerini almıştır. Ancak bu bilim dalının gerekli saygınlığı alabilmesi için muhataplarında iş sağlığı ve güvenliği kültürünün oluşması gerekmektedir. Bu proje çalışmasında; kamu kurum ve kuruluşları büro çalışanlarında oturarak çalışmada karşılaşılan sağlık problemleri, stres, mobbing, kas ve iskelet sistemlerindeki rahatsızlıklar iş sağlığı ve güvenliği açısından araştırılmış ve çözüm önerileri sunulmuştur. İş ortamında bulunan çalışanların; bulundukları ortamda tehlike ve risk faktörlerine dikkat ettikleri ve buna karşı tedbirler aldıkları veya bu tehlike ve risklerin önlenmesi için işvereninden sağlıklı ve güvenli bir iş ortamının sağlanmasını talep etikleri görülmektedir. Bu çalışmada; İş sağlığı ve güvenliği kültürünün zamanla daha çok farkındalık oluşturacağı, çalışanı ve iş ortamının sağlıklı ve güvenli hale getirilmesi için bütün paydaşların birlikte hareket edeceği aynı anlayış içinde çözümler üreteceği ortamların oluşmasına katkı sağlayacaktır.

Anahtar Kelimeler: *İş Sağlığı ve Güvenliği, Risk, Çalışma Koşulları*

Abstract In this study, the health problems faced by people working in the office environment, diseases related to working conditions, risk factors found in the working environment were investigated within the scope of occupational health and safety. Occupational health and safety has taken its place today as a science that concerns the health and safety of all parties in the environment, in all working environments where people are present. However, in order for this branch of science to gain the necessary prestige, it is necessary to establish a culture of occupational health and safety in its interlocutors. In this project work; In this study, health problems, stress, mobbing, musculoskeletal disorders encountered in working sitting in office workers of public institutions and organizations were investigated in terms of occupational health and safety and solutions were presented. Employees in the business environment; It is seen that they pay attention to the dangers and risk factors in their environment and take measures against them or they demand a healthy and safe work environment from their employer in order to prevent these dangers and risks. In this study; It will contribute to the creation of environments where occupational health and safety culture will create more awareness over time, and where all stakeholders will act together in order to make the employee and work environment healthy and safe, and produce solutions with the same understanding.

Keywords: *Occupational Health and Safety, Risk, Working Conditions*

1. GİRİŞ

İnsanlığın tarihsel gelişimine bakıldığında özellikle sanayi devrimi ile başlayan ağır çalışma koşullarına bağlı olarak çalışanın sağlığının ne kadarda önemli olduğu yine insanların acı deneyimler yaşamasıyla kendisini kanıtlamıştır. İnsan var olduğu andan bu güne kadar iş ve işçilik hep olduğu gibi insanın varlığını sürdüreceği güne kadar da iş ve işçilik hep olacaktır. Nihayetinde insanoğlu yaşamak için çalışmak zorundadır. Bir yandan yaşamak için çalışırken fiziksel, ruhsal ve sosyal olarak da kendi hayatını düşünmek, sağlıklı bir birey olarak toplum içinde varlığını sürdürmek en temel hakkıdır insanın. Tam da burada bu hakkı en güzel şekilde insanoğluna yaşatmak için iş sağlığı ve güvenliği (İSG) bilimi artık tarih sahnesinde yerini almıştır. Bu bilimin bir kültürel değer olarak da toplum nezdinde kendini göstermesi kendine yer edinmesi gerekmektedir [1]. Böyle bir kültürün oluşumunda çalışmalar yapmak araştırmalar yapmak bilimsel veriler üretmek zorundayız. Kamu kurum ve kuruluşları birer şantiye ortamı gibi olmasa da, ağır sanayi kuruluşları gibi insanlar hayatlarını çok çabuk kaybetmiyor olsa da, yine karşımıza çalışan insanlar, hayatın büyük bir kısmının harcandığı iş ortamları, bu iş ortamlarına bağlı sağlık problemleri ile karşılaşmaktayız [2]. Kamu kurum ve kuruluşları, genellikle kapalı bina içinde, masa ve bilgisayar başında, çağın gereklerine göre teknolojik gelişmelere bağlı olarak değişen araç ve gereçlerle icra edilen, ayrıca topluma hizmet veren, toplumla aktif bir şekilde etkileşim halinde olan işlerin yapıldığı bir iş ortamıdır [3].

(Uluslararası Çalışma Örgütü) ILO iş kazaları, ölümlerin ve hastalıkların boyutları ve sonuçları hakkında çok sayıdaki sözleşmesi ve uygulamaya koyduğu programlarla bütün dünyada farklı bir bakış penceresi açarak bununla birlikte bu tür sorunlara karşı korunma yollarına ilişkin düzenlemeler de getirmektedir [4] Gittikçe önemi artan tüm iş dünyasında kendini kanıtlayan engelleyici yaklaşımın bir gereği olarak, çalışanların işyerindeki tehlikelerin, sağlık koşullarının ve iş sağlığı ve güvenliği açısından olumsuz koşullardan meydana gelebilecek risklerin neler olduğu, bu risklerden nasıl korunmaları gerektiğini öğrenmeleri için eğitilmesi uluslararası hukukta da önemli bir yere sahiptir [5].

ILO 155 sayılı sözleşmesinde (md.14) İSG'ne ilişkin meselelerin çözümü için bütün işçilerin eğitim ihtiyacını karşılayacak şekilde bütün kademelerde eğitim ve öğretimin verilmesi için gerekli önlemlerin alınmasına ister. Bu kapsamda (md.5), yeterli güvenlik ve sağlık düzeyine varılması gayesi ile tüm çalışanların ileri derecede eğitimini, kalitesini ve motivasyonunu kapsayan eğitimi ve (md.19), işletmedeki işçi ve temsilcilerine, İSG konusunda yeterli eğitim verilmesini öngörür [6].

Bu tanımlara paralel şekilde Avrupa Birliği politikalarında da güvenlik kültürü ve İSG eğitimleri önemli bir yer tutmaktadır. Özellikle 1980'lerden itibaren İSG alanında çok sayıda düzenlemenin AB düzeyinde kabul edilmesiyle bu alanda lider konuma gelmiştir [7].

2. MATERYAL VE METOT

Kamu kurum ve kuruluşlarında yaklaşık 4.870.000 insanın çalıştığını görüyoruz [8]. Günümüzde emeklilik yaşının da artması ile ortalama altmış yaş emeklilik sürecinde bir insan 25 yaşında kamu kurumlarında işe başlaması ile yaklaşık ömrünün 35 yılını iş ortamlarında çalışarak geçirecektir. Oturarak çalışan kamu çalışanları iş yaşantısı süresince bir çok sağlık problemleri ile karşı karşıya kalmaktadır. Ömrümüzün büyük bir kısmını harcadığımız iş ortamında, hareketsiz bir hayat, sürekli masa başı koltukta uzun süre oturuş, işten, yönetimden yada iş arkadaşlarından kaynaklı stres, mesai saatlerinin uzaması, ortamın fiziki koşulları gibi bir çok değişkenlerden kaynaklı sağlık problemleri meydana gelmektedir.

Örneğin çalıştığınız kurumunuzda yaptığınız iş gereği kurumunuzun bodrum katında çalışmak zorunda kalabilirsiniz. Örneğin kurumunuzun emanet eşya büroları, lojistik büroları, arşiv büroları gibi birçok kurumda bu ve buna benzer bürolar genellikle kurumun bodrum katında bulunmaktadır. Bazı kurumlarımızda bina dış yüzeyine penceresi olmayan, genellikle büyük yapıların orta boşluk kısımlarına yapılan odalarında görev yapan çalışanların durumu yine buna benzerlik gösteren çalışma koşulları söz konusudur.

2.1. Kamu Kurum ve Kuruluşlarında İş Sağlığı ve Güvenliği

Tüm iş sahalarında işçilerin sağlıklarını, sosyal haklarını, ruhen ve bedenen en üst seviyelerde tutmak, iş şartlarını ve üretim olanaklarını insan sağlığına uygun hale getirmek, işçileri zararlı durumlardan koruyarak iş ortamının ve işçinin birbirine uyumunu düzenlemek üzere tasarlanması gerekmektedir [9].

İş Sağlığı ve Güvenliği konusunda hazırlanmış olan 6331 sayılı kanun, bütün kamu kurum ve kuruluşlarında, kurum ve kuruluşlarının bütün çalışanlarına, görevlendirme şekli ne olursa olsun uygulanmaktadır. Kamudaki bütün kurum ve kuruluşlar, çalışanlarına sağlıklı ve güvenlikli bir ortam sağlamakla yükümlüdürler [10]. Çalışanların sorumlulukları ise, kurum ve kuruluşlarının yöneticilerine ve amirlerine yüklenmiştir. Dolayısıyla, kamuda çalışanlardan kurumun en üst amiri işveren sıfatıyla sorumlu kılınmıştır.

Kamu kurum ve kuruluşlarında iş sağlığı ve güvenliği açısından karşılaşabileceğimiz başlıca sorunlar;

- Çalışma ortamının fiziki sorunları
- Oturuş alışkanlığından kaynaklanan fiziksel sorunlar
- Uzun süre bilgisayarla etkileşim sonucu görme sorunları
- İş, iş ortamı, yönetim vb. sebeplerden kaynaklı stres
- Gün içerisinde çok sayıda dışardan gelen hizmet alan şahıslarla etkileşim neticesinde bulaşıcı hastalık riski gibi faktörler öne çıkmaktadır.

Kamu kurum ve kuruluşlarında büro hizmeti yürüten çalışanların büyük bir kısmı masa başı yani bilgisayar başında oturarak hizmet vermektedir. Bu nedenle de bu hizmeti yürütenler normal mesai saati olan sabah saat 08.00'dan akşam saat 17.00'a kadar masa başında oturmaktadır. Genellikle bir saatlik öğle arası yemek ve dinlenme saati kullanan büro çalışanları bu bir saatlik dinlenme aralığının büyük bir kısmını yemek yeme, çay ve arkadaş ortamında sohbet etmek suretiyle yine oturarak geçirir. Bu nedenle kamu çalışanlarının uzun süre oturmaktan kaynaklanan bir takım sağlık problemleri ile karşı karşıya gelmeleri kaçınılmaz olmaktadır.

2.2. Çalışma Ortamı Fiziki Şartları

Çalışma ortamının fiziki sorunları, çalışanın bulunduğu ortam ve çalıştığı kurumun kendi fiziki yapısından kaynaklanan risk faktörleri olarak ikiye ayırmak mümkündür. Çalışanın fiilen işini yaptığı ortam olarak; odasının düzeni, odanın çalışan sayısına uygunluğu, masa sandalyenin kişiye uygunluğu, ortamın aydınlatması, odanın gün ışığı alıp almaması, dışarıyı gören penceresinin yokluğu veya danışma masaları gibi sürekli açık kalan pencereden dolayı hava akımına maruz kalma, ortamın düzeni gibi faktörler çalışma ortamını oluşturmaktadır.

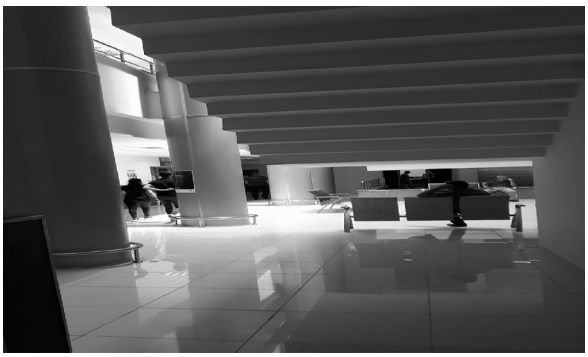
Şekil 1. Çalışma Ortamı [11]

Şekil 2. Çalışma ortamı [12]

Şekil 1.'de görülen çalışma ortamı büyük bir salonunu içine kurulmuş ünitelere ayrılmış, çalışanların bir birinden rahatsız olmadan çalışması şeklinde tasarlanmış olabilir, fakat her bir bölmenin her ayağında bir çalışan olması gerekirken her bir ayakta üç kişinin çalıştığı görülmektedir. Buda ortamın iş sağlı bakımından güvenirliğini tehlikeye düşüren bir çok etkeni barındırmaktadır. Bu tür ortamlarda iş sağlığı ve güvenliğini tehdit eden; gürültü kirliliği, stres, hava kirliliği, bulaşıcı hastalık gibi biyolojik riskler insan sağlığını etkileyen etkenlerdir.

Şekil 2.'de görülen çalışma ortamlarında kalabalık bir grup ortamında çalışma olmayacak fakat burada da ikinci bir şahsa dahi hizmet imkanı tanımayacak bir ortamda fiziki şartların yetersizliğinden dolayı iki yada üçüncü bir şahsa aynı anda hizmet verildiğinde gürültü kirliliğine sebep olacak sağlıklı bir iletişim olanağı bırakmayacaktır. Buda çalışanın veriminin düşmesi ve aynı zamanda da işçinin stres yapmasına, sinirlilik, baş ağrısı gibi etkilere sebep olarak sağlığının bozulmasına sebep olacaktır. Bütün bunların sonucu olarak çalışanın sağlık sorunları ile birlikte özel hayatının ve aile yaşantısının bozulmasına kadar giden insanın hayatında domino etkisi yapan nerede, nasıl sonuçlar doğuracağı tahmin edilemeyen hastalıklara zemin hazırlayacaktır.

Şekil 3. Çalışma Ortamı [13]



Şekil 4. Tehlikeli Kullanım Alanı [14]

Şekil 3.'de görülen çalışma ortamında, çalışanların karşısında bulunan pencerelerden sürekli hava akımı olmakta, bu da çalışanın sık sık baş ve boğaz ağrısı sorunu yaşaması, solunum yolu ile bulaşıcı hastalıklara maruz kalması gibi sağlık problemleri yaşamasına sebep olmaktadır.

Çalışma ortamı İSG yönünden ela alınırken bireysel olarak meydana gelecek sağlık ve güvenlik tedbirlerin dışında iş yeri bir bütün olarak ele alındığında kamu kurumlarımız fiziki durumlarında İSG tedbirlerinde yeterli çalışmaların olmadığı görülmektedir. Resimlerde de görüldüğü gibi fiziki şartların güvenlik yönünden sınıfta kaldığı görülüyor.

Şekil 4.'de bir çalışma alanında günde onlarca insanın kullandığı alanda bulunan merdivenin altındaki son basamak kısmının bir insan boyundan kısa olduğu ve altından geçecek bir kimsenin küçük bir dikkatsizlikte yada görme engelli birinin kafa bölgesinden ciddi şekilde yaralanmasına sebep olacak şekilde boş bırakıldığı görülmektedir. Burada alınacak küçük bir önlem örneğin; merdiven altına küçük bir çiçek bahçesi hem görsel güzellik hem de İSG önlemi uygulanabilir veya basit bir paravanla kapatıp ilan afiş panosu gibi önlemlerle tedbirler alınabilir.

Şekil 5. Merdiven Boşluğu [15]

Şekil 5.'de görüldüğü gibi beş katlı bir çalışma ortamında bulunan normal kullanım merdiveni ve hizmet alanında vatandaş kullanım alanında bulunan koridorların etrafının korkuluk ve duvarla çevrili olduğu, ancak bunların yetersiz ve güvenli olmadığı görülmektedir. Günde onlarca her yaştan insanın kullandığı bu tür alanlarda küçük bir dikkatsizlikte meydana gelecek kazanın tedavisi mümkün olmayan sonuçlara sebep olacağı göz ardı edilemez. Yaşı küçük çocuklarında kullandığı bu alanlarda bulunan merdiven boşluğu, boş alanlara bakan koridorların etrafına örgü filelerinin çekilmesi, olası düşmelerde direk zemine düşmeyi önleyecek örgü brandalarının çekilmesi ile İSG tedbirleri alınmış olduğu gibi İSG kültürünün oluşmasına da katkı sağlayacaktır. Kamu kurumları göz önündeki kuruluşlar olması sebebi ile buralarda alınacak bu tür tedbirler İSG kültürü bakımından çok önemli tesirleri olacaktır.

3. İNSAN SAĞLIĞINA ZARARLI ÇALIŞMA ŞEKİLLERİ

3.1. Oturarak Çalışma

Bir bireyin uzun süre masa başında oturarak çalışması neticesinde bu çalışanın sağlığını tehdit eden karşı karşıya kaldığı bir takım rahatsızlıklar vardır. Bunlardan bazıları; omurga da meydana gelen, insan iskeletine doğrudan etki eden sırt ve beldeki kasların zayıflaması, boyun ve belde düzleşme, boyun ve bel fıtıkları, omurga kayması, omurgada eğrilik, uzun süre hareketsizlikten kaynaklanan eklem yerlerinde kireçlenme, omurga kanallarında daralma, kıl dönmesi, ve makatta egzama olarak kendini gösteriyor.

Omurgalarda meydana gelen hastalıklarda ilk belirtiler genellikle ağrı şeklindedir. Bu tür ağrıların oluşma süresi ve şiddeti şahsın genetik yapısına, vücut ağırlığına, icra ettiği mesleğinin yapısına, yaşam tarzına, alışkanlıklarına ve daha önceki yaşantılarına geçirmiş olduğu kazalar gibi sebeplere bağlı olarak değişmektedir.

Şekil 6. Masa Başı Oturuş Düzeni [16]

Omurgada meydana gelen rahatsızlığın sebep olduğu ağrılar; vücudun sorunlu bölgesinden başlayarak düşük seviyelerdeki ağrılarla başlar, vücudun zorlanması ve yapılan düşük tempolu sporların ardından ortaya çıkmaktadır. Daha sonra bu ağrıların sıklığı ve şiddeti artar, vücudun diğer bölgelerine özellikle kollara ve ellere, ayaklara doğru inen bir elektrik çarpması hissi oluşturur. Rahatsızlığın ilerlemesi ile bu küçük sızlanmalar; karıncalanmalara, yanmalara, batmalara ve güç kaybına kadar devam etmektedir. Yaklaşık altı aydan fazla devam eden belli aralıklarla; bacaklarda, ellerde veya kollarda geçmeyen ağrılar, omurga ve eklemlerde kireçlenme, yine omurga ve boyunda fıtık habercisi olarak görülür.

Ayrıca oturma düzeninden kaynaklanan eklem yerlerinde ve omurga yapısında çeşitli rahatsızlıklar meydana gelir. *Bunlardan başlıcaları*;

- Bel ağrısı
- Boyun ağrısı
- Sırt ağrısı
- Omuz ağrısı
- Dirsek, el bilek ağrısı
- Kalça ve diz ağrıları
- Ayak ağrıları
- Uyuşmalar şeklinde kendini gösterir.

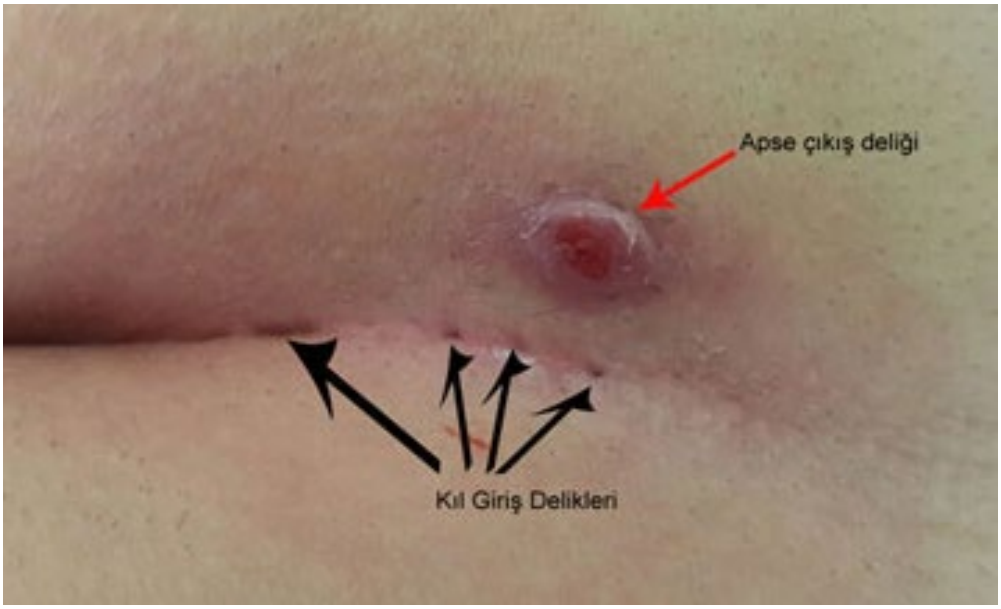
3.2.Kıl Dönmesi

Toplum içinde kıl batması, kıl dönmesi gibi farklı iki terim aynı anlamda gibi kullanılan bu hastalık aslında bir cilt rahatsızlığı olmaları haricinde bu iki hastalık birbirinden tamamen farklı anlama gelmektedir. Yüzümüzü yada hassas bölgelerimizi tıraş ederken, ağda yaparken, cildimizin yüzeyinden çıkamayan tüy yapısının meydana getirdiği rahatsızlığa batık ya da kıl batması denir. Kıl dönmesi ise kuyruk sokumunda, halk arasında çatal diye tabir edilen bölgede meydana gelir. Banyo esnasında ya da gün içerisinde otururken, yürürken vb. durumlarda bu bölgeye düşen kılların, yaptığımız hareketler ya da elbisenin iç çamaşırın sıkıştırması neticesinde deriyi delerek cilt altına geçmesi ve orada zamanla apseye sebep olması hastalığına ise kıl dönmesi denir. Tıp literatüründe bu hastalığa pilonidal sinus adı verilir.

Kıl Dönmesi Oluş Sebebi: Uzun süre oturma veya yürüyüş sırasında sürtünmeden yada giysilerin sıkıştırmasından, vücudun çeşitli yerlerinden kuyruk sokumuna düşen veya o bölgede çıkan o rastgele duran kılların cildin altına girmesi ile kist oluşmasına sebep olur. Beden bu cismi vücuda bir saldırı olarak algılar ve aynı deriye bir tahta kıymığı batmış gibi savunma mekanizmasını devreye alır. Savunma sistemi, kılın çevresinde kist-apse oluşturarak onu çepe çevre sarar. Bazı durumlarda cilt altında bir den çok kist bir araya gelerek birleşir.

Kıl dönmesi riskini artıran faktörler;

- Hareketsiz yaşam,
- Uzun süreli oturmayı gerektiren işler,
- Kadın – erkek faktörü (Erkeklerde daha sık görülür),
- Yaşın etkisi (Yirmili yaşlarda daha sık görülür),
- Aşırı kilo,
- Aşırı kıllı vücut
- Dar iç çamaşırlarının neden olduğu sürtünme,
- Kişisel bakımların aksatılması



Şekil 6. Kıl Dönmesi [17]

Kıl dönmesi oluşum belirtileri;

- Hareket ederken veya otururken kuyruk sokumu bölgesinde acı hissi,
- Apsenin – kistin zamanla büyümesi,
- Kist bölgesinde kızarma, derinini etrafında büyüme ve ağrının artması,
- Oluşan kistten – apseden pis kokulu akıntı gelmesi,
- Oluşan yara içinden kıl çıkması,

- Ciltte birkaç tane birden küçük yaraya benzeyen deliklerin gözlenmesi
- Bazı kişilerde sık olmasa da ateşlenme olması vs. belirtiler gözlemlenir.

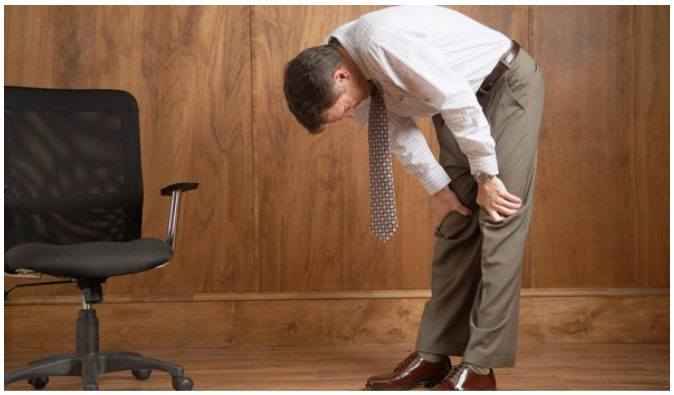
3. İŞYERİNDE PSİKOLOJİK TACİZ (MOBBİNG)

İş ortamında psikolojik taciz (mobbing); farklı yaştan, her ırktan kadın yada erkek ayrımı gözetmeksizin, taciz edilmesi, davranış bozukluğu tavırlarla insanlara yönelik duygusal şiddettir. Genellikle iş ortamında kimi zaman bir şahıs veya bir grup tarafından dışlanan kişi olarak görülen bir personel üzerinde belli bir zaman diliminde, düzenli olarak bir taciz uygulanması, şahsi iş ortamından dışlamak, bezdirmek, itaat etmeye zorlamak, itibarsızlaştırmak gibi onur kırıcı davranışların kasıtlı olarak yapılmasıdır. Yapılan taciz sözlü ya da fiziksel olabildiği gibi bazı durumlarda cinsel saldırı boyutuna da ulaşabilir. Belli bir şahsa yönelik bu davranışların mobbing olarak değerlendirmesi için olumsuz davranışın 6 ay ile 15 ay zaman süresince devam etmesi, bireyde kalıcı bir ağır hasarın meydana çıktığı dönem genellikle 29 ile 46 ay kadar bir maruziyet süresinin geçmesi gerekir. Mobbing uygulanan bir çalışanın öncelikle sağlığının bozulması daha sonra iş veriminin düşmesi kaçınılmaz. Bu problemin çözümü iş sağlığı ve güvenliği yardımı ile sağlanabilir [18, 19].

4. MASA BAŞI OTURARAK ÇALIŞMADA İSG TEDBİRLERİ

Basit bazı ergonomik tedbirlerle masa başında uzun süre oturuşlarımızda da sağlımızı koruyabiliriz. Örneğin oturma pozisyonunda bel arka dayanak kısmına iyice dokundurularak oturulmalı. Dik oturmak için bel kısmına küçük bir yastık konulabilir. Oturulduğunda dizlerin birinin yada ikisinin de kalça hizasından yukarıda olmasına özen gösterilmeli.

Bilgisayar veya cihaz ekranı göz hizasında ya da biraz altında olmalı. Klavyenin konumu dirsek hizasında durmalı, kollar ve bilekler yerle aynı doğrultuda olmalı. Çalışma masasına yakın oturulmalı. Masaya doğru eğilip belin bükülmesini önlemek için çalışma masası on beş derece eğimli olmalı. Bilgisayar, daktilo gibi araçlar kullanılıyorsa cihaza doğru eğilmeyi önlemek için cihazı kendimize doğru yaklaştırmalı. Çok uzun süre sabit oturmaktan kaçınılmalı. Ortalama 45 dakika oturduktan sonra yerimizden kalkıp bir beş dakika süreyle hareket edilmelidir. [20]



Şekil 7. Omurganın korunması için basit yöntemler [21]

Resim 7'de görüldüğü gibi oturarak hareketsiz çalışanın kendine kısa zamanlar ayırarak basit hareketler yaparak omurgasını koruyabilir, basit bu hareketlerle zamanla meydana gelecek belki de cerrahi müdahaleye kadar gidebilecek rahatsızlıkların önü alınmış olur.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Mesainizin çoğu oturarak geçiyorsa; kalp krizi geçirme riskiniz, sigara kullanan bir şahsın kalp krizi geçirme durumu kadar yüksektir. Bedeninizdeki iyi kolesterol oranının % 20 si kaybolur. 4 saatten sonra insülin faydası %24 düşer ve şeker hastalığı riskiniz ciddi oranda yükselir. Bu durumun sağlığınıza verdiği zararı yok etmek için tam gün spor yapmak dahi yeterli gelmeyebiliyor. Bir çok hastalığa (şeker hastalığı, kalp rahatsızlıkları, hiper tansiyon, depresyon vb.) sebep olan temel etmenlerin başında "oturarak çalışma" gelmektedir. Günlük yaşantısının uzun bir kısmını oturarak harcayan insanlar bir tek kalp krizinden değil, kanser olarak ölme ihtimali de azımsanmayacak ölçüde yüksektir. Vaktinin üç saatinden çoğunu oturarak geçiren biri egzersiz yapıyor olsa da, egzersiz çalışması hiç yapmayanlar kadar obez olabilimektedir. Mesai içerisinde her saatin sonunda beş dakikalık bir mola vererek ayağa kalkıp hareket etmeyi teşvik edici yöntemler uygulamak. Yazıcı, tarayıcı, fotokopi gibi cihazların ayrı bir bölüme konması. Personel iş ortamının, hareket etmeye elverişli şekilde düzenlenmelidir. Kişiye göre oturulan sandalyenin ayarlanması, ışık düzeni, bilgisayar ve klavye masasının ayarlanması, eşyaların doğru kullanımı ile ilgili uyarı levhaları bulundurulmalıdır.

Sonuç olarak, oturarak masa-bilgisayar başı çalışmak zorunda iseniz de mesai saatlerinizde de olsa evinizde dinleniyor olsanız da hareketli yaşamaya, ayağa kalkıp yürümeye, bedeninizin ihtiyacı olduğunu aklınızdan çıkarmayın. Ayrıca spor yapmak, doğal ve sağlıklı beslenmekte olmazsa olmazlarımız olmalıdır.

KAYNAKLAR

[1] Özkara, İ. (2021). Ofislerde ergonomik risklerin banka çalışanları ve sağlık çalışanları açısından incelenmesi (Doctoral dissertation, İstanbul Rumeli Üniversitesi).

[2] Yılmaz, Ş., Bilici, M., & Zengin, A. Ofis Ortamlarında Ekranlı Araçlarla Yapılan Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri. OHS Academy, 4(2), 43-48.

[3] Şerife, O. K., & Kılıç, M. (2020). Bir Kamu Kurumunda Ofis Çalışanlarında İşyerindeki Risklerin Farkındalığının Belirlenmesi, Determining the Awareness of the Risks in a Workplace for the Employees in a Public Institution. Bozok Tıp Dergisi, 10(1), 139-149.

[4] Aracı Kazıcı, M. (2021). Ergonomik Olmayan Çalışma Ortamı Ve Gizli İşsizlik İlişkisinin İnsan Kaynakları Yönetimi Çerçevesinde Değerlendirilmesi: Mavi Yakalı Çalışanlar Üzerine Bir Araştırma. Electronic Journal of Social Sciences, 20(78).

[5] Yelboğa, Atilla (2010) Yönetimde İnsan Kaynakları Çalışmaları, Ankara: Turhan Kitapevi. 6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu, T.C. Resmi Gazete, Sayı: 28339, 30 Haziran 2012.

[6] Gültekin, İ., Gedikli, F. G., & Yıldız, A. N. (2020). Avrupa Birliği Ve Uluslararası Çalışma Örgütü İş Sağlığı Ve Güvenliği Mevzuatı. İş Sağlığı Ve Güvenliği Meslek Hastalıkları, 69.

[7] Çakmakkaya, U. D. E., Alagüney, U. D. M. E., & Yildiz, A. N. (2020). İş Sağliği Ve Güvenliği Ile Meslek Hastaliklari Alanlarinda Kurum Ve Kuruluşlar. İş Sağliği Ve Güvenliği Meslek Hastaliklari, 179.
[8] İnternet 1, Kamu Sektörü İstihdam Sayıları 2021, https://www.sbb.gov.tr/kamu-istihdami/, Erişim Tarihi:05.12.2021.
[9] Yıldız, K. (2020). Organizasyonel ve yönetimsel ergonominin çalışma koşulları ile ilgisi; ofislerde iş sağlığı ve güvenliği (Doctoral dissertation, İstanbul Rumeli Üniversitesi).6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu.
[10] Kepez, M. F., & Sandal, U. D. A. (2020). Dünyada Ve Ülkemizde İş Teftiş Sistemleri Uygulamalari. İş Sağliği Ve Güvenliği Meslek Hastaliklari, 167.
[11] https://www.google.com/search?safe=active&biw=1517&bih=694&tbm=. Erişim Tarihi:05.12.2021.
[12] https://www.kipdasmuhendislik.com/sektorlere-gore-ortam-olcumleri/29-ofis-ortaminda-hava-kalitesi-olcumu.html Erişim Traihi: 03.12.2021.
[13] https://pazarlamasyon.com/yaratici-calisma-ortami-icin-hangi-ofis-stilini-tercih-etmelisiniz/ Erişim Traihi: 02.12.2021.
[14] https://www.google.com/imgres?imgurl=https%3A%2F%2Fi1.wp.com%2Fwww.leventofis.com%2Fwp- Erişim Tarihi: 01.12.2021
[15] http://www.tekniksafety.com/insaat/guvenlik/merdiven-korkulugu.html, Erişim Tarihi: 29.11.2021
[16] https://indigodergisi.com/2016/07/calisan-performans-verimi-artiran-10-ofis-onerisi/ Erişim Tarihi: 30.11.2021
[17] https://www.dratillakaya.com/mikro-sinusektomi-ameliyati, Erişim Tarihi: 28.11.2021
[18] Demirkol, T., & Şahin, Z. (2021). İş Yaşamında Birey Ve Kuruma Yönelik Bir Tehdit Unsuru: Psikolojik Taciz (Mobbing). Diyalektolog, (27).
[19] https://vonahukuk.com/mobbing-nedir/, Erişim Tarihi: 28.11.2021
[20] Kazıcı, M. A. K. Ergonomik Olmayan Çalışma Ortamı Ve Gizli İşsizlik İlişkisinin İnsan Kaynakları Yönetimi Çerçevesinde Değerlendirilmesi: Mavi Yakalı Çalışanlar Üzerine Bir Araştırma. Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi, 20(78), 1191-1203.
[21] https://www.turkiyehaberajansi.com/omurga-sagligini-korumanin-8-yolu/119854/, Erişim Tarihi: 28.11.2021

Vısual Slam Deneyleri İçin Prototip Geliştirilmesi Ve Uygulamaları

Prototype Development And Applications For Visual Slam Experiments

A. Burak İnner [*,1], Tayfun Kuşçu[2]

[*]: binner@kocaeli.edu.tr, ORCID: 0000-0003-0933-654X
[1]: *Kocaeli Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Bilgisayar Mühendisliği, Kocaeli, Türkiye*
[2]: *Kocaeli Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Bilgisayar Mühendisliği, Kocaeli, Türkiye*

Özet Günümüzde özellikle robotik alanında navigasyon ve konumlanma için büyük öneme sahip olan SLAM(Eş Zamanlı Konum Belirleme ve Haritalama) yöntemi, kamera verilerinin entegre edilmesi ile renk ve derinlik verilerini kullanarak VSLAM (Görsel Eş Zamanlı Konum Belirleme ve Haritalama) olarak gerçekleştirilebilmektedir. Ortamı anlama, analiz etme ve daha basit konfigürasyona sahip olması sebebiyle endüstriyel ve deneysel çalışmalarda büyük avantajlar sağlayan VSLAM teknolojisini simülasyon ortamında ve fiziksel ortamda test edebilmek için prototip bir robot geliştirmek büyük avantajlar sağlamaktadır. Bu çalışmamızda prototiplediğimiz robotumuzda test ettiğimiz RTAB-Map VSLAM yöntemi ile ortamın 3B haritası oluşturulmuş ve kamera verileri kullanarak otonom navigasyon başarıyla gerçekleştirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: *RTAB-Map, SLAM, VSLAM*

Abstract SLAM (Simultaneous Positioning Positioning and Mapping), which has a great advantage especially in the field of robotics on navigation and localization can be performed as VSLAM (Visual Time Positioning and Mapping) by using it with camera configuration. VSLAM has wider advantages on understanding the environment, analyzing it and having the simpler one. Having a prototyped robot to experience VSLAM algorithms in simulation and physical environment is an important advantage to analyze algorithms' accuracy. With our robot which we prototyped in this study, the experimental works have been accomplished successfully by 3D mapping using the RTAB-Map VSLAM method and autonomous navigation using camera data.

Keywords: *RTAB-Map, SLAM, VSLAM*

I. GİRİŞ

SLAM (Eş Zamanlı Konum Belirleme ve Haritalama) yöntemi, bilinmeyen ortamlarda çevrenin 2 boyutlu haritasını oluştururken robotun üzerindeki sensörlerden elde edilen verilere dayanarak harita üzerindeki konumunu belirlemek için ortaya çıkmıştır. Bu yöntem robotların otonom kontrolünü sağlamak için önerilmiştir [1]. SLAM algoritmalarında, lazer mesafe sensörleri, enkoderler, IMU (Atalet Ölçüm Birimi) , GPS (Küresel Konumlandırma Sistemi) ve kameralar gibi birçok farklı sensör türü entegre edilmiştir.

Otonom araçlar, çevrelerindeki dünyayı haritalamak ve anlamak için SLAM sistemlerini kullanmaktadır. Son yıllarda ise görsel SLAM, sensör konfigürasyonunun basit olması ve

mesafe sensörleri ile karşılaştırıldığında kamera kullanımı geliştiriciye daha fazla bilgi edinme avantajları sunmaktadır fakat teknik zorlukların diğerlerinden daha yüksek olması nedeniyle aktif olarak tartışılmaktadır. Bu tür SLAM'ın girişi yalnızca görsel bilgi olduğundan, bu teknik VSLAM (Görsel Eş Zamanlı Konum Belirleme ve Haritalama) olarak adlandırılır. VSLAM algoritmaları, bilgisayarla görme, robotik ve artırılmış gerçeklik(AR) alanında yaygın olarak önerilmiştir [2]. VSLAM, robotlar için dış ortam hakkında daha detaylı bilgi sağlaması nedeniyle son zamanlarda artan bir ilgi görmektedir. Genel olarak, VSLAM'ın teknik zorluğu, diğer sensör tabanlı SLAM'lerden daha yüksektir, çünkü kameralar, robotik alanında sıklıkla kullanılan LiDAR(Lazer Mesafe Sensörü)'a kıyasla sınırlı bir görüş alanından daha az girdi elde edebilir. Bu tür girdilerden, kamera pozlarının sürekli olarak tahmin edilmesi gerekir ve bilinmeyen bir ortamın 3 boyutlu yapısı eş zamanlı olarak yeniden oluşturulur. Fakat ortam hakkında daha detaylı bilgi alınabilmesi sebebiyle VSLAM, nesne ve insan tespiti, sosyal navigasyon ve hassas konumlanma gibi alanlarda büyük avantaj ve geliştirme olanları sağlamaktadır.

Bilgisayarla görme teknolojisinin gelişmesiyle VSLAM'in özellikleri de gelişmektedir ve sanal VR/AR (gerçeklik/artırılmış gerçeklik) uygulamalarında, iç mekân, dış mekân ve GNSS(Küresel Konum Belirleme Sistemi) tarafından reddedilen ortamlarda otonom navigasyon gerçekleştirilmesinde kullanımı yaygınlaşmaktadır.

Yazının devamında VSLAM'in kullanım alanları, VSLAM teorisindeki temel yöntemler, ROS(Robot İşlemi Sistemi) destekli VSLAM algoritmalarından biri olan RTAB-Map (Gerçek Zamanlı Görünüm Tabanlı Eşleme)'in analizi ve Turtlebot3 Burger tabanlı oluşturduğumuz prototip üzerinde yaptığımız VSLAM çalışmaları açıklanacaktır.

YAZI İÇERİĞİ

2. VSLAM'İN KULLANIM ALANLARI

Günümüzde uydu tabanlı konumlanma ve navigasyon teknolojisinin yaygınlaşması ve uygulanmasıyla uydu alıcıları aracılığıyla konumlandırma ve navigasyon hizmeti alınmaktadır. Bununla birlikte uzay, yeraltı veya iç mekanlar gibi GNSS(Küresel Konum Belirleme Sistemi) tarafından reddedilen ortamlarda robotların konumlanması ve çevresel algılanması hala önemli zorluklarla karşı karşıyadır. Otonom konumlanma ve çevresel algılama yöntemi olarak VSLAM(Görsel Eş Zamanlı Konum Belirleme ve Haritalama) , bu tür ortamlarda otonom robot operasyonu için temel verileri sağlamaktadır. Bu bölümde uzay araştırmaları, iç mekan konumlanması ve büyük alanlarda navigasyon için uygulanan VSLAM yöntemlerine ilişkin mevcut araştırmalardan bahsedilmiştir [3].

A. KÂŞIF KARA ARAÇLARININ KONUMLANMASI VE NAVIGASYONU

Uzay görevlerinde kullanılan kaşif araçlar bulundukları yüzey ortamlarının karmaşıklığı nedeniyle, uzun mesafeli çalışma zorluklarının üstesinden gelmek için önemli otomasyon ve zekaya ihtiyaç duymaktadır. İlk kaşif araçlar yalnızca küçük bir alanda basit gözlem görevlerini yerine getirebilmekteydi. Çalışma alanlarının genişlemesi ve karmaşık görevler için artan gereksinimlerle birlikte kaşif araçlar engellerden kaçınma ve görev planlama ihtiyaçlarını karşılamak için önemli olan otonom konumlanma ve çevresel algılama yeteneklerine ihtiyaç duymaktadır.

2003'te piyasaya sürülen Mars keşfi için kullanılan araçlar "Spirit", "Opportunity" ve 2011'de piyasaya sürülen "Curiosity", navigasyon için stereo kameralarla donatılmıştı. Doğru konum belirleme ve haritalama sonuçları Mars keşif görevlerinde önemli bir rol oynayan engebeli alanlardan geçen kapaklar için özellikle kritikti. Engellerden kaçınma, yol planlama ve güvenilir konumlanma sonuçları sağlamak için görsel odometri ve demet teşhis yöntemleri ile düzeltilmiştir [4].

B. İÇ MEKAN KONUMLANMASI VE NAVIGASYON

Wi-Fi veya Bluetooth baz istasyonlarından gelen kablosuz sinyallerin yoğunluk dağılımı tahmini, yaygın olarak iç mekan konumlarında kullanılmaktadır. Ancak, kablosuz sinyallere dayalı iç mekan konumlandırma sonuçları, çeşitli sinyal seslerinden etkilenir ve hassas yer belirleme uygulama gereksinimlerini karşılayamamaktadır [5]. Kablosuz sinyallerle karşılaştırıldığında iç mekandan alınan görüntüler zengin ve sezgisel bilgiler içermektedir. VSLAM, kablosuz sinyallerin kapsamadığı alanlarda bağımsız konumlanma ve navigasyon olanağı sağlamaktadır. Harici baz istasyonları tarafından kısıtlanmaz ve daha geniş bir çevresel uygulanabilirliğe sahiptir. İç mekan görsel konumlandırma konusunda çok sayıda çalışma olmasına rağmen, iç mekan görsel konumlandırmada pratik olarak sadece sınırlı VSLAM yöntemleri uygulanmıştır. 2014 yılında piyasaya sürülen Google Tango, bilinmeyen iç mekan senaryolarında yaya algısı için çıkarılan ilk ürün olmuştur. Tango, bir derinlik kamerası ve bir IMU (atalet ölçüm birimi) entegre ederek, VR (Sanal Gerçeklik), AR (Artırılmış Gerçeklik) ve diğer uygulamalara uygulanabilen bilinmeyen ortamların 3B haritalamasını ve iç mekan konumlanmasını gerçekleştirdi [6]. Microsoft tarafından piyasaya sürülen HoloLens hibrit ekran kaskı ise benzer teknik rota ile çevredeki etkileşimi algılamak için jest ve ses tanıma teknolojisini eklemiştir [7]. Görsel veriler ile konum belirleme, yüksek doğrulukta iç mekan konum belirleme gereksinimlerini karşılama potansiyeline sahip olsa da mevcut yöntemler iç ortam ortamlarının yüksek dinamikleri ve karmaşıklığı ile tam olarak başa çıkamamaktadır. Büyük ölçekli konumlanma ve konumlanma hatalarının düzeltilmesi için doğru iç mekan haritaları gerektirmektedir. VSLAM yöntemi ile iç mekanda konumlanma, gelecekte görüntü işleme yöntemlerinin daha da gelişmesiyle birlikte alanında giderek daha kritik bir rol oynayacaktır.

C. BÜYÜK ALANLARDA OTONOM NAVIGASYON

Son zamanlarda kullanımı oldukça yaygınlaşan İHA (İnsansız Hava Araçları), çevik hareket kabiliyeti ve uzun menzilli yetenekleri nedeniyle elektrik hattı denetim devriyelerinde, jeolojik keşiflerde, orman yangını önleme ve diğer alanlarda giderek artan bir şekilde uygulanmaktadır. İHA'lar GPS **(**Küresel Konumlama Sistemi) ve GNSS gibi sistemler tarafından desteklenen geniş alanlar üzerinde verimli uzun mesafe operasyonları uygulamak için önceden planlanmış görev rotalarında çalışmaktadır. Bununla birlikte bilinmeyen karmaşık senaryolarda, İHA'ların büyük kısmı otonom olarak engellerden kaçınma ve yol planlama yeteneğine sahip değildir. Uçuş görevinin uygulanması operatörün manuel kontrolüne dayanır ve otonomluktan yoksundur. VSLAM yöntemi ile oluşturulan ortam haritasına bağlı olarak görev sırasında İHA'ların hem engellerden kaçınma hem de özerk yol planlaması gerçekleştirilmekte ve İHA'ların karmaşık bir ortamda hayatta kalabilme ve bağımsız olarak çalışabilme yetenekleri geliştirilmektedir [8]. Halihazırda uydu navigasyon sinyali paraziti ve yem teknolojisi ortaya

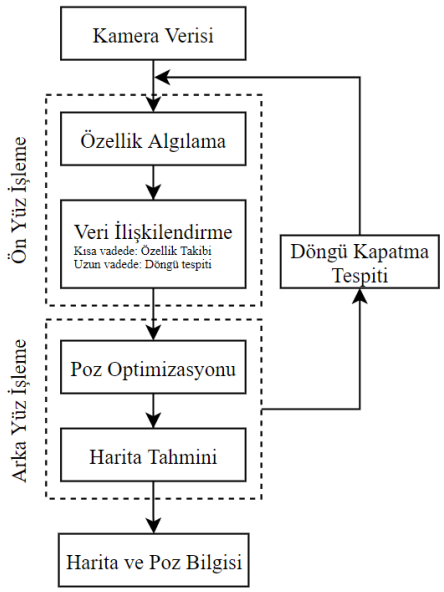
çıkmasıyla birlikte, İHA'lar ve füzeler gibi askeri sistemler uydu sinyallerinden bağımsız olmak için tam otonom navigasyon ve konumlanma yeteneklerin ihtiyaç duymaktadır [9]. VSLAM teknolojisinin hızlı gelişimi uçakların geniş alanlarda otonom navigasyonu için yeni teknolojik destek araçları sağlamaktadır. Bununla birlikte uçağın hızlı hareketi görsel görüntüde bir miktar bozulmaya neden olmaktadır ve bu da daha sağlam gerçek zamanlı konumlanma algoritmaları gerektiği anlamına gelmektedir.

3. VSLAM TEORİSİNDE TEMEL YÖNTEMLER

VSLAM, kamera tarafından elde edilen görüntülere dayanmaktadır. Görüntü bilgileri ve koordinat dönüşümleri birleştirilerek çevredeki ortam ve kamera arasındaki geometrik ilişki belirlenmektedir. Kameranın aşamalı olarak hareket etmesiyle SLAM, ortam haritasını oluşturur ve kameranın haritadaki konumunu hesaplamaktadır [10].

Tipik bir VSLAM akış şeması, Şekil 1'de gösterildiği gibi ön yüz işleme, arka yüz işleme ve döngü kapatma tespitinden oluşabilmektedir. Ön yüz işleme kısmı, alınan görüntüden anlam çıkarmak ve çevredeki özellikleri eşleştirmekten sorumludur. Şu anda VSLAM'de kullanılan geleneksel yöntemler görüntü dizileri üzerinde özellik çıkarma ve eşleştirme yoluyla karşılık gelen noktaların takip edilmesini sağlamaktır. Görüntü verileri üzerindeki karşılık gelen noktaların gözlemi daha sonra çevresel işaretlerle ilişkilendirilir. Bu artımlı olarak harita oluşturulması ve sürekli olarak konumlandırma için gerekli prosedürdür. Ön yüz işleme algoritmasının uyarlanabilirliği, VSLAM yönteminin sağlamlığını doğrudan belirlemektedir. Arka yüz işleme kısmı ise yüksek hassasiyetli konumlanma ve haritalama sonuçları elde etmek için harita sonuçları ve gözlem verilerini kullanarak konum tahmini için optimizasyonundan sorumludur [11].

Döngü kapanma tespiti, SLAM sisteminde gözlemlenen çevresel işaretlerin takibini belirleme sürecidir. Döngü kapatma kısıtlamaları oluşturmak, uzun mesafeler boyunca hareket ettikten sonra hata birikimini ortadan kaldırmanın temelidir [12].



Şekil 1. Tipik bir VSLAM akış şeması

A. ÖZELLIK NOKTALARI ÇIKARMA VE EŞLEŞTIRME

VSLAM'de görüntü içeriği ile gerçek ortam arasındaki ilişkinin belirlenmesi gerekmektedir. VSLAM yöntemlerinde köşe özellikleri çıkarmak görüntüleri ilişkilendirmek için sıklıkla kullanılan bir yöntemdir. Uzaydaki nesne noktaları ve temsili görüntü noktaları arasındaki ilişki, görüntüler ve özellik noktaları ile oluşturulmaktadır. Özellik noktaları ortam aydınlatması, perspektif eğim, döndürme gibi çeşitli değişikliklerden etkilenebileceği için bu değişikliklerden bağımsız bir şekilde ifade edilebilmesi gerekmektedir. SLAM'in karmaşık ortamlarda uygulanabilirliği, ölçekle değişmez özellik değişimi (SIFT) gibi sınırlı deformasyon ile özellik noktalarının tanımlanmasını ve eşleştirmesini sağlayan yöntemlerin geliştirilmesi ile artmaktadır [13]. Fakat yüksek hesaplama gereksinimleri sebebiyle SIFT'in verimli olarak gerçek zamanlı çalıştırılması zordur. İlerleyen sürede CensurE [14], ORB [15] gibi çeşitli özellik noktası çıkarma yöntemleri geliştirilerek işlem verimliliğini artırmak amaçlanmıştır. Geliştirilen yöntemlerin performansları eski yöntemlere kıyasla iyileştirildi ve gerçek zamanlı VSLAM'in gerçeğe dönüştürülmesine katkıda bulundu.

B. ÇEVRE HARITASI VE KONUM TAHMINI

Çevre algısı için kullanılan verilerde sıklıkla gürültü ve hatalar bulunmaktadır. Yüksek hassasiyetli sonuçlar elde etmek için gürültülü verilerden tüm sistem durumunu ve belirsizliğini tahmin etmek gerekmektedir. Olasılık teorisi bir robotun çevresinin belirsizlik dağılımını ve konum bilgisini analiz etmek için kullanılmaktadır. Bayes kurallarına dayalı olarak sistemin durum olasılık modeli oluşturulur ve robot hareket bilgisi ve çevresel gözlem verilerinin birleştirilmesiyle çevresel bilgi ve poz parametrelerinin optimal tahmini gerçekleştirilmektedir [16]. Optimal tahmin için bir yöntem olan KF (Kalman Filtresi) sistem durumunun optimal tahmini için ilk olarak SLAM'e dahil edilmiştir. Bir SLAM sisteminin doğrusal olmayan özellikleri nedeniyle sistemin doğrusal yaklaşımının, EKF (Genişletilmiş KF) yöntemine dayalı bir Taylor serisi açılımı ile gerçekleştirilmesi gerekmektedir [17]. Erken SLAM çalışmalarında EKF tabanlı parametre tahmin yöntemi sıklıkla kullanılmıştır. Ancak sistem yüksek oranda doğrusal değilse, doğrusal yaklaşım hatası büyük olabilmektedir ve bu da EKF filtreleme performansında önemli bir düşüşe yol açmaktadır. Daha sonra gelişmiş çeşitli Kalman filtreleme yöntemleri önerilmiştir [18]. Bu filtreleme yöntemleri, EKF'den daha iyi yaklaşıklık kesinliği elde etmekte ancak yine de doğrusal hesaplamalar gerektirmektedir. Parçacık filtreleme, durum uzayı boyunca yayılan rastgele örnekler aracılığıyla olasılık yoğunluk fonksiyonuna yaklaşan Monte Carlo yöntemine dayanmaktadır [19]. Parçacık filtreleme, Gauss dağılım hipotezinin sınırlamalarının üstesinden gelir ve VSLAM'de başarıyla uygulanmıştır. Filtreleme yoluyla parametre tahmin yönteminin türü, sistemin Markov hipotezine dayanmaktadır ve tüm gözlem verilerinden en iyi şekilde yararlanamamaktadır [20]. Son yıllarda, graf optimizasyon yöntemi SLAM çalışmasında yoğun ilgi görmüştür. Yöntem gözlemlenen tüm verileri tahmin etmekte ve sistem tahmini değiştiğinde yaklaşımı yeniden doğrusallaştırmakta ve doğrusallaştırma hatalarını azaltmaktadır [21]. Graf optimizasyonun yönteminin eksik kalan yanı ise her optimizasyondaki tüm durum değişkenlerini yeniden tahmin etmekte ve büyük sahnelerde aşırı hesaplamalara neden olmaktadır [22].

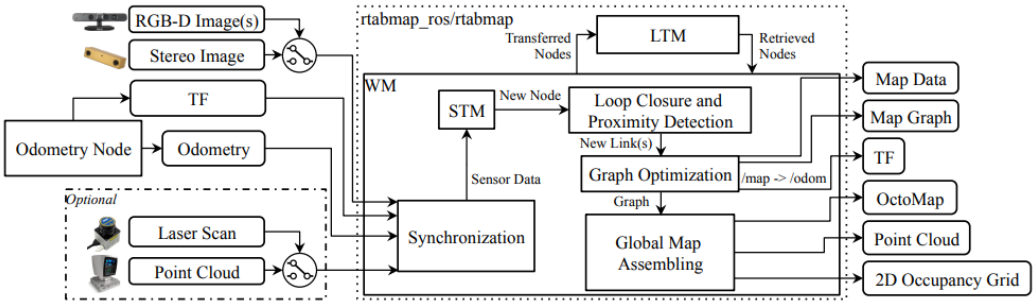
C. DÖNGÜ KAPANIŞI TESPITI

Sistem belirsizliği, harici kontrol bilgisinin kısıtlanmadığı VSLAM sistemlerinde kademeli olarak artmakta ve uzun süreli hareketlerden sonra konumlanma hatası birikmektedir. Kapalı

bir döngü kısıtlaması oluşturmak için kamera önceki konumuna hareket ettirilebilir ve bu kısıtlamayı graf optimizasyonuna dahil ederek daha az hatayla konumlandırma sonuçları elde edilmektedir [23]. Uzun hareket mesafesi olan çalışmalarda VSLAM için döngü kapanışın tespit edilmesi büyük önem taşımaktadır. Anlık ve önceki görüntülerin arasında analiz yapmak döngü kapanışı tespitinin temelidir. Döngü kapanışı tespit yöntemleri, anlık görüntü ile kaydedilmiş rastgele bir görüntü arasında özellik eşleştirmesi yapmak için öznitelik eşleşmesi tabanlı bir ilişki analizi kullanmaktadır [24]. Kaydedilen veri miktarı arttıkça yapılan hesaplamalar da önemli miktarda artmaktadır. İlişki analizinde algı verimini artırmak için geliştirilen yöntemlerin birinde, muhtemel döngü kapanışını tespit etmek için başlangıç konumu baz alınarak kameranın önceki konumuna dönüp dönmediğini belirlenmeye çalışılmıştır [25]. Fakat bu yöntem de ortaya çıkan sorun ise uzun çalışma sürelerinde artan konumlanma hatalarıdır ve yüksek miktarda biriken hata ile etkili olamamaktadır. Geliştirilen başka bir yöntem ise alınan görüntü bilgilerinin açıklamaları ile sözcük torbaları oluşturmaktadır [26]. Görüntü üzerinde oluşturulan kelimelerin birleştirilmesiyle oluşan sözcük vektörü, görüntüler arasındaki benzerlik derecelerinin hesaplanmasıyla olası korelasyon ilişkisinin yargılanması için kullanılmaktadır. Özellik dağılımından bağımsız olarak, korelasyon kararı yalnızca karşılık gelen özelliklerin sayısına dayanmaktadır ve bu geliştirilen yöntemi daha sağlam kılmaktadır.

4. RTAB-MAP

RTAB-Map (Gerçek Zamanlı Görünüm Tabanlı Eşleme), döngü kapanış tespitine dayalı bir görsel SLAM algoritmasıdır. Önceden ziyaret edilen alanların tespiti için bir kelime torbası algoritması kullanır Döngü kapanışlarının her biri, kamera konumu grafına yeni bir kenar ekler ve ardından graf optimize edilir. RTAB-Map, döngü kapatma dedektörü, görsel odometri ve nokta bulutunun çıktısını görselleştiren bir grafik arayüz sağlamaktadır. Ayrıca, PLY (Çokgen Dosya Birimi) veya PCD (Nokta Bulut) formatlarında nokta bulutu verisi sağlamaktadır. RTAB-Map, RGB-D kamera ve stereo kamera ile çalışmayı desteklemektedir [27].



Şekil 2. RTAB-Map ROS düğümünün akış şeması [28]

RTAB-Map, ROS'ta *rtabmap_ros* paketi olarak bulunmaktadır. Düğümler ve bağlantılardan oluşan harita üç tür bağlantıya sahiptir: Komşu, Döngü Kapanışı ve Yakınlık Bağlantıları. Odometri dönüşümü ile ardışık düğümler arasında KSB(Kısa Süreli Bellek)'ye komşu bağlantılar eklenir. Döngü kapanışı algılama veya yakınlık algılama yoluyla ise Döngü Kapatma ve Yakınlık bağlantıları eklenmektedir. Graf optimizasyonu için tüm bağlantılar kısıtlamalar olarak kullanılır. Graf optimizasyonu, yeni bir döngü kapanışı veya yakınlık bağlantısı eklendiğinde, odometri sapmasını azaltmak için hesaplanan hatayı tüm grafiğe yayarak sağlanmaktadır [28]. Optimize edilmiş graf ile OctoMap (3B doluluk ızgarası), Point

Cloud ve 2B Doluluk Izgarası çıktıları birleştirilebilmekte ve harici modüllere yayınlanabilmektedir. tf /map→/odom aracılığı ile harita çerçevesinde odometri düzeltmesi yapılabilmektedir [29].

RTAB-Map VSLAM yönteminin gerçekleştirilmesi için gerekli girişler şunlardır:

- Robotun tabanına ilişkin sensörlerin konumunu tanımlamak için tf.
- Herhangi bir kaynaktan odometri (3DoF(Serbestlik Derecesi) veya 6DoF olabilir).
- Kamera girdisi (bir veya birden fazla RGB-D görüntüsü veya bir stereo görüntü).

İsteğe bağlı girişler:

- 2B LiDAR(Lazer Mesafe Sensörü) ile lazer taraması veya 3B LiDAR ile nokta bulutu.

Alınan girdiler senkronize bir şekilde SLAM algoritmasına iletilir.RTAB-Map'in sağladığı çıktılar ise aşağıdaki gibidir:

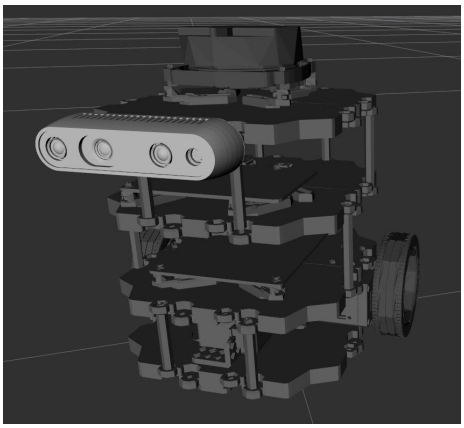
- Sıkıştırılmış sensör verileri ve grafa en son eklenen düğümü içeren harita verileri.
- Nokta bilgileri dahil edilmemiş graf tabanlı harita verileri.
- TF'de yayınlanan odometri düzeltmesi.
- İsteğe bağlı bir OctoMap.
- İsteğe bağlı nokta bulutu.
- İsteğe bağlı bir 2B doluluk ızgarası.

A. DERINLIK KAMERASI: INTEL REALSENSE D435I

Intel RealSense D435, derinliği hesaplamak için Yarı Küresel Eşleştirme algoritmasının özel bir türevini yürütmek için Intel'in özel ASIC (Uygulamaya Özel Entegre Devre)'i olan Intel RealSense Vision İşlemci D4'ü kullanan aktif bir stereo derinlik kamerasıdır [30]. D435i modeli D435'e ek olarak içerisinde kendi IMU'sunu bulundurmaktadır. IMU, ivmeölçer ve jiroskop yardımı ile robotumuzun haritadaki konumunu ve pozunu anlayabilmemiz için ekstra bilgi sağlamaktadır. Sağladığı nokta bulutu verisi ile her bir pikselin derinlik bilgisini barındırır ve bu, otonom navigasyon, nesne tespiti, hassas konumlanma gibi alanlarda avantaj sağlamaktadır.

B. GELIŞTIRILMIŞ TURTLEBOT3 BURGER

Prototiplediğimiz Turtlebot3 Burger tabanlı robotumuzda standart Turtlebot3 Burger'e ek olarak derinlik bilgisine sahip görüntü almamıza olanak sağlayan Intel RealSense D435i derinlik kamerası ve Raspberry Pi 3'e kıyasla güçlü işlem kapasitesi sebebiyle NVIDIA Jetson Nano kullanılmıştır.

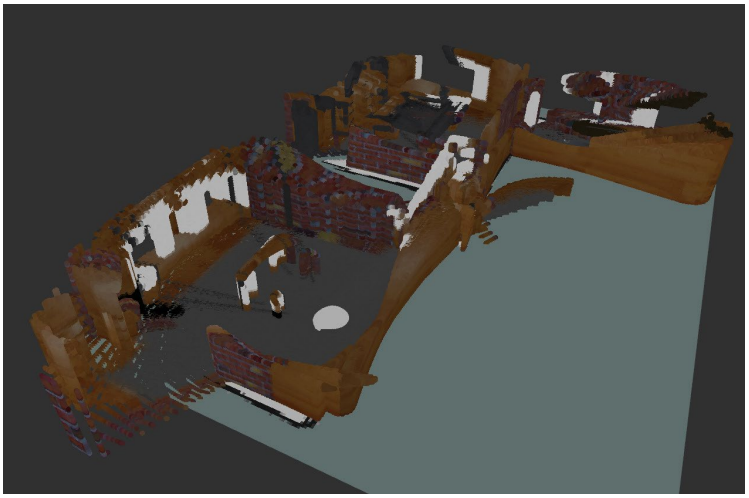


Şekil 3. Prototiplenmiş Turtlebot3 Burger Modelinin simülasyon ortamında görselleştirilmesi

Şekil 4. Prototiplenmiş Turtlebot3 Burger Modelinin fiziksel hali.

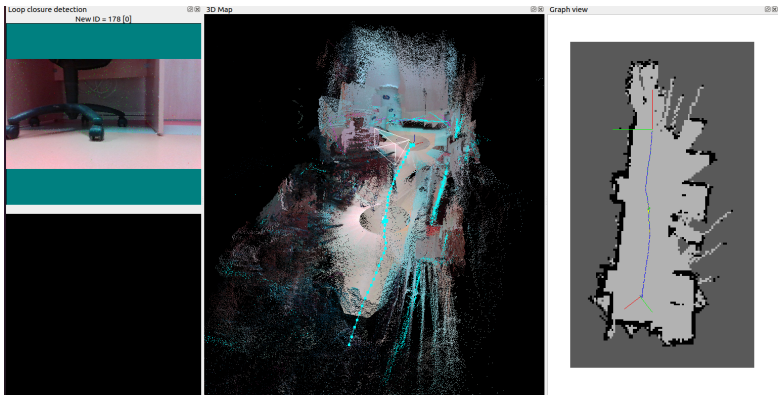
C. SİMÜLASYON VE FİZİKSEL ORTAMDA YAPILAN ÇALIŞMALAR

Yapılan çalışmalarda prototip robotumuzu ile simülasyon ortamında RTAB-Map yöntemini kullanarak ortamın 3 boyutlu ve 2 boyutlu haritası başarı ile oluşturulmuştur.

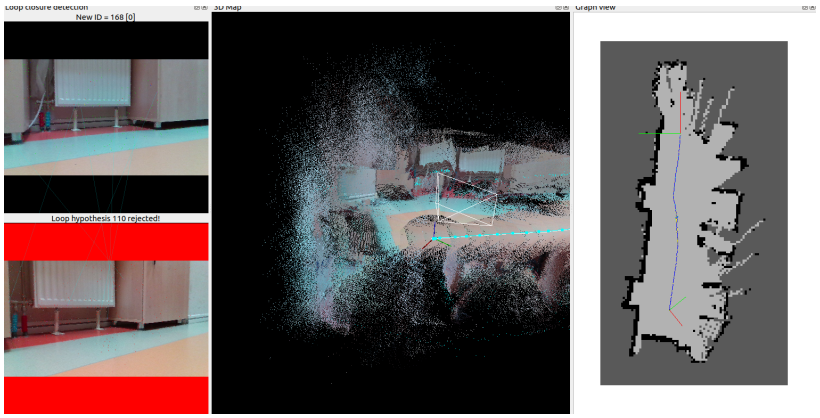


Şekil 5. Simülasyon ortamında RTAB-Map ile 3 boyutlu haritalama işlemi.

RTAB-Map fiziksel çalışmalarda da başarılı sonuç göstermiş ve kamera verilerini kullanarak fiziksel ortamın 3 boyutlu ve 2 boyutlu haritasını başarı ile oluşturmuştur. Testler sırasında döngü kapatma özelliğinin başarılı çalıştığı da tecrübe edilmiştir.



Şekil 6. Fiziksel ortamda RTAB-Map ile 3 boyutlu ve 2 boyutlu haritalama işlemi.



Şekil 7. Fiziksel ortamda haritalama sırasında daha önce kaydedilen alanın tespit edilmesi.

SONUÇ

Bilgisayarlı görü teknolojisinin geliştirmesiyle birlikte VSLAM yönteminin yapabilecekleri daha da gelişmektedir. Renk ve derinlik bilgileri içeren 3 boyutlu haritalama işlemi, nokta bulutundan nesne tespiti, sosyal navigasyon, hassas yaklaşma vb. alanlarda büyük avantajlar yaratmaktadır. Bu süreçte geliştirilen yöntemlerin simülasyon ve fiziksel ortamda test edilebilmesi için prototip bir robot geliştirmek büyük önem arz etmektedir. Prototip robotumuzla yaptığımız çalışmalar sonucunda 3 boyutlu haritalama ve navigasyon deneylerimiz başarıyla sonuçlanmış ve gelecek çalışmalar için daha geniş olanaklar sağlamıştır.

KAYNAKLAR

[1] R. Chatila and J. P. Laumond, "Position referencing and consistent world modeling for mobile robots," *Proc. IEEE Int. Conf. Robot. Autom.*, pp. 138–145, 1985, doi: 10.1109/ROBOT.1985.1087373.

[2] M. Billinghurst, A. Clark, and G. Lee, "A Survey of Augmented Reality," *Found. Trends® Human–Computer Interact.*, vol. 8, no. 2–3, pp. 73–272, 2015, doi: 10.1561/1100000049.

[3] K. Di, W. Wan, H. Zhao, Z. Liu, R. Wang, and F. Zhang, "Progress and Applications of Visual SLAM," *Cehui Xuebao/Acta Geod. Cartogr. Sin.*, vol. 47, no. 6, pp. 770–779, Jun. 2018, doi: 10.11947/J.AGCS.2018.20170652.

[4] Y. Cheng, M. Maimone, and L. Matthies, "Visual odometry on the Mars Exploration Rovers," *Conf. Proc. - IEEE Int. Conf. Syst. Man Cybern.*, vol. 1, pp. 903–910, 2005, doi: 10.1109/ICSMC.2005.1571261.
[5] H. Huang and G. Gartner, "A Survey of Mobile Indoor Navigation Systems," *undefined*, vol. 0, no. 199089, pp. 305–319, 2009, doi: 10.1007/978-3-642-03294-3_20.
[6] M. Froehlich, S. Azhar, and M. Vanture, "An investigation of Google Tango® tablet for low cost 3D scanning," *ISARC 2017 - Proc. 34th Int. Symp. Autom. Robot. Constr.*, pp. 864–871, 2017, doi: 10.22260/ISARC2017/0121.
[7] M. Garon, P. O. Boulet, J. P. Doironz, L. Beaulieu, and J. F. Lalonde, "Real-Time High Resolution 3D Data on the HoloLens," *Adjun. Proc. 2016 IEEE Int. Symp. Mix. Augment. Reality, ISMAR-Adjunct 2016*, pp. 189–191, Jan. 2017, doi: 10.1109/ISMAR-ADJUNCT.2016.0073.
[8] L. Mejías, J. F. Correa, I. Mondragón, and P. Campoy, "COLIBRI: A vision-Guided UAV for Surveillance and Visual Inspection," *undefined*, pp. 2760–2761, 2007, doi: 10.1109/ROBOT.2007.363883.
[9] T. Krajník, M. Nitsche, S. Pedre, L. Přeučil, and M. E. Mejail, "A simple visual navigation system for an UAV," *Int. Multi-Conference Syst. Signals Devices, SSD 2012 - Summ. Proc.*, 2012, doi: 10.1109/SSD.2012.6198031.
[10] C. Cadena *et al.*, "Past, Present, and Future of Simultaneous Localization And Mapping: Towards the Robust-Perception Age," *IEEE Trans. Robot.*, vol. 32, no. 6, pp. 1309–1332, Jun. 2016, doi: 10.1109/tro.2016.2624754.
[11] N. Karlsson, E. Di Bernardo, J. Ostrowski, L. Goncalves, P. Pirjanian, and M. E. Munich, "The vSLAM algorithm for robust localization and mapping," *Proc. - IEEE Int. Conf. Robot. Autom.*, vol. 2005, pp. 24–29, 2005, doi: 10.1109/ROBOT.2005.1570091.
[12] K. L. Ho and P. Newman, "Loop closure detection in SLAM by combining visual and spatial appearance," *Rob. Auton. Syst.*, vol. 54, no. 9, pp. 740–749, Sep. 2006, doi: 10.1016/J.ROBOT.2006.04.016.
[13] D. G. Lowe, "Distinctive Image Features from Scale-Invariant Keypoints," *Int. J. Comput. Vis.*, pp. 91–110, 2004.
[14] M. Agrawal, K. Konolige, and M. R. Blas, "CenSurE: Center surround extremas for realtime feature detection and matching," *Lect. Notes Comput. Sci. (including Subser. Lect. Notes Artif. Intell. Lect. Notes Bioinformatics)*, vol. 5305 LNCS, no. PART 4, pp. 102–115, 2008, doi: 10.1007/978-3-540-88693-8_8.
[15] E. Rublee, V. Rabaud, K. Konolige, and G. Bradski, "ORB: An efficient alternative to SIFT or SURF," *Proc. IEEE Int. Conf. Comput. Vis.*, pp. 2564–2571, 2011, doi: 10.1109/ICCV.2011.6126544.
[16] R. Smith, M. Self, and P. Cheeseman, "Estimating Uncertain Spatial Relationships in Robotics," *Mach. Intell. Pattern Recognit.*, vol. 5, no. C, pp. 435–461, Mar. 2013, doi: 10.1016/B978-0-444-70396-5.50042-X.
[17] R. E. Kalman and R. S. Bucy, "New Results in Linear Filtering and Prediction Theory," *J. Basic Eng.*, vol. 83, no. 1, pp. 95–108, Mar. 1961, doi: 10.1115/1.3658902.
[18] R. E. Kalman, "A new approach to linear filtering and prediction problems," *J. Basic Eng.*, vol. 82, no. 1, pp. 35–45, 1960, doi: 10.1115/1.3662552.
[19] Thrun, D. Fox, W. Burgard, and W. Burgard, "A Probabilistic Approach to Concurrent Mapping and Localization for Mobile Robots," *Mach. Learn.*, vol. 31, 1998.
[20] M. Montemerlo, S. Thrun, D. Roller, and B. Wegbreit, "FastSLAM 2.0: An Improved

Particle Filtering Algorithm for Simultaneous Localization and Mapping that Provably Converges," *undefined*, 2003.
[21] E. Olson, J. Leonard, and S. Teller, "Fast iterative alignment of pose graphs with poor initial estimates," *Proc. - IEEE Int. Conf. Robot. Autom.*, vol. 2006, pp. 2262–2269, 2006, doi: 10.1109/ROBOT.2006.1642040.
[22] M. Kaess, A. Ranganathan, and F. Dellaert, "iSAM: Fast incremental smoothing and mapping with efficient data association," *Proc. - IEEE Int. Conf. Robot. Autom.*, pp. 1670–1677, 2007, doi: 10.1109/ROBOT.2007.363563.
[23] T. Bailey and H. Durrant-Whyte, "Simultaneous localization and mapping (SLAM): Part II," *IEEE Robot. Autom. Mag.*, vol. 13, no. 3, pp. 108–117, Sep. 2006, doi: 10.1109/MRA.2006.1678144.
[24] Y. Rubner, C. Tomasi, and L. J. Guibas, "Metric for distributions with applications to image databases," *Proc. IEEE Int. Conf. Comput. Vis.*, pp. 59–66, 1998, doi: 10.1109/ICCV.1998.710701.
[25] Bosse M, Newman P, and Leaonard S J J, "SLAM in large-scale cyclic environments using the Atlas framework ," *Int. J. Rob. Res.*, pp. 1113–1139, 2004.
[26] E. Eade, E. Eade, and T. Drummond, "Unified loop closing and recovery for real time monocular slam," *PROC. 19TH Br. Mach. Vis. Conf.*, 2008, Accessed: Nov. 29, 2021. [Online]. Available: http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary?doi=10.1.1.183.5734.
[27] I. Z. Ibragimov and I. M. Afanasyev, "Comparison of ROS-based visual SLAM methods in homogeneous indoor environment," *2017 14th Work. Positioning, Navig. Commun. WPNC 2017*, vol. 2018-January, pp. 1–6, Jan. 2018, doi: 10.1109/WPNC.2017.8250081.
[28] M. Labbé and F. Michaud, "RTAB-Map as an open-source lidar and visual simultaneous localization and mapping library for large-scale and long-term online operation," *J. F. Robot.*, vol. 36, no. 2, pp. 416–446, Mar. 2019, doi: 10.1002/ROB.21831.
[29] T. Foote, "tf: The Transform Library."
[30] M. S. Ahn, H. Chae, D. Noh, H. Nam, and D. Hong, "Analysis and Noise Modeling of the Intel RealSense D435 for Mobile Robots," *2019 16th Int. Conf. Ubiquitous Robot. UR 2019*, pp. 707–711, Jun. 2019, doi: 10.1109/URAI.2019.8768489.

Yüksek Enerjili Tek Bazlı (Sb) Barutun Yaşlanmaya Bağlı Ömür Durum Tespiti Belirlenmesinin Araştırması

Investigation of Aging-Related Lifespan Status Detection of High Energy Single Base (Sb) Gunpowder

Kadir TÜRKSEVER [*,1], Hayri YAMAN [1]

[*]: kdrtrk_58@hotmail.com, ORCID: 0000-0001-7449-4304

[1]: *Savunma Teknolojileri Programı Fen Bilimleri Enstitüsü Kırıkkale Üniversitesi, Kırıkkale, TÜRKİYE*

[2]: *Motorlu Araçlar ve Ulaştırma Teknolojileri Bölümü Kırıkkale Üniversitesi, Kırıkkale, TÜRKİYE*

Özet Savunma teknolojileri alanında kullanılan yüksek enerjili barutların yüksek üretim maliyetleri bakımından değerlendirildiğinde uzun süreli kullanılabilirlikleri en önemli konukların başında gelmektedir. Bu nedenle savunma teknolojileri alanında kullanılan standartlar dahilinde barutların uzun yıllar kararlı halde kalması için karışım hamuru içerisine üretim esnasında stabilizatör adı verilen maddeler ilave edilmektedir. Çoğu nitroseluloz bazlı yakıtlara Difenilamin, Etil Sentralit ve 2-Nitro-difenilamin olarak bilinen stabilizör maddelerinin ilave edildiği görülmektedir. Bu stabilizatörlerin barut içerisinde miktarlarının değişimi analiz edilerek aktivasyon enerjisi bulunmaktadır. Bu çalışmada stabilizör ve ısı akış değerlerinden elde edilen aktivasyon enerjisi kullanılarak barutların yapay yaşlanma ile belirli sıcaklık derecelerinde ömürlerinin belirlenmesi süreci değerlendirilmiştir. Doğal yaşlanmış veya yapay yaşlanma ile yaşlandırılmış olan barutun yaşlanma sonrası aktivasyon enerjilerinin belirlenmesi barut ömür durumunun belirlenmesi çalışmasında temel kriteri oluşturmaktadır. Barut ya da yüksek enerjili katı yakıtlarda aktivasyon enerjisi HPLC (Yüksek Performanslı Sıvı Kromatografisi) ve HFC (Isı Akış Kalorimetresi) cihazları kullanılarak aktivasyon enerjileri belirlenmektedir. Uygun bir HPLC ayırma yöntemi kullanarak her bir numunenin çökelek üzerinde kalan sıvı kısmından alınan çözeltiler için etkin stabilizör miktarı tespit edilmektedir. Kullanılan kolon ve çözücü kombinasyonu bozulma sonucu oluşan ürünler ile yakıt karışımını oluşturan çözünebilir maddeler arasında tam bir ayırma sağlayabilmelidir. Kullanılacak olan kolon ±0.5 ºC tolerans ile sabit sıcaklıkta tutulmalıdır. Stabilizörün bozunmasından dolayı oluşan yan ürünlerin oluşmasını engellemek amacı ile kolon sıcaklığının 40 ºC'yi geçmemesi önerilmektedir. Aktivasyon enerjisi belirlenmesi ve stabilizatör miktar verilerine göre arrhenius denklemleri kullanılarak yapılan hesaplamalar ile ömür durum belirlenmesi yapılmaktadır.

Anahtar Kelimeler: *Yüksek enerjili maddeler, tek bazlı (SB) barut, ömür durum belirlenmesi, stabilizatör, aktivasyon enerjisi*

Abstract Considering the high production costs of high-energy ammunition used in the field of defense technologies, their long-term usability is one of the most important guests. For this reason, substances called stabilizers are added to the mixing paste during production in order to keep the gunpowder stable for many years within the standards used in the field of defense technologies. Stabilizers known as Diphenylamine, Ethyl Centralide and 2-Nitro-diphenylamine appear to be added to most nitrocellulose-based fuels. The change in the amount

of these stabilizers in the gunpowder is analyzed and the activation energy is found. In this study, the process of determining the life of gunpowder at certain temperatures by artificial aging was evaluated by using the activation energy obtained from the stabilizer and heat flow values. Determining the activation energies of naturally aged or artificially aged gunpowder after aging constitutes the basic criterion in the determination of the gunpowder life state. Activation energies in gunpowder or high-energy solid fuels are determined by using HPLC (High Performance Liquid Chromatography) and HFC (Heat Flow Calorimeter) devices. Using an appropriate HPLC separation method, the effective amount of stabilizer is determined for the solutions taken from the liquid portion of each sample remaining on the precipitate. The combination of column and solvent used should be able to provide a complete separation between the products formed as a result of degradation and the soluble materials that make up the fuel mixture. The column to be used should be kept at a constant temperature with a tolerance of ±0.5 ºC. It is recommended that the column temperature not exceed 40 ºC in order to prevent the formation of by-products due to the degradation of the stabilizer. Determination of the life state is made by the calculations made by using the arrhenius equations according to the activation energy determination and the amount of stabilizer data.

Keywords: *High energy materials, single base (SB) powder, life state determination, stabilizer, activation energy*

I. GİRİŞ

Nitroselüloz (NC) barutunun (GP) stabilizör içeriğinin ölçülmesiyle kimyasal stabilite değerlendirmesi ve kullanım ömrü tahmininin en güvenilir yolu, depolama koşullarında stabilizörün zamanla tüketimini izlemektir. Güvenilir ömür tahmininin test edilmesi için mevcut sınırlı süre nedeniyle, yapay yaşlanma sürecine (GP'nin doğal yaşlanmasını simüle eden) dayanan çeşitli yöntemler geliştirilmiştir. Amaç, doğal depolama koşullarında, ortam sıcaklığından çok daha kısa sürede eşdeğer yaşlanmaya ulaşmaktır [1].

Zaman içinde meydana gelen kimyasal reaksiyonların ve fiziksel süreçlerin bir sonucu olan çift bazlı roket yakıtlarının (DB roket yakıtları) yaşlanması, ilgili özellikleri (örneğin kimyasal bileşim, mekanik özellikler, balistik özellikler vb.) [2]. İlgili özelliklerdeki değişiklikler, DB roket iticilerinin güvenli ve güvenilir hizmet ömrünü sınırlamaktadır. Bu nedenle, yaşlanmanın neden olduğu değişiklikleri ölçmek, belirli bir andaki kaliteyi değerlendirmek ve DB roket iticilerinin kalan ömrünü tahmin etmek için güvenilir yöntemler bulmaya yönelik sayısız araştırma çabasının neden olmaktadır. Mušanić ve Sućeska (2009) yapmış oldukları çalışmada, yüksek sıcaklıklarda yapay olarak yaşlandırılmış DB roket yakıtının dinamik mekanik özelliklerini incelenmektedir [3]. Yaşlanmanın neden olduğu dinamik mekanik özelliklerdeki değişiklikleri tespit etmek ve ölçmek için dinamik mekanik analizör (DMA) kullanılarak incelenmektedir. Elde edilen sonuçlar, yaşlanmanın DMA eğrisinin şekil ve konumlarında önemli değişikliklere neden olduğunu göstermektedir. Bu değişiklikler, DMA eğrileri üzerindeki bazı karakteristik noktalar (örneğin, camsı geçiş sıcaklıkları; depolama modülü, kayıp modülü ve karakteristik sıcaklıklarda tanδ, vb.) takip edilerek değerlendirilmektedir [3]. Yaşlanma sürecine en duyarlı parametrelerin viskoelastik ve yumuşama bölgesinde depolama modülü, kayıp modülü eğrisinde pik genişlik ve yükseklik, camsı geçiş ve yumuşama sıcaklığı gibi veriler değerlendirilerek tespitler yapılmaktadır. Bu değişiklikler, DMA eğrileri üzerindeki bazı karakteristik noktalar (örneğin, cam geçiş sıcaklıkları; depolama modülü, kayıp modülü ve karakteristik sıcaklıklarda tanδ, vb.) takip edilerek değerlendirilmelidir [3].

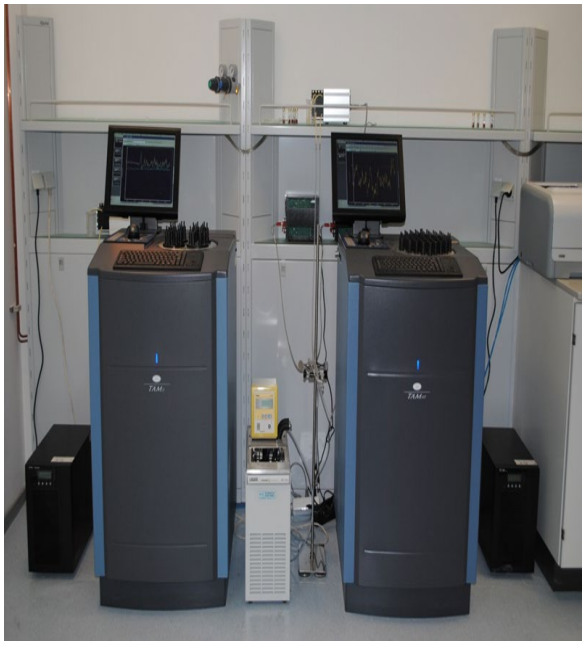
Dumansız barut, stabilizatör olarak sıklıkla difenilamin içermektedir. Difenilamin bir nitrat temizleyicisi olarak işlev görür ve buna karşılık karmaşık işlemlerle nitratlanır. Difenilamin'in sayısız nitratlanmış türdeşleri, barut örneğini karakterize etmeye hizmet edebilir, çünkü bu türevler sadece barutun üretimini değil, aynı zamanda depolama ömrünü ve üretimden sonraki termal geçmişini de yansıtmaktadır. Bu difenilamin türevleri, ince tabaka kromatografisi ve sıvı kromatografisi vasıtasıyla izole edilebilir ve tanımlanabilir [4]. DPA, NG %14'e kadar olduğunda itici gazın stabilizasyon rolünü yerine getirebilmekte ve ancak nitrogliserin içeriği %20'ye yakın olduğunda stabilize olamamaktadır [5]. İncelenen çift bazlı itici gazların numuneleri, ısıtma bloklarında 80 ºC, 70 ºC ve 60 ºC sıcaklıklarda hızlandırılmış yaşlandırmaya tabi tutulmuştur. İtici gaz numunelerinde etil santrail stabilizörünün bir fonksiyon olarak tüketimi sıcaklık ve süre, gaz kromatografi yöntemi ile ölçülmüştür. Etilin deneysel sonuçları merkezi tüketim, farklı kinetik modeller tarafından matematiksel olarak tanımlanmaktadır. Arrhenius'u uygulayarak denklemi, kinetik parametreler belirlenmektedir [6].

Genel olarak, yapay sıcaklıkta hızlandırılmış yaşlandırma yöntemi genellikle malzeme özelliklerinin yaşlanma modelini oluşturmak için kullanılır [7]. Ardından arrhenius denklemi malzemelerin gerçek depolama sıcaklığındaki hizmet ömrünü tahmin etmek için uygulanır [8]. Arrhenius denklemi, görünen aktivasyon enerjisinin sabit olduğunu varsayar, bu da sıcaklığın görünen aktivasyon enerjisi üzerindeki etkisini ihmal eder bundan dolayı ömür tahmin sonucu daha büyüktür [9]. Berthelot denklemi, yaşlanma ömrü ile sıcaklık arasındaki ilişkiyi tanımlar. Reaksiyon hızı sabitini veya performansın değişim hızını elde etmek önemli değildir. Her yaşlandırma sıcaklığındaki kritik ömür ölçüldüğü sürece, verilen sıcaklıktaki depolama ömrü tahmin edilebilir. Bu nedenle, Arrhenius denklemi ile karşılaştırıldığında, Berthelot denklemi test verilerinin işlenmesini basitleştirebilir ve ömür tahmini sonucu, gerçek depolama ömrüne daha yakın olan Arrheniusequation tarafından tahmin edilenden daha küçük olablmektedir [10].

Roket yakıtlarının ömür süreleri genellikle oda sıcaklığı için hesaplanmaktadır. Tek bazlı barutlar için de STANAG 4582 standardına göre yaşlandırma işlemleri oda sıcaklığı için hesaplanmaktadır.

II. MATERYAL VE YÖNTEM

HFC (Isı Akış Kalorimetresi) cihazı ile numunelerin ısı akışları 60°C ile 90°C arasında seçilen sabit bir sıcaklıkta ve seçilen bu sıcaklık için STANAG 4582 tarafından öngörülen süre boyunca ölçülür. Bu süre, seçilen test sıcaklığında yakıt veya barut numunesinin Isı Akış Kalorimetresi cihazında oda sıcaklığında ve en az 10 yıl depolama süresine eşdeğer olan bekletilme süresidir. Test sıcaklığına bağlı olarak değişen, en yüksek izin verilebilir ısı akış limiti yeterli kimyasal kararlılık kriteri olarak kullanılır.



Şekil 1. HFC (Isı Akış Kalorimetresi) cihazı.

Şekil 1'de görüleceği gibi HFC (Isı Akış Kalorimetresi) cihazı ile barutlara ısı akısı verilerek barutların 114 kWh değere ulaşıp ulaşılamadığına bakılarak STANAG 4582'ye göre barutların depolama ömürlerinin belirlenmesi yapılmaktadır.

HPLC (Yüksek Basıçlı Sıvı Kromatografisi) cihazı ile yapılan testler uzun yıllar depolama sonucunda yakıt içerisindeki stabilizör miktarının güvenlik sınırının altına düşmediğini garanti etmelidir. Yakıt asetonitrile içerisinde çözülerek, nitroselülöz çöktürülür. Yakıt içerisindeki stabilizör miktarı yüksek performanslı sıvı kromatografisi ile tayin edilir.

Şekil 2. HPLC (Yüksek Basıçlı Sıvı Kromatografisi) cihazı.

Şekil 2'de HPLC (Yüksek Basıçlı Sıvı Kromatografisi) cihazı ile barutların çözelti ile çözülmesinden sonra barutların üretim esnasında stabil hale gelmesini sağlayan stablizör değerinin ölçümü yapılarak AOP 48 STANAG'ına göre ömür durum tespiti yapılmaktadır.

Klasik patlayıcı maddelerde patlayıcının kararlı halde kalması için, patlayıcının üretimi esnasında karışım hamurunun içine katılan kimyasal maddelere stabilizör denir. Stabilizör madde miktarı oranları barutların cinsine göre değişmektedir. Çoğu nitroseluloz bazlı yakıtlara Difenilamin, Etil Sentralit ve 2-Nitro-difenilamin olarak bilinen stabilizör maddeleri katılmaktadır. Bu kimyasal maddeler yakıtın stabil yani kararlı kalmasını sağlamaktadır. Çift Bazlı yakıtlar, içeriğinde bulunan nitroselüloza ilave olarak yüksek enerjili bir başka bileşen olan nitrik asit esteri içerirler.

Bilinen en önemli nitrik asit esterleri;

- Nitrogliserin,
- Dietilen Glikol Dinitrat,
- Trietilen Glikol Dinitrat,
- Metriol Trinitrattır.

Ancak yakıtın itki kapasitesinin arttırılması için daha çok nitrogliserin kullanılır. Ayrıca nitroselüloz (NC) bağlayıcı olarak, nitrogliserin (NG) veya nitrik ester ise bağlayıcıyı jelleştirici madde olarak görev yapmaktadır. En yüksek itki kapasitesi için NG oranı yaklaşık %85 civarında olmalıdır.

Genel olarak çift bazlı yakıtlar;
%50 – 60 Nitrosellüloz,
%30 – 40 Nitrogliserin içermektedirler.
Çift Bazlı yakıtlarda kararlaştırıcı (stabilizör) olarak;

- 2-Nitrodifenil Amin
- Tertiary Bütil Atekol
- Etil/Metil Santralit
- N-Metil –p-nitro-anilin gibi kimyasallar da kullanılmaktadır.

Uzun yıllar depolama sonucunda yakıt içerisindeki stabilizör miktarının güvenlik sınırının altına düşmediğini garanti etmelidir. Yakıt çözülerek, nitroselülöz çöktürülür. Yakıt içerisindeki stabilizör miktarı yüksek performanslı sıvı kromatografisi ile tayin edilir.

III. BARUTUN YAŞLANMASINDA KULLANILAN BELİRLEYİCİ YÖNTEMLER

Nem Tayini

Doğal yaşlanmış numune barutlar için gerçekleştirilen nem tayini sonuçları Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. DY Barutların Nem Tayini Sonuçları

S.NU	% Nem Sonuçları	
	Barut 1	**Barut 2**
1	0,54	0,64
2	0,63	0,62
3	0,65	0,45
4	0,47	0,61
5	0,58	0,46
6	0,67	0,44
7	0,43	0,58
8	0,61	0,53
9	0,45	0,49

Tablo 1'den görüleceği gibi numune barutun doğal yaşlanma sürecinde yaşlanma ömrünü etkileyen nem değerine bakılmıştır. Test sonucunda nem değerlerinin çok yüksek olmadığı görülmektedir.

Stabilizör Tayini

HPLC cihazında yapılan stabilizör tayini, barut için AOP 48'e göre etkin stabilizör yüzdesinin, kritik değer olan % 0,2 değerine düşme süresinden yararlanılarak aktivasyon enerjisini hesaplamak maksadıyla yapılmıştır. DY numunelerin stabilizör tayini sonuçları Tablo 2'de, HY numunelerin stabilizör tayini sonuçları Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 2. DY Barut 1 ve Barut 2 Stabilizör Tayini Sonuçları

S.NU.	Barut Cinsi	Numune İsmi	% Stabilizör Madde Oranları	
			Sonuçlar	**Ortalama**
1	Barut 1	Numune 1	1,12	1,15
		Numune 2	1,18	
	Barut 2	Numune 1	1,15	1,19
		1Numune 2	1,22	
2	Barut 1	Numune 1	1,14	1,2
		Numune 2	1,26	
	Barut 2	Numune 1	1,23	1,26
		Numune 2	1,28	
3	Barut 1	Numune 1	1,34	1,31
		Numune 2	1,28	
	Barut 2	Numune 1	1,16	1,17
		Numune 2	1,18	
4	Barut 1	Numune 1	1,27	1,29
		Numune 2	1,31	
	Barut 2	Numune 1	1,32	1,34
		Numune 2	1,35	
5	Barut 1	Numune 1	1,29	1,32
		Numune 2	1,34	

	Barut 2	Numune 1	1,29	1,33
		Numune 2	1,36	
6	Barut 1	Numune 1	1,28	1,25
		Numune 2	1,21	
	Barut 2	Numune 1	1,26	1,28
		Numune 2	1,29	
7	Barut 1	Numune 1	1,14	1,17
		Numune 2	1,19	
	Barut 2	Numune 1	1,25	1,24
		Numune 2	1,22	
8	Barut 1	Numune 1	1,23	1,25
		Numune 2	1,26	
	Barut 2	Numune 1	1,32	1,33
		Numune 2	1,34	
9	Barut 1	Numune 1	1,20	1,18
		Numune 2	1,15	
	Barut 2	Numune 1	1,23	1,25
		Numune 2	1,27	

Tablo 2'de Doğal Yaşlanmış barutların stabilizör değerlerinin kritik değerden yüksek olduğu görülmektedir.

Tablo 3. HY Barut 1 ve Barut 2 Stabilizör Tayini Sonuçları

S.Nu.	**Yaşlandırma Süresi**	**Barut Cinsi**	**Numune İsmi**	**% Stabilizör Madde Oranları**	
				Sonuçlar	**Ortalama**
1	80°C - 2 gün	Barut 1	Numune 1	0,81	0,77
			Numune 2	0,72	
		Barut 2	Numune 1	0,95	0,97
			Numune 2	0,98	
	80°C - 4 gün	Barut 1	Numune 1	0,88	0,87
			Numune 2	0,86	
		Barut 2	Numune 1	0,92	0,88
			Numune 2	0,83	
	80°C - 6 gün	Barut 1	Numune 1	0,75	0,77
			Numune 2	0,78	
		Barut 2	Numune 1	0,82	0,89
			Numune 2	0,96	
	80°C - 8 gün	Barut 1	Numune 1	0,86	0,85
			Numune 2	0,84	
		Barut 2	Numune 1	0,94	0,88
			Numune 2	0,82	
	80°C - 10gün	Barut 1	Numune 1	0,88	0,82
			Numune 2	0,76	
		Barut 2	Numune 1	0,83	0,86
			Numune 2	0,89	

2	80°C - 2 gün	Barut 1	Numune 1	0,85	0,81
			Numune 2	0,77	
		Barut 2	Numune 1	0,81	0,77
			Numune 2	0,73	
	80°C - 4 gün	Barut 1	Numune 1	0,87	0,86
			Numune 2	0,85	
		Barut 2	Numune 1	0,94	0,93
			Numune 2	0,92	
	80°C - 6 gün	Barut 1	Numune 1	0,96	0,94
			Numune 2	0,91	
		Barut 2	Numune 1	0,84	0,85
			Numune 2	0,86	
	80°C – 8 gün	Barut 1	Numune 1	0,83	0,88
			Numune 2	0,92	
		Barut 2	Numune 1	0,77	0,82
			Numune 2	0,86	
	80°C – 10 gün	Barut 1	Numune 1	0,96	0,9
			Numune 2	0,84	
		Barut 2	Numune 1	0,81	0,83
			Numune 2	0,84	

Tablo 3'te Hızlı Yaşlanmış barutların değerlerinin doğal yaşlanmış değerlere göre azalma olduğu görülmektedir. Bu da yaşlanma sonucu doğal bir sonuçtur.

Elde edilen sonuçlara göre;

- 9 adet doğal yaşlanmış barutlar için gerçekleştirilen stabilizör tayini sonucunda; AOP 48'e göre stabilizör madde miktarlarının, kritik değer olan % 0,2 değerine göre uygun olduğu,
- Barutlar için 80 ºC hızlı yaşlandırma işlemleri sonrası gerçekleştirilen stabilizör tayini sonucunda; yaşlandırma süreleri arttıkça stabilizör oranlarının azaldığı görülmektedir. AOP 48'e göre stabilizör madde miktarlarının, kritik değer olan % 0,2 değerine göre uygun olduğu değerlendirilmektedir.

HFC Tayini

Barutların ısı akış değerleri, 80°C ve bu sıcaklık için oda sıcaklığında en az 10 yıl depolamaya eşdeğer süreye karşılık gelen 10,6 gün boyunca ölçülmüştür. Test sıcaklığı olan 80°C için ısı akış limit değeri 114 µW/g'dır. Doğal yaşlanmış barutlara ait ısı akış değeri sonuçları Tablo 4'te verilmiştir. 8 ve 9 numaralı DY ve HY barutlara ait sonuçlar ise sırasıyla Tablo 5 ve Tablo 6'da görülmektedir.

Tablo 4. DY Numunelerin HFC Cihazında Elde Edilen En Yüksek Isı Akış Değerleri

Sıra Nu.	Numune Nu.	DEĞERLENDİRME SÜRESİ İÇİNDEKİ EN YÜKSEK ISI AKIŞ DEĞERİ (µW/g)			
		BARUT 1	ORTALAMA	BARUT 2	ORTALAMA
1	1	38,65	38,04	76,81	75,73
	2	37,42		74,65	
2	1	18,52	18,39	58,67	58,1

	2	18,26		57,53	
3	1	18,66	17,96	29,36	29,448
	2	17,25		29,59	
4	1	96,62	97,59	78,84	75,03
	2	98,55		71,22	
5	1	37,54	34,74	64,91	63,69
	2	31,93		62,46	
6	1	15,83	15,56	59,28	58,26
	2	15,28		57,23	
7	1	14,61	14,54	53,44	55,57
	2	14,47		57,69	

Tablo 4'te Doğal Yaşlanmış barutların ısı akış değerleri kritik değerden düşük olduğu görülmektedir.

Tablo 5. 8.Numune HFC Cihazında Elde Edilen En Yüksek Isı Akış Değerleri

Yaşlandırma Süresi	Numune Nu.	DEĞERLENDİRME SÜRESİ İÇİNDEKİ EN YÜKSEK ISI AKIŞ DEĞERİ (µW/g)			
		BARUT 1	ORTALAMA	BARUT 2	ORTALAMA
DY	1	53,42	49,595	67,52	66,5
	2	45,77		65,48	
80°C – 2 gün	1	41,51	47,59	70,91	70,72
	2	53,67		70,53	
80°C – 4 gün	1	42,23	43,31	66,82	64,63
	2	44,39		62,44	
80°C – 6 gün	1	36,28	37,22	49,65	49,965
	2	38,16		50,28	
80°C – 8 gün	1	31,24	31,48	48,26	48,5
	2	31,71		48,74	
80°C – 10 gün	1	29,55	29,41	49,91	50,885
	2	29,26		51,86	

Tablo 5'te Doğal Yaşlanmış ve Hızlı Yaşlanmış barutların ısı akış değerleri kritik değerden düşük olduğu görülmektedir.

Tablo 6. 9. Numune HFC Cihazında Elde Edilen En Yüksek Isı Akış Değerleri

Yaşlandırma Süresi	Numune Nu.	DEĞERLENDİRME SÜRESİ İÇİNDEKİ EN YÜKSEK ISI AKIŞ DEĞERİ (µW/g)			
		BARUT 1	ORTALAMA	BARUT 2	ORTALAMA
DY	1	38,42	38,33	40,33	39,98

	2	38,23		39,62	
80°C – 2 gün	1	32,16	31,90	27,65	28,02
	2	31,63		28,38	
80°C - 4 gün	1	32,25	31,77	24,82	24,53
	2	31,28		24,23	
80°C – 6 gün	1	32,67	32,76	19,92	20,69
	2	32,84		21,45	
80°C – 8 gün	1	30,22	30,30	20,28	20,21
	2	30,38		20,14	
80°C - 10 gün	1	29,29	29,33	19,43	20,51
	2	29,37		21,59	

Tablo 6'da Doğal Yaşlanmış ve Hızlı Yaşlanmış barutların ısı akış değerleri kritik değerden düşük olduğu görülmektedir.

Doğal yaşlanmış ve hızlı yaşlanmış barutlar için gerçekleştirilen HFC ile ısısal kararlılık testleri sonucunda elde edilen değerlerin; STANAG 4582'ye göre üst limit olan 114 µW/g değerini aşmadığından 10 yıl süreyle depolanmasının uygun olduğu değerlendirilmektedir.

IV. SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Bu çalışmada DPA ile stabilite edilmiş barutların yapay yaşlandırılması ile barutların ömürleri tespit edilmeye çalışılmıştır

Barut yaşı, barutların kullanımı ile ilgili güvenlik düzenlemelerinin oluşturulmasına yardımcı olabilecek büyük önem taşıyan bir bilgidir. Difenilamin (DPA) ile stabilize edilmiş barutlara yapay yaşlandırma (farklı günler boyunca 80 °C) uygulanmış. DPA miktarlarının değişimi gözlenmiştir.

DPA bozulmasını incelemek için, kullanılan barut numune örnekleri 80 °C 'de yapay yaşlandırma işlemi yapıldıktan sonra numune hazırlama işlemi yapılmıştır. Hazırlanan numuneler yüksek basınçlı sıvı kromatografisinde ve ısı akış kalorimetresinde yapılan testler ile stabilizör ve ısı akış değerleri tespit edilmiştir. Doğal yaşlanmış numune değerleri değerlendirildiğinde, yapay yaşlanmış numune değerlerinde çok büyük bir fark olmaması gerektiği değerlendirilmektedir. 80 °C'de yaşlandırılmış barut numunelerine yüksek basınçlı sıvı kromatografisinde yapılan deneylerde, stabilizör değerlerinin çok az miktarda azaldığı görülmüş, bu azalmanın doğal yaşlanmada olması gereken azalma kadar olduğu değerlendirilmiştir. Isı akış kalorimetresinde yapılan deneylerde ise değerlerin yükselmesi beklenmiş fakat miktarda yükselme gözlenmemiştir. Bu da bize barut numunelerinin stabil kaldığını göstermektedir.

V. SONUÇLAR

Yapılan çalışmada barutların DPA (Difeniamin) stabilizör değerlerinin yaşlanmayla azaldığı gözlenmiştir. Doğal ve hızlı yaşlanmış barutlara "mikrokalorimetre ile kararlılık" ve "stabilizör tayini" testleri sonucunda barutların kararlılıkları tespit edilmiştir.

HPLC ve HFC ile yapılan testlerin biribirine uygun çıkması gerekmektedir. Doğal ve hızlı yaşlanmış barutlara yapılmış olan stabilizör ve ısı akış testlerinden elde edilen değerlerin birbiri ile uyumlu olduğu görülmektedir. Bu sonuçlar bize yapılan çalışmanın doğruluğunu göstermektedir. Yapılan testlerde farklı sonuçlar çıkması halinde barut numuneleri

Buna göre;

- Barutlar için 80 ºC hızlı yaşlandırma işlemleri sonrası gerçekleştirilen stabilizör tayini sonucunda; yaşlandırma süreleri arttıkça stabilizör oranlarının azaldığı görülmektedir. DY ve HY barutlar için AOP 48'e göre stabilizör madde miktarları, kritik değer olan % 0,2 değerine göre uygun olduğu değerlendirilmektedir.
- DY ve HY barutlara gerçekleştirilmiş mikrokalorimetre ile kararlılık testleri sonucunda elde edilen değerler; STANAG 4582'ye göre üst limit olan 114 µW/g değerini aşmadığından, barutların oda sıcaklığında depolanması kaydıyla kimyasal olarak kararlı olacağı değerlendirilmektedir.

Bu çalışma sonucunda yapay yaşlanmaya bağlı olarak elde edilen stabilizör değerlerinde düşme, doğal yaşlanmaya bağlı olarak stabilizör değerindeki düşmeyi simüle ettiği gözlenmiştir. Bu şekilde ilerleyen yıllarda barutların ne durumda oldukları değerlendirilerek barutlar hakkında genel değerlendirilme yapılabileceği değerlendirilmektedir. Bu çalışmanın kompozit yakıtlar içinde yapılmasının faydalı olacağı düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

1. López-López, M., Bravo, J. C., García-Ruiz, C., & Torre, M. (2013). Diphenylamine and derivatives as predictors of gunpowder age by means of HPLC and statistical models. Talanta, 103, 214-220.
2. Trache, D., & Khimeche, K. (2013). Study on the influence of ageing on thermal decomposition of double-base propellants and prediction of their in-use time. Fire and Materials, 37(4), 328-336
3. S. Matečić Mušanić ve M. Sućeska (2009) Artificial ageing of double base rocket propellant Effect on dynamic mechanical properties.
4. Urbanski, T. (1964) Chemistry and Technology of Explosives. Pergamon Press, Vol. 2, Issue 6, 367.
5. Edgard O'N.EspinozaJohn I.Thornton (1994) Characterization of smokeless gunpowder by means of diphenylamine stabilizer and its nitrated derivatives.
6. Yan Tong, Zhuping Wu, Chengdui Yang, Jianyuan Yu, Xinrong Zhang, Shijie Yang, Xinyuan Deng, Yucai Xu and Yuxiu Wen (2001) Determination of diphenylamine stabilizer and its nitrated derivatives in smokeless gunpowder using a tandem MS method
7. lbasuney S, Elghafour AMA, Radwan M, Fahd A, Mostafa H, Sadek R, Motaz A.Novel aspects for thermal stability studies and shelf life assessment ofmodified double-base propellants. Def. Technol. 2019;15:300-5.
8. Adel WM, Liang G. Service life prediction of AP/Al/HTPB solid rocket propel-lant with consideration of softening aging behavior. Chin J Aeronaut 2019;32:361-8
9. Shekhar H. Prediction and comparison of shelf life of solid rocket propellantsusing Arrhenius and Berthelot equations. Propellants, Explos Pyrotech2011;36:356-9
10. Wang GQ, Shi AJ, Ding L, Pang WQ, Yang LB, Zhang C. Mechanical properties ofHTPB propellant after thermal accelerated aging and its life prediction. Chin JExplos Propellants 2015;38:47-50.
11. Du, Y. Q., Zheng, J., & Yu, G. B. (2021). Storage life prediction under pre-strained thermally-accelerated aging of HTPB coating using the change of crosslinking density. Defence Technology, 17(4), 1387-1394.
12. Ljiljana Jelisavac (1991) SORS 8069/91: Praćenje hemijske stabilnosti baruta i raketnih goriva. Beograd

13. AOP-48 Ed.2(2008), Explosives, nitrocellulose based propellants: Stability test procedures and requirements using stabilizer depletion. Brussels: North Atlantic Treaty Organization - Military Agency for Standardization
14. Wilson, J.A. (1999) Optimize The Service Life Evaluation Of Gun Propellants. in: Proceedings Of The Workshop On The Microcalorimetry Of Energetic Materials, Leeds, U
15. Reardon,MacCrehan,Rowe(2000),Comparing the Additive Composition of Smokeless Gunpowder and Its Handgun-fired Residues

VII. KISALTMALAR

TABLO 13. Sembol ve Açıklamaları

Sembol	Açıklama
DPA	Difenilamin
HFC	Isı Akış Kalorimetresi
HPLC	Yüksek Basıçlı Sıvı Kromatografisi
DY	Doğal Yaşlanmış
HY	Hızlı Yaşlanmış
NC	Nitro Selüloz
NG	Nitro Gliserin
GP	Barut
DMA	Dinamik Mekanik Analizör

Pediatri Hemşirelerinin Çocukları Sevme İle Klinik Karar Verme Sürecinde Özgüven Ve Anksiyeteleri Arasındaki İlişki

The Relationship Between Pediatric Nurses' Liking Children And Their Self-Confidence And Anxiety In The Clinical Decision Making Process

Cemre Gül Kılınç [*1], Mukaddes Demir Acar[1]

[*]: cemreglklnc@gmail.com, ORCID: 0000-0002-6644-2210

[1]: *Lisansüstü Eğitim Enstitüsü/Hemşirelik AD, Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Tokat, Türkiye*

Özet Pediatri hemşireleri üzerinde yapılan bu çalışmada çocukları sevme ile klinik karar vermede özgüven ve anksiyete arasındaki ilişkinin incelenmesi amaçlanmıştır. Tanımlayıcı, ilişki arayıcı ve kesitsel tipte planlanan araştırma, Ankara'da bir çocuk hastanesinde çalışan 230 pediatri hemşiresi ile yapılmıştır. Verilerin toplanmasında Sosyo-demografik Bilgi Formu, Hemşirelikte Klinik Karar Vermede Özgüven ve Anksiyete Ölçeği ve Barnett Çocuk Sevme Ölçeği kullanılmıştır. Çalışmaya katılan pediatri hemşirelerin yaş ortalaması 27.89 ± 5.74, %81.7'si kadın, %35.6'sı evli, %84.8'i lisans mezunu ve %50'si 3 yıl ve üzerinde görev yapmaktadır. Hemşirelerin çocuk sevme ölçeği puan ortalaması 80.96 ± 15.75, hemşirelikte klinik karar verme özgüven puan ortalaması 120.42 ± 25.75 ve anksiyete puan ortalaması 56.79 ± 26.45 olarak bulunmuştur. Hemşirelerin çocuk sevme ölçeği puan ortalamalarının cinsiyete, hemşirelik mesleğini sevme, pediatri hemşireliğini sevme, çocuklarla oyun oynama, iletişim kurma ve bütüncül bakım verme durumuna göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılaştığı belirlenmiştir ($p<0.05$). Pediatri hemşirelerinin çocuk sevme puanları ile özgüven arasında pozitif yönlü zayıf ilişki ($r=0.209$), çocuk sevme puanları ile anksiyete arasında ise negatif yönlü zayıf ilişki tespit edilmiştir ($r= -0.259$). Sonuç olarak, pediatri kliniklerinde çocuk sevgisi yeterli olan hemşirelerin çalışması ile hemşirelik sürecinin bütüncül bakım ilkesiyle yönetilmesi, hemşirelerin klinik karar verme süreçlerinde yeterli özgüven ve düşük anksiyeteye sahip olmaları mümkün olabilir.

Anahtar Kelimeler: *pediatri hemşireliği, klinik karar verme, bütüncül bakım*

Abstract In this study on pediatric nurses, it was aimed to examine the relationship between liking children and self-confidence and anxiety in clinical decision making. The research, which was planned as descriptive, correlational and cross-sectional, was conducted with 230 pediatric nurses working in a children's hospital in Ankara. Socio-demographic Information Form, The Nursing Anxiety and Self-confidence with Clinical Decision-Making Scale and Barnett Child Loving Scale were used to collect the data. Socio-demographic Information Form developed by the researchers according to the literature, The Nursing Anxiety and Self-confidence with Clinical Decision-Making Scale was used to evaluate the clinical decision-making levels of nurses, and Barnett Liking of Children Scale was used to evaluate the state of liking children. The average age of the pediatric nurses participating in the study was 27.89 ± 5.74 years, 81.7% were women, 35.6% were married, 84.8% were undergraduates, and 50% were working for 3 years or more. The mean score of the nurses' liking for children scale was 80.96 ± 15.75, the mean score of clinical decision-making self-confidence in nursing was 120.42 ± 25.75, and the

mean score of anxiety was 56.79 ± 26.45. It was determined that the means score of the nurses' liking for children scale differed statistically significantly according to gender, liking the nursing profession, liking pediatric nursing, playing games with children, communicating and giving holistic care ($p<0.05$). A weak positive correlation was found between the child liking scores of pediatric nurses and self-confidence ($r=0.209$), and a weak negative correlation was found between the child liking scores and anxiety ($r= -0.259$). As a result, it may be possible for nurses to have sufficient self-confidence and low anxiety in clinical decision-making processes, with the work of nurses with sufficient love for children in pediatric clinics, and the management of the nursing process with the principle of holistic care.

Keywords: pediatric nursing, clinical decision making, holistic care

I. GİRİŞ

Her yaş grubu ile etkileşim halinde olan hemşirelik, insanlara doğrudan hizmet veren bir meslektir. Temelini hümanizmin oluşturduğu hemşirelik, bireyin bilgi, duygu ve düşüncelerini tanılama ve bunları karşılamak için eylemlerde bulunulması gereken bir meslektir [1]. Sevgi; insanları birbirine yaklaştıran olumlu ve iyi duyguların tümü olarak tanımlanır. Bireyin yaşamının her evresinde gereksinim duyduğu sevgi, açlık ve susuzluk gibi sürekli doyurulmak istenen bir duygudur. Özellikle çocuklar için doğduğu andan itibaren en gerekli besin gibidir [2]. Çocuğun temel güven duygusunu kazanması, kişiliğinin tam ve uyumlu şekilde gelişmesi için sevgiye ihtiyaç vardır. Hastaneye yatma ise bunu sekteye uğratan önemli bir faktördür. Özellikle hastaneye yatan çocuklar bu durumu kendine verilmiş bir ceza olarak algılayıp, kendine duyulan sevginin azaldığını düşünebilir [3,4]. Çocukların hastalanma ve hastaneye yatma durumlarında sağlık profesyonellerinden sevgi görmesi önemli bir ihtiyaçtır. Sağlık ekibi içerisinde diğer profesyonellere göre çocuk ve aileyle oldukça etkileşim gerektiren hemşirelik, bu konuda eşsiz bir konuma sahiptir [5,6]. Çünkü hemşirelik süreci, birey ve aileyi sadece fiziksel olarak değil aynı zamanda psikososyal olarak bütüncül bakım verilmesini gerektiren bilim ve sanat uygulamalarını kapsar. Hemşirelerin bu özelliklerinden dolayı çocuk sevme ve çocuk yetiştirme tutumlarının daha iyi olması beklenir [7,8].

Pediatri hemşirelerinden çocukların fiziksel, duygusal ve sosyal gelişimsel farklılıklarını bilerek etkili iletişim becerilerinden yararlanmaları, onlara gerekli sevgi ve ilgiyi göstermeleri ve aile merkezli bakım vermeleri beklenir [9, 10].

Hemşirelik süreci sağlıklı/hasta birey ve ailenin bakım gereksinimlerinin/sorunlarının belirlenmesi, gerekli hemşirelik girişimlerinin planlanması, uygulanması, sonucun değerlendirilmesi gibi aşamalardan oluşan sistematik bir yaklaşımdır. Klinik karar verme ise hemşireler tarafından problem çözme yaklaşımı olarak benimsenen hemşirelik sürecinin ve hasta bakım planının temel bir parçasıdır [11]. Hemşirelik sürecinin her aşamasında yer alan klinik karar verme, tüm sağlık profesyonelleri ve hemşirelerde geliştirilmesi gereken temel bir beceridir. Çünkü hemşireler, kliniklerde çok kritik ve önemli kararlar vermektedir [12,13]. Bu kararlar, hasta bakım sonuçlarını, hasta güvenliğini doğrudan etkilemektedir ve hastalığın birey ve aile üzerine etkisini anlayarak bakım verilmesini içerir. Klinik karar verme, analiz, yorumlama, açıklama, sorgulama, değerlendirme, iletişim, deneyim ve gözlem yoluyla elde edilen bilgilerin sentezini içeren karmaşık bilişsel bir süreç olarak hemşireliğin bilim ve sanata dayalı uygulamalarının temelini oluşturur [14]. Klinik karar verme becerilerinin klinik alana

entegre edilmesi ile bakım kalitesinin artması, tıbbi hataların azalması, bakım masraflarının düşürülmesi ve kaynakların daha etkili kullanılması amaçlanır [15].
Klinik karar verme sürecini genel ve özel birçok etmen etkiler. Bu etmenlerden kurumsal/toplumsal kültürel yapı, evrensel/mesleki etik ilkeler ve mesleki/ulusal yasal düzenlemeler genel olarak klinik karar verme sürecini belirler. Belirlenen bu sınırlar içinde klinik karar verme sürecini özel olarak, deneyim, eğitim, bilgi, eleştirel düşünme becerisi, bireysel özellikler, liderlik rolü, yaratıcılığı, görevin karmaşıklığı ve niteliği, karar verilen ortamın özellikleri doğrudan etkilemektedir [16, 17, 18].
Bu çalışma ile hemşirelik sürecinde klinik karar vermeyi etkileyebileceği bilinen bireysel faktörlerden pediatri hemşirelerinin çocuk sevme düzeyleri incelenecektir. Daha önce yapılmış çalışmaları incelediğimizde farklı açıdan ele alınmış bir çalışma olacağını düşünmekteyiz. Pediatri hemşireleri üzerinde yapılan bu araştırma ile çocukları sevme ve klinik karar vermede özgüven ve anksiyete arasındaki ilişkinin incelenmesi amaçlanmıştır.

Araştırma Soruları

- Pediatri hemşirelerinin çocuk sevme düzeyi nedir?
- Pediatri hemşirelerinin sosyo-demografik ve profesyonel özellikleri çocuk sevme düzeyini etkiler mi?
- Pediatri hemşirelerinin çocuk sevgisi ile klinik karar verme sürecinde anksiyete ve özgüven arasında bir ilişki vardır mıdır?

II. ARAŞTIRMANIN GEREÇ ve YÖNTEMİ

Araştırmanın Tipi

Araştırma, tanımlayıcı, ilişki arayıcı ve kesitsel tipte bir araştırma olarak planlanmıştır.

Araştırmanın Evren ve Örneklemi

Mayıs-Temmuz 2021 tarihleri arasında Ankara Şehir Hastaneleri, Çocuk Hastanesinde çalışan 600 pediatri hemşiresi araştırma evreni araştırmaya katılmayı kabul eden 230 hemşire ise araştırmanın örneklemini oluşturmaktadır. Minimum örneklem sayısı G-Power 3.1.9 programı ile literature dayalı güç analizi yaparak belirlenmiştir (α= 0.05, Güç = 0.80, Effect size (p)= 0.2, min.(n)= 198) [15].

Veri Toplama Araçları

Veri toplama araçları araştırmaya katılım onayı veren hemşirelere online olarak ulaştırılmıştır. Verilerin toplanmasında Sosyo-demografik Bilgi Formu, Hemşirelikte Klinik Karar Vermede Özgüven ve Anksiyete Ölçeği ve Barnett Çocuk Sevme Ölçeği kullanılmıştır.
Veri Toplama Formu: Bu form, literature dayalı olarak hazırlanmış ve hemşirelerin demografik özelliklerini belirlemeye yönelik yaş, cinsiyet, eğitim durumu, medeni durumu, meslekteki çalışma süresi, çocukla iletişim gibi özellikleri inceleyen sorulardan oluşmuştur [1,6,7,9,13,14].

Hemşirelikte Klinik Karar Vermede Özgüven ve Anksiyete Ölçeği

"Hemşirelikte Klinik Karar Verme Öz-güven Anksiyete Ölçeği" 2013'de White (2013) tarafından geliştirildi [19]. Bu ölçek ile hemşirelerin klinik karar vermede anksiyete ve özgüven düzeyleri değerlendirilmektedir. Ölçekten özgüven ve anksiyete için ayrı ayrı puanlar elde edilmekte, toplam 27 sorudan oluşmaktadır. Ölçeğin hem özgüven hem de anksiyete bölümleri için; "Bilgi elde etmek için kaynakları kullanma ve tam olarak dinleme (13 soru)","sorunu belirleyebilmek için eldeki bilgiyi kullanma (7 soru)" ve "bilme ve harekete geçme (7 soru)" olmak üzere üç alt boyutu bulunmaktadır. Özgüven ve alt boyutlarından alınan puanların artması, hemşirelerin klinik karar vermede özgüven düzeylerinin arttığını göstermektedir. Anksiyete bölümü ve alt boyutlarından alınan düşük puanlar ise klinik karar vermede düşük anksiyete düzeylerini göstermektedir. Altılı likert tipinde hazırlanmış bir ölçektir. Özgüven ve anksiyete bölümlerinden alınabilecek en düşük puan 27, en yüksek puan ise 162'dir. Ölçeğin Türkçe geçerlilik ve güvenilirliği Bektaş ve ark. (2015) tarafından 334 hemşirelik öğrencisi ile gerçekleştirildi. Ölçeğin Özgüven bölümü toplam Cronbach alfası 0.970; anksiyete bölümü toplam Cronbach alfası 0.969 olarak saptanmıştır [20]. Bu araştırmada özgüven alt boyutu için Cronbach alfa değeri 0.98, anksiyete alt boyu için 0.98 bulunmuştur.

Barnett Çocuk Sevme Ölçeği

Barnett Çocuk Sevme Ölçeği, Barnett ve Sinsini tarafından insanların çocuklara yönelik tutumlarını ölçme amacıyla geliştirilmiş, Duyan ve Gelbal tarafından Türkçeye uyarlanmış bir değerlendirme aracıdır [2, 21]. Ölçek ilk olarak 145 erkek ve 139 kızdan oluşan 284 üniversite öğrencisi üzerinde çalışılmıştır. Ölçekte bireylerin çocukları sevme durumunu belirlemeye yönelik on dört madde bulunmaktadır. Ölçekten alınabilecek puanlar 14-98 arasında değişmektedir. Barnett Çocuk Sevme Ölçeği 0.93 düzeyinde iç tutarlılığa sahiptir ve test-tekrar test güvenirlik katsayısı 0.91 olarak belirlenmiştir. Bu araştırmada Cronbach alfa değeri 0.92 bulunmuştur. Maddelerde belirtilen düşünceye, bireylerden "Hiç katılmıyorum" yanıtından, "Tamamen katılıyorum" yanıtına kadar değişkenlik gösteren yedi derecede görüş bildirmeleri istenmektedir. Çocukları sevmeyi belirlemeye yönelik maddelerden dördü olumsuz ve onu da olumlu anlam taşımaktadır. Olumlu maddeler puanlanırken "Tamamen katılıyorum" yanıtı "7" ile ve "Hiç katılmıyorum" yanıtı ise "1" ile puanlanmaktadır. Olumsuz maddelerin puanlanmasında da "Hiç katılmıyorum" yanıtı "7" ile "Tamamen katılıyorum" yanıtı da "1" ile puanlanmaktadır. Ölçekten alınan yüksek puanlar, insanların çocukları daha fazla sevdikleri; düşük puanların ise çocukları sevme düzeyinin düşük olduğu anlamına gelmektedir [2].

Araştırmanın Etik Yönü

Araştırma için Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Beşerî Etik Kurulundan (2021/04-08) yazılı izin alınmıştır. Ayrıca araştırmanın yapıldığı hastaneden yazılı olarak kurum izni alınmıştır. Çalışmaya katılan hemşirelere gerekli açıklamalar yapılmış ve araştırma kapsamına katılmaya gönüllü olan hemşireler dahil edilmiştir.

Verilerin Analizi

Araştırma veriler SPSS 22.0 paket programı ile analiz edilmiştir. Nicel verilerin yüzde, ortalama, standart sapma değerleri bulunmuştur. Normal dağılan veriler için bağımsız gruplarda t testi ve ANOVA testi uygulanmış, ölçek puanlarının ilişkilendirilmesi korelasyon analizi ile yapılmıştır. İstatistiksel anlamlılık düzeyi ise $p<0.05$ olarak kabul edilmiştir.

III. BULGULAR

Çalışmaya katılan pediatri hemşirelerin yaş ortalaması 27.89 ± 5.74, %81.7'si kadın, %35.6'sı evli, %51.3'ü 1-3 arası çocuk sahibi, %84.8'i lisans mezunu ve %50'si 3 yıl ve üzerinde görev yapmaktadır. Hemşirelerin %53.5'inin pediatri kliniğinde çalıştığı, % 72.2'sinin 0-2 yıldır bu klinikte görev yaptığı, %40.4'ünün hemşirelik mesleğini isteyerek/severek seçtiği, %76'sının pediatri alanında çalışmayı sevdiği, %70.9'unun klinikte yatan çocuk/ergenlerle iletişim kurmaktan hoşlandığı, %71.7'sinin çocuklarla teropatik oyun oynadığı, %65.7'sinin ise bütüncül hemşirelik bakımı sağladığı belirlenmiştir (Tablo 1). Hemşirelerin çocuk sevme ölçeği puan ortalaması 80.96 ± 15.75, hemşirelikte klinik karar verme özgüven puan ortalaması 120.42 ± 25.75 ve anksiyete puan ortalaması 56.79 ± 26.45 olarak bulunmuştur (Tablo 2). Hemşirelerin çocuk sevme ölçeği puan ortalamalarının cinsiyete, hemşirelik mesleğini sevme, pediatri hemşireliğini sevme, çocuklarla oyun oynama, iletişim kurma ve bütüncül bakım verme durumuna göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılaştığı belirlenmiştir ($p<0.05$). Pediatri hemşirelerinin medeni durumu, çocuk sayısı, öğrenim düzeyi, hemşirelikte toplam çalışma süresi, çalıştığı klinik ve bu klinikte görev süresi bakımından çocuk sevme puan ortalamalarının farklılaşmadığı görülmektedir ($p>0.05$) (Tablo 1).Pediatri hemşirelerinin çocuk sevme puanları ile özgüven arasında pozitif yönlü zayıf ilişki ($r=0.209$), çocuk sevme puanları ile anksiyete arasında ise negatif yönlü zayıf ilişki tespit edilmiştir ($r= -0.259$) (Tablo 3).

Tablo 1. Pediatri hemşirelerinin sosyo-demografik, profesyonel özellikleri ve Barnet Çocuk Sevme Ölçeği puan ortalamalarının karşılaştırılması

Sosyo-demografik ve Profesyonel Özellikler			**Barnett Çocuk Sevme Ölçeği**
Ortalama ± SD	**Sayı**	**%**	**Ortalama** ± SD
Yaş 27.89 ± 5.74	230	100	
Cinsiyet			
Kadın	188	81.7	82.13±14.99
Erkek	42	18.3	75.71±18.04
p			**0.017**
Medeni durum			
Evli	82	35.6	81.9±15.28
Bekar	148	64.4	80.44±16.04
p			0.503
Çocuk sayısı			
0	40	48.7	81.59±18.02
1-3	42	51.3	83.87±12.71
p			0.491
Öğrenim düzeyi			
Lise	13	5.6	84.84±18.37
Önlisans	5	2.2	82.2±20.29
Lisans	195	84.8	80.93±15.26
Yüksek lisans/Doktora	17	7.4	77.94±18.72
p			0.697
Hemşirelikte toplam çalışma süresi			
0-2 Yıl	115	50	79.63±14.99
3 +	115	50	82.29±16.43
p			0.201
Çalıştığı Klinik			
Pediatrik yoğun bakım	89	38.7	81.19± 17.43

Pediatri kliniği	123	53.5	81.48 ±13.51
Pediatrik acil	18	7.8	76.33 ± 20.88
p			0.428
Çalıştığı klinikte görev süresi			
0-2 Yıl	166	72.2	80.26±15.81
3 +	64	27.8	82.78±15.58
p			0.279
Hemşirelik mesleğini isteyerek/severek seçme			
İsteyerek	93	40.4	84.04±14.16
Kısmen isteyerek	112	48.7	79.84±16.23
İstemeyerek	25	10.9	74.52±17.16
p			**0.015**
Pediatri alanında çalışmayı sevme durumu			
Evet	175	76.0	83.91±12.92
Hayır	13	5.7	69.46±23.13
Kısmen	42	18.3	72.23±19.07
p			**0.001**
Klinikte yatan çocuk/ergenlerle iletişim kurmaktan hoşlanma			
Evet	163	70.9	85.13±11.32
Hayır	11	4.8	63.09±19.95
Kısmen	56	24.3	72.33±19.8
p			**0.001**
Klinikte yatan çocuklarla terapötik oyun oynama			
Evet	165	71.7	82.67±14.77
Hayır	65	28.3	76.61±17.38
p			**0.015**
Aile ve çocuklara fiziksel bakım yanında psikososyal olarak da bütüncül bakım sağlama			
Evet	151	65.7	83.6±13.32
Hayır	6	2.6	59.5±22.87
Kısmen	73	31.7	77.26±17.78
p			**0.001**

Tablo 2. Pediatri hemşirelerinin çocukları sevme ve klinik karar vermede özgüven ve anksiyete puan ortalamaları

	Ortalama ± SD
Barnett Çocuk Sevme Ölçeği	80.96 ± 15.75
Hemşirelikte Klinik Karar Vermede Özgüven Ölçeği	120.42 ± 25.75
Hemşirelikte Klinik Karar Vermede Anksiyete Ölçeği	56.79 ± 26.45

Tablo 3. Pediatri hemşirelerinin çocukları sevme ile klinik karar vermede özgüven ve anksiyete arasındaki ilişki

	Hemşirelikte Klinik Karar Vermede Özgüven ve Anksiyete Ölçeği			
	Özgüven		**Anksiyete**	
	r	p	r	p
Barnett Çocuk Sevme Ölçeği	0.209	0.001	-0.259	0.001

IV. TARTIŞMA

Hemşirelik süreci boyunca, sürekli büyüyen çocukların farklı ihtiyaçlarını daha iyi anlayabilmeleri için pediatri hemşirelerinin, onların psikososyal ve biyolojik gelişimleri hakkında birçok bilgi ve beceri geliştirmeleri gerekir [5]. Ayrıca çocuğun bakıma ilişkin sorunlarını tanılama, girişimleri planlama ve uygulama aşamasında çocuk ile etkileşimi sürdürmesi önemlidir [8, 9, 22]. Bu etkileşim ve iletişimin sağlıklı bir şekilde sürdürülmesinde hemşirenin çocuklara karşı sevgi duyması etkili olabilmektedir. Hemşirelik sürecinin önemli bir boyutu olan klinik karar verme üzerine etkili olabilecek bireysel faktörlerden çocuk sevme düzeylerinin incelendiği bu çalışmada çocukları sevme ve klinik karar vermede özgüven ve anksiyete arasındaki ilişkinin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmamızda pediatri hemşirelerinin çocuk sevme puanlarının artmasıyla klinik karar vermede özgüven düzeylerinin anlamlı düzeyde artması ve çocuk sevme puanlarının artmasıyla anksiyetenin azalması bu çalışmanın en önemli bulgusunu oluşturmaktadır. Bu sonuca göre hemşirenin klinik karar vermede özgüveninin yüksek, anksiyetenin ise düşük olması için çocuk sevme ve onlarla iletişime yönelmesi gerektiği sonucuna varılmıştır. Böylece hemşirelik sürecinde yüksek özgüven kapasitesi hemşirelik bakımının kalitesini de arttıracaktır. Düşük özgüven ve yüksek kaygının klinik karar verme sürecini engellediği ve duygusal engel oluşturduğu belirtilmektedir [19, 23]. Bir araştırmada pediatri kliniklerindeki uygulamalara katılan hemşirelik öğrencilerinin kaygı ve rahatlık düzeylerinin bilinmesi ve iletişim becerilerinin etkin kullanılması, onların gelecekteki mesleki ve sosyal deneyimlerinde kaygıyla baş etme durumlarını etkileyecek ve klinik başarılarını arttırabileceği bildirilmiştir [24]. Literatürde hemşirelerin çocuk sevme ile klinik karar vermede özgüven ve anksiyete ilişkisini araştıran bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu çalışmanın bu konudaki literatür boşluğuna katkı sağlaması ve benzer çalışmaların planlanmasına öncülük edeceği düşünülmektedir.

Literatürde çocuk sevmeye yönelik araştırmaların çocuklarla oldukça yakın çalışan profesyoneller üzerinde yapıldığı görülmüştür. Çocukların eğitim, sağlık ve sosyal ortamlarında başarılı olabilmek için de motive edici bir ortamın ve çocukları sevmenin önemli olduğu, eğitimci olabilmek için çocukları sevme, çocuklarla etkileşime girebilme, sabırlı, ilgili, nazik ve esnek olma, yetişkin ve çocuklarla iletişim kurabilme gibi özellikler sıralanmaktadır [2, 25, 26, 27]. Çocuk sevgisi puan ortalamasını, Sezici ve ark. [25] okul öncesi öğretmenlerinde (91.46±8.99), Dereli İman [26] ise okul öncesi öğretmen adaylarında (83.46±12.58) yüksek olduğunu belirlemişlerdir. Çalışır ve ark. [27] pediatri hemşirelerinin %94.9'unun çocukları sevdiği ve çocuk sevme puan ortalamasını 86.51 olarak, Erdem ve Duyan ise [28] pediatri hemşirelerinde çocuk sevme puan ortalamasını 82.07 ± 16.35, Baran ve Yılmaz [29] ise hemşirelik öğrencilerinin çocuk sevme puan ortalamasını yüksek (83,153±15,282) bulmuşlardır. Pediatri hemşirerinde yapılan bu çalışmada ise çocuk sevme puan ortalaması literatüre benzer şekilde ancak hafifçe düşük olarak bulunmuştur. Yazıcı (2014), okul öncesi öğretmenlerinde yaptığı çalışmada çocuk sahibi olan öğretmenlerin anlamlı olarak daha fazla çocuk sevdiklerini belirlemiştir. Çocuğu olan bir annenin doğal olarak çocuklarıyla vakit geçirmekten hoşlandığı, bu duyguyu tüm çocuklara genelleştirebildiği ve öğrencilerine çok sempatik, duygusal ve empatik yaklaşabildiğini bildirmiştir [30]. Çalışmamızda ise çocuk sahibi hemşirelerin çocuk sevme puan ortalamasının anlamlı olmasa da yüksek olduğu görülmektedir. Hemşireler üzerinde yapılan bir çalışmada da çalıştığı birim, sahip oldukları çocuk sayısı, eğitim ve aile gelir düzeyleri, çocuk yetiştirme konusunda bilgi alma durumlarının hemşirelerin çocuk sevme düzeylerini etkilediği belirlenmiştir [1].

Çalışmamızda hemşirelerin çocuk sevme ölçeği puan ortalamalarının cinsiyete, hemşirelik mesleğini sevme, pediatri hemşireliğini sevme, çocuklarla oyun oynama, iletişim kurma ve

bütüncül bakım verme durumuna göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılaştığı belirlenmiştir ($p<0.05$). Hemşireler veya öğrenci hemşireler üzerinde çocuk sevmenin araştırıldığı çalışmalarda da benzer olarak çocuklarla oyun oynamayı iletişim kurmayı seven profesyonellerin çocuk sevme puanlarının daha yüksek olduğunu saptamıştır [8,31]. Bir araştırmada çocuk sevme ile kardeş sayısı, çocuk bakma durumu, çocukla oyun oynama ve çocuk servisinde çalışmayı isteme arasında anlamlı bir ilişki belirlenmiştir [31]. Benzer bir araştırmada ise çocuk hemşirelerinin çocuk sevme ve bakım odaklı etkileşim doğrultusunda uygulamalarını planlayabilmeleri için hizmet içi eğitimlerle desteklenmeleri önerilmiştir [32].

Sınırlılıklar

Bu çalışmanın doğasında var olan bazı sınırlamalar vardır. İlk olarak, araştırmada elde edilen bulgular aynı hastanede görev yapan hemşirelere genellenebilir. İkinci olarak, çalışmada küçük bir örneklem büyüklüğü ile çalışıldığı için araçlar arasındaki korelasyonlar potansiyel olarak şans faktörlerinin etkisine tabii olabilir ve bu durum daha geniş bir örneklem grubuyla araştırma yapılmasını gerektirir. Bu çalışma, çocukları sevme ve klinik karar vermede özgüven ve anksiyete arasındaki ilişkinin incelenmesine ilişkin daha fazla araştırma için bir başlangıç noktası olarak hizmet edebilir.

SONUÇ

Çocukların fiziksel, entelektüel, duygusal, sosyal ve gelişimsel farklılıklarını anlamak ve çocukları savunmak için onlara gerekli sevgi ve ilgiyi göstermek gerekir. Çocuk sevgisinin yeterli olması ile çocuklara karşı daha duyarlı, savunmalı ve özenli olunması mümkündür. Çocuk servislerine bu alanda çalışmak isteyen ve çocukları seven hemşirelerin verilmesi ayrıca hemşirelerin çocuk sevme düzeylerinin belirlenerek çocuk sevme düzeyleri yüksek olan hemşirelerin çocuk servislerinde istihdamı ve klinik karar verme becerilerinin geliştirilmesi için hizmet içi eğitimlerle desteklenmeleri önerilebilir. Sonuç olarak, pediatri kliniklerinde çocuk sevgisi yeterli olan hemşirelerin çalışması ile hemşirelik sürecinin bütüncül bakım ilkesiyle yönetilmesi, hemşirelerin klinik karar verme süreçlerinde yeterli özgüven ve düşük anksiyeteye sahip olmaları mümkün olabilir.

KAYNAKLAR

[1] Kostak MA, Semerci R, Kocaaslan EN. (2017). Hemşirelerin çocuk sevme düzeyleri ve çocuk yetiştirme tutumları. Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi, 6(4): 146-155.

[2] Duyan V, Gelbal S. (2008). The adaptation study of barnett liking of children scale to Turkish . Education and Science, 33(148): 40-48.

[3] Kabukcu Basay B, Basay O, Urut A, Hasmercan B, Uysal M., Eren Usul B. (2020). Hospitalized children: A study on the factors affecting psychosocial adjustment. The Journal of Clinical Psychiatry, 23 (4): 402-413.

[4] Konuk Sener D, Karaca A. (2017). Mutual expectations of mothers of hospitalized children and pediatric nurses who provided care: Oualitative Study. Journal of Pediatric Nursing, 34: e22-e28.

[5] Brady M. (2009). Hospitalized children's views on the good nurse. Nursing Ethics, 16: 543-560.

[6] Petronio-Coia BJ, Schwartz-Barcott D. (2020). A description of approachable nurses: An exploratory study, the voice of the hospitalized child. Journal of Pediatric Nursing, 54:18-23.
[7] Çavuşoğlu H. (2015). Çocuk Sağlığı Hemşireliği. 1(1):51-70, Ankara
[8] Kostak MA. (2013). Nursing and midwifery students' state of liking of children, effects of paediatrics nursing lesson on the state of liking of children and affecting factors. Cumhuriyet Nursing Journal, 2(2):50-56.
[9] Büyük Tural E, Rızalar S, Seferoğlu EG, Oğuzhan H. (2014). Çocuk ve erişkin kliniklerinde çalışan hemşirelerin çocuk sevme ve çocuk yetiştirme tutumlarının incelenmesi. Journal of Pediatric Research, 1(3); 130-7.
[10] Öztürk C, Ayar D. (2014). Family-centered care in pediatric nursing. Dokuz Eylul University E-Journal of Nursing Faculty, 7: 315-320.
[11] Birol L. (2009). Hemşirelik Süreci. Etki yayıncılık. İzmir. pp. 97-101.
[12] Chen SL, Hsu HY, Chang CF, Lin EC. (2016). An exploration of the correlates of nurse practitioners' clinical decision-making abilities. Journal of Clinical Nursing, 25: 1016–1024.
[13] Johansen ML, O'Brien JL. (2016). Decision making in nursing practice: a concept analysis. Nursing Forum, 51(1): 40-48.
[14] Özden D, Özveren H, Gülnar E. (2018). Hemşirelik öğrencilerinin klinik karar verme düzeyleri ve etkileyen faktörler. Dokuz Eylül Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Elektronik Dergisi, 11(1): 41-47.
[15] Günerigök F, Kurt FY, Küçükoğlu S. (2020). Hemşirelik öğrencilerinin klinik karar verme sürecinde özgüven ve anksiyete düzeylerinin belirlemesi: iki farklı program örneği. Anadolu Hemşirelik ve Sağlık Bilimleri Dergisi, 23(1): 77-94.
[16] Elçigil A. (2011). Çocuğun ağrısının yönetiminde pediatri hemşiresinin karar vermesini etkileyen faktörler. Dokuz Eylül Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Elektronik Dergisi, 4 (1): 48-53.
[17] Hagbaghery AM, Salsali M, Ahmadi F. (2004). The factors facilitating and inhibiting effective clinical decision-making in nursing: A qualitative study. BioMed Central Nursing, 3(2):1-11. 8.
[18] Azak A, Taşçı S. (2009). Klinik karar verme ve hemşirelik. Türkiye Klinikleri Tıp Etiği-Hukuku-Tarihi Dergisi, 17(3): 176-183.
[19] White KA. (2014). Development and validation of a tool to measure self-confidence and anxiety in nursing students during clinical decision making. Journal of Nursing Education, 53(1): 14-22.
[20] Bektaş İ, Yardımcı F, Bektaş M, White KA. (2017). Psychometric properties of the Turkish version of nursing anxiety and self confidence with clinical decision making scale (NASC-CDM-T). Dokuz Eylul University E-Journal of Nursing Faculty, 10 (2): 83-92.
[21] Barnett MA, Sinisi CS. (1990). The initial validation of a Liking of Children Scale. Journal of Personality Assessment, 55, 1-2, 161-167
[22] Şen Beytut D, Bolışık B, Solak U, Seyfioğlu U. (2009). Çocuklarda hastaneye yatma etkilerinin projektif yöntem olan resim çizme yoluyla incelenmesi. Maltepe Üniversitesi Hemşirelik Bilim ve Sanatı Dergisi, 35-44.
[23] Espinosa-Rivera, B. P., Morán-Peña, L., García-Piña, M. A., González-Ramírez, P., & López-Ruíz CM. (2019). Self-confidence and anxiety as intervening factors in clinical

decision-making in newly nursing bachelor graduates. American Journal of Nursing, 8(2), 59-67.

[24] Çunkuş N, Yığıtoğlu GT, Solak S. (2021). The relatıonshıp between worry and comfort levels and communıcatıon skılls of nursıng students durıng pedıatrıc clınıc applıcatıons: A Descrıptıve Study. Nurse Educatıon Today, 97, 104684.

[25] Sezici E. Akkaya DD. (2019).The Relationship Between Liking of Children and Job Satisfaction Among Preschool Teachers, 11(4): 555816.

[26] Dereli İman E. (2014). Okul Öncesi Öğretmen Adaylarının Çocuk Sevgisi ve Öğretmenlik Mesleğine İlişkin Motivasyonlarının İncelenmesi. Journal of Theoretical Educational Science, 7(4), 482-504, 2014

[27] Çalışır H, Karataş P, Turan T, Ergin E. (2020). Relationship Between Liking of Children and Burnout, Compassion Fatigue, Occupational Satisfaction in Pediatric Nurses. Turkiye Klinikleri J Nurs Sci.12(1):30-6

[28] Erdem Y, Duyan V. (2011). A determination of the factors that affect the level of pediatric nurses's liking of children, Türk Journal Med Sci, 41:295-305.

[29] Baran G, Yılmaz G. (2019). Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Hemşireliği Dersinin Uygulamasına Çıkan Hemşirelik Öğrencilerinin Çocuk Sevme Durumları ve Etkileyen Faktörlerin İncelenmesi. Jaren, 5 (2): 91, 96.

[30] Yazıcı Z. (2014) The Examination of Pre-School Teachers' Towards Liking of Children. Procedia - Social and Behavioral Sciences , 116 (2014) 172 -176

[31] Bektaş M, Ayar D, Bektaş İ, Selekoğlu Y, Kudubeş AA, Altan SS. (2015). Hemşirelik öğrencilerinin çocuk sevme durumlarını etkileyen faktörlerin belirlenmesi. The Journal of Pediatric Research, 2(1): 37-41.

[32] Akdoğan D, Uysal G. (2021). Pediatri hemşirelerinin hemşire-hasta etkileşimlerine yönelik tutum ve davranışları ve çocuk sevme düzeylerinin belirlenmesi. J Educ Res Nurs. 18(3): 282– 289

Predicting Co_2 and Ch_4 Transport in Landfill Gas Using Porous Inorganic Membranes Operated in The Darcy Regime

Edward Gobina[*,1], Priscilla Ogunlude[1], Ofasa Abunumah[1],Ayo Giwa[2] , Firdaus Muhammad-Sukki[3]

[*]e.gobina@rgu.ac.uk, ORCID: 0000-0003-0769-9427
[1]*School of Engineering, Robert Gordon University, Aberdeen, United Kingdom*
[2]*McAlpha, Inc., 205 - 279 Midpark Way SE, Calgary, AB, Canada T2X 1M2*
[3] *School of Engineering, Edinburgh Napier University, Edinburgh, United Kingdom*

Abstract The present work is focusing on the utilization of previously fabricated membrane to study the effect of pressure drop and temperature on permeability. Mass transfer considerations were used under previously optimized conditions. Subsequently, gas permeation study was conducted on ceramic membranes in CO_2 and small molecules present in biogas and it was found that the permeance of CO_2 and CH_4 decreased in the order of 15 nm > 200 nm > 6,000 nm, according to the decrease in pore size of the membranes. The transport of pure gases through a microporous composite membrane is also discussed. The membrane consists of an alumina support with mean pore diameters of 15, 200 and 6,000 nm and a TiO_2 washcoat top (separation) layer. The theory of Knudsen diffusion, laminar flow and Darcy flow are used to describe the transport mechanisms. It appears for the composite membrane that Knudsen diffusion occurs in the top layer and combined Knudsen diffusion/laminar flow in the support at pressure levels at 60 kPa and below. As pore sizes reduce further, and finally disappear, the transport process that takes over in a non-porous membrane is solution–diffusion—is a far simpler process than the complex, surface-mediated adsorption–surface diffusion occurring in the finest-scale porous membranes. For all experiments described below, the gauge pressure was kept lower than these critical pressures.

Keywords: Membrane, Pore size, nanoporous, Permeance, Biogas, Mechanism

INTRODUCTION

THE use of ceramic membranes for various applications in industry has been gaining interest. These membranes are used as a support for separation and reaction processes that require high pressure drops, variable pH and temperatures even above 1000°C. Due to their versatility, they can be combined with other materials to form composites that are tailored to certain reactions such as desalination of water, hydrogenation, oxidation, CO_2 reforming, hydrogen separation and hydrogen peroxide synthesis [**1-4**].

Therefore, they may be made up of the support layer which is usually macro-porous and provides mechanical support; one or two intermediate layers that may be mesoporous linking the pore size differences between the layers and a top layer that is microporous and acts as the reaction site [**5**]. Ceramic membranes are typically made from one or a combination of metal oxides such as alumina (Al_2O_3), silica (SiO_2), zirconia (ZrO_2), titania (TiO_2) depending on the

specific process requirement. They may also be in plate, disc or tubular form; however, the tubular form is typically used as it offers more separation area per unit volume for reaction to take place.

Some types of inorganic membranes include ceramic membranes formed by combining a metal and non-metal oxide, nitride or carbide; glass membranes which are made by leaching on de-mixed glasses; and metallic membranes obtained by sintering of metal powders. These membranes may be porous or non-porous. Porous membranes contain fixed pores, and their selectivity is dependent on the pore size but their physical and chemical properties which interpret the permeability depend on the material used and method of preparation. On the other hand, the non-porous membrane depends on the intrinsic properties of the material. Porous membranes are characterized by pore size, porosity, and tortuosity. Pore sizes range from microporous (dp<2nm), mesoporous (2nm<dp<50nm) and macroporous (dp>50nm) [**6**].

Figure 1. Ceramic Membranes [7]

Membranes usually need supports and these can be prepared by several methods to give the desired characteristics. These include sintering, extrusion, track etching, acid leaching and sol gel **[8]** Over the last few decades, much research has been done on the CO_2 separation especially in biogas upgrading to biomethane [**9**]. The presence of CO_2 in the biogas reduces the calorific value of the raw gas methane recovery during the combustion and other downstream processes [**10**]. Similarly, the presence of CO_2 decreases the heating value of natural gas and causes equipment corrosion in the existence of water [**11**]. Meanwhile, membrane separation technology has received much attention in CO_2 separation mainly due to its advantages compared to the conventional separation technologies [**12**]. Inorganic membranes are generally favored in the CO_2 separation among the membrane materials over polymeric membranes due to their specific unique characteristics, including well-specified pores, the molecular filtering property, ability to sustain longevity and wide pore size availability [**13,14**].

Ceramic membranes are highly permeable membrane materials that show chemical stability against CO_2 and other landfill gas components. This project addresses the materials stability challenge by developing highly stable eco-friendly ceramic microporous membranes that can lead to a proof-of-concept (PoC) module for integrated CO_2 capture in landfill using the setup shown in Figure 1. Experiments are conducted to demonstrate a link between porosity and pores size on membrane permeance. This will enable the future investigation of four possible loadings

of affinity material on the membrane and up to two flow designs using computational fluid dynamics (CFD), finite element method stress analysis (FESA) and incorporating various transport mechanisms. After evaluating the advantages and disadvantages of each pore size and porosity, we have selected the 200 nm as the most promising one. The new designs will comprise up to two asymmetric membranes on opposite side of an interlayer that provide both mechanical stability and flow channels for the biogas. The components will be configured in a tubular metal housing forming the permeator. With our collaborators, we will also identify and produce a wide range of materials at the lab scale for high throughput and stability. The applications of these type of membranes are wide in range and the team will in the future focus the membrane technology demonstration on a microporous CO_2 transport mechanisms including surface flow that has superior performance regarding high CO_2 permeability, infinite methane selectivity, and high thermal, chemical, and mechanical stability. Furthermore, our intention is in the development of additional optimized membranes using both standard Al_2O_3 and multiple phase membranes. Highly stable materials that will be identified by project partners will also be considered for use with technologies like integrated catalytic membrane reactors for producing chemical energy carriers such as ammonia, hydrogen and other aspects of the developing energy transition leading to net-zero. In addition to CO_2-capture and methane upgrading, this technology can be applied to the field of CO_2-utilisation, waste destruction or pure gas separation. The deliverables of this project will benefit members of the scientific community working on gas separation membranes and other industries in the circular economy where carbon capture is important such as fossil power exhaust gas, fossil fuel upgrading in refinery flue gas and in iron and steel plants. It will also benefit the wider public through climate change mitigation.

EXPERIMENTAL

The ceramic membranes have been used as received without any further modifications and typically made of aluminum oxide**,** titanium oxide, and zirconium oxide which all belong to the group of inorganic materials and are stable under CO_2 and water vapour conditions of biogas. The center of the illustration below shows the membrane experimental set up rig (Fig 2) and membrane holder with seal in place (Fig 3a) and without seal in place (Figure 3b) The pressure is set with a test gas, where a continuous flow over the sample is ensured using a pressure regulator (PR), and the pressure is maintained by a pressure controller (PC). The pressure and temperature are measured using a pressure indicator (PI) and temperature indicator (TI) respectively.

MATERIALS AND METHODS

Scanning Electron Microscopy (Zeiss EVO LS-10) and Energy Dispersive X-ray Detector (Oxford Instruments, INCAx-act 51-ADD0020)

Samples were prepared by freezing in liquid nitrogen and then fracturing to prevent deformation of the membrane structure and analysis was done in the order magnitude of 2000x and the difference in surface morphology is very clear with more defects shown in the 6000nm sample compared with the less defective surface of the 15nm and 200nm membranes. EDXA/FTIR/Physisorption for all membranes samples are alike containing the same compounds and prepared similarly.

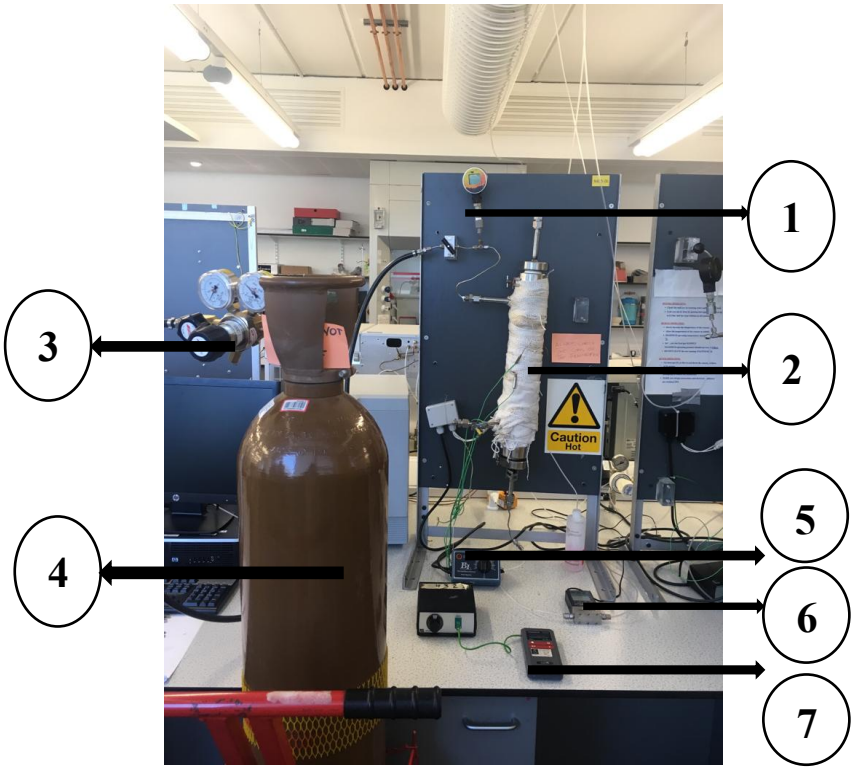


Figure 2 Experimental set-up; pressure gauge(1), membrane module covered with heating tape(2), gas regulator(3), gas cylinder(4), heat regulator(5), volumetric meter(6) and temperature indicator(7)

Figure 3a Membrane core holder with seal

Figure 3b Membrane core holder without seal

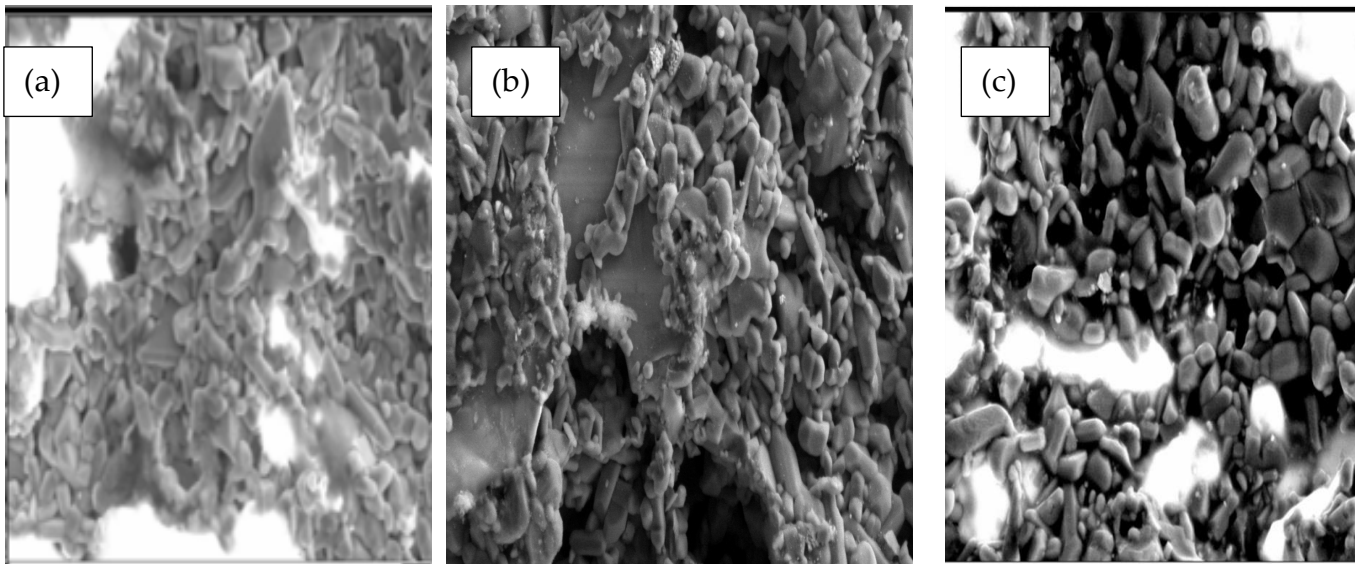


Figure 4 Outer surface SEM micrograph of (a) 15 nm membrane (b) 200 nm membrane (c) 6000 nm membrane.

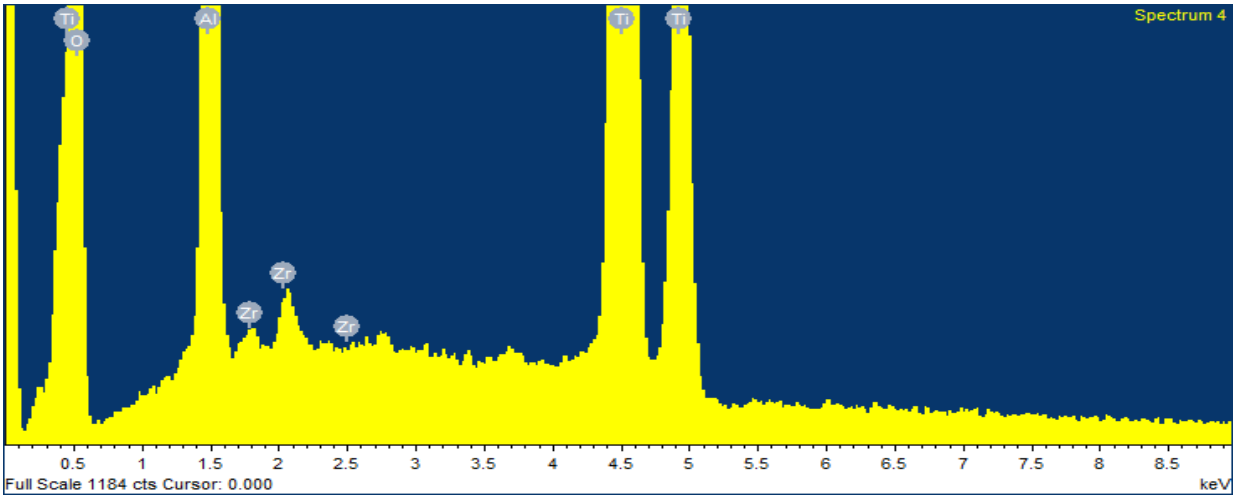


Figure 5. EDXA for 6,000nm membrane

Fourier-Transform Infrared Spectroscopy (FT-IR)

FTIR is used to obtain an infrared spectrum of absorption or emission of a solid, liquid or gas. The spectrometer concurrently stores high-resolution spectral data over a wide spectral range. Peaks show a reduction in this transmittance and means that the infrared light of a certain wave number is being absorbed by the functional group within the membrane sample and therefore not reaching the detector to give information on the type of bond within that compound.

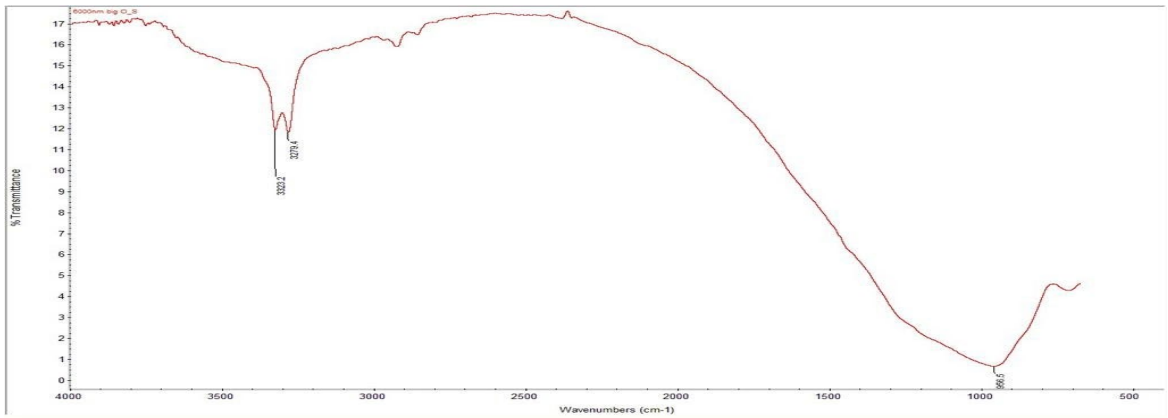


Figure 6. 6000nm outer surface

Liquid Nitrogen Adsorption

The N_2 adsorption/desorption isotherms are of type IV; they are presented as a hysteresis loop which is typical for mesoporous material. Nitrogen adsorption at 77 K is a standard and widely used technique for the determination of pore size distribution, specific surface area and pore volume for meso and microporous membranes. The adsorption isotherm which is the quantity of gas (vapour) adsorbed on a solid at various pressures, at constant temperatures, is a function of the pore size and surface area of the solid and hence can provide important information about the two parameters. The BET surface area is one of the physical

characteristics of membranes which determine how much gas can be adsorbed or accommodated per gram of the material. Higher surface area is preferred since it is an indication of the greater amount of gas that can be adsorbed on the pore surface of the membrane. Porous inorganic membranes are commonly characterized in terms of their pore size and pore size distribution. In comparing the pore size of the membrane to the size of the gas molecules and keeping the other parameter constant, the gas permeability across the membrane to some extent follows the sequence of diameter of the gas molecules in a decreasing order.

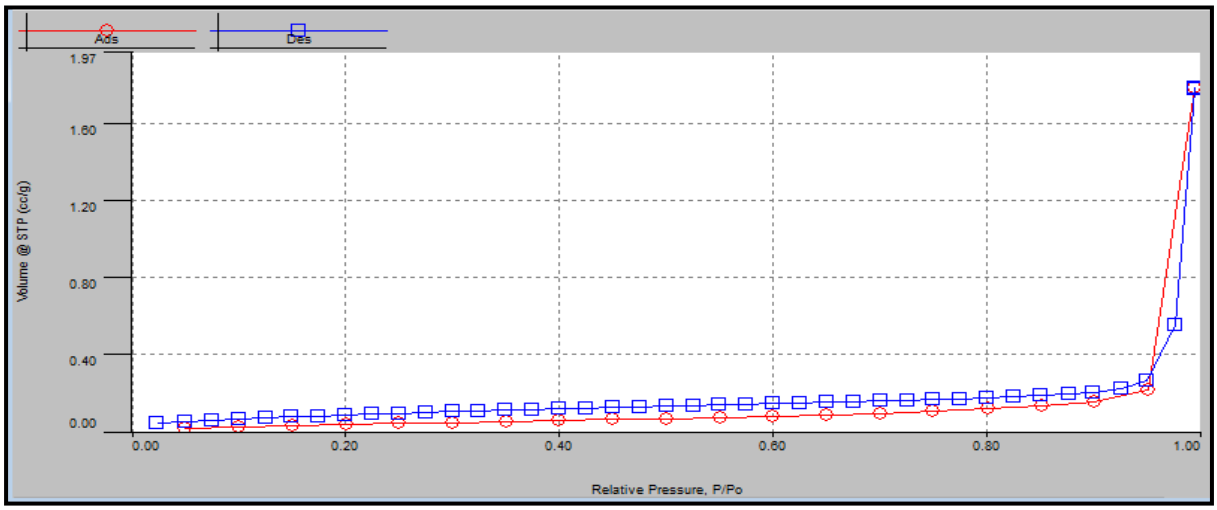


Figure 7 N_2 Adsorption/Desorption Isotherms of the 6000nm Membrane

Gas Permeation Tests

Permeation experiments and stability tests were conducted for CH_4 and CO_2 using the flow rig shown in Figure 2. These membranes are to be scaled up for the prototype-module for use as the reference base materials. The membrane components were sealed in the proof-of-concept (PoC)-module and tested under realistic operating conditions of 20 – 100°C and pressure drops of 1 – 3 bars. Initially, the membrane sample was degassed by holding both upstream and downstream under vacuum with a series of valves closed and to select a small downstream volume or opened to select a large volume. The system leak rate was determined by manipulating a particular valve for at least 1 hour and measuring the rate of downstream pressure rise.

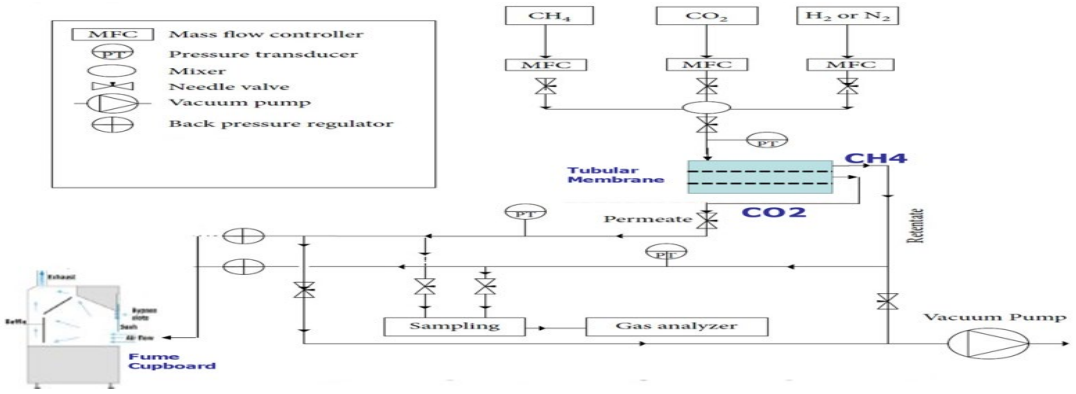


Figure 8 Schematic of the Laboratory Gas Permeation Set Up

RESULTS AND DISCUSSIONS

Parallel Transport Through Membranes

In order to experimentally demonstrate these mechanisms, three separate membranes with three pore sizes were investigated in this work (15nm, 200nm and 6000nm). If we ignore the surface flow, molecular sieving and capillary condensation contributions as these will be negligible in this pore size range equation reduces to:

$$\boldsymbol{P}_T = \boldsymbol{P}_{H\text{-}P} + \boldsymbol{P}_{Kn} \quad (1)$$

Which can be written in full as follows:

$$\boldsymbol{P}_T = [(\varphi/\boldsymbol{\tau})(P/8\mu RT)r_p^2] + [(4/3)(\sqrt{2}/\sqrt{\pi})(\varphi/\boldsymbol{\tau})(1/\sqrt{RTM_a})r_p] \quad (2)$$

where:

$$\boldsymbol{P}_{H\text{-}P} = [(\varphi/\boldsymbol{\tau})(P/8\mu RT)r_p^2] \quad (3)$$

$$\boldsymbol{P}_{Kn} = [(4/3)(\sqrt{2}/\sqrt{\pi})(\varphi/\boldsymbol{\tau})(1/\sqrt{RTM_a})r_p] \quad (4)$$

In equations 1-4,

$\boldsymbol{P}_T$ is the total permeability (mol m m^{-2} s^{-1} Pa^{-1})
φ is porosity of the membrane (-)
$\boldsymbol{\tau}$ is the pore tortuosity (-)
M_a is the molecular mass (kg/kmol)
R is the gas constant (8.31446 J mol^{-1} K^{-1})
T is the absolute temperature (K)
P is the transmembrane pressure (Pa)
μ is the gas viscosity (Pa s^{-1})
r_p is the membrane pore radius (m)

4.2 Parameter Estimation for Theoretical Calculation of Permeance

Figure 9 describes these three distinct transport mechanisms acting individually or simultaneously. (A) Bulk diffusion. (B) Knudsen diffusion. (C) Surface diffusion.

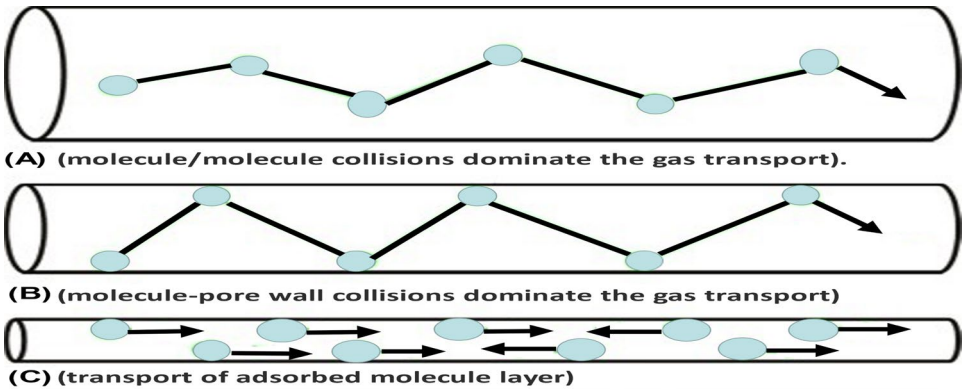


Figure 9: Three distinct mechanisms acting individually or simultaneously. (A) Bulk diffusion (B) Knudsen diffusion. (C) Surface diffusion

The limiting values of the pore size regarding the diffusion types can be estimated as:

- If $r_p < 1 \times 10^{-7}$ m, Knudsen diffusion dominates.
- If $r_p > 1 \times 10^{-7}$ m, bulk diffusion dominates.
- If 1×10^{-7} m $< r_p < 1 \times 10^{-5}$ m, both Knudsen and bulk diffusion can exist.
- If 2×10^{-9}m $< r_p < 50 \times 10^{-9}$m, surface diffusion can exist.

Hagen-Poiseuille

Molecule/molecule collisions dominate the gas transport.

Table 1 H-P Parameters

$\boldsymbol{P}_{H\text{-}P} = [(\varphi/\tau)(P/8\mu RT)]r_p^2$	gamma-Al2O3
P (Pa-1)	101.0
T (K)	***293*** ***393***
R(J K^{-1} mol^{-1})	8.31
r_p (nm)	***15, 200, 6000***
μ (Pa-s)	Viscosity of methane at 20°C =1.10x10^{-5} Viscosity of methane at 100°C = 1.35x10x10^{-5} Viscosity of CO2 at 20°C = 1.47x10x10^{-5} Viscosity of CO2 at 100°C = 1.85x10x10^{-5}
φ/τ (Dimensionless)	0.0375 for 15nm pore size, 0.0619 for 200nm pore size and 0.016 for 6000nm pore size

Knudsen Diffusion

Molecule-pore wall collisions dominate the gas transport.

Table 2 Knudsen Parameters

$\boldsymbol{P}_{Kn}=[(4/3)(\sqrt{2}/\sqrt{\pi})(\varphi/\boldsymbol{\tau})(1/\sqrt{RTM_a})r_p]$	gamma-Al2O3
φ/τ (Dimensionless)	0.0375 for 15nm pore size, 0.0619 for 200nm pore size and 0.016 for 6000nm pore size
T **(K)**	***293*** ***393***
M**a (kg/kmol)**	$\boldsymbol{CO_2 = 44}$ $\boldsymbol{CH_4 = 16}$
R$(J\ K^{-1}\ mol^{-1})$	8.31 J mol^{-1} K^{-1}

Table 3 Calculated Permeability

Membrane Pore Size	Temperature	$\boldsymbol{P}_T CH_4$ (Calculated)	$\boldsymbol{P}_T CO2$ (Calculated)
nm	(°C)	(mol m m^{-2} s^{-1} Pa^{-1})	(mol m m^{-2} s^{-1} Pa^{-1})
15	20	4.46E-12	3.12E-12
	100	3.23E-12	2.19E-12
200	20	8.39E-10	6.23E-10
	100	1.82E-09	1.32E-09
6000	20	1.34E-07	1.00E-07
	100	8.57E-08	6.25E-08

Measured Permeance

The experimental permeance and theoretical permeance calculated by the equation 2 are shown in Table 4 below (for two temperatures 20 °C and 100 °C respectively and for each pore size) using the parameters presented in Tables 2 and 3 and using consistent units of mol m m^{-2} s^{-1} Pa^{-1}.

Table 4 Measured Permeance

Membrane Pore Size	Temperature	$\boldsymbol{P}_T CH_4$ (Calculated)	$\boldsymbol{P}_T CO2$ (Calculated)
nm	(°C)	(mol m m^{-2} s^{-1} Pa^{-1})	(mol m m^{-2} s^{-1} Pa^{-1})
15	20	4.46E-06	3.12E-06
	100	3.23E-06	2.19E-06
200	20	8.39E-07	6.23E-07
	100	1.82E-06	1.32E-06
6000	20	1.34E-04	1.00E-04
	100	8.57E-05	6.25E-05

Comparison of the Experimental Permeance and Theoretical Permeance

Convective flow occurs through large pores (> 10,000nm or > 1000 Å) and separation does not take place. Knudsen diffusion takes place through pores (1,000–10,000nm or 100–1000 Å) –

where pores having diameter less than the mean-free path (λ) of the gas molecules will allow the lighter molecules to preferentially diffuse through the pores. Molecular sieving or surface diffusion occurs in pores in the range (50–1,000nm or 5 - 100 Å) – here large molecules are excluded from the pores based on their size. We can denote $\boldsymbol{F}_T$ as the total permeance which is simply the permeability/membrane thickness ($\boldsymbol{P}_T/\delta$), (mol m^{-2} s^{-1} Pa^{-1}). Under the mesoporous condition (2nm<dp<50nm) Knudsen diffusion can occur. Permeability of CH_4 and CO_2 by Knudsen diffusion can be easily estimated based on the inverse of the square root of molecular weight relationship with flux and because it is difficult to know the exact thickness of the membrane in the case of microporous membrane, the value of gas permeation is usually expressed by the unit of permeance (mol m^{-2} s^{-1} Pa^{-1}; where permeance = permeability/thickness of membrane). The values of permeance were on the order between 10^{-4} and 10^{-7}. Because the thickness of such membrane is usually micron–submicron size, the permeability will be less than 10^{-8} mol m m^{-2} s^{-1} Pa^{-1}. So, for the 15 nm membrane a thickness of the order of 10^{-6} m has been estimated, for the 200nm membrane we estimate a thickness of 10^{-3} m while a thickness of 10^{-3} m has been estimated for the 6000nm membrane as confirmed by scanning electron microscopy [**16**]. If we now use these estimated membrane thicknesses, we can convert the permeabilities in Table 3 to permeance units mol m^{-2} s^{-1} Pa^{-1}. As can be seen from the Table 5, the experimental gas permeance in 15 nm pore membrane have excellent agreement with the measured gas permeance for both temperatures and gases. With the increase of the pore size, there is a slight discrepancy between the experimental gas permeance and theoretical gas permeance. The experimental gas permeance through the nanopores is generally higher than that predicted by the parallel flow equation by one order of magnitude (or two), and the H-P equation considerably underestimates gas flux in the nanoscale pores.

Table 5: Comparison of Measured and Calculated Permeance

Membrane Pore Size	Temperature	$\boldsymbol{F}_T CH_4$ (Measured)	$\boldsymbol{F}_T CH_4$ (Calculated)	$\boldsymbol{F}_T CO_2$ (Measured)	$\boldsymbol{F}_T$CO2 (Calculated)
nm	(°C)	(mol m^{-2} s^{-1} Pa^{-1})	(mol m^{-2} s^{-1} Pa^{-1})	(mol m^{-2} s^{-1} Pa^{-1})	(mol m^{-2} s^{-1} Pa^{-1})
15	20	3.4187E-06	4.46E-06	2.2137E-06	3.12E-06
	100	3.4381E-06	3.23E-06	2.1999E-06	2.19E-06
200	20	3.0379E-06	8.39E-07	2.0221E-06	6.23E-07
	100	3.0379E-06	1.82E-06	2.0387E-06	1.32E-06
6000	20	1.3526E-06	1.34E-04	8.7283E-07	1.00E-04
	100	1.357E-06	8.57E-05	8.7283E-07	6.25E-05

The outputs predicted by the transport mechanistic model are compared to the actual experimental measurements tabulated in Table 5 and a parity plot is used to display the quality of the fit. The figures show the mechanistic model predicted results obtained by applying the transport model and the experimentally measured values. The value of the global error obtained by the minimization process is of 11.2 % for CO_2 and of 2.7 % for CH_4. The results demonstrate that the parallel transport model is accurate in predicting the experimental results in the range of the explored working conditions, especially as regards the lower pores size range.

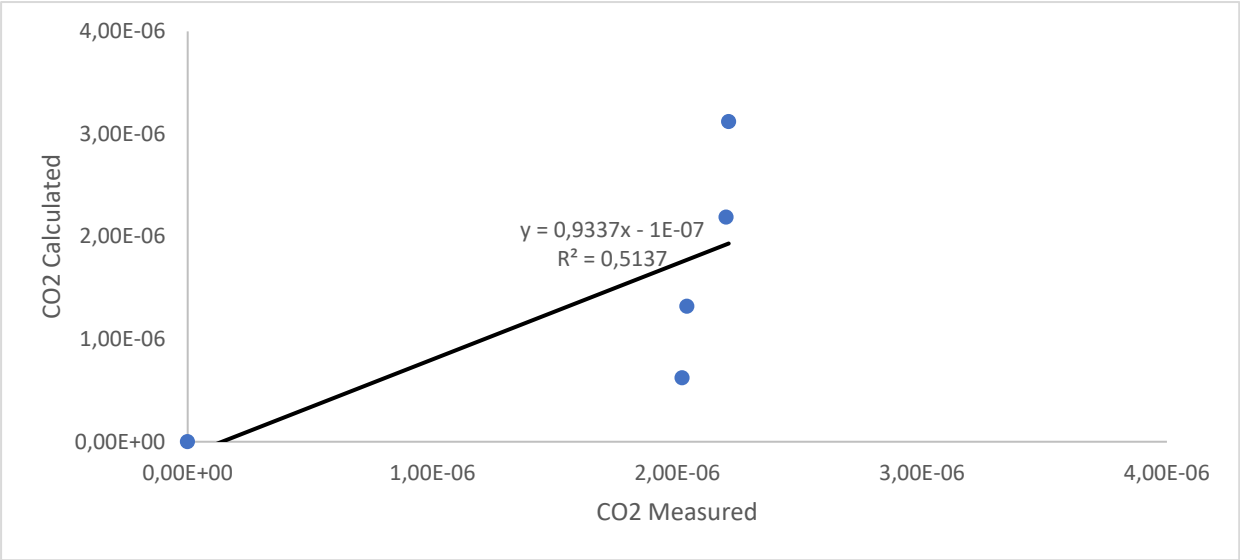


Figure 10 Parity Diagram to Compare Mechanistic Model Prediction and Measured Permeance

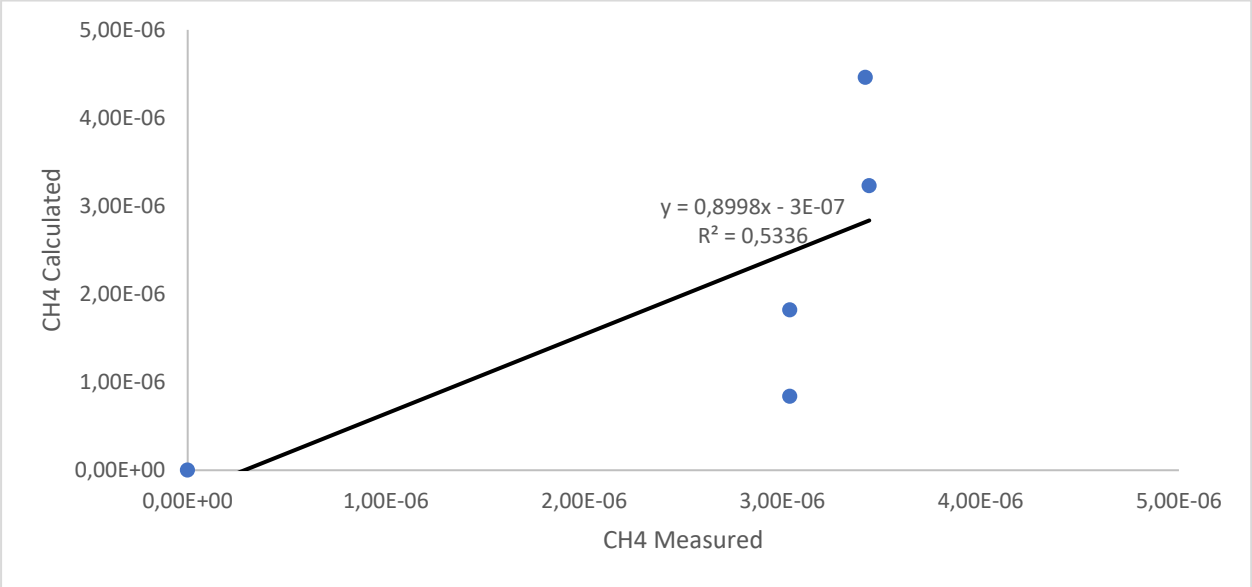


Figure 11 Parity Diagram to Compare Mechanistic Model Prediction and Measured Permeance

Membrane Selectivity

The results for the gas permeation experiment with the three membranes summarized in Table 6 in terms of the gas permselectivity. These are compared with the ratio of the square root of the inverse of the molecular weights and the ratio of the viscosities. It is observed that the measured permselectivities are extremely close to the ideal Knudsen values while calculated permselectivities are extremely close to the ideal viscous flow values. Based on Knudsen flow, separation factors for several gas pairs have been calculated and they represent ideal separation factors. For Knudsen flow, the selectivity ratio or the separation factor for gases can be

estimated from the square root of the ratio of the molecular weights. In viscous flow regime, the distance between gas molecules is smaller compared to the transverse channel. Subsequently, the main driving force in viscous flow mechanism is molecule to molecule collusions, minimal interaction with the pore walls, high permeability and little or no separation is achieved since the viscosities of gases are awfully close to each other i.e., $r_p > \lambda$. In terms of temperature, the results show an overall increase in CH_4 flowrate as temperature increases from 20°C to 100°C. CO_2 collides with the pore walls more than CH_4 and loses momentum and absolute velocity to the wall with each temperature increase. An increase in temperature has thus no improvement in the membrane selectivity as seen in the Table 6 below where the selectivity at 100°C is remarkably similar to selectivity at 20°C. This is explained by ratio of methane to carbon dioxide increasing with the rise in temperature showing that the interaction of the gases with the membrane begin to change taking the experimental selectivity values closer to the ideal selectivity.

Table 6: Comparison of Measured and Calculated Permselectivity, Ideal Knudsen and Ideal Viscous Flow

Membrane Pore Size (nm)	Temperature (°C)	F_{TCO2}/F_{TCH4} (Measured Permselectivity)	F_{TCO2}/F_{TCH4} (Calculated Permselectivity)	$\sqrt{MW_{CH4}}/\sqrt{MW_{CO2}}$ Ideal Knudsen selectivity	μ_{CH4}/μ_{CO2} Ideal Viscous Flow selectivity
15	20	0.65	0.70	0.60	0.75
	100	0.64	0.68	0.60	0.73
200	20	0.67	0.74	0.60	0.75
	100	0.67	0.73	0.60	0.73
6000	20	0.65	0.75	0.60	0.75
	100	0.64	0.73	0.60	0.73

The correlation of calculated permeance ratio and measured permeance ratio, ideal Knudsen selectivity and ideal viscous flow selectivity is presented in figure 10 and 11 and the correlation coefficient of calculated permeance ratio and measured permeance ratio is $y=1.102x - 0.0002$ with the correlation coefficient (R^2) of 0.9953.The results of these correlation analyses indicate a significant correlation of measured permeance ratio and calculated permeance ratio.

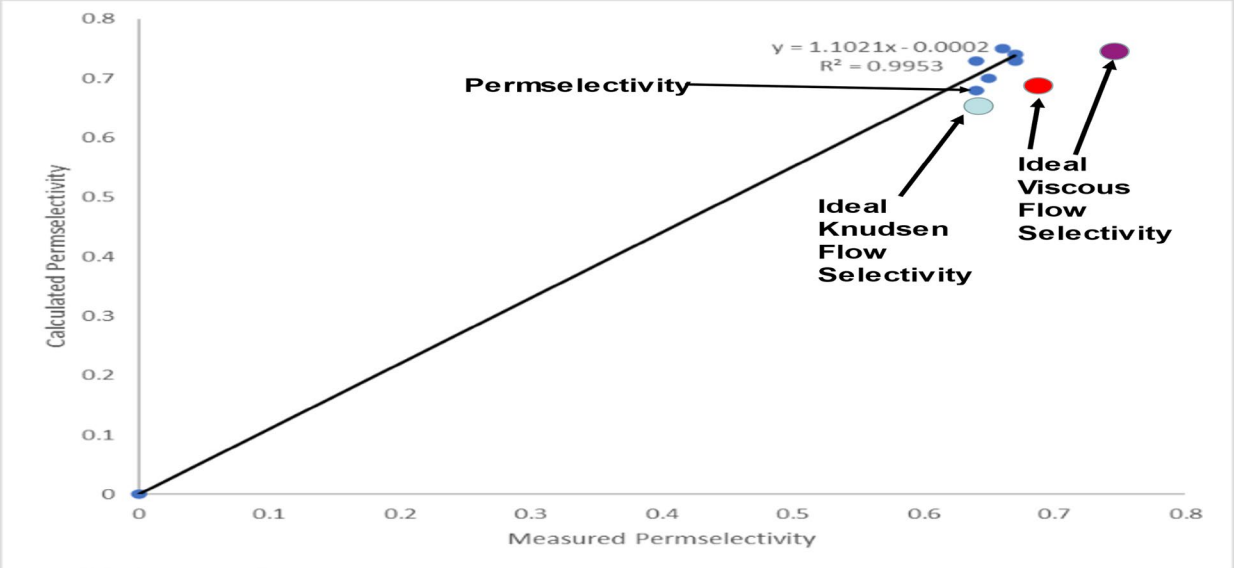


Figure 12 Parity Diagram to Compare Mechanistic Selectivity Model and Measured Selectivity

Effect Of Membrane Pore Size on Permeance

It was confirmed that lower pore sizes improved the separation performance of the membrane. The 15 nm membrane offered greater permeance when compared with membranes of higher pore size as shown in the following figures 13 and 14. Nonetheless, with regards to preferential gas flow, methane had a higher flux than carbon dioxide, this was not to be expected as the kinetic diameter of CO_2 is less than that on CH_4. This means that molecular sieving (or size exclusion) is not the prevalent flow mechanism at play within the pressure and temperature ranges used. In this case, Knudsen diffusion is prevalent following the relation between fluid flow and molecular weight as deduced from Graham's law of diffusion. Furthermore, a quadratic curve is noticed in the figures which is in the form $y=a+bx+cx^2$ and can be linked to the parallel flow model described by De Meis et al [**15**], which confirms the interplay of viscous and Knudsen diffusion within these membranes. It appears that Knudsen diffusion occurs on the top membrane layer (having a lower average/mean pore size) while a combination of laminar flow and Knudsen diffusion takes place in other layers. Thus, for effective separation, we require the introduction of a dominant flow mechanism such as surface diffusion to cause significant interaction of the target gas molecules with the pore surfaces (**16**).

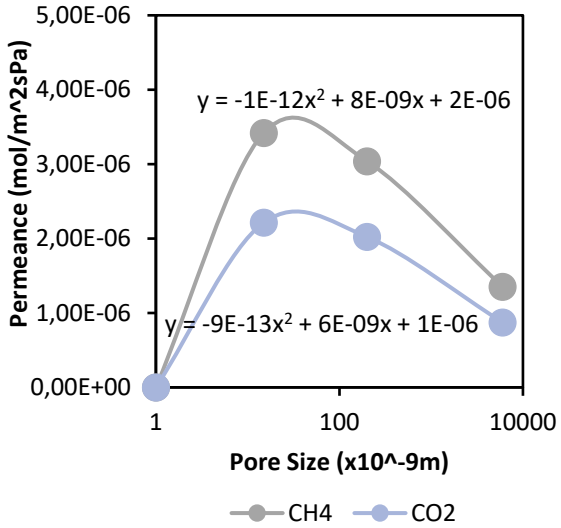


Figure 13. Effect of membrane pore size on gas permeance at 3 bar and 20°C

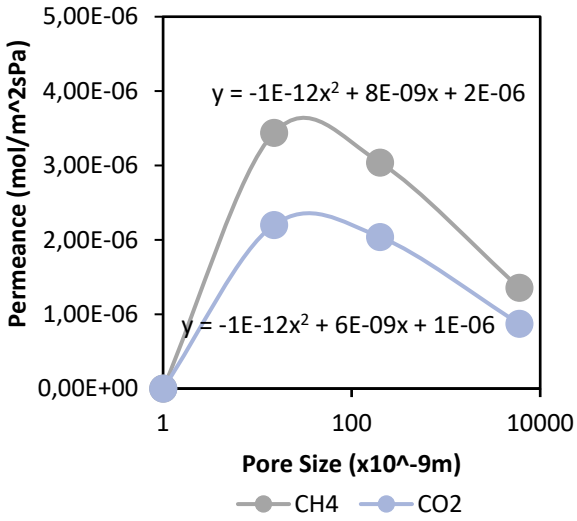


Figure 14 Effect of membrane pore size on gas permeance at 3 bar and 100°C

CONCLUSION

This study has confirmed that under all situations of temperature and pressure drops investigated in this study the mass transfer rate from the bulk gas stream to the membrane surface was significantly greater than the permeation rate. This confirms that mass transfer conditions are not limiting. Membranes with 15 - 6000 nm pore sizes are difficult to implement in gas separation. The ceramic membranes in this study show ideal selectivity almost identical to the Knudsen value and lower than the ratio of viscosities (viscous flow) though better selectivity will be achieved with decreasing pore size below 15 nm. However, this study therefore confirms that Knudsen diffusion can occur in the microporous range due to more molecule/pore wall collision depending on the type of gases used. In this case, the membrane selectivity values were in the ideal Knudsen selectivity range for CO_2 and CH_4 gases due to the differences in the molecular weight of the gases. The presence of viscous flow limits the separation properties being initiated by Knudsen diffusion. Thus, for effective separation, we require the introduction of a dominant flow mechanism such as surface diffusion to cause significant interaction of the target gas molecules with the pore surfaces and further improve the membrane performance. The results show the difference in surface morphology is very clear with 139 more defects shown in the 6000 nm sample compared with the more closely-knit 140 structures of the 15 nm and 200nm samples. Unlike CH_4, CO_2 shows a higher adsorption on many metal oxide surfaces at the pressures and temperatures and this property will be investigated in further work to increase the selectivity of CO_2 and therefore the purity of CH_4.

REFERENCES

[1] Hsieh HP. Inorganic membranes for separation and reaction. Elsevier; 1996 Jun 7.

[2] Fain DE. Mixed gas separation technology using inorganic membranes. MembraneTechnology. 2000 Apr 1;2000(120) pp9-13.

[3] Kanellopoulos NK, 2000. Recent advances in gas separation by microporous ceramic membranes.

[4] Oyama ST, Yamada M, Sugawara T, Takagaki A, Kikuchi R. Review on mechanisms of gas permeation through inorganic membranes. Journal of the Japan Petroleum Institute. 2011;54(5) pp298-309.

[5] Li K. Ceramic membranes for separation and reaction. John Wiley & Sons; 2007 Apr 30.

[6] Ghasemzadeh K, Basile A, Iulianelli A. Progress in modeling of silica-based membranes and membrane reactors for hydrogen production and purification. ChemEngineering. 2019 Mar;3(1):2.

[7] Guochu Technology [Internet].; 2016 Available from: Available from: http://www.guochukeji.com/en/bzsb/moyuanjian/4312.html?msclkid=a646d4439c5b14910b6fb5d2af8ebb8f)

[8] Tasselli F. Membrane Preparation Techniques. In: Drioli E, Giorno L, editors. Encyclopedia of Membranes [Internet]. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg; 2015 pp1–3. Available from: https://doi.org/10.1007/978-3-642-40872-4_1825-1

[9] Angelidaki, et al., Biogas upgrading and utilization: current status and perspectives, Biotechnol. Adv. 36(2) (2018), pp452-466

[10] I.U. Khan, et al., Biogas as a renewable energy fuel – a review of biogas upgrading, utilisation and storage, Volume 150, 15 October 2017, pp277-294

[11] M. RAL MAMUN AND S. TORII (2019) Sustainable energy & fuels 3 (1), pp166-172

[12] A.G. Chmielewski, A. Urbaniak, K. Wawryniuk, Membrane enrichment of biogas from two-stage pilot plant using agricultural waste as a substrate, Biomass Bioenergy, 58 (2013), pp219-228

[13] S.O. Masebinu, A.O. Aboyade, E. Muzenda, Parametric study of single and double stage membrane configuration in methane enrichment process, World Congr. Eng. Comput. Sci., 2 (2014), pp1-9

[14] S.Z.A.Seman (2019) Optimizing purity and recovery of biogas methane enrichment process in a closed landfill Renewable Energy, Volume 131, pp1117-1127

[15] De Meis, D. Gas-transport-through-porous-membranes. *ENEA* 2017, pp1-19.

[16] Ngozi Claribelle Nwogu, Mohammed Kajama and EdwardGobina (2015) A study of gas diffusion characteristics on a micro porous composite silica ceramic membrane, Volume 134, 15 December 2015, pp 1044-1050.

Girişimci Kişilik Özelliklerinin İş Memnuniyetine Etkisi

The Effect of Entrepreneurial Personality Traits on Job Satisfaction

Ercan Ergün [*,1], Candan Demir[1]

[*,1] e posta: eergun@gtu.edu.tr, ORCID: http://orcid.org/0000-0002-9168-7340
[*,1] *İşletme Fakültesi/ İşletme Bölümü, Gebze Teknik Üniversitesi, Kocaeli, Türkiye*
[1] *Sosyal Bilimler Enstitüsü/ İşletme Bölümü, Gebze Teknik Üniversitesi, Kocaeli, Türkiye*

Özet Araştırmanın amacı, girişimci kişilik özelliklerinin (kendine güven, başarma ihtiyacı duyma, iç kontrol odağı, yenilikçilik, risk alma eğilimi, belirsizliğe karşı tolerans) iş memnuniyetine etkisini araştırmak ve aralarında herhangi bir ilişkisi olup olmadığını ortaya koymaktır. Çalışmada, veri toplama tekniği olarak anket yöntemi kullanılmıştır. Ankette öğretmenlerin demografik bilgileriyle birlikte, Girişimci Kişilik Özellikleri ölçeği ve İş Memnuniyeti ölçeği yer almıştır [1; 2; 3]. Anket çalışması COVİD-19 pandemi döneminde 2021 yılında İstanbul / Anadolu yakası Pendik, Kartal ve Tuzla ilçelerindeki devlet okullarında çalışmakta olan farklı branşlarda 173 öğretmene uygulanmıştır. Araştırmanın sonucunda, kendine güven, başarma ihtiyacı duyma ve belirsizliğe toleranslı olma boyutlarının iş memnuniyeti üzerinde anlamlı etkisi olduğu bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: *Girişimci Kişilik Özellikleri, İş Memnuniyeti, COVID-19*

Abstract The aim of the study is to investigate the effect of entrepreneurial personality traits (self-confidence, need for achievement, internal locus of control, innovativeness, risk taking propensity, tolerance for ambiguity) on job satisfaction and to reveal whether there is any relationship between them or not. Questionnaire method was used as data collection technique in the study. Along with the demographic information of the teachers, the questionnaire included the Entrepreneurial Personality Traits scale and the Job Satisfaction scale [1; 2; 3]. The survey was applied to 173 teachers from different branches working in public schools in Pendik, Kartal and Tuzla districts on the Anatolian side of Istanbul in 2021 during the COVID-19 pandemic period. As a result of the research, self-confidence, need for achievement and tolerance for uncertainty dimensions were found to have a significant effect on job satisfaction.

Keywords: *Entrepreneurial Personality Traits, Job Satisfaction, COVID-19*

I. GİRİŞ

Girişimcilik, dünden bugüne sosyal, psikoloji, ekonomi ve teknoloji alanlarındaki değişimlerden ve zaman içerisindeki gelişimlerden etkilenmiş doğal bir dinamizmdir. Bu hareketlilikten dolayı girişimciliğin tanımı tek değildir [4]. Bireyin tek başına ya da bir şirkette takım çalışması halindeyken gerekli riski alabilmesi, fırsatlardan fayda sağlayabilmesi, toplum içindeki değişime uyum sağlayabilmesi gibi birçok anlama gelir [5; 6; 7].

Girişimci ise, birçok kişinin görmediği fırsatları görebilen, yenilikleri ve değişimleri başlatan olmakla beraber, bunların devamlılığının sağlanmasında karar verici, uygulayıcı olan bireylerdir ve tüm bu davranışlarında almış oldukları eğitim, ait oldukları sosyal ve ekonomik

toplumun yanı sıra kişilik özellikleri ve davranışları da etkili olmuştur [8]. Bu bireyler çalıştıkları kurumların başarılı performans göstermesini sağlar [9]. Literatürde özellikle dikkat çeken girişimci özellikleri şu şekildedir: başarma ihtiyacı duyma, iç kontrol odağı, belirsizliğe karşı tolerans, kendine güven, yenilikçilik ve risk alma eğilimi [1]. Girişimci kişi çevresindeki ihtiyaçları belirleyen ve bu ihtiyaçlar doğrultusunda eksiklikleri gidermek için çalışan, üretici, yaratıcı ve risk almayı seven kişidir [10].

Girişimci kişilik özelliğine sahip bireylerin ülkelerin ekonomilerine önemli katkıları olmaktadır. Son zamanlarda yapılan çalışmalarda girişimci kişilik özelliğine sahip bireylerin iktisadi alanlarda olduğu gibi kamu alanında da önem kazanmaya başladığı belirtilmektedir [11; 12]. Referans [13] çalışmasında kamu sektöründe performans değerleme ve ödül sistemleri planlanırken çalışanların yenilikçi davranışlarını ve risk alma eğilimlerini destekleyecek şekilde geliştirmekte olduğunu belirtmektedirler. Özellikle öğretmenlerin yenilikçi davranışlar sergilemesi ve gerekli durumlarda risk alma eğilimleri sergilemeleri ile öğrencilere rol model olarak onların yenilikçi ve yaratıcı düşünmeye teşvik ettikleri belirtilmektedir [14]. Diğer taraftan literatürde girişimci kişilik özelliklerinden iç kontrol odağına sahip ve belirsizliğe toleransı yüksek olan bireylerin iş memnuniyetlerinin arttığı görülmektedir. Bireylerin iş memnuniyetlerinde artışlarında kariyer gelişimlerini desteleyerek kariyer memnuniyetleri de artırdığı görülmüştür [15; 16].

Kişiliğin ve kişilik özelliklerinin çalışma yaşamında çalışanın pek çok davranışını etkilediği görülmektedir. Kişinin örgüt içindeki davranışlarının pek çok sonuçları olmaktadır. İş memnuniyeti de çalışanın davranışsal sonuçlarından biridir [17; 18]. İş ve yaşam memnuniyeti seviyesi yüksek olan öğretmenler eğitim sürecini daha iyi yönetir ve öğrencilerinin gelişiminde daha faydalı olurlar [19]. İş memnuniyeti çalışanın hissettiği başarı duygusu ve işinde başarılı olmasıdır. Bu da yaşam memnuniyetini olumlu bir şekilde etkileyecektir [20]. Diğer yandan bireyin hissettiği iş memnuniyetsizliği ise işten ayrılmalara ya da düşük seviye iş performansı sergilenmesine sebep olabilir [21; 22].

Araştırmanın Önemi

Literatürde girişimci kişilik özelliklerinin bireylerin yeni koşullara uyum sağlamaları konusunda önemli etkisi olduğuna yönelik çalışmalar bulunmaktadır [23; 24; 25]. Son zamanlarda öğretim hayatında çalışanların yeni koşullara uyumu (Ör. Covid 19 süreci) çok daha önemli hala gelmektedir. Bu çalışmada öğretmenlerin girişimci kişilik özelliklerinin (kendine güven, başarma ihtiyacı duyma, iç kontrol odağı, yenilikçilik, risk alma eğilimi, belirsizliğe karşı tolerans) iş memnuniyeti ilişkisi literatür araştırması yaparak nicel bir araştırma ile test edilmektedir.

Değişkenler Arası İlişkiler

Bu kısımda girişimci kişilik özelliklerinin iş memnuniyeti üzerindeki etkileri incelenmiştir.

Girişimci Kişilik Özelliklerinin İş Memnuniyetine Etkisi

Çalışma hayatında kişilik gibi bireylerarası farklılık oluşturan unsurların çalışanların iş memnuniyeti gibi, davranışsal iş sonuçlarının belirleyicisi olduğu vurgulanmaktadır. Girişimci kişilik özelliklerine sahip bireylerin mesleklerinden daha fazla memnun olma eğiliminde olduğu görülmüştür [26]. Çalışanların girişimci kişilik özelliklerinden risk alma davranışları

çalışanların yeteneklerinin daha fazla gelişimini sağlamaktadır. Bu kişilik özelliğine sahip bireyler kurumlarca daha fazla önemsenmektedir. Çalışanların yenilikçi ve risk alma davranışlarını destekleyen kurumlarda çalışanlar kurumlarına olan sadakatı, içsel motivasyonları ve iş tatminleri artmaktadır [27]. Çalışanlarda iş memnuniyetinin iş davranışını etkilediği belirtilmektedir. Kişi, işi ile ilgili memnuniyet hissettiğinde, kurumuna daha bağlı olur ve daha iyi çalışma performansı gibi olumlu davranışlarda bulunacaktır. Bu bireyler aynı zamanda iş performanslarını geliştirecek farklı metotlar ararlar ve yenilikçi fikirleri kabul edebilirler. Eğer kişi yüksek iş memnuniyetine sahipse daha yenilikçi davranışlarda sergileyeceklerdir [28].

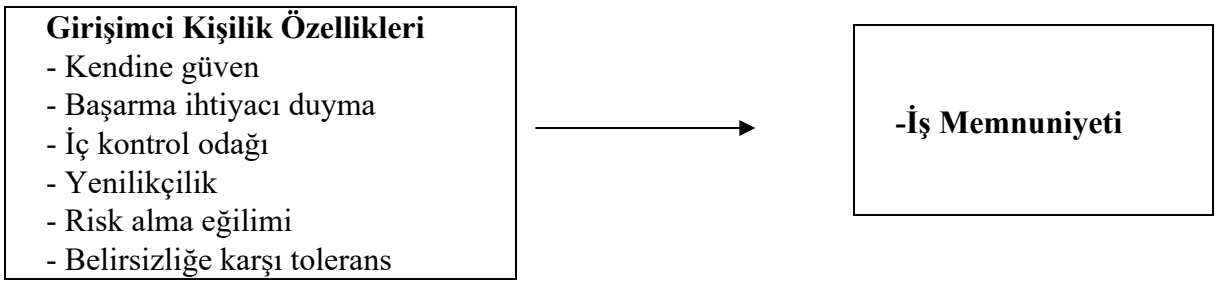
$H1_{a,b,c,d,e,f.}$ Girişimci Kişilik Özelliklerinin iş memnuniyeti üzerinde pozitif ve anlamlı bir etkiye sahiptir.

YÖNTEM

Bu bölümde sırasıyla araştırmanın amacı ve modeline, araştırmanın evreni, örneklemi ve kısıtlarına, veri toplama aracı ve ölçeklere ve verilerin analizi sürecine yer verilmiştir.

Araştırmanın Amacı ve Modeli

Bu çalışmanın amacı, orta öğretimdeki öğretmenlerin girişimci kişilik özelliklerinin iş memnuniyetini nasıl etkilediğini araştırmaktır. Çalışma kapsamında literatür araştırma ile çerçevesinde araştırma modeli oluşturularak test edilecektir. Araştırmanın amacı doğrultusunda öğretmenlerin girişimci kişilik özelliklerinin (kendine güven, başarma ihtiyacı duyma, iç kontrol odağı, yenilikçilik, risk alma eğilimi, belirsizliğe karşı tolerans) iş memnuniyetlerine etkisini yönelik Şekil 1'deki araştırma modeli oluşturulmuştur.



Şekil 1. Araştırma modeli

Araştırmanın Evreni ve Örneklemi

Araştırmanın evrenini, İstanbul / Anadolu yakası Pendik, Kartal ve Tuzla ilçelerindeki Millî Eğitim Bakanlığına bağlı resmi okullarda çalışan öğretmenler, örneklemini ise bu kurumlarda çalışan nicel araştırma yöntemlerinden tesadüfi örneklem yöntemi kullanılarak seçilen öğretmenler oluşturmaktadır. Bu çerçevede, anket çalışması 2021 yılında Millî Eğitim Bakanlığına bağlı resmi okullarda çalışan 500 öğretmene Google forms üzerinden gönderilmiş ve 188 cevap alınmıştır. Anketin doldurulma süresi, olumsuz sorulara verilen cevaplar, bir dizi benzer cevaplar nedeni ile 15 anket çıkarılmış ve 173 anket ile elde edilen verilerin analizi tablolar halinde rapor edilmiştir.

Veri Toplama Aracı ve Ölçekler

Araştırmada, birincil veri toplama yöntemi olan anket uygulaması yapılmıştır. Anketin kişisel bilgiler kısmında yaş, cinsiyet ve medeni durum bilgileri ile eğitim durumları ve kaç yıldır öğretmenlik yaptıkları sorulmuştur. Oluşturulan anket çalışmasının birinci kısmı öğretmenlerin girişimci kişilik özelliklerinden Referans [1]'in uygulamış olduğu ve daha sonra Türkçe'ye uyarlanan yenilikçilik, kendine güven, iç kontrol odağı ve başarma ihtiyacını ölçmeye yönelik soruların yer aldığı 21 maddeden oluşmaktadır. Diğer girişimci kişilik özelliklerinden risk alma eğilimi ve belirsizliğe karşı tolerans ile ilgili 12 maddelik anket soruları ise Referans [2] tarafından yapılan çalışmadan uyarlanmıştır. Böylece girişimci kişilik özellikleri anket soruları toplamda 33 ifadeden oluşmaktadır. İş memnuniyeti anket çalışması soruları ise Referans [3] tarafından yapılan çalışmadan uyarlanmış ve 6 maddeden oluşmaktadır. Tüm değişkenlere ait ifadeler 5'li likert yöntemi ile sorulmuştur.

Verilerin Analizi

Bu araştırma, öğretmenlerin girişimci kişilik özelliklerinin iş memnuniyetine etkisini incelemektedir. Araştırma kapsamında öncelikle, araştırmaya katılan öğretmenlerin demografik özelliklerine ilişkin frekans ve yüzde değerleri hesap edilmiştir. Bu bağlamda; cinsiyet, medeni durum, eğitim durumu, yaş grubu ve kıdem özellikleri incelenmiştir. Araştırma hipotezleri test edilmeden önce kullanılan veri toplama araçlarına ilişkin açımlayıcı faktör analizi yapılmıştır. Bu sayede, girişimci kişilik özellikleri ve iş memnuniyetine ait alt boyutlar tespit edilmiştir. Ayrıca, tespit edilen boyutların Cronbach's Alfa (α) güvenirlik katsayısı değerleri hesap edilmiştir. Araştırma kapsamında öğretmenlerin girişimci kişilik özelliklerinin iş memnuniyetine ait tanımlayıcı istatistikler hesap edilmiştir. Dolayısıyla değişkenlerin aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri belirlenmiştir. Ayrıca, öğretmenlerin girişimci kişilik özellikleri ve iş memnuniyeti arasındaki korelasyonel ilişkilere bakılmış, regresyon analizi ile de çalışma modeli test edilmiştir.

BULGULAR

Bu bölümde araştırma kapsamında yapılan analizlerin sonuçları paylaşılmıştır. Yapılan analizlerde hipotezlerin test edilmesi amaçlanmış olup elde edilen bulgular tablolaştırılarak bu bölümde sunulmuştur.

1. Örneklem Grubuna Ait Demografik Bulgular

Bu araştırma, 173 öğretmenin katılımı ile yürütülmüştür. Öğretmenlerin cinsiyet, medeni durum, eğitim durumu, yaş grubu ve kıdem bilgileri incelenirken frekans ve yüzde analizi kullanılmıştır.

Araştırmaya katılan öğretmenlerin demografik özellikleri incelendiğinde; %41,6'sı (n=72) erkek ve %58,4'ü (n=101) kadın; %76,9'u (n=133) evli ve %23,1'i (n=40) bekar; %91,3'ü (n=158) lisans ve %8,7'si (n=15) lisansüstü mezunudur. Katılımcıların yaş ortalaması 36 yıl, mesleki kıdem yıl ortalaması ise 11,5 yıl olarak belirlenmiştir.

2. Faktör ve Güvenirlik Analizlerine Ait Bulgular

Araştırma hipotezleri test edilmeden önce araştırma modelimizdeki değişkenlerin açımlayıcı (keşfedici) faktör analizi yapılmıştır. Faktör analizi sonucunda değişkenlere ait bazı ifadelerin faktöre girmemesi ve bazı ifadelerinde faktör yükünün 0.50 değerin altında olmasından dolayı sonraki analizlere dahil edilmemiştir. Faktör analizi sonrasında, öğretmenlerin girişimci kişilik özellikleri ve iş memnuniyetine ait Cronbach's α güvenirlik katsayısı hesaplanmıştır. Bu

hesaplamalarda Cronbach's α değerinin 0,00-0,39 arasında olması ölçme aracının güvenilir olmadığını 0,40-0,59 arası düşük düzeyde güvenirliği, 0,60-0,79 arası orta düzeyde güvenirliği ve 0,80-1,00 arası ise yüksek düzeyde güvenirliği ifade etmektedir [28]. Tablo 1'deki Cronbach's α güvenirlik katsayıları incelendiğinde; başarma ihtiyacı, kontrol odağı (iç kontrol) ve belirsizliğe karşı tolerans boyutları düşük; kendine güven, risk alma eğilimi boyutları orta ve yenilikçilik ve iş memnuniyeti boyutları ise yüksek düzeyde güvenilir sonuçlar vermektedir.

3. Değişkenlere Ait Tanımlayıcı İstatistikler ve Korelasyon Analiz Bulguları

Bu araştırmada, öğretmenlerin girişimci kişilik özellikleri iş memnuniyeti arasındaki ilişki korelasyon analizi ile değerlendirilmiştir. Bu kapsamda ulaşılan bulgular, aşağıda sunulmuştur.

Tablo 1'de değişkenlere ait tanımlayıcı istatistikler (aritmetik ortalama ve standart sapma) korelasyon analizi değerleri paylaşılmıştır.

TABLO I. DEĞIŞKENLERE AIT TANIMLAYICI İSTATISTIKLER

	Değişkenler	**Ort.**	**SS**	**α**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**
1	Kendine Güven	3,94	,64	0,74	1						
2	Yenilikçilik	3,96	,61	0,80	,644**	1					
3	Başarma İhtiyacı	3,66	,68	0,53	,287**	,340	1				
4	(İç) Kontrol Odağı	4,00	,52	0,57	,455**	,472	,392	1			
5	Risk Alma Eğilimi	3,14	,71	0,75	,240**	,234**	,365**	,370**	1		
6	Belirsizliğe Karşı Tolerans	2,39	,59	0,52	-,185*	-,099	-,163*	-,218**	-,005	1	
7	İş Memnuniyeti	3,93	,88	0,89	,297**	,264**	,429**	,298**	,119	-,035	1

Notes: N=173. Ort. =Ortalama, SS= Standart Sapma, α= Cronbach's alpha değeri. *p<0,05; **p<0,01

Tablo 1'e göre, öğretmenlerin kendine güven girişimci özelliği ile bağımlı değişken olan iş memnuniyeti (r=,297**; p<,01) arasında; yenilikçilik girişimci özelliği ile iş memnuniyeti (r=,264**; p<,01) arasında; başarma ihtiyacı girişimci özelliği ile iş memnuniyeti (r=,429**; p<,01) arasında; kontrol odağı (iç kontrol) girişimci özelliği ile iş memnuniyeti (r=,298**; p<,01) arasında pozitif yönlü anlamlı ilişki bulunmuştur. Diğer yandan, öğretmenlerin risk alma eğilimi ve belirsizliğe karşı toleranslı olma girişimci özelliği ile iş memnuniyeti (r=,119; p>,05, r=-,035; p>,05) arasında anlamlı ilişki bulunamamıştır.

4. Hipotezlerin Test Edilmesine Ait Bulgular

Bu araştırmanın hipotezlerinde, öğretmenlerin girişimci kişilik özelliklerinin (kendine güven, başarma ihtiyacı duyma, iç kontrol odağı, yenilikçilik, risk alma eğilimi, belirsizliğe karşı tolerans) ve iş memnuniyeti üzerindeki etkisi incelenmiştir. Bu hipotezlerin test edilmesi için regresyon analizi kullanılmış olup elde edilen bulgular aşağıda sunulmuştur.

TABLO II. GIRIŞIMCI KIŞILIK ÖZELLIKLERININ İŞ MEMNUNIYETI ÜZERINDEKI ETKISINE AIT REGRESYON ANALIZI

		İş Memnuniyeti	
Bağımsız Değişkenler		β	t
Kendine Güven		**,185**	**2,033***
Yenilikçilik		-,013	-,142
Başarma İhtiyacı		**,393**	**5,102****
(İç) Kontrol Odağı		,146	1,741
Risk Alma Eğilimi		-,119	-1,586
Belirsizliğe Karşı Tolerans		**,163**	**2,330****
F	9,471**		
R^2	,218		
Düzeltilmiş R^2	,190		

*p<0,05; **p<0,01

Tablo 2'ye göre, öğretmenlerin girişimci kişilik özelliklerinin iş memnuniyeti üzerindeki etkisine yönelik kurulan model anlamlıdır (F=9,471**). Buna göre, öğretmenlerin girişimci kişilik özellikleri iş memnuniyeti varyansının %19'unu açıklamaktadır. Girişimci kişilik özelliklerinin iş memnuniyeti üzerindeki etkisi incelendiğinde; kendine güven (β=,185; p<,01), başarma ihtiyacı (β=,393; p<,01) ve belirsizliğe karşı tolerans (β=,163; p<,05) boyutlarının iş memnuniyetini pozitif ve anlamlı etkilediği tespit edilmiştir. Fakat yenilikçilik (β=-,013; p>,05), kontrol odağı (iç kontrol) (β=,146; p>,05) ve risk alma eğilimi (β=-,119; p>,05) boyutlarının iş memnuniyeti üzerinde anlamlı etkisi belirlenememiştir. Bu bağlamda; H1a, H1c ve H1f hipotezleri kabul edilmiş; H1b, H1d ve H1e hipotezleri ise reddedilmiştir.

SONUÇ

Bu çalışmada çoğunlukla ekonomik konularda ele alınıp etkisi incelenmiş olan girişimci kişilik özellikleri kamu sektöründe çalışan öğretmenler örnekleminde ele alınmış ve iş memnuniyetine olan etkileri incelenip, aralarındaki ilişkiyi destekleyen ampirik kanıtlar sunulmuştur.

Araştırmanın hipotezlerinde, öğretmenlerin girişimci kişilik özelliklerinin iş memnuniyeti üzerindeki etkisi incelenmiş ve bu hipotezlerin test edilmesi için regresyon analizi kullanılmıştır. Regresyon analizi (Tablo 2) sonucunda elde edilen bulgulara göre girişimci kişilik özelliklerinin iş memnuniyeti üzerindeki etkisi incelendiğinde (Tablo 2); kendine güven, başarma ihtiyacı duyma ve belirsizliğe karşı tolerans boyutlarının iş memnuniyetini etkilediği tespit edilmiştir; fakat yenilikçilik, kontrol odağı (iç kontrol) ve risk alma eğilimi boyutlarının iş memnuniyeti üzerinde anlamlı etkisi belirlenememiştir. İş memnuniyeti seviyesi yüksek öğretmenler daha iş odaklı olduklarından yaşanabilecek belirsizlikler karşısında toleranslarının yüksek olması beklenir. Referans [27] tarafından yapılan çalışmada yenilikçilik, risk alma eğilimi ve iç kontrol odağı girişimcilik özellikleri iş memnuniyetini etkileyen bir faktör olarak kabul edilmiştir. Referans [28] tarafından yapılan çalışmada ise eğer kişi yüksek iş memnuniyetine sahipse daha yenilikçi davranışlar sergilediği ve girişimci kişilik özellikleri ile iş memnuniyeti kavramlarının birbirleri ile ilişkili olduğu tespit edilmiştir. Kendine güveni yüksek ve başarma güdüsü yüksek bireylerin iş memnuniyetlerinin yüksek olduğu görülmektedir.

KAYNAKLAR

[1] Koh, C. H. (1996). Testing hypotheses of entrepreneurial characteristics A study of Hong Kong MBA students, Journal of Managerial Psychology, Vol. 11, No. 3, s. 12-25.

[2] Nasip, S., Amirul, S. R., & Sondoh, S. L. (2017). Psychological characteristics and entrepreneurial intention A study among university students in North Borneo, Malaysia, Education + Training, Vol. 59, No. 7/8, s. 828-829

[3] Abubakar, A. M. (2019). Using hybrid SEM- artificial intelligence approach to examine the nexus between boreout, generation, career, life and job satisfaction. Personnel Review, 49(1), s. 67-86.

[4] Dahleez, K. A., & Migdat, M. I. (2013). Entrepreneurial Characteristics of Undergraduate Students in Deteriorated Economies (the case of Gaza Strip), Dirasat, Administrative Sciences, Volume 40, No. 2, s. 535-541.

[5] Gedeon, S. (2010) What is Entrepreneurship? *Entrepreneurial practice review, 1*(3), 16-35.

[6] McKenzie, B., Ugbah, S. D., & Smothers, N. (2007). Who is Entrepreneur? Is It Still the Wrong Question? *Academy of Entrepreneurship Journal, Volume 13, Number 1*, s. 30.

[7] Voda, I. A., & Florea, N. (2019). Impact of personality traits and entrepreneurship education on entrepreneurial intentions of business and engineering students. *Sustainability, 11(1192)*, s. 1–19.

[8] Dağlı, A. G., & Gürpınar, K. (2019). KOSGEB Uygulamalı Girişimcilik Eğitimi Alan Üniversite Öğrencilerinin Girişimci Kişilik Özellikleri ve Kariyer Planları Arasındaki İlişki: AKÜ Örneği, *İşletme Araştırmaları Dergisi, Cilt:11, Sayı:4*, s. 2661- 2679.

[9] Kaur, H., & Bains, A. (2013). Understanding The Concept Of Entrepreneur Competency, *Journal of Business Management & Social Sciences Research, Volume 2, No.11*, s. 31.

[10] Müftüoğlu, T. (2000). Kobi ve Girişimcilik. *Kosgeb Sanayicinin Sesi, Aralık 1,* s. 10-11.

[11] Yazıcı, K., Uslu, S., & Arık S. (2016). The investigation of the social entrepreneurship characteristics of social studies pre-service teachers. *Cogent Education, 3,* s. 1-11.

[12] Tabak, A., & Erkuş, A. (2008). Denetim Odağının Bireylerin Belirsizlikle baş etme Düzeylerine Etkisi: Kamu Sektöründe Bir Araştırma. *H.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, Cilt 26, Sayı 1,* s. 213-227.

[13] Basım, H. N., Korkmazyürek H., & Tokat, A. O. (2008). Çalışanların Öz Yeterlilik Algılamasının Yenilikçilik ve Risk Alma Üzerine Etkisi: Kamu Sektöründe Bir Araştırma. *Selçuk Üniversitesi SBÜ Dergisi, 19*, s. 121—130.

[14] Van Dam, K., Schipper, M., & Runhaar, P. (2010). Developing a competency-based framework for teachers' entrepreneurial behavior. *Teaching and Teacher Education, V. 26, No: 4,* s. 965-971.

[15] Solmuş, T. (2004). İş Yaşamı, Denetim Odağı ve Beş Faktör Kişilik Modeli. *Türk Psikoloji Bülteni,* 10(34-35). s. 196-205.

[16] Bell, N. E., & Staw, B. M. (1989). People as Sculptors Versus Sculpture: The Role Of Personality And Personal Control İn Organizations. Arthur, B. Michael – Hall, T. Douglas – Lawrence, S. Barbara (Ed.), *The Handbook of Career Theory, Cambridge, Cambridge University Press,* s. 232-251.

[17] Furness, M. P. (2020). What Predicts Career Adaptability? An Application of Achievement Goal Theory and Adult Attachment Theory, *Journal of Career Development, Vol. 47(6)*, s. 671-685.

[18] Haynie, J., Flynn, C. B., & Herda, D. (2020). Linking career adaptability to supervisor-rated task performance: a serial mediation model, *Career Development International, Vol. 25 No. 4*, s. 429-442.

[19] Ignat, A. A., & Clipa, O. (2012). Teachers′ satisfaction with life, job satisfaction and their emotional intelligence. *Procedia-Social and Behavioral Sciences, 33*, s. 498-502.

[20] Demirel, H. (2014). An Investigation of the Relationship between Job and Life Satisfaction among Teachers, *Procedia- Social and Behavioral Sciences, Volume 116, 21 February 2014*, s. 4925-4931.

[21] Bruursema, K., Kessler, S. R., & Spector, P. E. (2011). Bored employees misbehaving: the relationship between boredom and counterproductive work behavior*, Work & Stress, Vol. 25 No. 2*, s. 93-107.

[22] Van der Heijden, G. A., Schepers, J. J., & Nijssen, E. (2012). Understanding workplace boredom among white collar employees: temporary reactions and individual differences. *European Journal of Work & Organizational Psychology, Vol. 21 No. 3,* s. 349-375.

[23] İspir, Ö., Elibol, E., & Sönmez, B. (2019). The relationship of personality traits and entrepreneurship tendencies with career adaptability of nursing students. *Nurse education today, 79, 41-47.*

[24] Korunka, C., Frank, H., Lueger, M., & Mugler, J. (2003). The entrepreneurial personality in the context of resources, environment, and the startup process—A configurational approach. *Entrepreneurship theory and practice, 28(1), 23-42.*

[25] Peck, R. D. (1984). Entrepreneurship as a significant factor in successful adaptation. *The Journal of Higher Education, 55(2), 269-285.*

[26] Luca M.R., & Simo A. M. (2016). Entrepreneurial traits and work satisfaction. *Bulletin of the Transilvania University of Braşov, Special Issue Series VII, social sciences, law, Vol. 9(58) No. 1*, s. 173-181.

[27] Ahmed, S. N., Rehman, A., & Amjad, M. (2013). Job Satisfaction and Intrapreneurship: The moderating effect of Personality Trait. *Journal of International Studies, 6(1),* s. 87-95.

[28] Niu, H. J. (2014). Is innovation behavior congenital? Enhancing job satisfaction as a moderator. *Personnel Review, 43(2),* s. 288-302.

[29] Kalaycı, Ş. (2006). SPSS Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik Teknikleri (2. baskı). Ankara: Asil.

Farklı Yükleme Durumlarının Ağır Vasıta Fren Sistemlerinde ALB Testlerine Etkisi

The Effects Of Different Load Cases On ALB Tests In Heavy Vehicle Brake Systems

Bekir AKSU[1], Rifat YAKUT [*,2], Hayrettin DÜZCÜKOĞLU[1]

[*]: rifat.yakut@batman.edu.tr, ORCID: 0000-0003-0059-3785
[1]: *Department of Mechanical Engineering 1, Selcuk University 1, Konya, Turkey*
[2]: *Department of Energy Systems Engineering 2, Batman University 2, Batman, Turkey*

Özet Trafik güvenliği açısından hayati öneme sahip olan fren sistemleri, özellikle yük veya yolcu taşımacılığında kullanılan ağır ticari araçlar için, taşıtın kararlılığını sağlayarak, en kısa zaman ve mesafede taşıtı emniyetli bir şekilde yavaşlamasını veya durmasını sağlayacak şekilde tasarlanmaktadır. Frenleme yapmak için kullanılan sistemlere fren sistemi adı verilmektedir. Bu sistemler, hayatımızın birçok alanında vazgeçilmez olan karayolu taşıtlarında ani durumlarda taşıtın yavaşlatılması, durdurulması veya sabit tutulması için kullanılmaktadır. Hareket halindeki taşıtların hızlarının sabit tutulması, yavaşlatılması, durdurulması yada taşıtların park halinde iken sabitlenmesi için fren sistemleri kullanılmaktadır. Ülkemizde karayolları trafiğinde seyir eden yolcu ve yük taşıyan araçların fren sisteminde kullanılan tüm parçalar "Belirli Motorlu Araç Sınıflarının ve Römorklarının Frenleme Düzenekleri ile ilgili Tip Onayı Yönetmeliği (71/320/AT)" ne uygun olarak üretilmekte, kullanılmakta ve yetkilendirilmiş muayene kuruluşlarınca yasal periyodlarda muayene testleri gerçekleştirilmektedir. Kamyon, Çekici, Römork, Yarı Römork, Otobüs gibi ağır vasıta taşıtlarında fren sistemi olarak çoğunlukla havalı fren sistemleri kullanılmaktadır. Ağır vasıta taşıtların fren sistemlerinde taşıtın arka fren kuvvetlerini, taşıtın yüklerine bağlı olarak arttıran veya azaltan ALB (Automatic Loading of Brake Valve) adı verilen yük ayar ventilleri kullanılmaktadır. ALB, ağır vasıta taşıtlarda mekanik veya pnömatik olarak kullanılabilmektedir. Yapılan bu çalışmada, Mercedes Axor 18.40, DAF 85 400 ve MAN 19 420 araçlarda, farklı yükler altında, ağır vasıta fren sistemlerinin ALB testleri hem manuel yöntem ile hem de özel olarak tasarlanmış ölçüm cihazı ile incelenmiştir. Mercedes Axor 18.40 ve DAF 85 400 ATİ deney araçlarında yapılan testlerde farklı yükleme koşullarında hem manuel yöntemle, hem de tasarımı yapılan cihaz ile yapılan ölçüm değerleri, ALB etiket değerleri ile uyumlu olduğu görülmüştür. Fakat MAN 19 420 deney aracında yapılan testlerde farklı yükleme koşullarında hem manuel yöntemle, hem de tasarımı yapılan cihaz ile yapılan ölçüm değerleri, ALB etiket değerleri ile uyumlu olmadığı görülmüştür. Manuel yöntemle yapılan ALB testini yapan operatör simülasyon basıncını, başka bir operatörden yardım alarak uygulamaktadır. Bu durum, hem testin güvenirliği azaltmakta hem de testin iki kişi ile yapılması sebebi ile işgücü kayıpları oluşmaktadır. Bu durumun önüne geçmek için tasarlanmış olan test cihazı ile iki kişinin yapmış olduğu ALB testi tek bir operatör ile aracın şoför kısmından hiç ayrılmadan yapılabilir olmuştur. Bu durumda, hem iş gücünden kazanç elde edilmiş, hem de testin güvenirliğinin artırılması sağlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: *ALB, Havalı fren sistemi, Yük ayar ventili*

Abstract Brake systems, which have vital importance for traffic safety, are designed in a way for a vehicle to safely slow down or stop in the shortest time and at the shortest distance by stabilizing the vehicle, especially for heavy commercial vehicles that are used in cargo or passenger transportation. Systems that are used for braking are called brake systems. In road vehicles that are indispensable in many areas of our lives, these systems are used to slow down, stop or stabilize the vehicles when a sudden need arises. Brake systems are used to keep the speed of moving vehicles constant, slow them down or stop them, as well as keeping them stationary in their parking state. In Turkey, all parts that are used in the brake systems of cargo and passenger vehicles that operate in road traffic are produced and used in compliance with the "Regulation on Type Approval for Braking Devices of Certain Categories of Motor Vehicles and Their Trailers" (71/320/AT), and they are tested at authorized inspection institutions at time intervals determined by law. In heavy vehicles like trucks, tow trucks, trailers, semitrailers and buses, pneumatic brake systems are generally used as the brake system. In the brake systems of heavy vehicles, there are load adjustment valves called ALB (Automatic Loading of Brake Valve) that increase or decrease the rear braking forces of the vehicle based on the load of the vehicle. ALB can be mechanical or pneumatic in heavy vehicles. In this study, under different load conditions, ALB tests of Mercedes Axor 18.40, DAF 85 400 and MAN 19 420 vehicles were carried out by both the manual method and a specially designed measurement device. In the tests carried out under different load conditions on the Mercedes Axor 18.40 and DAF 85 400 ATI vehicles in the experiments, the measurement values obtained with the manual method and those obtained with the designed device were found to be compatible with the ALB label values. However, the measurement values obtained with both methods in the tests carried out under different load conditions on the MAN 19 420 vehicle were not in agreement with the ALB label values. The operator that conducts the manual ALB test applies the simulation pressure with the help of another operator. This situation not only reduces the reliability of the test but also creates additional labor costs as the test requires two operators. With the test device that was designed to prevent this problem, it became possible for one operator to carry out the ALB test that requires two operators in the manual method without leaving the driver compartment. This way, savings in labor were achieved, and the reliability of the test was increased.

Keywords: *ALB (Load sensing valve), Air Brake System, Load regulating valve*

1. INTRODUCTION

Production in the industry that has been based on human labor is being replaced by machines today. With this transformation process, production in a way that is desired and planned has started at facilities, traceability has been added to this process, and the error rates of humans have been reduced with this development. Mechanization and automation technologies have brought about fast and reliable production characteristics. Therefore, machines and processes that are realized with control mechanisms that are validated with microprocessors have started to become an indispensable part of the industry. The replacement of human labor by these systems has shown itself mostly in processes such as control systems. This is because when systems are controlled using an advanced architecture, this allows these systems to be faster and more powerful than human labor, as well as being reliable [1, 2].

With the development of technology, in addition to the increase in the comfort of vehicles, the constant increase in the load capacity in heavy commercial vehicles has given rise to the need for effective and powerful brake systems. The brakes of vehicles influence road safety

directly in terms of controlling the speed of a moving vehicle and allowing it to stop effectively [3, 4]. The numbers of traffic accidents are increasing in proportion to the numbers of vehicles taking part in traffic, and the issue of traffic safety becomes more prominent. In particular, in addition to tire types and selection in vehicles, brake systems and their components are highly critical in terms of driving them safely. In traffic, every driver needs to brake to reduce speed for achieving controlled passage through intersections and turns, when the brake lights of the vehicle in the front suddenly turn on, to make a hard stop in the case that a person, an animal or a vehicle unexpectedly shows up ahead, to achieve a controlled passage downhill or uphill, and to make a controlled transition from high speeds to low speeds. The expectation of all drivers is that their brake system is reliable. Braking performance varies based on the class, model, engine size and power of the vehicle that is driven, the age of the vehicle, its weight, speed, brake usage and road conditions [5, 6].

The main purpose of designing a brake system is to reduce the speed of the vehicle when needed during driving and ensure that it stays stationary after a complete stop. It is also seen as another objective to slow down the vehicle with constant or variable acceleration to be provided in the opposite direction of driving, especially in cases of driving downhill [7]. It is highly important to be able to stop a moving vehicle in the right way. If it is not possible to stop the vehicle in the right way, this may result in losses of life and property. Thus, in road vehicles including automobiles, the most important system regarding the safety of people and their property is the brake system. A brake system gets the vehicle to slow down or stop by turning the kinetic energy of the vehicle into heat energy through the friction in the brake mechanism [8-13].

Vehicles using fossil fuels are moved by the combustion of their fuel and with the transformation of this heat energy into motion through mechanical systems. The controlled reduction of the speed of this movement requires reconversion into heat energy, which is achieved with modern brake systems. As a consequence of the increasing importance paid to vehicle safety in recent years, efforts for developing more effective brake systems are becoming more prevalent [14, 15].

2. MATERIAL AND METHOD

A. Design of the Measurement Device

For the front axle and rear axle connections of the vehicle, a digital display pressure gauge consisting of a pressure sensor, a microcontroller card and three LCD screens was prepared. To be able to send the desired pressure to the ALB test lead, an adjustable pressure gauge was prepared using a step motor, pressure sensor, button, gear mechanism, microcontroller card, and pressure regulator. The compressed air coming from the compressor line was connected to the ALB test inlet lead through the pressure adjustment unit. Using the three pressure sensors on the pressure adjustment units, it became possible to monitor the pressure values on the three LCD screens on the unit by determining the ALB test pressure, front axle pressure and rear axle pressure. The ALB test pressure was adjusted using the buttons on the pressure control unit based on the values specified on the ALB label provided by the manufacturing firm [3]. Figure 1 shows the schematic of the ALB test device that was designed.

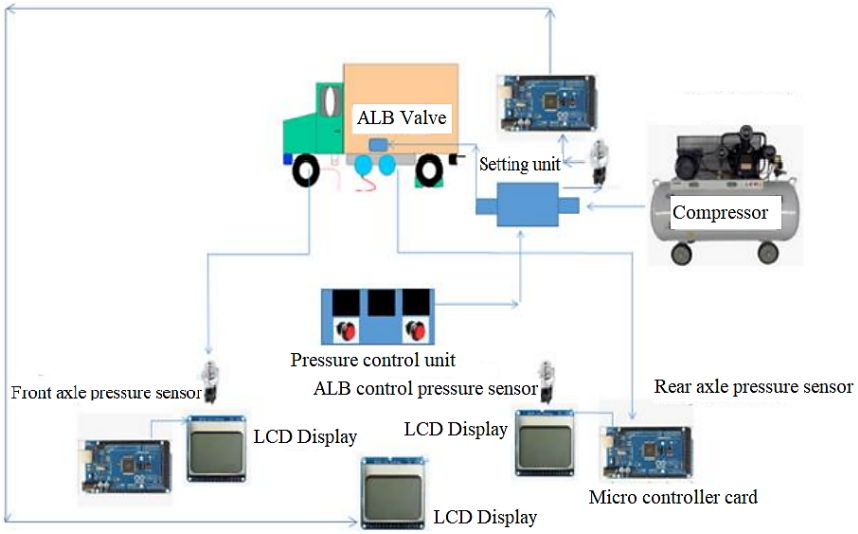


Figure 1. Design Schema of the ALB Test Device [3, 4]

B. ALB Test

The pneumatic ALB system is seen in Figure 2. Pneumatic ALB valves are found in vehicles with air suspensions. The air pressure inside pneumatic suspension arms increases or decreases depending on the weight of the vehicle. The suspension arm pressure values coming from the arms indicate the load status of the vehicle based on the loaded and unloaded state of the vehicle through the pneumatic ALB. That is, the pneumatic ALB senses the load status of the vehicle based on the suspension pressure values it gets from the suspension arms. Based on the load status, it adjusts the brake pressures that are sent to the rear axle of the vehicle [3].

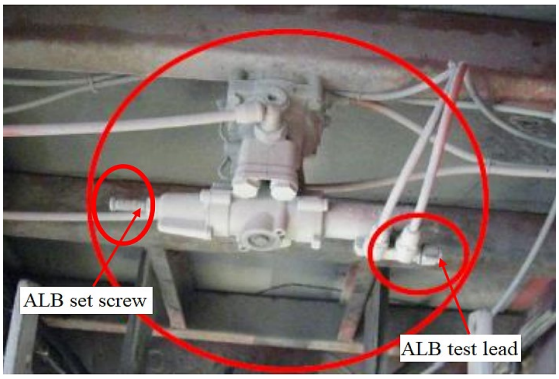


Figure 2. Pneumatic ALB System

Figure 2 shows that there was one test control lead in the marker rear end of the ALB valve. The function of this control lead was to achieve the simulation of suspension arm pressure for the test. A hose that has an adjustable pressure gauge at one end that is connected to a compressed air source, such as a compressor, is connected to the test lead of the ALB valve, the ALB valve senses the amount of pressure sent from the adjustable pressure gauge as the suspension arm pressure and sends the pressure that it has determined based on the specifications of the manufacturer to the rear axle of the vehicle.

In the vehicles that they produce with ALB valves, manufacturing firms stick a label known as the ALB label on the vehicle to make it possible to conduct ALB tests. Figure 3 shows an example of an ALB label. Using these labels, authorized inspection institutions and private

service organizations can determine whether or not the ALB system is working in compliance with its factory values. The label shows information on the weight of the rear axle, brake pressure of the front axle, brake pressure of the rear axle, and the pressure values of the suspension arms based on the load on the rear axle.

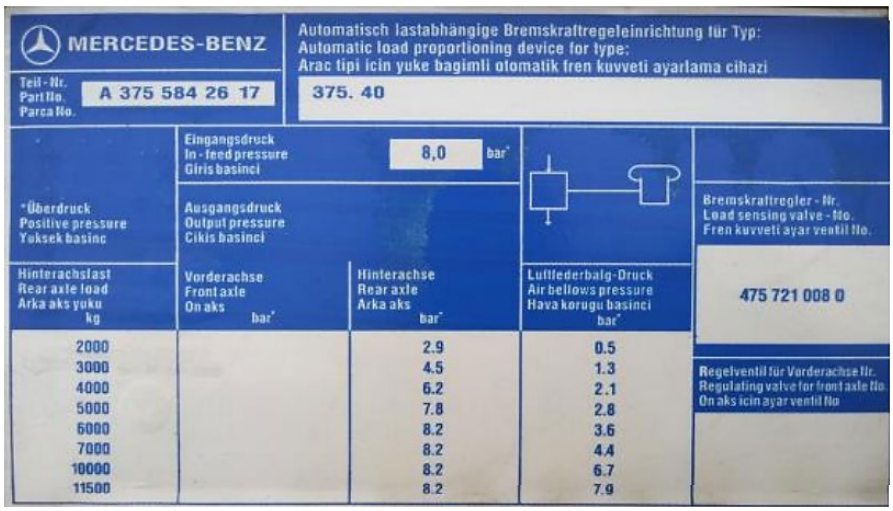


Figure 3. Pneumatic ALB Label

For the ALB test, pressure gauges are connected to the front and rear axles of the vehicle, one for each axle. The compressed air coming from the compressor line is connected to the ALB test lead, and an adjustable pressure gauge is attached. Pressure is sent to the ALB test lead on the level of the suspension arm pressure indicated on the ALB label through the adjustable pressure gauge. A force is applied on the brake paddle on the level of the front axle pressure on specified on the ALB label. Whether the value on the pressure gauge connected to the rear axle is the same as that on the label indicated for the real axle is checked.

3. RESULTS AND DISCUSSION

In this study, ALB tests, which are brake system tests, were carried out on three different heavy vehicles using both the manual method and a test device that was newly developed. The experimental vehicles that were used in the tests were Mercedes Axor 18.40, DAF 85 400 and MAN 19 420. While Tables 1, 3 and 5 present results of the ALB tests carried out with the manual method, Tables 2, 4 and 6 display the results of the tests conducted with the designed test device.

Table 1. ALB test with the manual method (Mercedes Axor 18.40), results on the 1st experimental vehicle

Mercedes Axor 18.40		**Axle Weight (kg)**	**Front Axle Applied Pressure (Bar)**	**ALB Test Pressure (Bar)**	**Rear Axle Pressure (Bar)**	**Result**
Unloaded	ALB Label Values	2000	8	0.5	2.9	Compatible
	Test Values	**2000**	**8**	**0.5**	**2.9**	
Medium Load	ALB Label Values	5000	8	2.8	7.8	Compatible
	Test Values	**5000**	**8**	**2.8**	**7.8**	
Full Load	ALB Label Values	11500	8	7.9	8.2	Compatible
	Test Values	**11500**	**8**	**7.9**	**8.2**	

Table 2. ALB test with the designed test device (Mercedes Axor 18.40), results on the 1st experimental vehicle

Mercedes Axor 18.40		**Axle Weight (kg)**	**Front Axle Applied Pressure (Bar)**	**ALB Test Pressure (Bar)**	**Rear Axle Pressure (Bar)**	**Result**
Unloaded	ALB Label Values	2000	8	0.5	2.9	Compatible
	Test Values	**2000**	**8.07**	**0.51**	**2.93**	
Medium Load	ALB Label Values	5000	8	2.8	7.8	Compatible
	Test Values	**5000**	**8.03**	**2.83**	**7.84**	
Full Load	ALB Label Values	11500	8	7.9	8.2	Compatible
	Test Values	**11500**	**8.06**	**7.96**	**8.25**	

Table 3. ALB test with the manual method (DAF 85 400 ATI), results on the 2nd experimental vehicle

DAF 85 400 ATİ		**Axle Weight (kg)**	**Front Axle Applied Pressure (Bar)**	**ALB Test Pressure (Bar)**	**Rear Axle Pressure (Bar)**	**Result**
Unloaded	ALB Label Values	2000	6	0.3	2.9	Compatible
	Test Values	**2000**	**6**	**0.3**	**2.9**	
Medium Load	ALB Label Values	4000	6	1.2	2.2	Compatible
	Test Values	**4000**	**6**	**1.2**	**2.2**	
Full Load	ALB Label Values	13000	6	5.6	5.7	Compatible
	Test Values	**13000**	**6**	**5.6**	**5.7**	

Table 4. ALB test with the designed test device (DAF 85 400 ATI), results on the 2nd experimental vehicle

DAF 85 400 ATİ		**Axle Weight (kg)**	**Front Axle Applied Pressure (Bar)**	**ALB Test Pressure (Bar)**	**Rear Axle Pressure (Bar)**	**Result**
Unloaded	ALB Label Values	2000	6	0.3	2.9	Compatible
	Test Values	**2000**	**6.03**	**0.33**	**2.94**	
Medium Load	ALB Label Values	4000	6	1.2	2.2	Compatible
	Test Values	**4000**	**6.02**	**1.22**	**2.25**	
Full Load	ALB Label Values	13000	6	5.6	5.7	Compatible
	Test Values	**13000**	**6.05**	**5.64**	**5.74**	

Table 5. ALB test with the manual method (MAN 19 420), results on the 3rd experimental vehicle

MAN 19 420		**Axle Weight (kg)**	**Front Axle Applied Pressure (Bar)**	**ALB Test Pressure (Bar)**	**Rear Axle Pressure (Bar)**	**Result**
Unloaded	ALB Label Values	2000	6.8	1.8	0.4	Not Compatible
	Test Values	**2000**	**6.8**	**1.8**	**6.1**	
Medium Load	ALB Label Values	5000	6.8	3.6	2.4	Not Compatible
	Test Values	**5000**	**6.8**	**3.6**	**6.0**	
Full Load	ALB Label Values	13000	6.8	6.8	7.7	Not Compatible
	Test Values	**13000**	**6.8**	**6.8**	**6.3**	

Table 6. ALB test with the designed test device (MAN 19 420), results on the 3rd experimental vehicle

MAN 19 420		Axle Weight (kg)	Front Axle Applied Pressure (Bar)	ALB Test Pressure (Bar)	Rear Axle Pressure (Bar)	Result
Unloaded	ALB Label Values	2000	6.8	1.8	0.4	Not Compatible
	Test Values	**2000**	**6.82**	**1.84**	**6.14**	
Medium Load	ALB Label Values	5000	6.8	3.6	2.4	Not Compatible
	Test Values	**5000**	**6.84**	**3.65**	**6.09**	
Full Load	ALB Label Values	13000	6.8	6.8	7.7	Not Compatible
	Test Values	**13000**	**6.83**	**6.85**	**6.37**	

4. CONCLUSION

The ALB test with the manual method was carried out by one operator sending pressure to the ALB test inlet lead with an adjustable pressure gauge and another operator applying force on the brake paddle and checking the front and rear axle pressure values. In the designed test device, after a single operator made the necessary connections on the vehicle that was being tested, the same operator conducted the test alone without leaving the driver compartment of the vehicle and without needing the contribution of another operator. This way, savings were made in human labor, and the reliability of the test that was conducted was increased. Measurement errors that could result from the fact that analog pressure gauges are susceptible to external factors such as drops and impact were minimized by using pressure sensors, and more reliable results were obtained.

In the tests carried out under different load conditions on the Mercedes Axor 18.40 and DAF 85 400 ATI vehicles in the experiments, the measurement values obtained with the manual method and those obtained with the designed device were found to be compatible with the ALB label values. However, the measurement values obtained with both methods in the tests carried out under different load conditions on the MAN 19 420 vehicle were not in agreement with the ALB label values.

ACKNOWLEDGMENT

I would like to express my gratitude to the Selcuk University Scientific Research Project Coordination Department (BAP) for their contribution to the realization of this study.

REFERENCES

[1] İ. Mutlu, "Seramik katkılı asbestsiz otomotiv fren balatası üretimi ve frenleme karakteristiğinin deneysel incelenmesi", Doktora Tezi, Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Sakarya, Kasım 2002.

[2] M. Timur, "Otomobil fren sistemlerinin hidrolik ünite ile kontrolü", Uluslararasi Katılımlı VII., Ulusal Hidrolik Pnömatik Kongresi, istanbul, 2014.

[3] B. Aksu, "Design of ALB tester for heavy vehicle brake systems", Master Thesis, Institute of Sciences, Selçuk University, Konya, 2020.

[4] B. Aksu, Hayrettin Düzcükoğlu, "Design of ALB tester for heavy vehicle brake systems", International Journal of Automotive Science and Technology, vol.4, no. 2, pp. 111-115, 2020.

[5] Z. Kolbasar, "The applicability of plasma spray alumina based coatings in brake discs and investigation of coated disc-pad friction behavior", Master Thesis, Graduate Education Institute, Sakarya University of Applied Sciences, Sakarya, 2020.
[6] H. Bayrakçeken, Mesut Düzgün, "Vehicles brake efficiency and braking distance analysis", Journal of Polytechnic, vol. 8, no. 2, pp. 153-160, 2005.
[7] İ. C. Güleryüz, Ö. Başer, "Computer aided calculation and experimental verification of response time of pneumatic brake system for 4x4 heavy duty vehicles", Pamukkale University Journal of Engineering Sciences, vol. 24, no. 8, pp. 1409-1417, 2018.
[8] P. Topuz, A. Topuz, "Characterization and comparison of automobile disc brake pads with experimental methods", Marmara Journal of Pure and Applied Sciences, vol. 3, pp. 241-248, 2018.
[9] P. S. Bankar, S. N. Khan, "A review paper on composite brake friction lining for lining applications on band brake", International Journal of Emerging Engineering Research and Technology, vol. 2, no. 8, pp. 116-122, 2014.,
[10] N. Yavuzaslan, "Otomobillerde fren sistemleri ve incelenmesi", Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul, 2006.
[11] H. A. Kurt, "Investigation of mechanical properties of brake pads reinforced by boron carbide", Master Thesis, Institute of Sciences, Balıkesir University, Balıkesir, 2019.
[12] Y. Öncel, "Analysis of brake disc with FEA (SEA)", Master Thesis, Graduate Education Institute, Istanbul Gelişim University, İstanbul, 2020.
[13] A. H. Uysal, B. Kaftanoğlu, "Traktör fren sistemlerinin fonksiyonel analizi ve geliştirilmesi", Makine tasarım ve İmalat Dergisi, vol. 4, no. 4, pp. 236-247, 2002.
[14] E. Ölgü, "The numerical investigation of thermal performance of a vehicle braking systems", Master Thesis, Institute of Sciences, Bursa Uludağ University, Bursa, 2012.
[15] Z. Xiu-qin, Y. Bo, Y. Chao, X. Guan-neng, "Research on ABS of multi-axle truck based on ADAMS/Car and Matlab/Simulink", Procedia Engineering, vol. 37, pp. 120-124, 2012.

Emission And Performance Optimization of A DI Diesel Engine Operating with Multiple Pilot Injections Strategy at Part Load

Murat GÜLER [*,1], Muammer ÖZKAN[1]

[*]: guler.murat@tubitak.gov.tr, ORCID: 0000-0003-2400-9520

[1]: *Department of Mechanical Engineering, IC Engines Laboratory, Yıldız Technical University, TR-34349 Besiktas, Istanbul, Turkey*

Abstract: In this study, a complete methodology is presented, from modeling to optimization of a DI Diesel engine operating with multiple pilot injections (MPI) strategy at low load. Optimum predictive combustion model parameters were found using in-cylinder pressure measurement data of only one operating point and validity of these parameters was verified with 12 experiment points which include changes in operating point, EGR fraction, rail pressure, timing and quantity of 1st and 2nd pilot injections. The effects of changing the timing and quantity of pilot injections on performance and emissions were investigated. Relative sensitivity analysis as well as Spearman correlation coefficients analysis was performed to show the effects of each multiple pilot injections parameter on performance and emission results. The 2nd pilot injection quantity is found to be the strongest multiple pilot injections parameter on performance and emission results, while the 2nd pilot injection timing has the least impact. Also, due to very high air-fuel ratio, no significant correlation or adverse effect was observed in soot formation. Non-dominated Sorting Genetic Algorithm–III, a very suitable search algorithm for multi-objective optimization study including four factors was performed in order to minimize NOx emissions while maintaining brake power. Using the genetic algorithm with crossover rate and mutation rate to search for optimum multiple pilot injections parameters, a 25% reduction in NOx emissions and a 0.7% increase in brake power were achieved.

Keywords: *Multiple injections, engine modeling, NOx emission reduction*

I. INTRODUCTION

In recent years, stricter emission regulations and limits have been applied to new engine segments used in locomotives, ships, generators and off-road vehicles. This brought the emission reduction techniques currently applied in passenger and light duty vehicles to these heavy duty and large engines. The CO2 emission targets were voted for 2025 is -15% compared to 2021 for passenger cars and light commercial vehicles (LCV). For 2030 the targets compared to the 2021 are -37.5% for passenger cars and -31% for LCV [1]. Also the emissions were certified with more realistic driving cycles and real driving emissions. In addition to after-treatment systems, emission reduction mechanisms in the cylinder have been developed with the combustion process with techniques such as multiple and early injections, high boost pressure, exhaust gas recirculation (EGR), alternative fuels, and high swirl ratio [2]. Due to the large number of factors, optimization of engine operation and injection parameters consumes a

lot of time and costs in engine test cells, instead this optimization study is performed with one-dimensional models validated with a limited number of operating points operated in the engine test cell.

Many researchers presented the advantages of triple injections against single main injection and one pilot and main injection strategies by increasing the indicated mean effective pressure (IMEP) and thermal efficiency while improving NOx emissions and engine combustion noise level. With the developed piezoelectric injectors, higher injection pressures, very precise and many number of injections became possible [3, 6, 7, 9]. Shibata et al. [4] studied on multiple injections and reported the combustion noise and indicated thermal efficiency behavior of the engine at different number of injections up to five. The optimum number of injections and heat release rate shapes were found using genetic algorithm. As the number of injections was increased, the rate of heat release became flatter and the combustion noise decreased, but it showed that the indicated thermal efficiency deteriorated due to the decrease in the constant volume of combustion. Korkmaz et al. [5] presented the advantages of triple injection using two pilot injections while maintaining engine efficiency and providing lower levels of NOx, soot and combustion noise without a significant increase in brake-specific THC and CO emissions. The IMEP, CA50, EGR ratio and the mass percentage of total pilot injections in total fuel mass were kept constant during the change in the timing of both pilot injections as well as the mass percentage in the total amount of pilot injection. S. D'ambrosio et al. [8] aimed to minimize NOx emission and combustion noise using pilot-pilot-main triple-injections strategy under high EGR conditions and used a DoE technique which includes the parameters rail pressure, swirl actuator position, dwell times between injections, main injection timing and both pilot injection quantities as inputs of the optimization. They founded the optimized pilot injection timings between 5-20 degCA BTDC. They also showed that with the optimized pilot-pilot-main injection parameters a smooth passage in the cumulative burn rate curve have been obtained and this smooth passage behavior presented the best NOx emission results. However, a successful comparison was presented between pilot-main and pilot-pilot-main injection strategies and found the optimum parameters for both strategies, the effect of the change of each parameter was not the focus of the study. Also their optimization algorithm found the optimum pilot injection quantities as 0.8 mm3/str for both pilots at 2000 rpm and 5 bar BMEP operating point.

In our study, a well calibrated thermodynamic model of the complete engine was used for the optimization of performance and emission additionally the error levels for each change of operating and MPI parameters and relative sensitivity analysis of MPI parameters on performance and emission results were presented. The thermodynamic model has been validated over a fairly wide range of engine operating at low and medium part loads. The study also showed the successful performance of genetic algorithm optimization which converges rapidly to optimum MPI parameters and finds compatible MPI parameters with the Spearmen correlation coefficient analysis. One-dimensional thermodynamic models offer great advantages over 3D model analysis in terms of simulation time, providing high variety of data for all engine components including performance parts such as turbocharger and fuel injection system. Well-calibrated engine models contribute greatly to the product development process, and often map data for basic calibration of the electronic control unit (ECU) is provided from these models.

II. TESTING FACILITY AND ENGINE OPERATING CONDITIONS

In the study; 4 cylinder, turbocharged, DI diesel engine that its specifications is given in Table I was modeled and validation and verification tests on the dynamometer were performed.

TABLE I. ENGINE SPECIFICATIONS

Bore	73.5 mm
Stroke	88.3 mm
Engine Displacement	1498 cc
Connecting Rod Length	136.8 mm
Compression Ratio	16:1
Maximum Power	88 kW @ 3600 rpm
Maximum Torque	270 Nm @ 1750 – 2500 rpm
Injection System	CRDI System up to 1600 Bar
Holes and Nozzle Diameter	8 Holes at 0.108 mm
Valves	2 valves per cylinder

Engine experiments were performed on the testbed which is shown in Figure I with a very low inertia dynamometer. It would be conceivable that the soot measurement points placed after the DPF and DOC for the three different devices would not reflect the actual behavior of the parameter changes, but in these tests the DPF was a blank DPF thus the soot emissions were measured as engine out emissions.

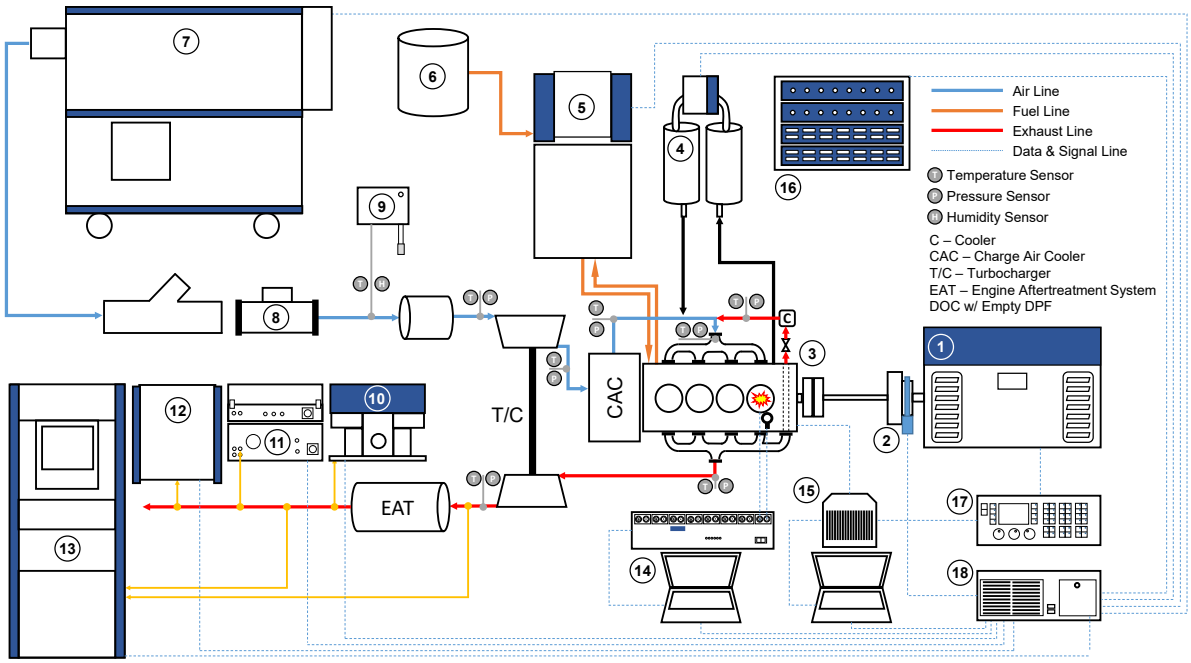


FIGURE I. Engine Testbed Schematic (1. Dynamometer, 2. Torque Measurement System, 3. Internal Combustion Engine, 4. Blow by Meter, 5. Fuel Mass Flow Measurement & Conditioning System, 6. Fuel Tank, 7. Combustion Air Conditioning System, 8. Air Mass Flow Meter, 9. Weather Station, 10. Opacimeter, 11. Micro Soot Measurement & Conditioning System, 12. Smoke Meter, 13. Pre-Cat & Post-Cat Raw Emission Measurement System, 14. Engine Indicating System, 15. Engine ECU & Control Software, 16. Measurement Box, 17. Testbed Controller, 18. Automation System Controller)

Beside these measurements, with instrumented sensors on the engine, the intake manifold temperature and pressure, the pre-turbo temperature and pressure, EGR inlet and outlet temperatures were measured. Some parameters such as rail pressure and EGR valve position were recorded from ECU interface. The engine operating parameters were changed using emulated ECU, which permits to change and optimize the operating maps and injection strategies.

TABLE II. ENGINE OPERATING POINTS

Engine Speed (rpm)	1375	1525	2230	2540
Indicated Torque (Nm)	40	65	151	80
EGR Valve Position (%)	24-15	27-17	12.5	13.5
Rail Pressure (Bar)	515-600	610-700	1200	988
Number of Pilot Injections	2			
Quantity of Pilot Injections	PiI1: 1-1.5-2 mg PiI2: 1-1.5-2 mg			
SOI of Pilot Injections	PiI1: 3°CA Advanced-Base-3°CA Retarded PiI2: 3°CA Advanced-Base-3°CA Retarded			
Number of Tests	36	36	9	9

In order to select the most accurate operating points with high potential to reduce emissions, the engine was first run on the dynamometer through the New European Driving Cycle [10]. The two most common operating points determined by histogram analysis using the engine speed and indicated torque data pairs during the constant speed periods are 1375 rpm engine speed 40 Nm indicated torque and 1525 rpm engine speed 65 Nm indicated torque. Thus using MPI strategies can make a major contribution to emission reduction at these low loads. In addition, to investigate the effect of MPI parameters on performance and emission at medium loads, MPI strategies were applied at the 2230 rpm engine speed at 151 Nm indicated torque at the maximum torque point in the cycle and at the 2540 rpm engine speed and 80 Nm indicated torque at the maximum power point in the cycle. With the changes at two different EGR valve positions, two different rail pressures and three different quantities for both pilot injections and three different timings for both pilot injections, totally 90 experiment points were tested on the dynamometer as seen in Table II.

III. ENGINE MODEL AND COMBUSTION MODEL CALIBRATION

Model-based calibration technique is very beneficial due to the efficient use of the time spent on ECU calibration, minimization of the test time and fuel spent on the dynamometer, and cost advantages. Optimization of the fuel injection parameters or a dimension in the intake or exhaust system is possible with the models especially using physical equations. In this study, the engine was modeled between the boundaries intake manifold inlet and exhaust manifold outlet using GT-Suite modeling software.

In the model built, a motoring study was carried out on the dynamometer firstly to calibrate the air path affected by the engine's volumetric efficiency, port flow coefficients, compression ratio, heat transfer in the ports and pressure drop between boundaries. In the model DIPulse predictive combustion model was used to predict burn rates and emissions. The cylinder

contents are discretized into three thermodynamic zones, each with their own temperature and composition as unburned zone, spray unburned zone and spray burned zone. The main unburned zone contains all cylinder mass at IVC, the spray unburned zone contains injected fuel and entrained gas, and the spray burned zone contains combustion products. This predictive combustion model is used in DI diesel engines with single or multiple injections and each contiguous injection event is defined as an injection pulse and tracked separately from all other pulses. The injected fuel is added to spray unburned zone [11-12].

When fuel is injected, it penetrates the surrounding unburned and burned gases and slows down as they mix into the fuel spray. Droplet evaporation is also modeled with a coupled solution of heat and mass transfer which accounts for both diffusion-limited and boiling-limited evaporation. Ignition delay is modeled with Arrhenius expression and can be modified by the ignition delay multiplier that also should be calibrated. When a pulse ignites, the mixture present at that time is set aside for premixed combustion. After a pulse ignites, the remaining unmixed fuel and entrained gas in the pulse continue to mix and burn in a primarily diffusion-limited phase.

This model needs very precise injection profile maps to reach the most accurate results. For the calibration of the model, the first experiment was used to compare the DoE results and Latin Hypercube DoE was run over 100 experiments. The ranges of DIPulse predictive combustion model multipliers were the proposed values by GT-Suite [13]. The optimum parameters can be seen in Table III.

TABLE III. DIPULSE PARAMETERS CALIBRATION

Parameter	Min. Value	Max. Value	Optimum Value
Entrainment Rate Multiplier	0.5	2.8	1.26759
Ignition Delay Multiplier	0.3	1.7	1.15417
Premixed Combustion Rate Multiplier	0.05	2.5	1.35274
Diffusion Combustion Rate Multiplier	0.4	1.4	1.28053

The engine operating point parameters of the first experiment that used for calibration of DIPulse combustion model is listed in Table IV. These parameters are also the inputs of the engine model.

TABLE IV. OPERATING POINT PARAMETERS FOR CALIBRATION

Parameter	Unit	Value
Engine Speed	rpm	1375
Indicated Torque	Nm	40
Charge Air Temperature	°C	32.9
Charge Air Pressure	mbar	1008.9
Pre-turbine Temperature	°C	193.7
Pre-turbine Pressure	mbar	1074.5
Fuel Temperature	°C	25
EGR Valve Position	%	24
Rail Pressure	bar	515
Main Injection Quantity	mg	3.52
Pilot Injection 1 Quantity	mg	0.6

Pilot Injection 2 Quantity	mg	0.6
Main Injection Timing	°CA	0
Pilot Injection 1 Timing	°CA	14.7 (BTDC)
Pilot Injection 2 Timing	°CA	24.81 (BTDC)

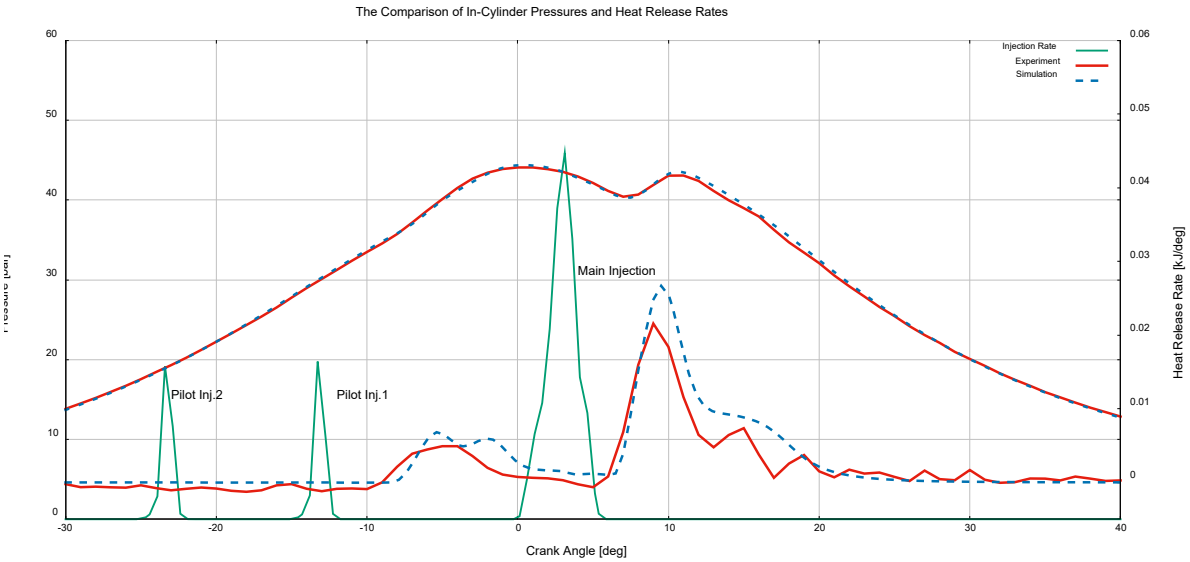


FIGURE II. The comparison of in-cylinder pressures and heat release rates

The determining criteria of the optimum DIPulse combustion model parameters is the best matching of the in-cylinder pressure curves between measured and simulated and operating point performance results. With the optimum DIPulse combustion model parameters that are given in Table III, the in-cylinder pressure curve and heat release rate graphs compared with measured data in Figure II were obtained.

During these model calibration process, the main stream for the selecting the right combustion parameters was the in-cylinder pressure matching than heat release rate. However, a good correlation between the measured and simulated data has been obtained also for performance and emission measurements in Table V.

TABLE V. THE COMPARISON OF PERFORMANCE AND EMISSION RESULTS

Parameter	Unit	Experiment	Simulation	Error %
Brake Power	kW	2.2	2.25	2.27
Brake Torque	Nm	15.5	15.66	1.03
IMEP720	bar	2.04	2.04	0
Air Mass Flow Rate	kg/h	33.38	33	-1.14
Max. Cylinder Pressure	bar	44.13	44.4	0.61
BSFC	g/kWh	350.1	345.4	-1.34
Boost Temperature	°C	62.31	62.51	0.32
Pre-turbine Temperature	°C	193.7	211.66	9.27
NO_x Concentration	ppm	99.031	100.34	1.32
Soot Concentration	g/m^3	0.000797	0.000794	-0.37

IV. PERFORMANCE AND EMISSION RESULTS

The validated engine model was used to investigate the effect of each multiple pilot injections parameter (qPiI1, qPiI2, phiPiI1 and phiPiI2) under the conditions of the same air and fuel quantities entered into the cylinder at every state. The engine operating parameters for this investigation can be seen in Table VI.

TABLE VI. ENGINE OPERATING PARAMETERS

Definition	Unit	Base Value	Value 1	Value 2
Engine Speed	rpm	1525		
Acc. Pedal Position	%	24.2		
EGR Angle	%	27		
Rail Pressure	bar	610		
Total Fuel Quantity	mg/str	8.27		
1st Pilot Injection Quantity	mg/str	1	1.5	2
2nd Pilot Injection Quantity	mg/str	1	1.5	2
Main Injection Timing	°CA	0		
1st Pilot Injection Timing	°CA	-14.8	-17.8	-11.8
2nd Pilot Injection Timing	°CA	-24.6	-27.6	-21.6

V. 1ST PILOT INJECTION QUANTITY CHANGE

The effect analysis for the 1st pilot injection quantity was simulated by changing the injection quantities as 1, 1.5 and 2 mg as shown in Figure III. Due to same total fuel quantity, this increase in the 1st pilot injection quantity caused decrease in the main injection quantity while 2nd pilot injection quantity was 1 mg.

Increasing of the 1st pilot injection quantity increases in-cylinder pressure and temperature, as shown in Figure III and resulting in higher frictional losses and higher in-cylinder heat transfer to the coolant, respectively. Higher in-cylinder temperatures produce more NOx emissions, and an increase of 1 mg in the 1st pilot injection quantity causes an increase in NOx emission by about 40%. In addition, an inverse relationship between NOx emissions and MFB50 can be observed. While the MFB50 value decreases and approaches TDC, NOx emissions are getting higher values.

As can be seen from the heat release rate graph in Figure III, increasing the quantity of 1st pilot injection does not significantly change the start of combustion with a standard deviation of 0.03 degCA but causes more fuel burning until the main injection begins. Both pilot injection are inside the cylinder before the combustion begins. The expectation that there would be no change in the start of the combustion was met, as the 2nd pilot injection was first burned and no changes were applied to the 2nd pilot injection. However, increasing of the 1st pilot injection quantity reduces the ignition delay of main injection slightly.

The IMEP and PFP values from simulation with the corrected fuel injection quantities showed the same behavior with the experiments that have not the same total injected fuel quantity in dynamometer.

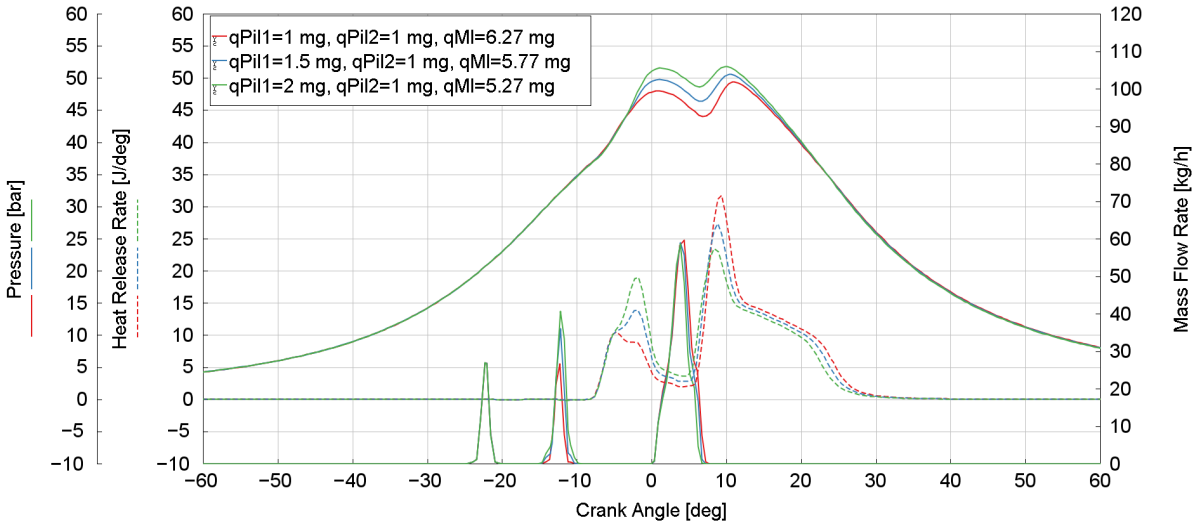


FIGURE III. IN-CYLINDER PRESSURE AND HEAT RELEASE RATE VARIATION DEPENDING ON 1ST PILOT INJECTION QUANTITY

TABLE VII. THE PERFORMANCE AND EMISSION RESULTS FOR THE CHANGE OF 1ST PILOT INJECTION QUANTITY

1st Pilot Injection Quantity [mg]	**1**	**1.5**	**2**
IMEP [bar]	3.8748	3.8666	3.8612
PFP [bar]	49.41	50.53	51.67
MFB50 [deg]	8.63	8.04	7.50
BSFC [g/kWh]	257.00	257.91	258.61
NO_x [g/kWh]	1.03	1.30	1.45
Soot [g/kWh]	0.0154	0.0157	0.0147

As a result, minimizing the 1st pilot injection quantity improves performance results and minimum injection quantity is limited by the injector specifications. In terms of emissions, minimizing the 1st pilot injection quantity retards the MFB50 point and this results with lower NOx emissions but higher soot emissions.

VI. 1ST PILOT INJECTION TIMING CHANGE

For the 1st pilot injection timing, the effect analysis was simulated applying base timing, 3 degCA retardation and 3 degCA advancing of the injection as shown in Figure IV. Main injection and 2nd pilot injection timing was kept the same.

Advancing the 1st pilot injection and bringing it closer to the 2nd pilot injection causes the heat generated by the 1st pilot injection to build up earlier and transfer more heat to the cylinder walls. Every injection pulse has its own ignition delay and combustion event and mostly their contributions superposes. Advancing the 1st pilot injection removes the chance of decreasing in-cylinder temperature and thus higher temperatures occur in the cylinder resulting in more NOx emissions with an almost 8 to 10% change per 3 degCA.

The peak firing pressures seen in Figure IV don't change significantly by the change of 1st pilot injection timing due to same quantities of all injections. In addition, advancing of the 1st pilot injection causes the in-cylinder pressure to increase more steeply only in the first peak of

the pressure curve.

Splitting the injections at reasonable intervals and producing separate heat release peaks shown in Figure IV improves performance and emission results together as can be seen in Table VIII. The high EGR rate and the very high air-fuel ratio prevent the burning of the 2nd pilot injection within a reasonable time after injection, so when the 1st pilot injection timing is advanced, the quantities combine and a single heat release peak occurs.

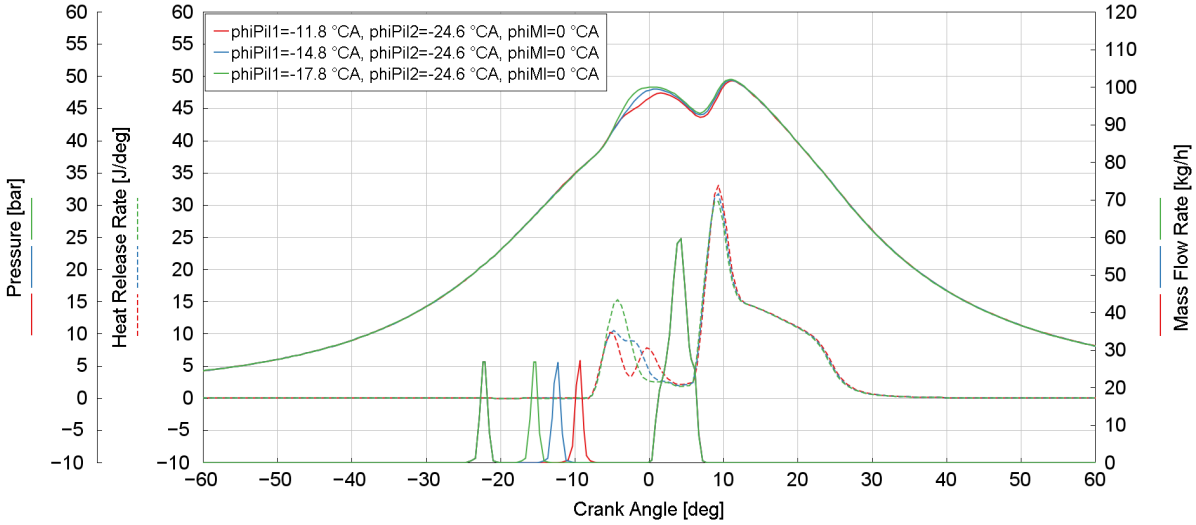


FIGURE IV. IN-CYLINDER PRESSURE AND HEAT RELEASE RATE VARIATION DEPENDING ON 1ST PILOT INJECTION TIMING

TABLE VIII. THE PERFORMANCE AND EMISSION RESULTS FOR THE CHANGE OF 1ST PILOT INJECTION TIMING

1st Pilot Injection Timing [deg]	**-11.8**	**-14.8**	**-17.8**
IMEP [bar]	3.8794	3.8748	3.8691
PFP [bar]	49.27	49.41	49.53
MFB50 [deg]	8.74	8.63	8.54
BSFC [g/kWh]	256.58	257.00	257.50
NO_x [g/kWh]	0.93	1.03	1.12
Soot [g/kWh]	0.0151	0.0154	0.0156

As a result, retarding the 1st pilot injection and removing it from the 2nd pilot injection improves the performance results, and advancing the 1st pilot injection timing provides increasing of the temperature without any interruption after combustion of the 2nd pilot injection and causes a single heat release rate peak prior to the main injection, resulting with high NOx emissions.

VII. 2ND PILOT INJECTION QUANTITY CHANGE

The effect analysis for the 2nd pilot injection quantity was simulated by changing the injection quantities as 1, 1.5 and 2 mg, as shown in Figure V. Due to same total fuel quantity, this increase in the 2nd pilot injection quantity caused the quantity of main injection to decrease while the 1st pilot injection quantity remained the same as 1 mg.

Similar to the change in the 1st pilot injection quantity, increasing the 2nd pilot injection quantity increases the in-cylinder pressure as shown in Figure V and produces a higher rate of heat release that climbs more steeply. Increasing the 2nd pilot injection quantity causes the combustion to start slightly earlier with a standard deviation of 0.15 degCA. This shows increasing the 2nd pilot injection quantity has a stronger effect on the start of combustion than 1st pilot injection quantity. More fuel produces richer fuel zones in the cylinder volume and triggers reaching flammable conditions earlier. Similar to increasing of the 1st pilot injection quantity, increasing of the 2nd pilot injection quantity also decreases the ignition delay of main injection. Also Roberto Finesso and Ezio Spessa [9] have reached the same behavior in their study and by lowering the pilot injection quantity, they extended the chemical delay of pilot injection itself and also of main injection. They presented a result of varying the pilot injection quantities to have strong effects on ignition delay, the oxygen concentration should be below 12%, and in our study the oxygen concentration in the tests was around 10%, especially for the optimized operating point. As a result, increasing the quantity of pilot injections significantly reduced the ignition delay of the main injection.

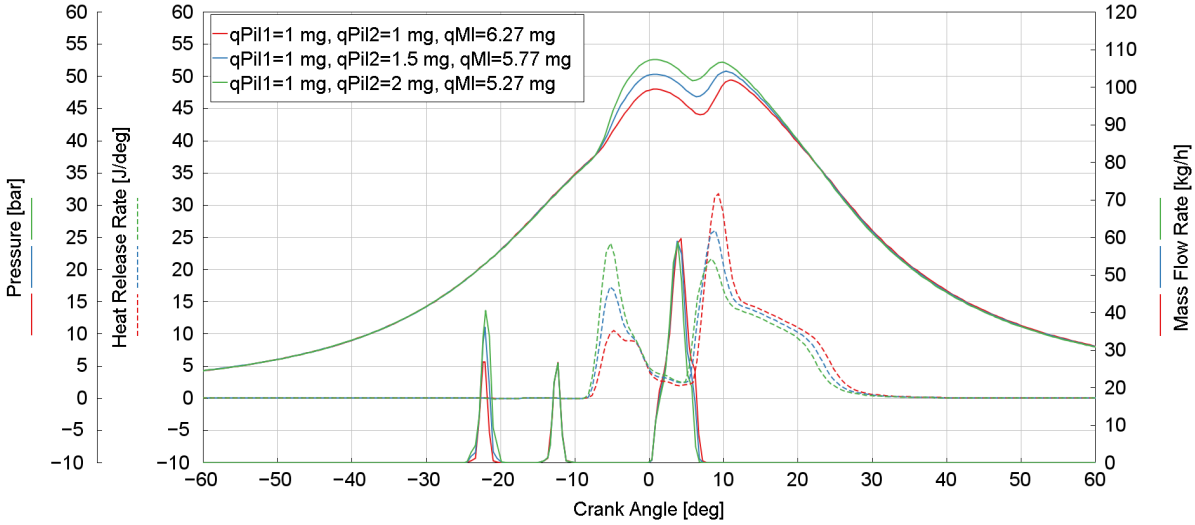


FIGURE V. IN-CYLINDER PRESSURE AND HEAT RELEASE RATE VARIATION DEPENDING ON 2ND PILOT INJECTION QUANTITY

TABLE IX. THE PERFORMANCE AND EMISSION RESULTS FOR THE CHANGE OF 2ND PILOT INJECTION QUANTITY

2nd Pilot Injection Quantity [mg]	**1**	**1.5**	**2**
IMEP [bar]	3.8748	3.8533	3.8281
PFP [bar]	49.41	50.76	52.56
MFB50 [deg]	8.63	7.94	7.30
BSFC [g/kWh]	257.00	259.09	261.60
NO_x [g/kWh]	1.03	1.38	1.63
Soot [g/kWh]	0.0154	0.0157	0.0161

The 2nd pilot injection quantity change has strong effects on performance and emission results. The earlier increase in the in-cylinder pressure and temperature results in more heat transfer to the coolant and more compression work, which has a negative effect on IMEP. As

can be seen in Table IX, increasing the 2nd pilot injection quantity gives worse performance results than increasing the 1st pilot injection quantity by the same amounts. Minimizing the 2nd pilot injection quantity retards the MFB50 point and this results in lower NOx emissions but higher soot emissions.

VIII. 2ND PILOT INJECTION TIMING CHANGE

The effect analysis for the 2nd pilot injection timing as the final multiple pilot injection parameter was simulated applying the base timing, the 3 degCA retardation and the 3 degCA advancing of the injection as shown in Figure VI. The timing of main injection and 1st pilot injection were kept the same. The advancement of the 2nd pilot injection does not cause a significant change in peak firing pressure and the general shape of the in-cylinder pressure curve as can be seen in Figure VI. Early start of combustion of the 2nd pilot injection due to advanced injection timing also advances the start of combustion of the 1st pilot injection. This advancement is approximately half CA and burned fuel quantity differences are very less so its effect on performance is nearly negligible. Due to total fuel quantity is the same before the main injection, the temperature and pressure conditions are almost same in the cylinder so there was no effect on the start of combustion of the main injection. As shown in Figure VI, 3 degCA advancement of the 2nd pilot injection timing causes almost 1 degCA difference on the start of combustion of 2nd pilot injection, almost 0.5 degCA difference on the start of combustion of 1st pilot injection and no difference on the start of combustion of main injection.

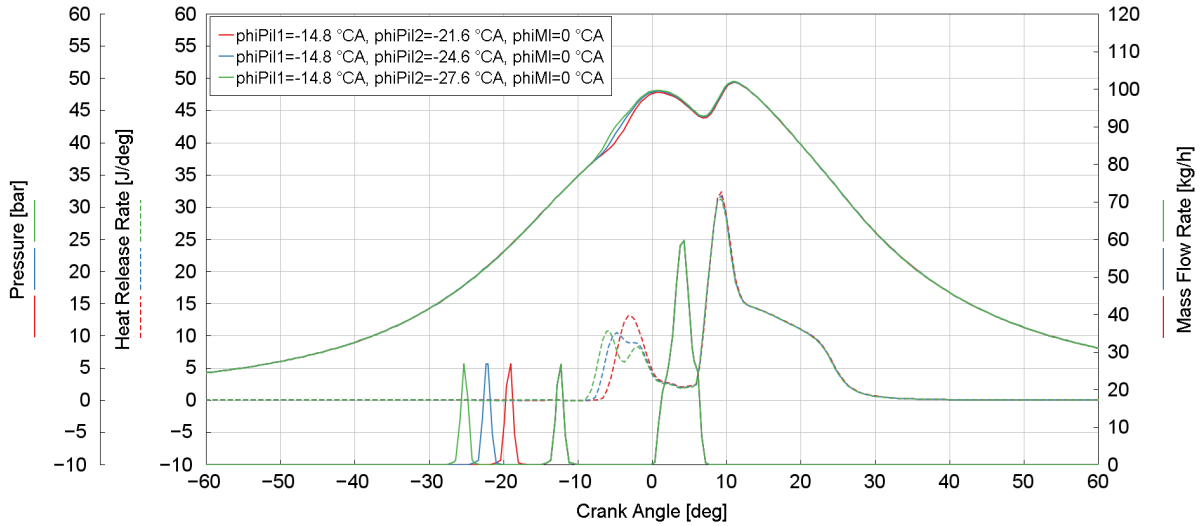


FIGURE VI. IN-CYLINDER PRESSURE AND HEAT RELEASE RATE VARIATION DEPENDING ON 2ND PILOT INJECTION TIMING

TABLE X. THE PERFORMANCE AND EMISSION RESULTS FOR THE CHANGE OF 2ND PILOT INJECTION TIMING

2nd Pilot Injection Timing [deg]	-21.6	-24.6	-27.6
IMEP [bar]	3.8791	3.8748	3.8711
PFP [bar]	49.34	49.41	49.47
MFB50 [deg]	8.68	8.63	8.60
BSFC [g/kWh]	256.63	257.00	257.32
NO_x [g/kWh]	0.97	1.03	1.10
Soot [g/kWh]	0.0151	0.0154	0.0157

Although advancing the 2nd pilot injection causes combustion to start earlier with a standard deviation of 0.83 degCA, in terms of performance parameters its effect is very less as can be seen in Table X. Advancing of the 2nd pilot injection timing causes earlier heat release from the 2nd pilot injection and extends the duration of heat release from both pilot injections and higher temperatures are produced in the cylinder, resulting in higher NOx emissions. Maximum in-cylinder temperatures that occur after combustion of the main injection reach the same temperatures.

For all these changes in quantity and timing, a DoE study of 81 cases was conducted and all combinations of changes were applied. During these simulations, retarding of the 2nd pilot injection and advancing of the 1st pilot injection caused the overlapping of the pilot injections in some cases resulting as failed simulations. With 72 successful simulations, relative sensitivity analysis was performed and the effect of each parameter change on performance and emission results and linear R-Squared values are summarized in Table XI below.

TABLE XI. RELATIVE SENSITIVITY ANALYSIS OF MULTIPLE PILOT INJECTION PARAMETERS

Relative Sensitivity	1st Pilot Injection Quantity Change	2nd Pilot Injection Quantity Change	1st Pilot Injection Timing Change	2nd Pilot Injection Timing Change	Linear R-Squared
IMEP [bar]	0.1938	0.4601	0.1821	0.1640	0.9667
PFP [bar]	0.3666	0.4686	0.1148	0.04991	0.9787
MFB50 [deg]	0.4192	0.4812	0.07311	0.02649	0.9844
BSFC [g/kWh]	0.2188	0.4604	0.1728	0.1480	0.9665
NO_x [g/kWh]	0.2839	0.3723	0.2231	0.1208	0.9405
Soot [g/kWh]	0.3130	0.1879	0.06039	0.4387	0.06364

The linear R-Squared values obtained for IMEP, PFP, MFB50, BSFC and NOx are very close to 1, indicating that the relative sensitivity values are reliable and accurate. The relative sensitivity values obtained for soot emission are inaccurate and unreliable due to the very low linear R-Square value. Therefore, a linear relationship between factors and soot emission could not be established. The main reason for this result is that it has a very high air-fuel ratio of 30 at low load for this engine operating point and the parameter changes cannot have an effect on it due to very low soot emission levels.

The multiple pilot injection parameters have similar effects on IMEP and BSFC. The most dominant parameter on IMEP and BSFC is the 2nd pilot injection quantity with 0.4601 relative

sensitivity value. The other three parameters have almost equally effects on IMEP and BSFC.

With a relative sensitivity value of 0.4686 for the 2nd pilot injection quantity and a relative sensitivity value of 0.3666 for the 1st pilot injection quantity change, both pilot injection quantities have the dominant effects on PFP.

Both pilot injection quantities also have dominant effects on MFB50 with a relative sensitivity value of 0.4812 for 2nd pilot injection quantity and a relative sensitivity value of 0.4192 for 1st pilot injection quantity change.

For NOx emission, three parameters dominate, with a relative sensitivity value of 0.3723 for the 2nd pilot injection quantity, a relative sensitivity value of 0.2839 for the 1st pilot injection quantity, 0.2231 for the 1st pilot injection timing from large to small.

2nd pilot injection timing has least effect on the performance and emission results.

IX. OPTIMIZATION STUDY

The genetic algorithm NSGA-III was used for the optimization of performance and emission values aimed at minimizing NOx emission while aiming to keep brake power constant. First, the research area boundaries were determined for the four factors that were particularly focused in this study, and these ranges were chosen larger than experiments on the test bed to avoid the possibility of finding optimum values as local minimums. The lower limit for the pilot injection quantity is limited by the minimum injection capacity of the injector and the minimum volumetric amount per shot for this injector is 0.3 mm3/shot. Due to the 1 mg base injection quantity, the minimum injection quantity in this optimization study may be 0.5 mg/shot. In addition, injection timings were chosen to be large, and there is a possibility that injections overlap, especially when the 2nd pilot injection is retarded and the 1st pilot injection is advanced. In such cases, the simulation identifies this design set as a failed design.

Due to optimization of four factors, 16 of population size was determined and 15 times generations were performed. Cross-over rate was chosen by 1 and mutation rate was 0.25. Totally 240 design set was experimented and 35 Pareto designs which satisfies the both objectives separately were obtained.

The results obtained from Pareto designs that minimize NOx emission or reach the target power with zero error function value has to be evaluated according to a third evaluation criteria. When the obtained results are evaluated, while minimizing the NOx emission also an increase in the brake power was detected. Thus, the optimum multiple injection parameters were chosen where the NOx emission is minimum and brake power is maximum.

As a result of optimization study, NOx emission was decreased to 0.77 g/kWh from 1.03 g/kWh with 25% change and brake power was increased to 5.93 kW from 5.89 kW with 0.7% change.

The obtained performance and emission results are listed in Table XII below. Although a reliable relationship could not be established for soot emission, a 12% reduction was achieved with the optimum fuel injection strategy.

TABLE XII. PERFORMANCE AND EMISSION RESULTS IN BASE AND OPTIMUM STRATEGY

Parameter	Unit	Base Strategy	Optimum Strategy
IMEP	bar	3,87	3,89
Brake Power	kW	5,89	5,93
PFP	bar	49,4	48,4
Max. Temp.	K	1480,6	1483,6
Start of Combustion	degCA	-8,00	-8,92
MFB50	degCA	8,63	9,38
NOx Emission	g/kW-h	1,03	0,77
Soot Emission	g/kW-h	0,0154	0,0135
Turbine Inlet Temp.	K	562,8	565,2

In the optimum strategy, the 2nd pilot injection quantity was reduced by almost half of the base strategy and the start of injection was advanced by about 2 degCA. In fact, reducing its quantity in the 2nd pilot injection supports the reduction of NOx emissions and increase of brake power. However, the advance of start of the injection increases the NOx emission while reducing the braking power. The 1st pilot injection quantity remained almost the same with very little reduction, and the start of injection was retarded by about 4 degCA at the optimum strategy, both of which support reducing NOx emissions while increasing brake power. In the heat release rate graph of both strategies, a two-stage heat release occurred due to the sufficient distance between the pilot injections in the optimum injection strategy, while in the base injection strategy, almost a single peak was formed due to the successive burning of both pilot injections.

The progressive firing of two pilot injections in the optimum injection strategy results in lower cylinder pressure than the base injection strategy. Similar to the cylinder pressure graph, with the base injection strategy, a temperature graph with higher temperatures in the early combustion stages resulting in higher heat transfer rates to the cylinder walls was obtained.

X. CONCLUSIONS

In this study, a complete methodology for emission and performance optimization of a modern diesel engine with a well calibrated engine model by using genetic algorithm is presented. The engine was run at a low load point, one of the most operated points in a legal emission cycle, so optimization of this operating point also showed the possibilities of improving emissions while maintaining or even increasing brake power. Although the engine model is calibrated for only one operating point with EGR, acceptable verification results were obtained for every change in engine operating conditions such as engine speed, EGR fraction and rail pressure, and multiple injection parameters such as the quantity and timing of both pilot injections. While the most influential parameter on performance and emission was determined as the 2nd pilot injection quantity, the 2nd pilot injection timing had minimum effect on the performance and emission results. With this optimization study, the brake specific NOx emission was reduced by 25% and the brake power was increased by 0.7%. Engine model was validated also for other changed engine operating parameters such as rail pressure and EGR fractions. In future studies, these two parameters can be included in the optimization factors and their contributions can be discussed. An additional study should be performed to accurately

estimate the injected amount of each injection pulse by applying single shots with the same amount and timing zones as pilot injections at different timings and different rail pressures. As a result, a quantity correction map will be obtained for each injection pulse for varying timing and rail pressures. To investigate the possibility of improving the genetic algorithm performance, a DoE study may be performed for different crossover and mutation rates.

REFERENCES

[1] Continental, "Worldwide Emission Standards and Related Regulations - Passenger Cars / Light and Medium Duty Vehicles," Worldw. Emiss. Stand. Relat. Regul., no. May, p. 210 pages, 2019.

[2] F. Payri, P. Olmeda, J. Martín, and A. García, "A complete 0D thermodynamic predictive model for direct injection diesel engines," Appl. Energy, vol. 88, no. 12, pp. 4632–4641, 2011, doi: 10.1016/j.apenergy.2011.06.005.

[3] B. Mohan, W. Yang, and S. K. Chou, "Fuel injection strategies for performance improvement and emissions reduction in compression ignition engines - A review," Renew. Sustain. Energy Rev., vol. 28, no. x, pp. 664–676, 2013, doi: 10.1016/j.rser.2013.08.051.

[4] G. Shibata, K. Yamamoto, M. Saito, Y. Inoue, Y. Amanuma, and Y. Kobashi, "Optimization of combustion noise and thermal efficiency in diesel engines over a wide speed and load operational range," Int. J. Engine Res., vol. 21, no. 4, pp. 698–712, 2020, doi: 10.1177/1468087419866069.

[5] M. Korkmaz, R. Zweigel, B. Jochim, J. Beeckmann, D. Abel, and H. Pitsch, "Triple-injection strategy for model-based control of premixed charge compression ignition diesel engine combustion," Int. J. Engine Res., vol. 19, no. 2, pp. 230–240, 2018, doi: 10.1177/1468087417730485.

[6] S. Park, H. J. Kim, D. H. Shin, and J. T. Lee, "Effects of various split injection strategies on combustion and emissions characteristics in a single-cylinder diesel engine," Appl. Therm. Eng., vol. 140, no. May, pp. 422–431, 2018, doi: 10.1016/j.applthermaleng.2018.05.025.

[7] M. Denny, F. Holst, A. Helmantel, H. Persson, P. Tunestål, and Ö. Andersson, "Impact of closely-coupled triple-pilot and conventional double-pilot injection strategies in a LD diesel engine," Fuel, vol. 246, no. February, pp. 141–148, 2019, doi: 10.1016/j.fuel.2019.02.101.

[8] S. d'Ambrosio and A. Ferrari, "Potential of double pilot injection strategies optimized with the design of experiments procedure to improve diesel engine emissions and performance," Appl. Energy, vol. 155, pp. 918–932, 2015, doi: 10.1016/j.apenergy.2015.06.050.

[9] R. Finesso and E. Spessa, "Ignition delay prediction of multiple injections in diesel engines," Fuel, vol. 119, pp. 170–190, 2014, doi: 10.1016/j.fuel.2013.11.040.

[10] E. C. for E. of the U. Nations, "Regulation No 83 of the Economic Commission for Europe of the United Nations (UN/ECE) — Uniform provisions concerning the approval of vehicles with regard to the emission of pollutants according to engine fuel requirements Incorporating," Off. J. Eur. Union, no. 83, 2012.

[11] D. Jung and D. N. Assanis, "Multi-zone di diesel spray combustion model for cycle

simulation studies of engine performance and emissions," SAE Tech. Pap., no. 724, 2001, doi: 10.4271/2001-01-1246.
[12] M. Arai, "Physics behind diesel sprays," ICLASS 2012 - 12th Int. Conf. Liq. At. Spray Syst., pp. 1–18, 2012.
[13] Gamma Technologies, Engine Performance Application Manual. 2021

Ethanol İçerisinde Methanol Oranın Belirlenmesi İçin Fononik Kristal Ekle-Bırak Filtresi

Phononic Crystal Add-Drop Filter to Determine Methanol Concentration in Ethanol

Ahmet Biçer[*,1], Aysevil Salman Durmuslar[2], Nurettin Korozlu[3], Ahmet Cicek[3]

[*]: ahmetbicer@mehmetakif.edu.tr, ORCID: 0000-0002-7743-6078

[1]*Gölhisar Vocational School of Health Services/Department of Opticianry, Burdur Mehmet Akif Ersoy University, Burdur, Turkey*

[2] *Faculty of Engineering/Department of Naval Architecture and Marine Engineering, Piri Reis University, Istanbul, Turkey*

[3] *Faculty of Arts and Science/Department of Nanoscience and Nanotechnology, Burdur Mehmet Akif Ersoy University, Burdur, Turkey*

ÖZET

İki boyutlu fononik kristalde doğrusal dalga kılavuzlarından oluşan bir ekle-bırak filtresine dayalı olarak etanol içindeki metanol konsantrasyonunun doğru ve kesin ölçümü için pratik bir ultrasonik sıvı sensörü önerilmiştir. Fononik kristal, suda 2.0 mm yarıçaplı ve 4.2 mm örgü sabitine sahip olacak biçimde kare örgü düzeninde çelik silindirlerden oluşmaktadır. Doğrusal dalga kılavuzu çekirdeği, iç ve dış yarıçapları sırasıyla 1.0 mm ve 1.4 mm olan polietilen hortumlar içermektedir. Paralel giriş çıkış dalga kılavuzlarındaki hortumlar saf etanol ile doldurulurken, merkezdeki halka rezonatör, etanol-metanol karışımı ile doldurulmuş hortumlar içermektedir. Sonlu Elemanlar Yöntemi simülasyonları, 200 kHz'i kapsayan bir doğrusal kusur bandının varlığını ortaya koymaktadır. Tüm hortumlar etanol ile doldurulduğunda hesaplanan iletim spektrumları, bir dizi frekans aralığında bırak ve ekle portu çıktıları maksimum iken geçiş portu için Fano-rezonansı görülen iletim minimumu oluştuğunu ortaya koymaktadır. Bu rezonans frekanslarından ikisi sırasıyla 200 kHz ve 208 kHz'dedir. Halka rezonatörü etanol-metanol karışımı içerdiğinde rezonans frekansları daha düşük frekanslara kaymaktadır. Etanol içindeki molar metanol konsantrasyonundaki yüzde değişim için kayma hızı sırasıyla 12.4 Hz ve 15.2 Hz'dir. Bu tür frekans kaymaları kolaylıkla ölçülebildiğinden ve doğrusal bir şekilde gerçekleştiğinden, önerilen ekle-bırak filtresi, yüksek hassasiyetli sıvı konsantrasyonu ölçümünde kullanılabilir.

Anahtar Kelimeler—*Methanol; Ethanol; Fononik kristal; Ekle-Bırak filtesi*

ABSTRACT

A practical ultrasonic liquid sensor is proposed for accurate and precise measurement of the concentration of methanol in ethanol based on an add-drop filter composed of linear waveguides in a two-dimensional phononic crystal is numerically demostrated. The phononic crystal is formed by a square array of steel cylinders with 2.0 mm radius and 4.2 mm periodicity in water. Linear waveguide core involves polyethylene tubing whose inner and outer radii are

1.0 mm and 1.4 mm, respectively. The tubings of parallel coupling waveguides are filled with pure ethanol, whereas the ring resonator at the center is composed of tubing filled with ethanol-methanol mixture. Finite Element Method simulations reveal that a linear defect band covering 200 kHz exists. When all tubings are filled with ethanol, calculated transmission spectra reveal that a series of Fano-resonant transmission minima appear for the through port, where the drop and add port outputs are maximum. Two of these peaks appear at 200 kHz and 208 kHz respectively. The resonance frequencies shift to the lower frequencies when the ring resonator contains ethanol-methanol mixture. The shift rate is 12.4 Hz and 15.2 Hz, respectively, for percent variation in molar methanol concentration in ethanol. Since such rates are easily measurable and occur in a linear manner, the proposed add-drop filter can be utilized in high sensitivity liquid concentration measurement.

Keywords- *Liquid sensor; Methanol; Ethanol; Phononic crystal; Add-drop filter.*

The Effect Of Covid- 19 On Patients With Chronic Spontaneous Urticaria: A Cross- Sectional, Comparative Study

Covid-19 Pandemisinin Kronik Ürtiker Hastaları Üzerindeki Etkisi: Karşılaştırmalı, Kesitsel Bir Çalışma

Ecem Bostan[*1], Fethi Zaid[1], Aysen Karaduman[1], Sibel Dogan[1], Duygu Gulseren[1], Neslihan Akdogan[1], Basak Yalici-Armagan[1], Sibel Ersoy-Evans[1], Gonca Elcin[1]

[*]: bostanecem@gmail.com, ORCID: **0000-0002-8296-4836**

[1]: *Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Deri ve Zührevi Hastalıkları Ana Bilim Dalı, Sıhhiye-Çankaya, Ankara, Türkiye*

ABSTRACT

Aim: Chronic spontaneous urticaria (CSU) is describes as recurrent attacks of urticaria present for more than six weeks. The monoclonal anti-immunoglobulin E antibody, omalizumab, was approved for the treatment of CSU in patients who remain refractory to H1-antihistamines. Biologic agents are shown not to increase the risk of COVID-19 infection in different studies. In this study, we aim to show the effect of Covid-19 on patients with CSU, using various treatment modalities.

Methods: We conducted a comparative and cross-sectional study of 233 patients diagnosed with CSU in a tertiary referral hospital. Demographical data (age, gender, disease duration, treatment duration), treatment given for CSU, the presence of COVID-19-related symptoms, history of close contact to a person with COVID-19 and COVID-19 real-time polymerase chain reaction (RT-PCR) results were determined via a telephone survey and also checked from medical data records of the hospital.

Results: One hundred sixty patients were female; whereas 73 were male. The mean age was 44.76. Out of 233 patients with chronic urticaria, 125 had symptoms related to COVID-19 infection. RT-PCR testing for COVID-19 was performed in 156 patients. Of 156 patients with COVID-19 RT-PCR test, RT-PCR result was positive in 15 cases. Being at an age older than 45 years was shown to be associated with an increased risk of getting a positive COVID-19 RT-PCR 3.619 fold (OR, 3.619; 95% confidence interval, 1.076–12.175); $p = 0.038$). Gender, the presence of any other systemic disease and the given treatment (grouped as only omalizumab, only oral antihistamines, and both omalizumab and oral antihistamines) were not shown to be associated with an increased risk of getting a positive COVID-19 RT-PCR test result.

Conclusions: No statistically significant relationship was found between COVID-19 RT-PCR positivity and the type of treatment administered for chronic urticaria when the patients are divided into omalizumab ± oral antihistamines and only oral antihistamines treatment groups ($p = 0.150$). Omalizumab seems to be safe in the era of COVID-19.

Key words: *Covid-19, chronic urticaria, pandemic, treatment.*

ÖZET

Amaç: Kronik spontan ürtiker (KSÜ), altı haftadan uzun süren, tekrarlayıcı ürtiker atakları ile karakterize kronik bir deri hastalığıdır. Monoklonal anti-immünoglobülin E antikoru, omalizumab, H1-antihistaminik tedavisine refrakter olan KSÜ hastalarının tedavisi için onaylanmış bir biyolojik ajandır. Çalışmamızda, KSÜ hastalarında yaş, cinsiyet, verilen tedavi ve komorbidite varlığına göre Covid-19 infeksiyonunun prevalansını belirlemeyi amaçladık.

Yöntem: Kesitsel çalışmamızda, üçüncü basamak bir hastanenin dermatoloji polikliniğinde KSÜ tanısı almış ve bu tanı ile izlenmekte olan 233 hasta ele alındı. Demografik bilgi, KSÜ için verilen tedavi modaliteleri, Covid-19 ilişkili semptomların varlığı, Covid-19 tanısı almış birey ile yakın temas öyküsü ve Covid-19 gerçek zamanlı polimeraz zincir reaksiyonu (RT-PCR) test sonucu yapılan telefon anketi ile belirlendi ve aynı zamanda medikal bilgi kayıtlarından kontrol edildi.

Bulgular: Çalışmamıza KSÜ tanılı 160 kadın, 73 erkek hasta dahil edildi. Ortalama yaş 44,76 yıl olarak tespit edildi. 233 KSÜ hastasının, 125'inde Covid-19 ile ilişkili semptom mevcut idi. 156 hastadan Covid-19 RT-PCR örneği alınmıştı. Bu 156 hastadan sadece 15'inde RT-PCR testi pozitif olarak saptandı. Covid-19 pandemisi döneminde, 233 hastanın 29'u (%12,4) sadece omalizumab, 95'i (%40,8) sadece düzenli oral antihistaminik ve 109'u (%46,8) ise hem oral antihistaminik hem de omalizumab kullanmaktaydı.

Sonuç: Hastalar omalizumab ve/veya oral antihistaminik ve sadece oral antihistaminik tedavi gruplarına ayrıldığında; verilen tedavi modaliteleri ile Covid-19 RT-PCR pozitifliği arasında istatistiksel anlamlı bir ilişki saptanmadı (p=0,150). Çalışmamızın sonuçları, omalizumabın Covid-19 pandemisi döneminde güvenli olduğunu düşündürmektedir.

Anahtar Kelimeler: *Covid-19, Kronik Ürtiker, Pandemi, Tedavi*

Sık Kullanılan Bazı Hücre Hatları İçin Kalite Kontrol Sitokrom B ve Sitokrom Oksidaz Alt Birim I Genlerinin DNA Dizi Analizlerinin Gerçekleştirilmesi

Quality Control For Some Frequently Used Cell Lines: DNA Sequence Analysis Of Cytochrome B And Cytochrome Oxidase Subunit I Genes

Habibe Kahya[1], Sinem Sönmez[2], Tuğçe Karaduman [2],*

*tugcekaraduman48@gmail.com, ORCID: 0000-0003-0728-0968

[1]: *Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoteknoloji ve Moleküler Biyoloji ABD, Aksaray Üniversitesi, Aksaray, Türkiye*

[2]: *Sabire Yazıcı Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoteknoloji Bölümü, Aksaray Üniversitesi, Aksaray, Türkiye*

ÖZET

Bir hücre hattının farklı türdeki hücrelerle çapraz kontaminasyonu, farklı hücrelerin kullanıldığı laboratuvarlarda potansiyel bir riski temsil etmektedir. Yanlış tanımlanmış hücre hatları ya da kontaminasyonlar, araştırmaların ve endüstriyel çalışmaların verimliliğini olumsuz yönde etkilemekte, hastalıkların tanılarının doğru bir şekilde konulmasını engellemektedir. Ayrıca virüs aşılarının hazırlandığı hücre kültürlerindeki kontaminasyon, insan sağlığı açısından ciddi bir tehlike oluşturmaktadır. Bu nedenle, bu tür kontaminasyonları kontrol etmek gereklidir.

Bu çalışmada kültüre edilen hücre hatlarından [HeLa; Cervix epithelloid carcinom (İnsan), HL60; Human peripheral blood promyelocytic leukemia (İnsan), L929; Mouse C3 / An connective tissue (Fare), MDCK; Madin Darby canine kidney (Köpek), NA; Mouse neuroblastoma (Fare)] izole edilen DNA'lardan amplifiye edilen mitokondriyal sitokrom b (*CYTB*) ve sitokrom c oksidaz alt birim I (*COI*) gen bölgelerinin DNA dizi analizleri gerçekleştirilmiştir. Bu gen bölgeleri evrensel primerler tarafından tanınan bazı stabil dizilere ve aynı zamanda kimliklendirmeyi sağlayacak birtakım dizi çeşitliliklerine sahiptir. Bu bağlamda, çalışmadan elde edilen DNA dizi analiz sonuçları, pek çok araştırmada kullanılan "HeLa, HL60, L929, MDCK, NA" hücre hatlarının kalitesi konusunda kabul edilebilir bir belirteç ve güven sağlamıştır. Mikoplazmalar genellikle gözle tespit edilemediklerinden ve varlıkları hücrelerin sağlıklı bir şekilde büyümelerine engel olduklarından hücre kültürü çalışmaları açısından önemli bir tehdittir. Aynı zamanda çalışılan tüm hatların mikoplazma kontrolleri de yapılarak, hatlar bu bakımdan da değerlendirilmiştir.

Ulaşılmak istenen hedefler ve beklenen çıktıların bilimsel, teknolojik ve sosyo-ekonomik ne tür katkılarda bulunabileceği, deneysel çalışmalarda kullanılan hücre hatlarının karakterizasyonunun belirlenmesi, bu hücrelerle gerçekleştirilen araştırma sonuçlarının güvenilirliği açısından önem arz etmektedir. Tamamlanan çalışma ile çalışmaların ana kaynağını oluşturan hücre hatlarının kimliği ortaya konulmuş, bu kimliklendirme, yürütülen hücre kültürü çalışmalarının kesinlik ve güvenilirliğine katkı sağlayacak veriler ortaya koymuştur.

Anahtar Kelimeler—*Hücre Kültürü; CYTB; COI; DNA Dizi Analizi*

ABSTRACT

Cross-contamination of a cell line with different types of cells represents a potential risk in laboratories using different cells. Misidentified cell lines or contaminations negatively affect the productivity of research and industrial studies and prevent the correct diagnosis of diseases. In addition, contamination in cell cultures from which virus vaccines are prepared poses a serious threat to human health. For this reason, it is necessary to control such contaminations.

Of the cell lines cultured in this study [HeLa; Cervix epithelloid carcinom (Human), HL60; Human peripheral blood promyelocytic leukemia (Human), L929; Mouse C3 / An connective tissue (Mouse), MDCK; Madin Darby canine kidney (Dog), NA; DNA sequence analyzes of mitochondrial cytochrome b (CYTB) and cytochrome c oxidase subunit I (COI) gene regions amplified from DNA isolated from mouse neuroblastoma (Mouse)] were performed. These gene regions have some stable sequences recognized by universal primers, as well as some sequence diversity that will enable identification. In this context, DNA sequence analysis results obtained from the study provided an acceptable indicator and confidence in the quality of "HeLa, HL60, L929, MDCK, NA" cell lines used in many studies. Mycoplasmas are an important threat to cell culture studies, as they are often invisible to the eye and their presence prevents cells from growing healthily. Therewithal, mycoplasma controls of all studied lines were made and the lines were evaluated in this respect.

It is important for the reliability of the research results carried out with these cells to determine what kind of contributions the desired targets and expected outputs can make in terms of scientific, technological and socio-economic aspects, and to determine the characterization of the cell lines used in experimental studies. With the completed study, the identity of the cell lines, which constitute the main source of the studies, has been revealed. This identification has revealed data that will contribute to the precision and reliability of the cell culture studies carried out.

Keywords- *Cell culture, CYTB, COI, DNA sequence analysis*

Diz Osteoartrit Tedavisinde Eklem İçi Oksijen-Ozon Enjeksiyonunun Diz Ağrısı Üzerine Etkisi ve Hasta Memnuniyetinin Değerlendirilmesi

The Effect of Intra-Articular Oxygen-Ozone Injection on Knee Pain in the Treatment of Knee Osteoarthritis and Evaluation of the Patient Satisfaction

Nurdan Korkmaz*[,1], Gümrük Aslan[1]

*: nurizkorkmaz@hotmail.com, ORCID: 0000-0002-9538-1453

1: *Ankara Gaziler Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Bilim Dalı, Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Ankara, Türkiye*

ÖZET

Amaç: Osteoartrit, kıkırdak dokuda hasar, subkondral bozulma ve kemikte yeniden şekillenme ile karakterize dejeneratif bir eklem hastalığıdır. Hareket kısıtlılığı ve ağrıya neden olarak hastanın yaşam kalitesini düşürür. Osteoartritin ciddiyeti cerrahi müdahaleyi gerektirene kadar, ağrıyı azaltmak ve fonksiyonelliği arttırmak için çeşitli konservatif ve minimal invaziv tedavi yöntemleri kullanılır. Son 20 yılda bu yöntemleri geliştirmek ve osteoartrit ilerlemesini yavaşlatmak için birçok çalışma yapılmıştır. Eklem içi oksijen-ozon kullanımı diz osteoartrit tedavisinde ilgi çekici ve tartışmalıdır. Neredeyse hiç yan etkisi olmayan güvenli bir yöntem olduğu bildirilmiş fakat standart tedavi yöntemleri ile ilgili bir fikir birliği sağlanmamıştır. Burada diz osteoartritli hastalarda eklem içi oksijen-ozon enjeksiyonunun diz ağrısı ve hasta memnuniyeti üzerine etkisini incelemeyi amaçladık.

Yöntem: Diz ağrısı şikayeti ile Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon polikliniğimize başvurmuş ve 1 hafta ara ile 3 seans oksijen-ozon enjeksiyonu yapılmış olan 20 hastanın tedavi öncesi ve tedavi sonrası 1. ve 2. aydaki ağrı düzeyi ve tedavi sonrası 2. aydaki memnuniyet düzeyi değerlendirildi. Hastaların hepsi en az 6 aydır diz ağrısı olduğunu, daha önce çeşitli medikal tedavilerden fayda görmediğini ve son 3 ayda herhangi bir diz enjeksiyonu ve operasyonu yaptırmadığını bildirdi. Hastaların hepsinde Kellgren-Lawrence skalasına göre evre 2 veya 3 osteoartrit vardı. Tüm hastalar oksijen-ozon enjeksiyonu hakkında bilgilendirildi ve yazılı onamları alındı. Supin pozisyonda patellanın superolateralinden klasik suprapatellar yöntemle, 10 ml (15 µg/ml) oksijen-ozon eklem içine uygulandı. Sekiz hastanın bilateral, 8'inin sağ ve 5'inin sol dizine enjeksiyon yapıldı. Ağrı, vizüel analog skala (VAS, "ağrı yok" 0 puan, "şiddetli ağrı" 10 puan) ve memnuniyet düzeyi bir likert skala ("memnun değil" 1 puan, "çok memnun" 5 puan) ile değerlendirildi.

Bulgular: Hastaların 15'i (%75) kadın, 5'i (%25) erkek olup yaş ortalaması 63.45±9.29 idi. Tedavi öncesi VAS skoru ortalaması 8.75±1.11 iken, tedavi sonrası 1. ayda 4.25±2.07'ye ($P<0.001$) ve 2. ayda 3.80±2.37'ye ($P<0.001$) geriledi. VAS skorları, başlangıca göre 1 aylık takipte %51 ve 2 aylık takipte %57 düşüş gösterdi. Tedavi sonrası memnuniyet ortalaması 3.60±0.94 olup, hastaların %10'u çok memnun, %55'i memnun, % 25'i orta düzeyde memnun, %5'i kısmen memnun idi ve %5'i hiç memnun değildi. Tedavi öncesine göre 1. ve 2. ay VAS

skorlarında %50 ve üstü azalma olan hastaların oranı % 60 idi. Memnuniyet düzeyi ile tedavi sonrası 2. aydaki VAS skorları arasında anlamlı negatif bir ilişki (r=-0.741, P<0.001) saptandı.

Sonuç: Diz osteoartritli hastalarda oksijen-ozon enjeksiyonunun ağrı ve hasta memnuniyeti üzerine olumlu etkileri olabilir. Uzun dönem etkinliğinin gösterilmesi için prospektif uzun takipli çalışmalara ihtiyaç vardır.

***Anahtar Kelimeler**: Osteoartrit; Diz; Oksijen-ozon; Ağrı*

ABSTRACT

Objective: Osteoarthritis is a degenerative joint disease characterized by cartilage damage, subchondral deterioration and bone remodeling. It causes limitation of movement and pain, and reduces the patient's quality of life. Various conservative and minimally invasive treatment modalities are used to reduce pain and to increase functionality until the severity of osteoarthritis requires surgical intervention. Over the past 20 years, many studies have been conducted to improve these methods and to slow the progression of osteoarthritis. The use of intra-articular oxygen-ozone in the treatment of knee osteoarthritis is interesting and controversial. It has been reported to be a safe procedure with almost no side effects, but there is no consensus on its application methods. We aimed to examine the effect of intra-articular oxygen-ozone administration on knee pain and patient satisfaction in patients with knee osteoarthritis.

Methods: Twenty patients with the complaint of knee pain who applied to our Physical Medicine and Rehabilitation outpatient clinic and had 3 sessions of oxygen-ozone injection with 1-week intervals were evaluated. The pain level of the patients before the treatment and after the treatment in the 1st and 2nd months and the satisfaction level after the treatment were recorded. All of the patients reported that they had knee pain for at least 6 months, did not benefit enough from various medical treatments previously applied, and had not any knee injections or operations in the last 3 months. The patients had grade 2 or 3 osteoarthritis according to the Kellgren-Lawrence scale. All patients were informed about the oxygen-ozone injection and their written consent was obtained. In the supine position, 10 ml (15 µg/ml) of oxygen-ozone was administered to intra-articular space from the superolateral of the patella by the classical suprapatellar method. Injection side was right in 8 patients, left in 5 patients, and bilateral in 8 patients. Pain was assessed with the visual analog scale (VAS, "no pain" 0 points, "severe pain" 10 points) and satisfaction level with a likert scale ("not satisfied" 1 point, "very satisfied" 5 points).

Results: There were 15 (75%) female and 5 (25%) male patients, with a mean age of 63.45±9.29 years. The mean VAS score, which was 8.75±1.11 before the treatment, decreased to 4.25±2.07 (P<0.001) at 1st month after the treatment and to 3.80±2.37 (P<0.001) at 2nd month. The mean VAS score decreased 51% at 1st month and 57% at 2nd month compared to baseline. The mean satisfaction level after the treatment was 3.60±0.94, 10% of the patients were very satisfied, 55% satisfied, 25% moderately satisfied, 5% partially satisfied, and 5% not satisfied at all. The proportion of patients with a 50% or more reduction in 1st and 2nd month VAS scores compared to pretreatment was 60%. A significant negative correlation (r=-0.741, P<0.001) was found between the level of satisfaction and the 2nd month post-treatment VAS scores.

Conclusion: Intra-articular oxygen-ozone administration may have positive effects on pain and patient satisfaction in patients with knee osteoarthritis. Prospective long-term studies are needed to demonstrate long-term efficacy.

Keywords- *Osteoarthritis; Knee; Oxygen-ozone; Pain*

Ailevi Akdeniz Ateşi Hastalığının Kadınların Üreme Sağlığı Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi

Investigation of the Effect of Familial Mediterranean Fever on Reproductive Health of Women

Savaş KANBUR*,1

savaş.kanbur1932@comu.edu.tr, ORCID: 0000-0002-8770-0194

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitim Uygulama ve Araştırma Merkezi, Çanakkale, Türkiye.

ÖZET

Ailevi Akdeniz Ateşi (FMF), özellikle Akdeniz toplumlarında sık görülen otoinflamatuar bir hastalıktır. FMF tipik olarak ateş ve ağrılar ile ortaya çıkar ve bireyin hayatını olumsuz etkileyebilir. FMF kalıtsal bir hastalıktır ve ataklar ile seyreder. Literatürde hastalığın kadınlarda tekrarlayan peritonit, karın içerisindeki yapışıklıklar ve overlerde amilioid birikimine bağlı gebe kalmayı zorlaştırıcı veya önleyici etkisini ve gebelik döneminde geçirilecek atakların düşüğe veya erken doğuma sebebiyet verebileceğini gösteren çalışmalar bulunmaktadır. Bu çalışmada, çalışma koşullarının ve hastalık seyrinin FMF hastalarının çalışma yaşamına etkisini araştırma amacıyla gerçekleştirilen demografik ve hastalık seyri hakkında sorular içeren anket çalışmasından elde edilen verilere ek istatistiksel analizler uygulanmış ve yalnızca FMF tanısı olan kadınların üreme sağlığı ile ilgili çıkarımlar yapılmıştır. 154 kadın hastanın anket sorularına verdiği cevaplara göre, çalışma grubundaki 96 hasta düzenli olarak ilaç tedavisi gördüğünü, 58 hasta ise tanısının bulunmasına rağmen uzun süredir atak geçirmediğini ve yaşam tarzı ile kontrol sağladıklarını belirtmişlerdir. Hastaların %36' sı adet düzensizliği veya kanamalarda azalma olduğunu belirttiler. Evli olan 75 hastanın %24' ü gebe kalmak istedikleri ve girişimde bulundukları halde kalamadıklarını ifade ettiler. İlaç tedavisi görmeyen hasta grubu ile adet düzensizliği veya kanama azalması semptomu arasında istatistiksel bir anlamlılık tespit edilmiştir. Tüm bu bulgulara birçok farklı etmen etkili olabileceğinden ileri tetkikler ile anlamlılık kesinleştirilmelidir. Ancak mevcut bulgular FMF hastalığının kadınların üreme sağlığı üzerinde etkili olabileceğini düşündürmektedir.

Anahtar Kelimeler—*FMF; Üreme Sağlığı; Kadın Hastalıkları.*

ABSTRACT

Familial Mediterranean Fever (FMF) is a common autoinflammatory disease especially in Mediterranean populations. FMF typically presents with fever and aches and can negatively affect an individual's life. FMF is a hereditary disease and progresses with attacks. In the literature, there are studies showing that recurrent peritonitis in women, adhesions in the abdomen and amyloid deposition in the ovaries make it difficult or preventive to become pregnant, and that attacks during pregnancy can cause miscarriage or premature birth. In this study, additional statistical analyzes were applied to the data obtained from the questionnaire

study, which included questions about the demographic and disease course, which was carried out to investigate the effect of working conditions and disease course on the working life of FMF patients, and inferences were made about the reproductive health of only women with FMF diagnosis. According to the answers given by 154 female patients to the questionnaire, 96 patients in the study group stated that they were regularly taking medication, while 58 patients stated that they had not had an attack for a long time despite their diagnosis and that they had control with their lifestyle. 36% of the patients stated that there was a decrease in menstrual irregularity or bleeding. 24% of 75 married patients stated that they wanted to become pregnant and could not get pregnant even though they tried. A statistical significance was found between the patient group who did not receive drug treatment and the symptom of menstrual irregularity or decreased bleeding. Since many different factors may be effective on all these findings, the significance should be confirmed with further investigations. However, current findings suggest that FMF disease may have an impact on women's reproductive health.

Keywords- *FMF; Reproductive Health; Gynecology.*

Duygusal ve Çoklu Zeka Ölçekleriyle Aslında Ne Ölçülüyor: Psikometrik Açıdan İncelenmesi

What Is Mainly Measured with Emotional and Multiple Intelligence Scales: A Psychometrically Investigation

Adnan Erkuş [1], Özge Engin [*, 2]

[*]: ozgenqin@yandex.com, ORCID: 0000 0002 8161 0008
[1]: *Balıkesir, Türkiye*
[2]: *Fen- Edebiyat Fakültesi/ Psikoloji Bölümü, Avrasya Üniversitesi, Trabzon, Türkiye*

ÖZET

Bu araştırmanın amacı, varolan duygusal ve çoklu zekâ ölçeklerinin madde-tepki yapılarının uygunsuzluğundan hareketle, bu ölçeklerin zekâdan çok kendini değerlendirmeyi ve dolayısıyla benlik saygısını ölçtüğüne ilişkin kanıt toplamaktır. Bu amaçla; duygusal zekâ, çoklu zekâ, benlik saygısı ölçekleri arasındaki ilişkiler ile faktör yapıları araştırılmıştır. Araştırmanın verileri, 18 yaş üzeri 246 bireydenkartopu örnekleme yöntemi kullanılarak; yüz yüze iletişim kurularak ya da COVID-19 pandemisi nedeniyle araştırmacıların tanıdıklarına internet aracılığıyla ulaşması yoluyla toplanmıştır. Açımlayıcı Faktör Analizi (AFA) sonuçları duygusal zekâ, çoklu zekâlar, benlik saygısı ölçeklerinin alanyazında birden çok faktörlü olarak ortaya konmasına rağmen, bu ölçeklerin baskın tek bir faktöre işaret ettiğini ortaya koymuştur. Ölçekler arası korelasyonlar pozitif ve yüksek olarak bulunmuş, hepsi sanki tek bir ölçekmiş gibi tüm ölçeklerin toplandığı toplam puan ile bu ölçekler arasındaki korelasyonların ise çok daha yüksek olduğu bulunmuştur. Tek faktörlü yapı, ikili-üçlü ve tüm ölçek kombinasyonları Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA) ile irdelenmiş; sonucunda tek faktörlü yapının tüm kombinasyonlar için iyi ve kabul edilebilir uyum gösterdiği bulunmuştur. Ek olarak, tek yönlü varyans analizi yoluyla, duygusal ve çoklu zekâ ölçeklerinden elde edilen puanların kendinden hoşlanma düzeyi arttıkça artacağı ortaya konmuştur. Bu bulgulara dayanarak, ölçeklerin madde-tepki biçimlerinin kendini değerlendirme şeklinde olmasından dolayı, bu ölçeklerin aslında bireylerin kendilerini 'beğenme' (benlik saygısı) düzeylerini ölçüldüğü sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler—*Duygusal Zeka; Çoklu Zekalar; Benlik Saygısı; Kendini Değerlendirme; Ölçme*

ABSTRACT

The aim of this study is to gather evidence that the existing emotional and multiple intelligence scales measure self-assessment and so self-esteem rather than intelligence, based on the inappropriateness of item-response structures of these scales. For this purpose, relationships among the emotional intelligence, the multiple intelligence, and the self-esteem scales and factor structures of the scales were investigated. Data were collected from 246 individuals over 18 years of age in using the snowball sampling method, through face-to-face

communication or reaching out to the researchers' acquaintances via the internet due to the COVID-19 pandemic. The results of Exploratory Factor Analysis (EFA) revealed that the emotional intelligence, the multiple intelligence, and the self-esteem scales indicated one dominant factor, although these scales were presented as more than one factor in literature. The single-factor structure in double, triple, and all scale combinations was investigated through Confirmatory Factor Analysis (CFA). So, it was found that the single factor structure indicates a good or acceptable fit for all the combinations. In addition, with the help of One-Way Analysis of Variance (ANOVA), it was revealed that scores obtained from the emotional or the multiple scales increase as self-liking level increases. Based on these findings, it was concluded that the emotional and the multiple intelligence scales mainly measure "self-liking" (self-esteem) levels due to item-response styles of the scales as self-evaluation.

Keywords- *Emotional Intelligence; Multiple Intelligences, Self-Esteem, Self-Evaluation, Measurement, Psychometrics*

Statistical Analysis on Road Traffic Accidents and Causes in Jordan

M. Aljarrah[*,1], K. Kleefat[1], R. Athamneh, D. Bani Hani[2]

[*]: maljarrah@hu.edu.jo, ORCID: 0000-0000-0000-0000
[1]: Industrial Engineering *Department, The Hashemite University, Zarqa, Jordan*
[2]: Industrial Engineering *Department, Yarmouk University, Irbid, Jordan*

ABSTRACT

Road traffic accidents (RTA) are a leading cause of death worldwide causing human tragedies, human suffering, and socioeconomic costs in terms of premature deaths, injuries, and loss of productivity. In current work, road traffic accidents data were collected from Jordan Traffic Institute in the period of 1997 to 2018. Traffic accident indicators were calculated and compared with other developing countries. A multi-linear regression was used to establish relationship between number of road traffic accidents and population, deaths, cost, and number of registered vehicles. The results indicated a significant linearity between number of RTA and year, number of registered vehicles, cost of traffic accident and population.

Based on number of accidents, main causes of RTA were classified in three groups. ANOVA analysis was carried out to investigate the causes effect of RTA on the number of accident per group. In group A, following too close, Lane violation Priority violation have no significant effect on the number of traffic accident. Whereas, failure to comply with the mandatory criteria, roundabout and curving, and exceeding the speed limit (group B) have significant effect on the number of traffic accident in Jordan. List of resolutions and recommendations were reported in the presented study as well.

Keywords—*Road traffic accidents; Statistical analysis; Fatility; Regression; Analysis of Variance*

Küçük ve Orta Büyüklükteki İşletmelerde Uluslararası Finansal Raporlama Standartları Sorunları

International Financial Reporting Standards Issues in Small and Medium-Sized Enterprises

Hüseyin ÖZYİĞİT

huseyinozyigit@erzincan.edu.tr, ORCID: 0000-0002-0632-7931

İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi, Erzincan, Türkiye

ÖZET

Dünyadaki işletmelerin çoğunluğu Küçük ve Orta Büyüklükteki İşletmeler'den (KOBİ) oluşmaktadır. KOBİ sektörü, hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelerde ekonominin odak noktası olarak kabul edilmektedir. Bu sektör istihdam yaratılmasına, teknolojik yeniliklere ve ekonomik kalkınmaya çok önemli katkı sağlamaktadır. Çeşitli sektörlerde faaliyet gösteren KOBİ'lere yönelik Uluslararası Finansal Raporlama Standartları'nın (UFRS) (International Financial Reporting Standards) (IFRS) getirilmesinin bir sonucu olarak KOBİ'ler de finansal raporlama dünyasına adım atmıştır. Birçok ülkede, kamuya karşı sorumlu kuruluşlar için UFRS seti tamamen benimsemiş olsa da, kamuya hesap verme sorumluluğu olmayan kuruluşlar için (özellikle KOBİ'ler) bu durum böyle değildir. KOBİ'ler için UFRS, Uluslararası Muhasebe Standartları Kurulu'nun (UMSK) (International Accounting Standards Board) (IASB) öncülüğünde, tam UFRS setinin basitleştirilmiş bir versiyonunu olarak yayınlanmıştır. Bu UFRS'ler, kamuya hesap verme sorumluluğu olmayan ancak dış kullanıcılar için genel amaçlı finansal tablolar hazırlayan işletmeler tarafından uygulanacağı beklentisiyle yayınlanmıştır. IASB'nin KOBİ'ler için UFRS'yi uygulamaya koyma hedefi, dünya genelindeki KOBİ'ler tarafından sağlanan finansal bilgilerin karar faydasını artırma (yararlı karar teorisi) ve bilgi asimetrisini azaltma (hiyerarşik düzen teorisi) paradigmasına odaklanmaktadır. Bu bağlamda çalışmanın amacı, standartların geliştirilmesi ve uygulanması süreci de dahil olmak üzere KOBİ'lerin, UFRS'nin benimsenmesi sürecinde karşılaşabileceği sorunları ortaya koymaktır. Standartların geliştirilmesi ve uygulanmasına ilişkin konulara yönelik sorunları değerlendirmek için doküman incelemesi yapılmıştır. Çalışmada, KOBİ UFRS'yi kamuya hesap verme sorumluluğu olmayan işletmelerin benimsemesi sürecinde zorluklar ve sorunlar olduğuna dair bulgular tespit edilmiştir. Çalışmanın, KOBİ'ler için UFRS'nin benimsenmesinde ülke veya bölgesel düzeyde karşılaşılan uygulama zorluklarını ve sorunlarını ortaya çıkarmak için çeşitli alanlarda yapılacak olan gelecekteki araştırmalara katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler- *UFRS, KOBİ, UFRS Sorunları.*

ABSTRACT

The majority of businesses in the world are Small and Medium-sized Enterprises (SMEs). The SME sector is considered to be the focal point of the economy in both developed and developing countries. This sector makes a significant contribution to employment creation,

technological innovations and economic development. As a result of the introduction of International Financial Reporting Standards (IFRS) for SMEs operating in various sectors, SMEs have also stepped into the world of financial reporting. While many countries have fully adopted the IFRS set for publicly accountable entities, this is not the case for non-publicly accountable entities (especially SMEs). IFRS for SMEs was published as a simplified version of the full IFRS set under the leadership of the International Accounting Standards Board (IASB). These IFRSs are issued with the expectation that they will be applied by entities that are not publicly accountable but prepare general purpose financial statements for external users. The IASB's goal of implementing IFRS for SMEs focuses on the paradigm of increasing the decision utility of financial information provided by SMEs worldwide (useful decision theory) and reducing information asymmetry (hierarchical order theory). In this context, the aim of the study is to reveal the problems that SMEs may encounter in the process of adopting IFRS, including the development and implementation of standards. A document review was conducted to assess issues related to issues related to the development and implementation of standards. In the study, findings were determined that there are difficulties and problems in the process of adopting IFRS for SMEs that are not accountable to the public. It is thought that the study will contribute to future research in various fields to reveal the implementation difficulties and problems encountered at the country or regional level in the adoption of IFRS for SMEs.

Keywords- *IFRS, SMEs, IFRS Issues.*

Covid-19 Pandemisinin Y Kuşağı Tüketicilerinin Satın Alma Davranışlarına Olan Etkisi ve Pandemi Sürecinde Online Alışveriş

The Impact of the Covid-19 Pandemic on Generation Y Consumers' Purchasing Behaviors and Online Shopping During the Pandemic

Mervan Tapınç

mervantapinc1@gmail.com, ORCID: 0000-0001-6290-8311

Sosyal Bilimler Enstitüsü/İşletme Ana Bilim Dalı1, Kastamonu Üniversitesi1, Kastamonu Türkiye

ÖZET

Tüm dünyayı etkisi altına alan ve 2019 yılı sonlarına doğru ortaya çıkan Covid-19 virüsü sadece sağlık alanında değil başta ekonomi olmak üzere birçok alanda olumsuz etkilere yol açmıştır. Pandemi sürecinin doğurduğu bu olumsuz etkiler başta hükûmetler olmak üzere, birçok sektörü (Sağlık, Eğitim, Turizm, Ulaşım vd.), hane haklını ve bireyleri yakından etkilemiştir. Bu etkiler arasında bireylerde ekonomik düzeyleri ve satın alma kararları ön planda yer almaktadır. Hane halkında ve diğer bireylerde gözlemlenen bu ekonomik değişimler sonucunda yapılan araştırmalar gösteriyor ki tüketicilerin satın alırken verdiği kararlar, satın almalarında etkili olan faktörler, satın almak için kullandıkları yöntemler ve satın alma motivasyonları pandemi sürecinde farklılaşma göstermiştir. Genel olarak tüketici davranışları bünyesinde bilinen dört temel faktör satın alma kararını etkilemektedir. Bu faktörler; psikolojik, demografik, sosyal ve kültürel faktörlerdir. Ancak covid-19 pandemisinin yaygınlaşmasını durdurmak ve tamamen ortadan kaldırmak için ülkelerin uyguladıkları kısıtlamalar ve aldıkları kararlar, tüketici nezdinde satın alma kararlarındaki değişikliklerin temel faktörleri olarak gözlemlenmiştir. Bu temel değişimlerin neler olduğu hususunda yapılan araştırmalarda tespit edilen bir diğer unsur ise değişimlere bağlı olarak tüketicilerde uzaktan alışveriş yani e-ticaret yöntemlerinin yaygın şekilde kullanılmaya başlanılmasıdır. Bu çalışmada, covid-19 pandemisi sürecindeki şartlar dahilinde tüketicilerin satın alma davranışlarındaki değişim ve online alışverişin farklı açılardan incelenmesi ve bu doğrultuda tüketici davranışlarının hangi yönden değişikliğe maruz kaldığını belirlemek amaçlanmıştır. Bu amaca yönelik çalışmada betimsel analiz yöntemi uygulanmış olup çalışmanın örneklemi 51 kişiden oluşmaktadır. Araştırma sonucunda elde edilen bulgulara göre ulaşılan genel sonuç pandemi sürecinde Y kuşağı bireylerinde satın alma kararları, davranışları ve metotlarında bazı değişimler saptanmıştır. Bu değişimler şu şekildedir; Y kuşağı için elde edilen veriler doğrultusunda bu kişilerin covid-19 pandemisi öncesinde online alışveriş yapma eğilimleri çok sık olmadığı gözlemlenmişken pandemi sürecinde online alışverişe eğilimlerinde artış tespit edilmiştir. Bu artışın sebebi ise temelde covid-19'la mücadele kapsamında uygulanan kısıtlamalar ve yasaklar olduğunu gözlemlenmiştir. Bu kısıtlama ve yasakların başında ise sokağa çıkma yasağı ön plandadır. Bu veriler ışında Y kuşağının online alışverişe eğiliminde pandemi sürecinde getirilen sokağa çıkma kısıtlaması bu kişilerin online alışverişe yönelimlerindeki artışın temel sebebidir. Sonrasında ise online alışverişin hızlı olması, kolay ulaşılabilir olması ve ürünlerde

karşılaştırmaya imkân tanıması yine online alışverişteki artışı açıklamaktadır. Ayrıca artan online alışverişin bütçelere de yansıdığını bu sebeple tüketicilerin pandemi sürecinde alışverişe daha fazla bütçe ayırdığını görmekteyiz. Özellikle market uygulamalarında pandemi sürecinde getirilen kısıtlamalar ile artış gözlemlenmiş ve bu doğrultuda market harcamalarında normalden daha fazla bütçe ayırma eğilimi saptanmıştır. Bu eğilime sebep veren unsurlar araştırıldığında ise pandemi sürecinde artan temizlik ve hijyen ihtiyacının tüketicilerin alışveriş listelerine de yansıdığını bu sebeple de artan alışveriş kalemlerini karşılamak için bütçede artışların olduğu gözlemlenmiştir.

Bir diğer değişiklik ise ürün gruplarında yaşanmıştır. Pandemi sürecinin gereksinimleri arasında ilk sırada olan hijyen koşulunun önemliliğine paralel olarak tüketicilerin temizlik ve hijyen ürünlerini satın alma eğilimlerinde bir artış tespit edilmiştir. Bu artışı gıda ürünleri ve kozmetik ve bakım ürünleri takip etmiştir. Araştırmada yer alan bir diğer konu ise online alışveriş sitelerinin kullanımındaki sebeplerdi. Bu doğrultuda Y kuşağına mensup bireylerin online alışveriş yaparken tercih ettikleri alışveriş sitelerini tercih etme sebepleri arasında üç temel unsur gözlemlenmiştir. Bunlar hızlı teslimat, kampanyalar ve ürün çeşitliliğidir.

Bir diğer araştırma başlığımız ise pandemi sürecinde online alışverişe güven oranıydı. Bu araştırma sonucu gösteriyor ki yeni geliştirilen yöntemler (temassız teslimat, hijyenik paketleme vb.) ve pandemi sürecinde geliştirilen düzenlemeler sebebiyle online alışveriş sağlık güvenliği açısından Y kuşağına mensup kişilerce güvenli olarak görülmektedir. Bu hususta yapılan diğer incelemede ulaşılan sonuç ise online alışverişi yurtdışından yapan kullanıcıların yurtdışı online alışveriş işlemlerini sağlık açısından daha güvenli bulduğu yönündedir. Buna sebep olarak ise yurtdışında faaliyet gösteren firmaların ülkemizdeki firmalara nazaran daha büyük olması tespit edilmiştir. Ayrıca Y kuşağına mensup bireylerin yurtdışından online alışveriş yapmalarındaki temel sebep olarak ise pandemi sürecinde gelişen yeni ihtiyaçlar doğrultusunda yurtdışında yer alan firmalarda daha fazla ürün çeşitliliği olması ve fiyatların ülkemizdeki firmalara oranla daha uygun olması belirtilmiştir.

Son araştırma başlığımız ise pandemi sürecinde bir ürünü satın alırken o ürünü tercih etmedeki sebepler. Y kuşağına mensup bireyler pandemi sürecinde bir ürünü tercih ederken dört temel unsura özellikle dikkat ettiklerini ve tercilerinin sebebinin bu dört temel unsur olduğunu belirttiler. Bu unsurlar ürünün fiyatı, müşteri yorumları, üründeki kampanyalar ve indirimler son olarak ise ürünün markası. Ürün fiyatına karşı yoğun hassasiyete pandemi sürecindeki değişen ekonomik düzeyler, finansal zorluklar ve artan alışveriş kalemlerinin sebep olduğu görülmüştür. Burada önemli olan bir diğer konu ise müşteri yorumları. Bir ürünü tercih ederken dikkat edilen unsurlarda ikinci sırada olan müşteri yorumları, aynı ürünü satın alıp kullanmış ve o ürün hakkında deneyim kazanmış tüketicilerin görüşlerinin Y kuşağına mensup kişiler için bir ürünü tercih ederken dikkat edilen kriterlerde önemli olarak görülmektedir. Bu da bize bu kişilerin ürünleri tercih ederken edinilmiş deneyimlerin önemli olarak görüldüğünü söylemektedir.

Anahtar Kelimeler— *Tüketici Davranışları; Covid-19 Pandemisi; Tüketim;*

ABSTRACT

The Covid-19 virus, which infected the entire world and first surfaced at the end of 2019, had serious consequences not just in terms of health but also in a variety of other areas, particularly the economy. The pandemic's negative impacts have impacted numerous sectors (health, education, tourism, transportation, and so on), as well as households and individuals,

particularly governments. Individual income levels and purchase habits are at the forefront of these consequences. Consumer decisions, the reasons that influence their purchases, the techniques they use to buy, and their purchasing motivations have all changed as a result of these economic changes noticed in households and other individuals, according to studies. In general, the purchasing decision is influenced by four main criteria identified in the field of consumer behavior. Psychological, demographic, social, and cultural aspects are among them. However, the limits imposed and the decisions made by governments to halt the development of the covid-19 epidemic and eradicate it totally have been identified as the primary factors influencing consumer purchase decisions. Another element that has been discovered in studies on what these basic changes are is the extensive use of remote shopping, i.e. e-commerce methods, by consumers who are affected by the changes.

The descriptive analytic method was used in the study for this aim, and the sample size was 51 participants. According to the findings of the study, some changes in the purchasing decisions, behaviors, and methods of the Y generation persons occurred during the epidemic. The following are the modifications: According to the statistics collected for the Y generation, these individuals were not particularly eager to purchase online before to the covid-19 pandemic, but their proclivity for internet shopping increased throughout the pandemic. The explanation for this increase has been determined to be the limits and bans imposed as part of the fight against covid-19. The restriction and prohibition of curfew is at the forefront of these limits and prohibitions. According to these findings, the online shopping curfew imposed throughout the pandemic phase in the Y generation's online shopping inclination is the primary cause of this generation's increased interest in online shopping. After that, the fact that online purchasing is quick, simple, and enables for product comparisons explains the rise in online shopping.

In addition, we see that increasing online shopping is also reflected in budgets, so consumers are devoting more budget to shopping during the pandemic process. When the factors causing this trend were investigated, it was observed that the increased need for cleanliness and hygiene during the pandemic process was reflected in the shopping lists of consumers, so there were increases in the budget to meet the increasing shopping items.

In product groupings, there has been another shift. An rise in the inclination of consumers to acquire cleaning and hygiene goods has been found, which is in line with the importance of dec hygienic condition, which is first among the needs of the pandemic process. Food, cosmetics, and personal care goods all saw an uptick after that. The motivations for using online shopping sites was also a topic of discussion in the study. Three primary characteristics have been identified as reasons why consumers from generation Y choose their favourite shopping sites while buying online in this study. Fast shipping, campaigns, and a wide range of items are among them.

Another research topic was the confidence rate of online shopping during the pandemic process. The result of this research shows that newly developed methods (contactless delivery, hygienic packaging, etc.) and due to the regulations developed during the pandemic process, online shopping is considered safe by people belonging to generation Y in terms of health security. The conclusion reached in the other review conducted in this regard is that users who make online purchases from abroad find online shopping operations safer from the point of view of health. As a result of this, it has been determined that the companies operating abroad are larger than the companies in our country.

The reasons for picking this product while purchasing a product throughout the epidemic process is our most recent study subject. Individuals from generation Y reported that while purchasing a product during the epidemic, they paid great attention to the four essential aspects,

and that these four basic elements were the cause for their choice. These factors include the product's pricing, customer reviews, product marketing and discounts, and, ultimately, the product's brand. The importance of product price is the financial difficulties experienced during the pandemic process. Another important issue here is customer reviews. Customer reviews, which are in second place in the elements of attention when choosing a product, are seen as important in the criteria that are considered when choosing a product for people belonging to the Millennial generation of consumers who have purchased and used the same product.

Keywords- *Covid-19 Pandemic; Consumer Behavior; Consumption;*

Dental Kökenli Kök Hücrelerin Elde Edilmesi

Obtaining Dental Stem Cells

Ayşe Nurşah İdin[*,1], Can Özükoç[1]

*: aysenursah@gmail.com, ORCID: 0000-0001-8171-1610

[1]: *Diş Hekimliği Fakültesi/Pedodonti, İstanbul Medipol Üniversitesi, İstanbul, Türkiye*

ÖZET

Kök hücreler, bölünerek kendilerini yenileme yeteneğine sahip, farklılaşmamış hücrelerdir. Kaynaklandıkları dokuların özelleşmiş hücrelerine farklılaşabildikleri gibi çeşitli biyolojik sinyallerle fenotipik olarak prekürsörüne benzemeyen özel hücrelere de dönüşebilirler. Dental kök hücrelerin diğer kök hücre kaynaklarına göre daha kolay elde edilebilir olması, rejeneratif tıp alanında hem deneysel hem klinik olarak kullanımının artmasına neden olmuştur. Dişin farklı bölümlerinden izole edilen, kök hücre özelliklerine sahip farklı hücre populasyonları tanımlanmıştır. Dental doku kaynaklı kök hücreler günümüzde Dental pulpa kök hücreleri (DPSCs), Periodontal ligament kök hücreleri (PDLSCs), Dental apikal papilla kök hücreleri (SCAPs), Dental follikül prekürsör hücreleri (DFPCs), Süt dişlerinde bulunan kök hücreler (SHEDs), Gingivada bulunan mezenkimal kök hücreler (GMSCs) olmak üzere 6 tipte tanımlanmaktadır.

Yapılan çalışmalara göre; dental doku kaynaklı mezenkimal kök hücreler sadece kendini yenileme potansiyeline değil, immünomodülatör fonksiyonlara ve güçlü doku yenileyici özelliklere de sahiptir. Orofasiyal kemik iliği, periost, tükürük bezleri ve diş dokuları diş hekimleri için erişilebilir kök hücre kaynaklarıdır. Ancak bu bölgelerden kök hücrelerin izole edilmesi, cerrahi işlemler, diş çekimi veya pulpektomi gerektirdiğinden uygun olmayabilir. Gömülü 20 yaş dişleri bir kök hücre kaynağı olsa da, tüm yetişkin hastalarda gömülü dişlerin çekilmesi gerekmemektedir. Yetişkin kök hücreler küçük miktarlarda bulunduğundan, homojen olarak izolasyonları zordur. Çocuk diş hekimliğinde ise süt dişleri haricinde kök hücre elde edilmesi pratikte neredeyse imkansızdır.

Bu nedenle bu derlemenin amacı güçlükle temin edilebilen dental kökenli kök hücrelerin elde edilme yöntemlerini sunmaktır.

Anahtar Kelimeler—*Dental kök hücre; Dental apikal papilla kök hücreler; Süt dişlerinde bulunan kök hücreler; Çocuk diş hekimliği*

ABSTRACT

Stem cells are undifferentiated cells that have the ability to renew themselves by dividing. They can differentiate into specialized cells of the tissues from which they originate, or they can also transform into specialized cells that do not phenotypically resemble their precursor by various biological signals. The fact that dental stem cells are easier to obtain than other stem cell sources has led to an increase in their use both experimentally and clinically in the field of regenerative medicine. Different cell populations with stem cell properties have been identified, isolated from different parts of the tooth.

Dental tissue-derived stem cells are nowadays found in Dental pulp stem cells (DPSCs), Periodontal ligament stem cells (PDLSCs), Dental apical papilla stem cells (SCAPs), Dental follicle precursor cells (DFPCs), Deciduous teeth stem cells (SHEDs), Gingiva Mesenchymal stem cells (GMSCs) are defined in 6 types. According to the studies; Dental tissue-derived mesenchymal stem cells have not only self-renewal potential, but also immunomodulatory functions and potent tissue regenerative properties. Orofacial bone marrow, periosteum, salivary glands and dental tissues are accessible stem cell sources for dentists. However, isolating stem cells from these areas may not be appropriate as it requires surgical procedures, tooth extraction or pulpectomy. Although embedded wisdom teeth are a source of stem cells, embedded teeth do not need to be extracted in all adult patients. Since adult stem cells are present in small quantities, homogeneous isolation is difficult. In pediatric dentistry, it is practically impossible to obtain stem cells except for deciduous teeth.

Therefore, the aim of this review is to present the methods of obtaining dental stem cells, which are difficult to supply.

Keywords-*Dental stem cell; Dental apical papilla stem cells; Stem cells in deciduous teeth; Pediatric dentistry*

Ahşap İşleme Makinelerinde Enerji Sarfiyatı

Energy Consumption in Woodworking Machines

Oğuz Ata[*,1], Sertan Toktaş[1]

[*]: oata@aesgroup.com.tr, ORCID: 0000-0002-5814-7748

[1]: *AES Ar-Ge Merkezi, Bursa, Türkiye*

ÖZET

Bu bildiride, Ar-Ge merkezi bünyesinde gerçekleştirilen ve üretilen makinelerin enerji sarfiyatlarının azaltılmasını amaçlayan bir proje tanıtılmaktadır. Enerji yaşamımız için vazgeçilmez bir olgu olup her geçen gün de önemi artmaktadır. Özellikle elektrik enerjisi olmadan uygarlığın devam edemeyeceği açıktır. Günümüzde enerjinin sürdürülebilir kaynaklardan elde edilmesinin gerekliliğinin yanı sıra verimli şekilde kullanımı da önem kazanmıştır. İmalat sektörlerinde enerjinin verimli kullanımı için makinelerin maksimum verimle yani en düşük enerji sarfiyatı ile en çok üretimi yapması anlaşılmalıdır. Ahşap işleme sektörü için üretilen makinelerde de enerji kullanımı önem taşır, çünkü bu makineler birçok imalat makinesi gibi 24 saat çalışırlar. Makinelerde genel olarak elektrik motorları ve pnömatik/hidrolik sistemler enerjiyi kullanan güç kaynakları olup makinenin genel eksen hareketleri ile kesme işleminin yapıldığı aşamalar en çok enerji kullanılan süreçleridir. Bu süreçleri kullanan makinelerde enerji sarfiyatında sağlanabilecek az bir verim artışı değeri dahi makine sayılarını düşündüğümüzde sektörde büyük bir enerji tasarrufu sağlayabilir. Bir makinenin enerji sarfiyatı hareket eden kütleler ve çalışma şartları ile ilişkilidir. Eğer hareket eden kütleler hafifletme çalışmaları yapılarak azaltılır ve gerekli kütlesel denge (balans) şartları sağlanırsa, makineler optimal hızlarda çalıştırılırsa, makinenin bakımı iyi yapılır ve arıza/bakım takibi yapılabilirse makinenin enerji sarfiyatı da azalacaktır. Bu bakış açısı ile halen imalatları ve satışı süren bir makine grubunda enerji sarfiyatı çeşitli çalışma şartlarında kaydedilmiş ve analiz edilmiştir. Güç sarfiyatı makine panosuna adapte edilen bir güç metre (Power meter) kullanılarak anlık olarak ölçülmüş ve kayıt altına alınmıştır. Daha sonra yapılan hesaplamalar ile makinenin enerji sarfiyatını arttıran veya azaltan çalışma şartları belirlenmiştir. Bu sonuçların ışığında makinelerin üzerinde tasarımların değiştirilmesi ve çalışma sınır şartlarının iyileştirilmesi ile ilgili araştırmalar devam etmektedir. Bildiride, yukarıda özetlenen süreç ile ilgili çalışmalar detaylı şekilde sunulacaktır.

Anahtar Kelimeler—*Makine; Enerji sarfiyatı; Verim; Ahşap işleme; Elektrik*

ABSTRACT

In this paper, a project that aims to reduce the energy consumption of the machines produced and realized within the R&D centre is introduced. Energy is an indispensable phenomenon for our life and its importance is increasing day by day. It is clear that civilization cannot continue, especially without electrical energy. Today, besides the necessity of obtaining energy from

sustainable sources, its efficient use has also gained importance. For the efficient use of energy in manufacturing sectors, it should be understood that the machines produce the most with maximum efficiency, that is, with the lowest energy consumption. Energy use is also important in the machines produced for the woodworking industry, because these machines, like many manufacturing machines, work 24 hours a day. Generally, electric motors and pneumatic/hydraulic systems are power sources that use energy in machines, and the general axis movements of the machine and the stages where the cutting process is performed are the processes that use the most energy. Even a small increase in efficiency that can be achieved in energy consumption in machines using these processes can provide a great energy saving in the sector when we consider the number of machines. The energy consumption of a machine is related to moving masses and operating conditions. If the moving masses are reduced by lightening works and the necessary mass balance (balance) conditions are provided, if the machines are operated at optimal speeds, if the machine is well maintained and if malfunctions / maintenance can be followed, the energy consumption of the machine will also decrease. With this point of view, energy consumption in a machine group that is still being manufactured and sold has been recorded and analysed under various operating conditions. The power consumption was instantly measured and recorded using a power meter adapted to the machine panel. With the calculations made later, the working conditions that increase or decrease the energy consumption of the machine are determined. In the light of these results, researches on changing the designs on the machines and improving the working boundary conditions are continuing. In the paper, studies related to the process summarized above will be presented in detail.

Keywords-*Machine; Energy consumption; Efficiency; Woodworking; Electric*

Analitik Hiyerarşi Süreci ve Topsis Yöntemi Kullanılarak Hayvan Refahına Göre Hayvancılık İşletmelerinin Sıralanması

Ranking Livestock Facilities According to Animal Welfare Using the Analytical Hierarchy Process and The Topsis Method

Seval SÜZÜLMÜŞ[1], Yadigar POLAT [*,2]

[*]: yadigarpolat@kilis.edu.tr, ORCID: 0000-0001-5603-2149

[1]: *Osmaniye Meslek Yüksekokulu, Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi, Osmaniye, Türkiye*

[2]: *Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Kilis 7 Aralık Üniversitesi, Kilis, Türkiye*

ÖZET

Çiftlik hayvanlarının refahlarının sağlanması ve hayvanların yaralanmalarına, gereksiz yere acı, ağrı çekmelerine yol açacak koşulların önlenmesi yasal bir zorunluluktur. Tüm dünya ülkelerinde olduğu gibi ülkemizde de hayvanların fizyolojik, duygusal ve davranışsal ihtiyaçlarının karşılandığı ortamlarda yetiştirilmesini öngören hayvan refahı uygulamaları uygulanmaya başlanmıştır. Soyut bir kavram olan hayvan refah düzeyi somut kriterlerle ölçeklendirilmeye çalışılmıştır. Çiftlik hayvanlarında refahın bilimsel değişkenler ile yeterince doğru olarak ölçülüp ölçülmediği çözüm bekleyen bir konudur.

Çalışma, Bartussek ve arkadaşlarının (2000) ANI 35L/2000-CATTLE ismini verdikleri hayvan refahı değerlendirme kriterlerine göre yapılmıştır. Değerlendirme hayvan refahı kriterleri; hareket edebilirlik, sosyal ilişki, ahır tabanı tipi ve durumu, havalandırma ışıklandırma, bakım ve besleme olmak üzere 5 kriter altında toplanan 22 değişkene göre yapılmıştır. Çalışmanın evrenini Kilis ilinde bulunan Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birliğine üye 108 hayvan işletmesi oluşturmaktadır. İşletmelerden sadece 6 tanesi büyük ölçekli olup diğerleri orta ve küçük ölçekli işletmelerdir. Örneklem seçiminde büyük ölçekli işletmelerden beşi, orta ve küçük ölçekli işletmelerden de beşi olmak üzere toplam 10 işletme seçilmiştir. Kilis Merkez, Acar, Akıncı, Yavuzlu, Anez, Akçabağlar ve Oruçlu köylerinde bir işletme Karamelik köyünde ise 3 işletme bulunmaktadır. Değerlendirme aynı zamanda Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birliği Başkanlığı görevini yürüten Veteriner Hekim tarafından yapılmıştır. Değerlendirme ölçütlerinde nicel ve nitel veriler yer almaktadır.

Çalışmada kriterlerin ağırlıklandırılması için Analitik Hiyerarşi Metodu kullanıldı ve kriterlerin ağırlıkları; bakım ve besleme 0,47; hareket edebilirlik 0,21; havalandırma ışıklandırma 0,15; ahır tabanı tipi ve durumu 0,12 ve sosyal ilişki 0,05 olarak bulunmuştur. Ağırlıklandırılmış kriterlere göre karar vermek için ise çok kriterli karar verme yöntemlerinden Topsis yöntemi kullanılarak hayvan refahı açısından uygunluklarının sıralanması yapıldı. Değerlendirme sonucunda büyük ölçekli işletmelerin hayvan refahı açısından ilk 5 sırada yer aldığı ve hayvan refahına uygun olduğu, küçük ve orta ölçekli işletmelerin ise hayvan refahı açısından çok yetersiz olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler—*Hayvan Refahı; Refah Göstergeleri; Analitik Hiyerarşi Metodu; Topsis Yöntemi; Hayvan İşletmesi Seçimi*

ABSTRACT

It is a legal obligation to ensure the welfare of farm animals and to prevent conditions that cause animals to be injured and cause unnecessary pain and suffering. As in all countries of the world, animal welfare practices have begun to be implemented in our country, which envisages raising animals in environments where their physiological, emotional and behavioral needs are met. Animal welfare level, which is an abstract concept, has been tried to be scaled with concrete criteria. Whether the welfare of farm animals is measured with scientific variables sufficiently accurately is an issue that remains to be resolved.

The study was conducted according to the animal welfare evaluation criteria named ANI 35L / 2000-CATTLE by Bartussek et al. (2000). Evaluation animal welfare criteria; Mobility, social relationship, barn floor type and condition, ventilation, lighting, care and feeding are based on 22 variables that are grouped under 5 criteria. The universe of the study consists of 108 animal enterprises that are members of the Cattle Breeders Association in Kilis. Only 6 of the enterprises are large-scale and the others are medium and small-scale enterprises. In the selection of the sample, a total of 10 enterprises were selected, five from large-scale enterprises and five from medium and small-sized enterprises. There is an enterprise in Kilis Merkez, Acar, Akıncı, Yavuzlu, Anez, Akçabağlar and Oruçlu villages, and there are 3 enterprises in Karamelik village.The evaluation was made by the Veterinarian who is also the President of the Cattle Breeders Association. Quantitative and qualitative data are included in the evaluation criteria.

Analytical Hierarchy Method was used for weighting the criteria in the study, and the weights of the criteria were found to be 0.47 maintenance and feeding, 0.21 mobility, 0.15 ventilation lighting, 0.12 barn floor type and condition, and 0.05 social relationships. In order to make decisions according to weighted criteria, one of the multi-criteria decision making methods, Topsis method was used to rank their suitability in terms of animal welfare. As a result of the evaluation, it was determined that large-scale enterprises ranked in the first 5 in terms of animal welfare and were suitable for animal welfare, while small and medium-sized enterprises were very insufficient in terms of animal welfare.

Keywords- *Animal Welfare; Welfare Indicators; Analytical Hierarchy Method; Topsis Method; Animal Farm Selection.*

Evsel Olarak Üretilen Farklı Meyve Sirkelerinin Fitokimyasal ve Antioksidan Özelliklerinin İncelenmesi

Investigation of Photochemical and Antioxidant Properties of Different Home Produced Fruit Vınegars

Melih Güzel

melihguzel010@hotmail.com, ORCID: 0000-0001-5374-8838

Department Hotel, Restaurant and Catering Services, Gümüşhane University, Gümüşhane, Turkey

ÖZET

Sirke karbonhidrat içeren farklı hammaddelerden, mayalar ve asetik asit bakterileri aracılığıyla etil alkol daha sonra asetik asit fermantasyonuna uğraması sonucunda ya da şarapların asetik asit fermantasyonuyla elde edilen bir üründür. Fitokimyasallar, bitkilerde ikincil metabolit olarak depolanan, besin maddesi olarak ise sağlık açısından yararlı etkileri olan biyoaktif bileşiklerdir. Çoğunlukla kuvvetli antioksidan aktiviteye sahip olup, bağırsak florasını, safra asitlerini ve pH'yı düzenlemekte, hücre içi matriks yapısının korunmasını sağlayarak hücreyi dış etkenlere karşı korumaktadır. Bunun dışında antikarsinojen enzim aktivitelerini arttırmakta, tümör ve kanser oluşumunda etkili olan nitrozaminin oluşmasını önleyici etkiye sahiptir. Fitokimyasallar ve beslenmedeki önemi, bilim ve teknoloji alanlarındaki gelişim, sağlık giderlerindeki yüksek maliyetler, insanların beslenme-sağlık ilişkisinde bilinçlenmesi, hayvansal gıdaların fazla tüketiminin sağlık üzerindeki olumsuz etkilerinden dolayı giderek artmaktadır. En bilinen fitokimyasal bileşikler tanenler, fenolik bileşikler (polifenoller), karotenoidler, saponinler, kumarinler, tokoferoller, terpenler, izotiyosiyanatlar, sülfitler, sülforafanlar, terpenoidler, alkaloidler, flavonoidler, fitosteroller, fitoestrojenler, indoller şeklinde sıralanabilir. Antioksidanlar, serbest radikallerin oluşumunu engelleme ya da mevcut radikalleri süpürme yollarıyla hücrenin zarar görmesini engelleyen moleküllerdir ve yapısında çoğunlukla fenolik fonksiyon içerir. Bu çalışmada kuşburnu, armut ve elma meyvelerinden geleneksel yöntem ile sirkeler üretildi, üretilen sirkelerin toplam fenolik, toplam flavonoid ve toplam monomerik antosiyanin içerikleri ve antioksidan kapasiteleri belirlendi. Çalışma sonucunda özellikle kuşburnu sirkesinin fenolik, flavonoid ve her 3 yöntemde de (FRAP, DPPH ve TEAC) antioksidan kapasitelerinin diğer sirkelere kıyasla oldukça yüksek olduğu belirlendi.

Anahtar Kelimeler— *Sirke, Antioksidan, Kuşburnu, Armut, Elma, Fenolik*

ABSTRACT

Vinegar is a product produced by ethyl alcohol and acetic acid fermentation of different carbohydrate-containing raw materials or by acetic acid fermentation of wines. Phytochemicals are bioactive compounds that are stored in plants as secondary metabolites and have beneficial effects on health as nutrients. It mostly has strong antioxidant activity, regulates intestinal flora, bile acids and pH, and protects the cell against external factors by protecting the intracellular

matrix structure. It also increases anticarcinogen enzyme activities and has an inhibitory effect on nitrosamine formation, which is effective in tumor and cancer formation. Phytochemicals and their importance in nutrition are increasing due to the development in science and technology, high health costs, awareness of people in the relationship between nutrition and health, and the negative effects of excessive consumption of animal foods on health. The most known phytochemical compounds are tannins, phenolic compounds (polyphenols), carotenoids, saponins, coumarins, tocopherols, terpenes, isothiocyanates, sulfites, sulforaphanes, terpenoids, alkaloids, flavonoids, phytosterols, phytoestrogens and indoles. Antioxidants are molecules that prevent cell damage by preventing the formation of free radicals or scavenging existing radicals, and they mostly contain phenolic functions in their structure. In this study, vinegars were produced from rosehip, pear and apple fruits by traditional method, total phenolic, total flavonoid and total monomeric anthocyanin contents and antioxidant capacities of the vinegars were determined. As a result of the study, it was determined that especially rosehip vinegar's phenolic, flavonoid and antioxidant capacities in all 3 methods (FRAP, DPPH and TEAC) were quite high compared to other vinegars.

Keywords- *Vinegar, Antioxidant, Rosehip, Pear, Apple, Phenolic*

Tolga Karaçelik Sinemasında Baba ve Travma: *Gişe Memuru* ve *Kelebekler* Filmlerine Dair Bir İnceleme

Father and Trauma in Tolga Karaçelik's Cinema: An Analysis of Films named *Gişe Memuru* and *Kelebekler*

M. Özer Özkantar

ozerozkantar@gmail.com, ORCID: 0000-0001-9364-5606
Yabancı Diller Yüksekokulu, Gaziantep Üniversitesi, Gaziantep, Türkiye

ÖZET

Sinema kendi imkanları doğrultusunda hayata ve gerçeğe dair birçok konuyu ele alan, toplumsal meseleler konusunda oldukça hassas bir sanat dalı olarak nitelendirilebilir. Öyle ki ekonomiden siyasi meselelere, hatta toplumsal ve sosyolojik hareketlere kadar insana dair hemen her ne varsa bir şekilde sinemanın geniş spektrumu içerisinde kendine yer bulabilmektedir. Bu noktada sinemanın en çok önem verdiği meselerden biri de aile ve bu kavram özelinde baba kimliği, babasızlık ve baba travmasıdır. Özellikle Yeşilçam özelinde bir hayli güçlü, otoriter, agresif, şefkatli ve güvenilir bir baba figürü tasviri söz konusu olduğu iddia edilebilir. Ancak 1990'lı yıllar sonrası, Türkiye'nin değişen sosyo-ekonomik yapısı, alışılagelmiş kadın ve erkek rollerinin farklılaşmasına neden olmuştur. Dolayısıyla Yeni Türk Sinemasında da bu değişim birçok yönetmen tarafından beyaz perdeye taşınmıştır. Bu bağlamda, bu çalışmanın amacı yeni dönem Türk Sinemasının önde gelen yönetmenlerinden Tolga Karaçelik'in iki uzun metrajlı çalışması Gişe Memuru ve Kelebekler filmlerini baba kimliği ve değişen baba kimliğinin yarattığı travmalar teması özelinde analiz etmektir. İlgili çalışmada yöntem olarak betimsel analiz kullanılmıştır. Bahsi geçen filmlerin çözümlemeleri sonucunda geleneksel babalık algısının Tolga Karaçelik filmleri özelinde belirgin bir kırılım yaşadığı görülmüştür. Ayrıca baba kimliğinin ya çocuklar üzerinde travma yaratan sorunlu kimlikler olduğu farkedilmiş ya da modern babalığın muğlak ve kaygan kimlikler olarak beyaz perdeye yansıtıldığı gözlemlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Sinema, Türk Sineması, Baba, Travma, Tolga Karaçelik.*

ABSTRACT

Cinema can be described as a highly sensitive branch of art that deals with many issues related to life and reality in line with its own means. Hence, everything from the economy to political issues, even social and sociological movements, can somehow find a place within the broad spectrum of cinema. At this point, one of the most significant issues covered by cinema is family and father identity, and particularly fatherlessness and father trauma. Especially in the case of Yeşilçam, it may be claimed that there is a very strong, authoritarian, aggressive, reliable, compassionate father figure depiction. However, altering socio-economic structure of Turkey in post-1990s. led to a sort of change of the conventional male and female roles. Therefore, this change has been conveyed to the movie screen by plenty of directors in new

Turkish Cinema. In this context, the main concern of this study is to analyze two feature films whose names are Gişe Memuru and Kelebekler by Tolga Karaçelik, leading filmmakers of the new age of Turkish film industry, in the context of the trauma created by father identity and changing father identity. Descriptive analysis has been be used as a method in the related study. As a result of the analysis of the aforementioned films, it has been seen that the traditional perception of paternity has undergone a significant break in the films by Tolga Karaçelik. In addition, it has been noticed that paternal identities are either problematic identities causing trauma on children, or it has been observed that modern paternity are reflected on the screen as ambiguous and unsteady identities.

Keywords: *Cinema, Turkish Cinema, Father, Trauma, Tolga Karaçelik.*

Ahşap İşleme Makinelerinde Ses Seviyesinin Azaltılması

Reducing Noise Level in Woodworking Machines

Serhat Kesici[*,1], Sertan Toktaş[1]

[*]: skesici@aesgroup.com.tr, ORCID: 0000-0001-8905-0749
[1]: *AES Ar-Ge Merkezi, Bursa, Türkiye*

ÖZET

Bu bildiride, Ar-Ge merkezi bünyesinde gerçekleştirilen ve üretilen makinelerin çalışmaları esnasında ürettikleri ses seviyelerinin bir başka ifade ile gürültü seviyelerinin azaltılması üzerine gerçekleştirilen bir proje tanıtılmaktadır. Rahatsız edici ses olarak tanımlanan gürültü günümüzün insanını rahatsız eden kaynakların başında gelir. Gerek çalışma hayatında gerekse de normal hayatta gürültü insanı strese sokar hatta sağırlık gibi geri dönüşü olmayan sağlık problemleri de ortaya çıkabilir. Önemine binaen çalışma alanlarında iş kanunlarına göre sınır gürültü seviyeleri belirlenmiştir. Bu değerlerin aşılması çalışanın sağlığını doğrudan tehdit edeceğinden çalışma alanlarında çeşitli tedbirlerin alınması gerekir. Bu tedbirler arasında primer/birincil önlem olarak da isimlendirilen makinelerin daha sessiz çalışacak şekilde imal edilmesi çalışmaları her zaman makine üreticilerini meşgul etmektedir. Ahşap işleme makinelerinde de özellikle delik delme ve kesme işlerinin yapıldığı süreçlerde yüksek gürültü seviyeleri görülebilmektedir. Makinenin ses emisyon değerlerini daha aşağıya çekebilmek için çeşitli konstrüktif değişikler yapılabilir, ses yutucu özelliği olan malzemeler kullanılabilir veya sesi ortama vermeyecek özel kabin tasarımları ile ses makineye hapsedilebilir. Üretimi yapılan ahşap işleme makinelerinde ses emisyon değerlerinde azaltma sağlamak için olası tedbirleri belirlemek amacı ile öncelikle makinelerin ses seviyeleri standartlara uygun şekilde ölçülerek ortaya konulmuştur. Ardından makineler için hedef ses seviyesi değerleri belirlenmiş be bu seviye değerlerine ulaşmak amacı ile neler yapılabileceği, hangi tasarım değişikliklerinin yapılabileceği araştırılmıştır. Bu bildiride, yapılan ölçüm ve analiz sonuçları ile birlikte olası tasarım değişiklikleri de tartışılmaktadır.

Anahtar Kelimeler—*Makine; Ses; Gürültü; Ahşap işleme; Analiz*

ABSTRACT

In this paper, a project on the reduction of noise levels, in other words, the noise levels produced by the machines designed in the R&D center, is introduced. Noise, defined as disturbing sound, is one of the sources that disturb today's people. Both in working life and in normal life, noise stresses people and even irreversible health problems such as deafness may occur. Due to its importance, boundary noise levels have been determined in the study areas according to labor laws. Since exceeding these values will directly threaten the health of the employee, various measures should be taken in the work areas. Among these measures, the work of manufacturing the machines, which are also called as primary / primary measures, to

operate more silently, always occupies the machine manufacturers. High noise levels can be seen in woodworking machines, especially in the processes of drilling and cutting. In order to reduce the sound emission values of the machine, various constructive changes can be made, materials with sound absorbing properties can be used or sound can be confined to the machine with special cabinet designs that will not let the sound into the environment. In order to determine possible measures to reduce sound emission values in the woodworking machines produced, the sound levels of the machines were first measured in accordance with the standards. Then, the target sound level values for the machines were determined and it was researched what can be done and what design changes could be made in order to reach these level values. In this paper, possible design changes are discussed along with the measurement and analysis results.

Keywords-*Machine; Sound; Noise; Woodworking; Analysis*

Covid 19 Pandemi Sürecinde Koruyucu Maske Kullanımının Çalışanlar Arası İletişime Olan Etkisinin İncelenmesi

Investigation of the Effect of Use of Protective Facial Masks On Communication Between Employees During the Covid 19 Pandemic

Savaş KANBUR[*,1], Ulaş ÇINAR[1]

[*]: savaş.kanbur1932@comu.edu.tr, ORCID: 0000-0002-8770-0194

[1]: *Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitim Uygulama ve Araştırma Merkezi, Çanakkale, Türkiye.*

ÖZET

Çalışanlar arasındaki iletişim, uyarılar ve yönlendirmelerin doğru aktarılması ve işin güvenli yönetimi için önemli bir faktördür. Algı, görsel ve işitsel duyuların birleşimidir. Pandemi döneminde kullanılması zorunlu olan koruyucu yüz maskelerinin iletişimde görsel duyuları engellediği için çalışanlar arasındaki iletişimi etkileyeceği düşünülmektedir. Bu doğrultuda, en çok iş kazası tespit edilen çalışma ortamlarında yönlendirme ve uyarı amaçlı kullanılan 100 adet madencilik ve inşaat terimi belirlendi. Bu terimler bir kişi tarafından söylendi ve kaydedildi. 386 kişilik çalışma grubuna bu kayıt 80 dB gürültü seviyesinde izletildi ve doğru algılama yüzdeleri not edildi. Daha sonra dijital görüntü işleme teknikleri ile kayıt üzerine diğer hiçbir faktör değiştirilmeden koruyucu yüz maskesi yerleştirilerek kayıt sırası karıştırıldı. Çalışma grubu, kaydın bu versiyonunu tekrar izledi ve doğru algılama yüzdeleri not edildi. Elde edilen verilere göre maskeli uygulamada ortalama algı seviyelerinde yaklaşık %22'lik bir düşüş gözlemlendi. Bu çalışmada, özellikle gürültülü ortamlarda koruyucu yüz maskelerinin kullanılmasının, ağız ve dudak hareketlerinin engellenmesi nedeniyle çalışanların söylenenleri doğru algılama düzeyinde düşüşe sebebiyet verdiği belirlendi. Koruyucu maske kullanımı her ne kadar biyolojik risk faktörlerine karşı koruyucu etki gösterse de çalışanlar arası iletişimi olumsuz etkilediği için iş sağlığı ve güvenliği açısından olumsuz bir risk faktörü oluşturmaktadır. Risk faktörlerine yönelik planlanan her bir önlemin kendi risk faktörünü ortaya çıkarabileceği veya mevcut bir riskin etki düzeyini tetikleyebileceği bu çalışmayla kanıtlanmıştır.

Anahtar Kelimeler—*Maske Kullanımı; Çalışanlar Arası İletişim; İş Sağlığı ve Güvenliği.*

ABSTRACT

Communication between employees includes warnings and guidance and is an important factor for the safe management of work. Perception is a combination of visual and auditory senses. It is thought that the protective face masks, which are mandatory to use during the pandemic period, will affect the communication between employees as they block the visual senses in communication. 100 terms used for guidance and warning in work environments were determined. These terms were spoken and recorded by one person. The study group of 386

people watched this recording at 80 dB noise level and the correct perception percentages were noted. Then, a protective face mask was placed on the recording with digital image processing techniques and the recording order was mixed. The study group watched this version of recording and the correct perception percentages were noted. According to the data obtained, a decrease of approximately 22% was observed in the average perception levels in the masked application. In this study, it was determined that the level of correct perception of what was said decreased because the use of protective face masks, especially in noisy environments, blocked mouth and lip movements. Although the use of protective masks has a protective effect against biological risk factors, it is a negative factor in terms of occupational health and safety because it negatively affects communication between employees. It has been proven by this study that each planned prevention for risk factors can reveal its own risk factor or trigger the effect level of an existing risk.

Keywords- *Protective Facial Masks; Communication between Employees; Occupational Health and Safety.*

Sabit Argümanlı Ayrık Sturm-Liouville Problemi Üzerine Bazı Sonuçlar

Some Results On The Discrete Sturm Liouville Problem with a Frozen Argument

A.Sinan Özkan[*,1], Zeynep A. Durna [2]

[*]: sozkan@gmail.com, ORCID: 0000-0002-9703-8982
[1]:*Fen Fakültesi/Matematik Bölümü /Cumhuriyet Üniversitesi, Sivas, Türkiye*
[2]:*Fen Bilimleri Enstitüsü / Matematik Anabilim dalı /Cumhuriyet Üniversitesi, Sivas, Türkiye*

ÖZET

Bir fonksiyonun bağlı olduğu değişkenlere göre değişim hızının belirlenmesi fonksiyonlar teorisinin en önemli ve en temel problemlerinden biridir. Bu problemde matematiksel olarak türev ile açıklanmaktadir. Uygulamalı bilimlerde karşılasılan bir çok problem matematiksel modellendiğinde tanım kümesi ayrık noktalardan oluşan fonsiyonlar ortaya çıkabilmektedir. Fakat ayrık kümelerde tanımlı fonsiyonlar için klasik analizdeki türev tanımlanamamaktadır. Türevin yerine bağımlı ve bağımsız değişkenlerdeki değişim oranı şeklinde tanımlanan farklı kavramlar verilmektedir. Bu durumdan anlaşılacağı üzere fonksiyonun yapısı değiştikçe türev kavramını açıklayan formülünde değişmesi gerekecektir. Bu nedenle zaman skalası kavramı tanımlanmıştır. Zaman Skalası kavramı ilk olarak 1988 yılında Stefan Hilger tarafından doktora tezinde ayrık analiz ile sürekli analizi birleştirmek üzere ortaya atılmıştır. Reel sayıların boş olmayan kapalı alt kümelerine zaman skalası denir. Zaman skalasında tanımlanan türevli denklemlere dinamik denklemler denir. Herhangi bir zaman skalasındaki dinamik denklem, sürekli analizdeki diferansiyel denklemlerden ve ayrık analizdeki fark denklemlerinden daha geneldir. Farklı yapıdaki sürekli ya da ayrık kümeler üzerinde araştırma yapma imkanı sağlaması biyoloji, tıp ve ekonomi problemlerinde kullanılmasınının önünü açmıştır. Zaman skalasında Sturm Liouville teorisi ilk olarak Erbe ve Hilger tarafından 1993'de ele alınmıştır. Herhangi bir zaman skalasında Sturm Liouville probleminin özdeğer ve özfonksiyonlarının özellikleri birçok bilim insanları tarafından çalışılmıştır.

Bu çalışmada, ayrık bir zaman skalası üzerinde sabit argümanlı Sturm-Liouville sınır değer problemi ele alınmıştır. Öncelikle denklemin çözümlerinin bazı özellikleri ve problemin özdeğer sayısını veren bir formül elde edilmiştir. İkinci olarak problemin özdeğerlerinin ayrık olduğu; özdeğer sayısının sadece zaman skalasının eleman sayısına ve sınır koşullarının katsayılarına bağlı olduğu gösterilmiştir. Son olarak, sabit argümanlı bir Sturm Liouville probleminin ayrık sınır koşullarına sahip olsa bile reel olmayan ya da basit olmayan özdeğerlere sahip olabileceği ispatlanmıştır.

Anahtar Kelimeler—*Zaman Skalası; Sturm-Liouville Problemi; Sabit argüman.*

ABSTRACT

Determining the rate of change by the variables on which a function depends is one of the most important and fundamental problems of the theory of functions. This problem is explained

mathematically by derivative. When many problems encountered in applied sciences are modeled mathematically, functions whose domains consist of discrete points can emerge. However, the derivative in classical analysis cannot be defined for funcitons defined in discrete sets. The concept of Time Scale was introduced for he first time to combine discrete analysis and continuous analysis by Stefan Hilger in 1988. Closed non empty subsets of real numbers are called time scales. Derivative equation defined on time scale are called dynamic equation. Dynamic equation on any time scale is more general than the differantial equations in the continuous analysis and the difference equations in discrete analysis. The fact that it provides the opportunity to research on continuous or discrete clusters with different structures has paved the way for its use in the fields of biology, medicine and economics. On a time scale Sturm Liouville's theorem was first studied by Erbe and Hilger in 1993. On any time scale the properties of eigenvalues and eigenfunctions of Sturm Liouville's problem have been studied by many mathematicians.

In this study, a Sturm-Liouville boundary value problem with a frozen argument on a discrete time scale is considered. Firstly, some properties of the solutions of the equation and obtain a formulation of the number of eigenvalues of the problem are given. Secondly, it is shown that the eigenvalues of the problem are discrete; the number of eigenvalues depends only on the number of elements of the time scale and coefficients in the boundary conditions. Finally, it is proved that a Sturm-Liouville problem with the frozen argument may have non-real or non-simple eigenvalues even if it is equipped with separated boundary conditions.

Keywords- *Time Scale; Sturm-Liouville Problem; Frozen Argument*

A Preparation of Dance Pedagogues in Lithuania and Scandinavian Countries

Sigita MONTVILAITĖ[1], Rasa PROKUROTIENĖ[2], Eglė KANČAUSKAITĖ[3]

ekancauskaite@gmail.com

[1]*Marijampolė University of Applied Sciences, Lithuania*

[2]*Vilnius University of Applied Sciences, Lithuania*

[3]*Vilnius University of Applied Sciences, Lithuania,*

ABSTRACT

Problem of the research: Current Lithuanian Education system actively integrates into European space, therefore it is of particular importance to assure not only the national quality of the studies but systematically renew the study programmes as well. With the aim to attain ET 2020 defined objectives, Lithuania pays attention to currently relevant spheres, such as professionalism of the teachers and professors, education, which is based on analysis of the data and self-evaluation, development of non-formal education and lifelong learning. These goals are defined in the new Lithuanian National Education strategy of 2013-2022 years. The article discusses the study programme of dance pedagogy and its renewal contexts. Additionally, the study analyzes dance programmes of Scandinavian countries, which are well evaluated and appreciated.

The aim of the research is to disclose a particularity of dance pedagogy programme of Vilnius University of applied sciences in accordance with the content of dance pedagogy programmes offered by the institutions of higher education in Norway, Denmark, Sweden, and Finland.

Metodology of the research: analysis of scientific literature, content analysis of the documents that regulate teacher training, programmes, and its subjects descriptions, comparative analysis, an interview.

The scope of the study: 28 graduates of dance pedagogy from Lithuania and 17 graduates of dance pedagogy from Scandinavia.

The dance programmes are analyzed based on comparison with the situation in Lithuania, i.e. study programme of dance pedagogy at Vilnius University of Applied Sciences, which has a purpose to educate and prepare a pedagogue who is capable to attain education results provided in general education programs, to provide scholars with an opportunity to develop and educate the basis of moral, social, cultural, and civic qualities, acquire general and specific competencies and get the chance to try these competencies in various professional activities, so as to decide the prospects of future career.

With the aim to evaluate the quality of study programme of dance pedagogy in Scandinavia and Lithuania, its efficiency, effectiveness, and compliance with European standards, the documents that regulate teacher training, and course descriptions are analyzed. In addition, it is attempted to examine whether graduates of these countries are satisfied with study programmes and wherewith the programme is special.

Conclusions

1. The research has disclosed that Lithuania and Scandinavian countries have completely different historical context of educational systems and its formation, however the differences of these countries are not evaluated as positive or negative feature. In addition, it became evident that in Lithuania, study programme of dance pedagogy applies an educational model of pedagogue-performer, whereas in Scandinavian countries a model of performer-pedagogue is more emphasized.
2. Furthermore, the research has revealed that the conceptions of Bachelor theses in Lithuania and Scandinavian countries are similar, consisting of theoretical and empirical parts, however the themes of Bachelor theses in previously mentioned countries tend to be different, i.e. in Lithuania students analyse the problems of dance education, whereas in Scandinavian countries universities adapt a liberal approach conserning formulations of Bachelor themes, i.e. the topics of art and practice of dance performance are emphasized.
3. After having compared the opinions of Lithuania and Scandinavia's students, it became apparent that students from Scandinavia tend to evaluate their study programmes more positively than Lithuanian students and have a more motivation while preparing their Bachelor teses. Furthermore, all of the respondents affirmed the necessity to be more active in the sphere of international communication and emphasized the benefit of experience of dance pedagogue as a performer/artist. However, according to the research, students had different estimations conserning the balance of theoretical and practical lectures and improvement of study programme.
4. A renewed strategy of dance pedagogy programme at Vilnius University of Applied Sciences was prepared. The following changes were accomplished: a goal of study progamme was revised and adjusted, the subjects of pedagogy and methodics were differentiated based on stages of the age. Additionally, two supplementary specializations were offered, i.e. *pedagogy of dance in preschool education* and *Children's with special self-education needs dance pedagogy.* The Bachelor theses of dance pedagogy study programme was changed to the Project, which consists of two parts, i.e. *theoretical analysis of educational problems* and *project of educational dance.*

Keywords: *Dance pedagogue, Lithuania, Scandinavia, studies, comparative analysis, study programme.*

Plazmonik İkincil Harmonik Alanın Karanlık-Aydınlık Modlar Çiftlenimi İle Kontrolü

Controlling Plasmonic Second Harmonic Generation Via Dark-Bright Mode Coupling

Mehmet Günay

mgunay@mehmetakif.edu.tr, ORCID: 0000-0001-8820-3520

Nanobilim ve Nanoteknoloji Bölümü, Fen Edebiyat Fakültesi, Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Burdur, 15030, Türkiye

ÖZET

Metal nanoparçacıklar yüzeylerinde oluşan plazmon-polaritonları sayesinde gelen ışığı nano-boyuttaki hacimlere hapsedebilmektedir. Bu hacimler uyarım yapılan ışığın dalgaboyuna kıyasla çok daha küçük uzunluklarda olduğu için uyarım yapılan ışığın şiddetini bu noktalarda 5 mertebe ve hatta daha fazlası kadar artabilmektedir. Bu yüzden, bu hacimlere aynı zamanda sıcak-noktalar (hot-spots) denilmektedir. Bu mertebedeki alan artışları hem bu yapıların kuantum nesneleri ile güçlü etkileşmesini hem de doğrusal olmayan optik özelliklerin ortaya çıkmasını sağlamaktadır. Normalde çok düşük sıcaklıklarda elde edilebilen kuantum optik etkilerin çıktılarını, sıcak noktalara uzun uyarım süreli cisimler (molekül, iki seviyeli atom v.b.) konularak oda sıcaklığında elde etmek mümkün hale gelebilmektedir. Bu sıcak noktalarda, kısa uyarım süreli plazmonların uzun uyarım süreli cisimler ile girdiği etkileşime aynı zamanda Fano rezonansı denilmektedir. Fano rezonansları hem doğrusal hem de doğrusal olmayan alanların kontrolünde önemli rol oynamaktadır. Mesela, doğrusal olmayan ikincil harmonik alanının şiddetini doğrusal alanın şiddetini değiştirmeden bu yöntemle arttırmak veya azaltmak mümkün olmaktadır. Doğrusal olmayan alanların kuantum teknolojilerinden askeri ve nanotıp gibi birçok ileri teknoloji gerektiren uygulamaları olduğu düşünüldüğü zaman bu alanların kontrolü son derece önemli olmaktadır. Fano rezonanslarını elde etmek için kullanılan molekül gibi kuantum nesneleri kısa süre sonrasında bozulmaya başlamasından kaynaklı yüksek verimlilikte cihazların üretiminde belirli engeller oluşturmaktadır. Bu bağlamda, metal nanoparçacıkların optik alanlarını kontrol etmek için kuantum nesnelerine göre daha uzun uyarım sürelerine sahip karanlık plazmon modları kullanılabilmektedir. Burada, iki farklı malzeme kullanılarak iki farklı frekansta elde edilen karanlık noktaları hem doğrusal hem de ikincil harmonik alanlara ayrı ayrı eşleştirerek, bu alanların nasıl kontrol edildiğini göstereceğiz. Bu eşletirmeler sonucunda; i) doğrusal ve ikincil harmonik alanların aynı anda şiddetini arttırmak, ii) ikincil harmoniği değiştirmeden doğrusal alnın şiddetini arttırmak ve iii) doğrusal alanı değiştirmeden ikincil harmoniği güçlendirmenin mümkün olduğunu göstereceğiz.

Anahtar Kelimeler—*Metal nanoparçacıklar; Doğrusal olmayan optik; Fano rezonansları*

ABSTRACT

Thanks to surface plasmon resonances, metal nanoparticles can concentrate incident field into small volumes much smaller than the incident wavelength with resonating the incident electromagnetic field in the frequency domain. Since the concentration volumes are well below the diffraction limit, they are also called hot spots. In these hot spots, the incident light can be enhanced as large as five or even higher order of magnitudes, which may lead to the appearance of nonlinearity and also enables the light-matter interactions. Normally, low temperatures are needed to observe quantum optical effects, in which placing a long-lived quantum object, such as a molecule, two-level system, etc., into these hot spots makes it possible to obtain similar quantum optical effects at room temperature level in these structures. Fano resonance, a transparency window in the absorption spectrum of plasmonic material, can be obtained via the interaction of the plasmons with the long-lived quantum object. The Fano resonances play a significant role in controlling both the linear and the nonlinear fields. For instance, it is possible to enhance second-harmonic field intensity without altering the linear mode. Considering the variety of applications (from fundamental science to high-tech devices), controlling both the linear and nonlinear fields is invaluable. To obtain such a control mechanism, a molecule or quantum dot is used as a long-lived quantum object. Although it is possible to obtain strong coupling with plasmons, these objects have a limited lifetime that can lead to problems in device applications. To overcome such obstacles, one can use dark plasmon modes as a long-lived particle. Here we demonstrate that it is possible to control plasmonic field amplitudes by coupling bright-dark modes in linear and nonlinear regime. In this way, it becomes possible to gain control over both field separately.

Keywords- *Metal nanoparticles; Nonlinear optics; Fano resonances*

Antonio Gramsci'nin Tarihsel Blok Anlayışında Hegemonyanın Rolü ve Önemi Üzerine Bir İnceleme

An Examination on The Role and Importance Of Hegemonia In Antonio Gramsci's Understanding Of The Historical Block

Ali Özgan

ozganali@gmail.com, ORCID: 0000-0002-4188-9980
Emniyet Genel Müdürlüğü, Bilecik, Türkiye

ÖZET

Tarihsel bir olgu olarak hegemonya kavramı tarihin birçok evresinde birçok düşünür tarafından ele alınmıştır. Bu çalışmanın konusu Antonio Gramsci'nin tarihsel blok anlayışında hegemonya olgusunu incelemektir. Çalışmanın amacı ise Gramsci'nin düşünce dünyası içinde hegemonyaya biçtiği rolün ne olduğunu anlamaya çalışmaktır. Çalışmada literatür eksenli bir anlatım belirlenerek literatürden çalışmamızla ilintili kavramlar ve sorunsallar irdelenmeye çalışılarak ulaşılan bilgiler tekrar yorumlanmaya çalışılacaktır; zira Gramsci'nin anlaşılma ve yorumlanma biçimleri birçok açıdan çeşitlilik arz etmektedir. Bu eksende Gramsci'nin siyaset felsefesinin şekillenmesine giden yolda doğduğu Güney İtalya ile gençlik dönemine denk gelen Rus Devrimi'nin etkili olduğu bilinmektedir. İdeolojisinin şekillenmesiyle birlikte etnik düşünceden sosyalist düşünceye doğru evrilen Gramsci, bu minvalde Marx'tan etkilense de onun alt yapı ve üst yapı bağlamında izah ettiği tarihsel blok kavramında alt yapıya verdiği determinist ve ekonomik önemin Marx'ın bahsettiği kadar önemli olmadığını ifade eder. Asıl mühim olanın üst yapı bağlamında hegemonyanın inşası olduğunu belirtir. Bu noktada Gramsci'de düşünce yapısının dikotomiler üzerine inşa edildiği belirtilmelidir. Zaten çalışmamızın bir başka problematiği olan azınlık kesimin büyük toplumsal kesimleri nasıl oluyor da etkisi altına alabiliyor sorusuna cevap arayan Gramsci son kertede bunun cevabını hegemonyanın oluşturulmasında bulmaktadır. Sonuç olarak çalışmamız, Gramşiyan siyaset felsefesinde başat rol oynayan hegemonya aktörleri olan eğitim, aydın sınıfı, siyasi parti gibi araçların hegemonya oluşturmada oynadıkları rolü irdeleyerek Gramşiyan siyaset felsefesinin tarihsel blok içinde üst yapısalcı yeni bakış açısını yorumlamaya çalışmaktadır.

Anahtar Kelimeler—*Gramsci; Hegemonya; Tarihsel Blok; İdeoloji; Sivil Toplum*

ABSTRACT

The concept of hegemony as a historical phenomenon has been discussed by many thinkers in many stages of history. The subject of this study is to examine the phenomenon of hegemony in Antonio Gramsci's understanding of historical bloc. The aim of the study is to try to understand the role that Gramsci assigns to hegemony in the world of thought. In the study, a literature-based narrative will be determined and the concepts and problematics related to our study will be tried to be examined and the information obtained will be tried to be reinterpreted; because the ways in which Gramsci is understood and interpreted vary in many ways. On this axis, it is known that the Southern Italy, where Gramsci was born on the way to shaping his

political philosophy, and the Russian Revolution, which coincided with his youth, were influential. Gramsci, who evolved from ethnic thought to socialist thought with the shaping of his ideology, states that although he was influenced by Marx in this way, the deterministic and economic importance he gave to the substructure in the concept of historical bloc he explained in the context of substructure and superstructure is not as important as Marx mentioned. He states that the most important thing is the construction of hegemony in the context of the superstructure. At this point, it should be noted that Gramsci's mentality is built on dichotomy. After all, Gramsci, who seeks an answer to the question of how the minority group can influence large social segments, which is another problematic of our study, ultimately finds the answer in the establishment of hegemony. As a result, our study tries to interpret the new meta-structuralist perspective of Gramscian political philosophy within the historical bloc by examining the role played by tools such as education, intellectual class and political party, which are hegemonic actors in Gramshian political philosophy, in creating hegemony.

Keywords- *Gramsci; Hegemony; Historical Block; Ideology; Civil Society*

Türkiye'de Hasta Güvenliği Alanında Yazılan Tezlerin Bibliyometrik İncelenmesi

Bibliometric Analysis of Theses Written in the Field of Patient Safety in Turkey

Nükhet Bayer

nukhetbayer@yahoo.com, ORCID: 0000-0003-3177-0596

Sağlık Bilimler Fakültesi/Hemşirelik Bölümü, Lokman Hekim Üniversitesi, Ankara, Türkiye

ÖZET

Araştırmada, Türkiye'de hasta güvenliği alanında yapılmış ve Yüksek Öğretim Kurumu tarafından yayımlanmış yüksek lisans ve doktora tezlerini tanıtmak yahut disiplinlerarası çalışma yapmak isteyen araştırmacılara rehberlik etmek amacıyla bilimsel bir çalışmanın da hazırlık safhasını oluşturan genel bir bibliyografya sunmak ve bazılarının analizine yer vermek amaçlanmıştır. Bu doğrultuda Yükseköğretim Kurulu ulusal tez merkezi veri tabanında kayıtlı 44 adet tez incelenmiştir. Yapılan incelemede tezlerle ilgili yıl, yazarın cinsiyeti, tez danışmanının cinsiyeti, tez danışmanının unvanı, üniversite, örneklem grubu ve sayısı, yazılan tezin türü, araştırma yöntemi, enstitü ve anabilim dalına ilişkin bilgiler tespit edilmiştir. Araştırmada, veri toplama tekniği olarak da doküman incelemesinden yararlanılmıştır. Elde edilen veriler, frekans tabloları ve yüzdelik tablolar olarak sunulmuştur.

Araştırma sonuçlarına göre tezlerin 2007-2021 yılları arasında yazıldığı, araştırmacıların ve tez danışmanlarının büyük çoğunluğunun kadın olduğu tespit edilmiştir. Hasta güvenliğine yönelik en fazla lisansüstü çalışma bölüm bazında ise hemşirelik anabilim dalında gerçekleştirilmiştir. Ulusal veri tabanına kayıtlı hasta güvenliği alanındaki tezlerin konularına göre genel dağılımı incelendiğinde %67,3'ü tutum, %10,4'ü tıbbi hata ve %22,3'ü akreditasyon, cihaz güvenliği gibi konulardan oluştuğu tespit edilmiştir.

Ayrıca tezlerin büyük çoğunluğunun yüksek lisans tezi olduğu saptanmıştır. Sağlık hizmetlerinin kaliteli sunumunda önem arz eden hasta güvenliği konusuna gereken önemin verilmesi ve bu konuda farkındalığın sağlanması için doktora ve tıpta uzmanlık tezlerinin artırılması önerilmektedir. Yapılacak olan çalışmalar hasta güvenliği konusunda yeni yaklaşımların oluşturulmasına katkıda bulunacaktır.

Anahtar Kelimeler— *Hasta, Hasta Güvenliği, Bibliyografya,*

ABSTRACT

In the study, it was made in the field of patient security in the field of patient security in Turkey and introducing the Master's Doctoral Thesis published by the higher education institutions to provide a general bibliography to guide the researchers who want to work in the interdisciplinary study and to provide a general bibliography that constitutes the preparation phase of the scientific study. In this respect, 44 thesis were examined in the National Thesis of

the Higher Education National Database. In the examination, the year-related year, the gender of the author, the gender of the thesis, thesis, the title of the thesis, the title of the thesis adviser, the university, sampling group and number, the type, the type of research method, the institute and department of the written thesis has been determined. In the study, documentation examination has been used as a data collection technique. The data obtained are presented as frequency tables and percentage tables. According to the results of the research, it was determined that the majority of researchers and thesis consultants were written between 2007-2021. On the basis of the most graduate study on patient safety, it was carried out in nursing. When the general distribution of the theses in the field of patient security in the national database is examined, 67.3% attitudes, 10.4%, of medical errors and 22.3% accreditation, appliance security is found. In addition, the majority of the theses was the Master Thesis. It is recommended to increase the importance of health services to the issue of importance to patient safety in quality presentation and to provide awareness of the expertise and medical expertise in this issue. Studies will contribute to the creation of new approaches to patient safety.

Keywords- *Patient, Patient Safety, Bibliography,*

SARS CoV-2 Hastalarının Akciğer Tutulumları Üzerinden Değerlendirilmesi

Evaluation of SARS CoV-2 Patients on Lung Involvement

Esra Duğral [*,1], Mustafa Küçük[2]

esra.dugral@deu.edu.tr, ORCID: 0000-0001-9783-7752

[1]: *Sağlık Bilimleri Enstitüsü/Göğüs Hastalıkları ve Fizyoloji Uzmanı/Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir, Türkiye*

[2]: *SB Buca Seyfi Demirsoy Eğitim ve Araştırma Hastanesi/ Acil Tıp ve Travmatoloji Bölümü, İzmir, Türkiye*

ÖZET

Amaç: Sars-CoV-2 enfeksiyonu nedeni ile hastaneye başvuran ve yatış verilerek tedavi altına alınan hastaların kliniğinden bağımsız olarak Toraks BT tutulumlarının incelenerek prognoz üzerine etkisini araştırmak.

Bulgular: 2020 Nisan ve Ekim aylarında Sağlık Bakanlığına bağlı Eğitim Araştırma Hastanesi aciline yüksek ateş, öksürük, balgam, halsizlik gibi şikayetlerle başvuran ve yapılan PCR test sonucu Sars CoV-2 enfeksiyonu tespit edilerek hospitalize edilen hastaların dosyaları retrospektif olarak taranmıştır. Altta yatan ve kontrol altında olmayan ek hastalığı olanlar ile kanser veya immün sistem hastalıkları olanlar çalışma dışı bırakılmıştır. Çalışmamıza 44(%37,3) 'ü kadın ve 74(%62,7)'ü erkek olmak üzere toplamda 118 hasta dahil edilmiştir. Hastalar Toraks tomografi incelemelerindeki akciğer tutulumlarına göre "Konsolidasyon/Buzlu cam opasitesi (Kons/BC) yok", "Unilateral ± Sınırlı Kons/BC tutulumu var" ve "Bilateral ± Yaygın Kons/BC tutulumu var" olmak üzere 3 gruba ayrılmıştır. Değişkenler normal dağılım göstermediği için Kruskal Wallis testi yapılmıştır. Bakılan parametrelerden Nötrofil, lenfosit ve platelet sayısı gruplar arasında anlamlı olacak şekilde farklı bulunmuştur (sırasıyla; χ^2*: 6,725* *p*: 0,035; χ^2:9,301 *p*:0,010; χ^2: 7,570 *p*: 0,023). İnflamatuar marker olarak bakılan Nötrofil/Lenfosit Oranı (NLR), Platelet Lenfosit Oranı (PLR) ve D-Dimer da gruplar arasında anlamlı olacak şekilde farklı bulunmuştur (sırasıyla; χ^2: 9,116, *p*:0,010; χ^2: 11,62, *p*:0,003; χ^2: 7,033, *p*:0,030).Tespit edilen farklıkların hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek için Mann Whitney U testi ile karşılaştırmalar yapılmış olup bazı parametrelerde "Bilateral ± Yaygın Kons/BC tutulumu var" ile "Unilateral ± Sınırlı Kons/BC tutulumu var" grupları arasında anlamlı fark saptanmıştır (sırasıyla, Nötrofil; *p*:0,010, Platelet; *p*:0,017, NLR; *p*:0,013, PLR; *p*:0,004, D-Dimer; *p*: 0,040). Lenfosit değişkeninde ise fark yaratan grubun "Unilateral ± Sınırlı Kons/BC tutulumu var" grubu ile "Konsolidasyon/Buzlu cam opasitesi (Kons/BC) yok" grubu arasında olduğu tespit edilmiştir. Sars CoV-2 hastalarının akciğer tutulumları üzerinden mortalite oranları değerlendirildiğinde gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır (χ^2: 2,968, *p*: 0,227).

Tartışma: Çalışmamızda Sars CoV-2 enfeksiyonunun neden olduğu akciğer tutulumlarına göre değerlendirdiğimizde hastalığın ağırlığı ile nötrofil sayısında artma, lenfosit ve platelet sayılarında azalma tespit ettik. İnflamatuar belirteçler açısından incelediğimizde yine hastalığın ağırlığı ile uyumlu olacak şekilde NLR, PLR ve D-dimer sonuçlarında artış tespit ettik.

Sonuç: Çalışmamızda Sars CoV-2 nedeni ile hospitalize edilen hastaları kliniğinden bağımsız olarak toraks tomografileri açısından gruplara ayırdığımızda prognozu öngörmede kan laboratuvar test sonuçlarından faydalanabileceğimizi ancak bu gruplandırmanın mortalite tahmininde yetersiz kaldığını tespit ettik.

Anahtar Kelimeler— *Sars CoV-2 enfeksiyonu, Covid-19 enfeksiyonu, Akciğer tutulumu, İnflamatuar Belirteçler, ToraksTomografisi*

ABSTRACT

Purpose: To investigate the effect of Thorax CT involvement on prognosis of patients who were admitted to the hospital due to Sars-CoV-2 infection and were treated by hospitalization, regardless of their clinic.

Results: The files of patients who applied to the Education and Research Hospital of the Ministry of Health in April and October 2020 with complaints such as high fever, cough, sputum, and fatigue and were hospitalized after PCR test results were detected as Sars CoV-2 infection were retrospectively scanned. Those with underlying and uncontrolled additional diseases and those with cancer or immune system diseases were excluded from the study. A total of 118 patients, 44 (37.3%) women and 74 (62.7%) men, were included in our study. The patients were divided into 3 groups according to the lung involvement in thorax tomography examinations as "No Consolidation/Ground glass opacity (Cons/BC)", "Unilateral ± Limited Cons/BC involvement" and "Bilateral ± Widespread Cons/BC involvement". Kruskal Wallis test was used because the variables did not show normal distribution. Neutrophil, lymphocyte and platelet counts were found to be significantly different between the groups (respectively; $\chi2$: 6.725 p: 0.035; $\chi2$:9.301 p:0.010; $\chi2$: 7.570 p: 0.023). Neutrophil/Lymphocyte Ratio (NLR), Platelet Lymphocyte Ratio (PLR), and D-Dimer, which were evaluated as inflammatory markers, were also found to be significantly different between groups (respectively; $\chi2$: 9.116, p:0.010; $\chi2$: 11.62, p:0.003 ; $\chi2$: 7.033, p:0.030). Comparisons were made with the Mann Whitney U test to determine between which groups the detected differences were, and a significant difference was found between the "Bilateral ± Diffuse Cons/BC involvement" and "Unilateral ± Limited Cons/BC involvement" groups in some parameters (Neutrophil; p:0.010, Platelet; p:0.017, NLR; p:0.013, PLR; p:0.004, D-Dimer; p: 0.040). In the lymphocyte variable, it was determined that the group that made a difference was between the "Unilateral ± Limited Conc/BC involvement" group and the "No Consolidation/Ground glass opacity" groupWhen the mortality rates of Sars CoV-2 patients were evaluated over lung involvement, no significant difference was found between the groups ($\chi2$: 2.968, p: 0.227).

Discussion: In our study, when we evaluated according to the lung involvement caused by Sars CoV-2 infection, we found an increase in the neutrophil count with the severity of the disease, and a decrease in the lymphocyte and platelet counts. When we examined it in terms of inflammatory markers, we found an increase in NLR, PLR and D-dimer results, again consistent with the severity of the disease.

Conclusion: In our study, when we divided the patients hospitalized for Sars CoV-2 into groups in terms of thorax tomography regardless of their clinic, we found that we could benefit from blood laboratory test results in predicting prognosis, but this grouping was insufficient in estimating mortality.

Keywords— *Sars CoV-2 infection, Covid-19 infection, Lung involvement, Inflammatory Markers, Thorax Tomography*

Redukte Edilemeyen Brachialis Kası Penetrasyonu Olan Tip 4 Suprakondiler Humerus Kırığında Farklı Bir Kapalı Reduksiyon Tekniği, Posterior İntrafokal Reduksiyon: Teknik Not

A Novel Percutaneuous İntrafocal Reduction Technique To Reduce Pediatric Brachialis-Penetrating Type 4 Supracondylar Humerus Fracture

Kaya Turan[*,1], Görkem Muratoğlu[1], Haluk Çabuk[1]

[*]: kaya.turan@istinye.edu.tr, ORCID: 0000-0000-0000-0000

[1]: *İstinye Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye*

ÖZET

Çok yönlü unstabil tip 4 suprakondiler kırıklar, özellikle brakialis kasının penetrasyonu eşlik ettiğinde, ortopedik cerrahlara kırığı yerine yerleştirmede zorluklar yaşatmaktadır. Brakialis kas penetrasyonu nedeniyle kapalı yerine yerleştirme denemeleri başarısız olabilmekte ve tekrarlayan manipülasyonlar sırasında damar sinir yaralanması gibi olumsuz sonuçlar ortaya çıkabilmektedir. Amacımız, dirsek ön yüzünde gamzeleşme ve yaygın kanamaya bağlı ekimoz ile başvuran, ileri derecede arkaya yer değiştirmiş tip 4 suprakondiler kırık olgusunda uyguladığımız intrafokal perkütan redüksiyon tekniğini tarif etmektir. Geleneksel olarak uygulanan sağım (Milking) manevrası ile kapalı yerine yerleştirme sağlanamayınca arka taraftan kırık hattına intrafokal olarak 1 adet K-teli yerleştirildi ve tel kaldıraç kolu gibi kullanılarak manuple edildi. Araya giren kas dokunun kurtulduğu ve gamze belirtisinin kaybolduğu görüldü. Ardından anatomik dizilim sağlandı ve kırık iki adet lateral K-teli ile tespit edildi. Ameliyat sonrası takipte komplikasyon ve kalıcı deformite gelişmeden tam iyileşme sağlandı. Literaturde, gamzeleşme bulgusu (Kırık fragmanın brakialis kasını delerek cilt ve cilt altı dokuyu içeri çekmesi) olan olgularda kapalı yerine yerleştirme sağlanabilme oranlarının çok düşük olduğu bildirilmektedir. Kırık hattını brakialis kasından kurtarmak için kullanılan geleneksel yöntem sağma manevrasıdır ve başarısız olunduğu takdirde kası açık yöntemle kırıktan kurtararak yerine yerleştirme uygulanmaktadır. Tarif ettiğimiz teknik sayesinde kapalı yerine yerleştirme sağlanabilme oranları artırılarak, açık yerleştirme ve buna bağlı komplikasyonların önüne geçilebileceğini düşünmekteyiz. Bu prosedürün uzun dönem sonuçlarını ve güvenilirliğini göstermek için, tekniğin brakialis penetrasyonu olan daha fazla olguda uygulanması ve sonuçların değerlendirilmesi gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler— *Brakialis penetrasyonu; Suprakondiler Humerus Kırığı; İntrafokal Reduksiyon*

ABSTRACT

Multidirectional unstable type 4 supracondylar fractures present challenges to treating orthopedic surgeons, particularly in the context of displacement through brachialis muscle treatment. Closed reduction may become impossible due to brachialis muscle penetration and devastating results like a neurovascular injury may occur during recurrent manipulations. We describe an intra-focal percutaneous reduction technique for maintaining closed reduction, presenting an extensively posterior displaced type 4 supracondylar fracture with a dimple at the antecubital fossa and extensive ecchymosis. Upon surgical intervention we could not achieve the closed reduction with the milking manoeuver, so we inserted an intrafocal K-Wire posteriorly into the fracture site. With the levering of the wire, the dimple disappeared, and we then maintained the anatomical reduction and fixed the fracture with two lateral K-wires. Neither complication nor residual deformity is seen in the postoperative follow up. The ratio of the maintaining closed reduction is reported in the literature to be very low when the pucker sign (buttonholing of proximal fragment through brachialis muscle) is present The described technique may provide an alternative to the milking maneuver to obtain closed reduction of pediatric supracondylar humerus fractures, avoiding open reduction and its complications. To demonstrate the exact long-term effects and safety of this procedure, we need to apply the technique to more fractures with brachialis penetration.

Keywords— *Brachialis penetration; Supracondylar Humeral fracture; Intrafocal reduction*

Su Ürünleri İhracat Sorunları

The Problems of Seafood Export

Songül ÖZÇALKAP [*,1], Fazıl ŞEN[1], Adil OĞUZHAN[2]

[*]: songulozcalkap@gmail.com, ORCID: 0000-0002-8696-2125
[1]: *Su Ürünleri Fakültesi/Su Ürünleri Mühendisliği Bölümü, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van, Türkiye*
[2]: *İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi/Ekonometri Bölümü, Trakya Üniversitesi, Edirne, Türkiye*

ÖZET

Globalleşen dünyada artan nüfus ile beraber beslenme kaynaklarının kullanımında gıda çeşitliliği de artmaktadır. Su ürünlerinin insan sağlığı üzerine etkileri araştırıldıkça, artan sağlık bilinci ile birlikte gıda zincirindeki kullanımı da her geçen gün artmıştır. Doğal kaynaklar dışında, bilimin ilerlemesi ve sektörde yeni teknolojilerin kullanılması ile yıllar içerisinde su ürünleri yetiştiriciliği ciddi ilerleme kaydetmiştir. Gıda işleme teknolojilerinin küreselleşmesi ile de su ürünlerinin işlenmesi ve muhafazasında yaşanan yenilikler sayesinde ülkelerin su ürünleri dış ticaret hacimlerinde de artış yaşanmaktadır.

Bu çalışmada, Avrupa Birliği ile entegreli kanunlar doğrultusunda kurulan, pek çoğu çeşitli teşviklerden yararlanan ve Tarım ve Orman Bakanlığından Avrupa Birliği'ne su ürünleri ihracat izni alan su ürünleri işleme firmalarının performans örneklerinin, ihracat sorunlarının ve bu sorunlara çözüm önerilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. 2019 yılı veri kaynakları incelendiğinde; Türkiye'nin Avrupa Birliği'ne yaptığı su ürünleri ihracatının toplam su ürünleri ihracatındaki payının değer üzerinden yüzde 57 olduğu, en çok taze, soğutulmuş veya dondurulmuş Avrupa deniz levreği ile çipuranın ihraç edildiği, su ürünleri ihracatının dış ticaret fazlalığı verdiği tespit edilmiştir. Firmaların demografik bilgileri ve ihracat verileri ile sorunların ve performanslarına etkilerinin belirlenmesi amacıyla hazırlanan anket verilerine göre konunun ampirik boyutu ele alınmıştır. Tespit edilen verilerin SPSS 23 istatistiksel paket programı ile frekansları çıkarılmış, veriler analiz edilmiş ve yorumlanmıştır. Bulgulara göre; ham madde bulmada zorluk yaşandığı, ham maddenin pahalı olmasının üretim maliyetini ve miktarını etkilediği, navlun fiyatlarındaki artışın karlılığı etkilediği, ithalatçı ülkeler tarafından uygulanan anti damping vergilerinin ihracatın önünde engel teşkil ettiği, kalifiye işçi bulmada zorluk yaşandığı, hava kargoda yer bulmada sıkıntı yaşandığı belirlenmiştir. Daha önce bu yönlü analizler yapılmadığından hızla büyüyen ihracat pazarının ekonomiye etkileri önemli olduğundan çalışmanın, bu alanda yapılacak çalışmalara da önemli katkılarda bulunması hedeflenmektedir.

Anahtar Kelimeler—*Su Ürünleri İhracatı; İhracat Verileri; Teşvikler; İhracat Sorunları*

Prof. Dr. Fazıl ŞEN ve Prof. Dr. Adil OĞUZHAN'ın danışmanlığında yürütülen sunulmamış doktora tezinden üretilmiştir.

ABSTRACT

With the increasing population in the globalizing world, food diversity is also increasing in the use of nutritional resources. As the effects of seafood on human health are investigated, its use in the food chain has increased day by day with the increasing health awareness. Apart from natural resources, aquaculture has made significant progress over the years with the advancement of science and the use of new technologies in the sector. Thanks to the globalization of food processing Technologies and the innovations in the processing and preservation of seafood, there is an increase in the foreign trade volume of countries.

In this study, it is aimed to determine the performance examples, export problems and solutions to these problems of fishery products processing companies, which is established by laws integrated with the European Union and benefits from various incentives and obtained a fishey export permit to the European Union from the Ministry Agriculture and Forestry. When the 2019 data sources examined, it has been determined 57 percent of total seafood export value of Turkey was to the European Union, fresh/chilled or frozen European sea bass and sea bream are mostly exported to the European Union, seafood export gives foreign trade surplus. The empirical dimension of the topic has been discussed according to the data of questionnaire prepared on the purpose of determining the demographic informations and export data, the problems and their effects on their performances. The frequencies of the detected data were extracted with the SPSS statistics 23 program, the data were analyzed and interpreted. According to the finding; it has been determined that there is difficulty in finding raw materials, expensive raw materials effects the production cost and quantity, the increase in freight cost affects profitability, anti dumping duties imposed by importer countries are obstacle to export, there is difficulty in finding qualified workers and a problem in finding a space in air cargo. Since such analyzes have not been made before and since the effects of the rapidly growing export market on the economy are important, it is aimed that this study will contribute significantly to the studies to be made in this field.

Keywords- *Seafood Export; Export Data; Incentives; Export Problems*

Produced from the unsubmitted a PhD dissertation under the supervision of Prof. Dr. Fazıl ŞEN and Prof. Dr. Adil OĞUZHAN.

Relations Between Existence of Solutions of Set-Valued Optimization Problems With Respect to Vector and Set Optimization Criteria

İlknur ATASEVER GÜVENÇ

iatasever@eskisehir.edu.tr, ORCID: 0000-0003-0952-1024

Fen Fakültesi, Matematik Bölümü, Eskişehir Teknik Üniversitesi, Eskişehir, Türkiye

ABSTRACT

Set-valued optimization which is a generalization of vector optimization has many applications on game theory, engineering, control theory, finance, etc. There are some solution concepts for set optimization problems. Vector optimization criterion and set optimization criterion are two of them. Vector optimization criterion based on to find the vector minimal elements of image set of objective set-valued map. Set optimization criterion presented by Kuroiwa depends on comparing values of objective set-valued map. In order to compare sets some set order relations are defined in the literature. Karaman et al. defined two set order relations which are partial order relations on family of bounded sets. In addition, they gave optimality conditions for set optimization problems via scalarizing functions defined by using these partial order relations.

In this work, it is shown that some vector solutions can be obtained via set minimal solutions (with respect to ordering relation given by Karaman et. al.) of set optimization problems. In addition, existence of only one of vector minimal and set minimal solutions result from a given vector minimal solution. Furthermore, it is proved that set of vector minimal solutions is included in the set of set minimal solutions if objective map is strongly injective, and converse inclusion is true for totally ordered spaces.

Keywords- *Set-Valued Optimization; Vector criterion; Set optimization criterion; Efficient element*

Acknowledgement: This Project is supported by Eskişehir Technical University Scientific Research Projects Commission under the grant no: 20ADP078.

Kesirli Diferansiyel Denklemlerin Nümerik Çözümleri Üzerine

On Numerical Solutions of Fractional Differential Equations

Aysun Cezayirli*[1], Mustafa Gülsu[2]

aysuncezayirli@posta.mu.edu.tr ORCID: 0000-0002-0152-758X

[1] *Fen Bilimleri Enstitüsü Matematik Bölümü, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Muğla*

[2] *Fen Bilimleri Enstitüsü Matematik Bölümü, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Muğla*

ÖZET

Bu çalışmada, doğrusal ve doğrusal olmayan kesirli diferansiyel denklemlerin sayısal çözümleri için kesirli sonlu fark yöntemi kullanılmıştır. Kesirli mertebeye sahip diferansiyel denklem,

$$D_*^{\alpha} y(t) + a_m y^{(m)}(t) + a_{m-1} y^{(m-1)}(t) + \cdots + a_0 y(t) + N\big(y(t), y'(t)\big) = f(t),$$

$$t \geq 0,\ m-1 < \alpha \leq m$$

$$y^{(i)}(0) = y_i, \qquad i = 0,1,..,m-1$$

şeklinde tanımlanır. Burada D_*^{α}, Caputo anlamında y(t) bilinmeyen fonksiyonun türevidir ve N doğrusal olmayan bir operatördür. Kesirli sonlu fark yönteminin etkinliği, bazı doğrusal ve doğrusal olmayan kesirli diferansiyel denklemler için elde edilen yaklaşık çözümlerin kesin yöntemlerle ve literatürde bulunan diğer yöntemlerle elde edilen yaklaşık çözümlerin karşılaştırılmasıyla gösterilecektir. Yöntemin etkinliğini göstermek için örnek problemler verilmiştir. Tüm hesaplamalarda Maple13 ve Matlab paket programı kullanılmıştır. Küçük mertebeden yaklaşımların yeteri kadar doğrulukta olduğu görülmüş, sonuçlar tablo ve grafiklerle desteklenmiştir.

Anahtar Kelimeler—*Kesirli Sonlu Fark Yöntemi, Caputo Kesirli Türevi, Kesirli Diferansiyel Denklemler*

ABSTRACT

In this study, fractional finite difference method is used for numerical solutions of linear and nonlinear fractional differential equations. A differential equation of fractional order is defined as

$$D_*^{\alpha} y(t) + a_m y^{(m)}(t) + a_{m-1} y^{(m-1)}(t) + \cdots + a_0 y(t) + N\big(y(t), y'(t)\big) = f(t),$$

$$t \geq 0,\quad m-1 < \alpha \leq m$$

$$y^{(i)}(0) = y_i, \qquad i = 0,1,..,m-1$$

Here D_*^α is the derivative of the unknown function y(t) in the Caputo sense and N is a nonlinear operator. The efficiency of the fractional finite difference method will be demonstrated by comparing the approximate solutions obtained for some linear and nonlinear fractional differential equations with exact methods and other methods found in the literature. Sample problems are given to demonstrate the effectiveness of the method. Maple13 and Matlab package program were used in all calculations. It has been seen that the small-order approximations are sufficiently accurate, and the results are supported by tables and graphs.

Keywords- *Fractional Finite Difference Method, Caputo Fractional Derivative, Fractional Differential Equations*

Cardamom Extract Loaded Chitosan Nanoparticle Synthesis and Investigation of Anticancer Effects on Different Breast Cancer Cell Lines

Kakule Ekstraktı Yüklü Kitosan Nanopartiküllerin Sentezi ve Farklı Meme Kanseri Hücre Hatları Üzerinde Antikanser Etkilerinin İncelenmesi

Yağmur Zengin*[1], Murat Ihlamur[2], Hümeyra Başarı[2], Buşra Akgül[2], Emrah Şefik Abamor[2]

*yagmurzengn08@gmail.com, ORCID: 0000-0003-4534-706X

[1]: *Biyomedikal Mühendisliği Enstitüsü/Biyomedikal Mühendisliği Bölümü, Bogazici Üniversitesi, İstanbul, Türkiye*

[2]: *Fen Bilimleri Enstitüsü/Kimya Metalurji Fakültesi/Biyomühendislik, Yıldız Teknik Üniversitesi,İstanbul, Türkiye*

ABSTRACT

Cancer is a deathly disease that arises from past to present. There are quite many studies about prevention and treatment approach to cancer. Breast cancer is one of the cancer types that formed in the breast tissue. The current treatment methods allow apoptosis of the cancer cells however they are also highly toxic for healthy cells. In this study, it is aimed to determine a potential complementary treatment for breast cancer and to take advantage of particulate bioactive molecule delivery in order to increase efficiency. Investigation of the effect of the Elettaria Cardamomum (E. Cardamomum) extract loaded chitosan nanoparticles (Chi NPs) on different breast cancer cell lines MCF-7, AU565, J774 were carried out. It is expected to have higher cytotoxicity in hormone-positive breast cancer cell line MCF-7 due to the existence of the I3C and DIM molecules in E. Cardamomum compared to AU565 which is hormone negative cell line. Extract of E. Cardamomum was obtained via the maceration method. Chi NPs were synthesized by the ionic gelation method. E. Cardamomum extract was entrapped into Chi NPs and delivered to MCF-7, AU565, J774 cell lines. Zeta analysis, FTIR, MTT, nitric oxide tests were applied. The size of free Chi NPs and extract loaded Chi NPs were 167 and 171 nm respectively. The zeta potential of the free Chi NPs is 35 mV while E. Cardamomum methanolic extract loaded Chi NPs is 35,9 mV. FTIR analysis proved the successful encapsulation of E. Cardamomum methanolic extract into Chi NPs. When 20 µL/mg extract was applied to AU-565 and MCF-7 cell lines, 86.59% and 84.97% cell viability were observed, respectively. When 40 µL/mg extract was applied, cell viability in AU-565 and MCF-7 cell lines was determined as 85.04% and 80.28%, respectively. In addition, cell viability is 136% when 20 µL/mg extract is applied to the J774 cell line, and cell viability was 142% when 40 µL/mg extract was applied. According to these results, it is possible to say that the E. Cardamomum methanolic extract does not cause a cytotoxic effect on healthy cell lines. After this study, the bioactivity of extract-loaded Chi NPs was measured. In these studies, extract-loaded Chi NPs proved to have a stronger cytotoxic effect on breast cancer cell lines. Cell viability in AU-565 cell line treated with Chi NPs loaded with 20 µL/mg and 40 µL/mg E. Cardamomum extract was determined as 80.27% and 76.24%, respectively. Cell viability in the

MCF-7 cell line treated with Chi NPs loaded with 20 µL/mg and 40 µL/mg extract was 70.3% and 68.7%, respectively.

In the light of the experimental results given above, the cell viability ratios of the MCF-7 cell line were lower than the AU-565 cell line which is a hormone negative cell line. Consistent with the studies given in this literature, it has been shown that the I3C and DIM molecules contained in the E. Cardamomum extract induce the apoptosis pathway in the MCF-7 which is hormone positive cell line. Moreover, the nanoparticulate drug delivery increase cytotoxicity on breast cancer cell lines due to increased cell proportion results from enhanced permeability and retention effect (EPR). It was concluded that the formulations examined were suitable for studies on the development of drug combinations for the treatment of breast cancer.

Keywords- *Elettaria Cardamomum, Chitosan nanoparticle, Breast cancer, Cytotoxicity, Immunostimulatory effect*

ÖZET

Kanser, geçmişten günümüze süregelen ölümcül bir hastalıktır. Kanserin önlenmesi ve tedavi yaklaşımları ile ilgili birçok çalışma mevcuttur. Meme kanseri, meme dokusunda oluşan kanser türlerinden biridir. Mevcut tedavi yöntemleri meme kanseri hücrelerinin apoptozuna izin verirken bu yöntemler aynı zamanda sağlıklı hücreler için de toksik etki oluşturmaktadır. Bu çalışmada meme kanserinde potansiyel bir tamamlayıcı tedavinin belirlenmesi ve mevcut tedavi uygulamalarının etkinliğinin arttırılması için nanopartiküler biyoaktif molekül taşınımından yararlanılması amaçlanmıştır. Bunun için farklı meme kanseri hücre hatları olan MCF-7 ve AU565 üzerinde E. Cardamomum (Elettaria Cardamomum) ekstraktı yüklü kitosan nanopartiküllerinin antikanser etkileri araştırılmıştır. Aynı zamanda biyoaktif madde yüklü nanopartiküllerin J774 makrofaj hücreleri üzerinde immünostimülan etkinliklerinin incelenmesi de bu çalışmanın amaçları arasında yer almaktadır. Çalışma kapsamında E. Cardamomum ekstraktı macerasyon metodu ile elde edilmiştir. Kitosan nanopartikülleri ise iyonik jelasyon tekniği ile sentezlenmiştir. E. Cardamomum ekstratı kitosan nanopartiküllerin içerisine yüklenmiştir ve bu nanopartiküllerin karakterizasyonu DLS ve FTIR analizleri ile gerçekleştirilmiştir. In vitro testler kapsamında ise üretilen nanopartiküllerin kanser hücrelerinin canlılığı üzerindeki etkinlikleri MTT yöntemi ile incelenmiştir. Sonuçlar incelendiğinde serbest kitosan nanopartiküllerin ve ekstrakt yüklü kitosan nanopartiküllerin boyutlarının sırasıyla 167 ve 171 nm olduğu gözlenmiştir. Serbest kitosan nanopartiküllerin zeta potansiyeli 35 mV iken, E. Cardamomum metanolik ekstraktı yüklü kitosan nanopartikülleri için zeta potansiyel değeri 35,9 mV'dir. FTIR analizi ile E. Cardamomum metanolik özütünün kitosan nanopartiküllerine başarılı bir şekilde kapsüllendiği kanıtlanmıştır. AU-565 ve MCF-7 hücre hatlarına 20 µL/mg ekstrakt uygulandığında sırayla %86,59 ve %84,97 canlılık gözlenmiştir. 40 µL/mg ekstrakt uygulandığında ise meme kanseri hücrelerindeki hücre canlılığı sırasıyla %85,04 ve %80,28 olarak belirlenmiştir. Ayrıca J774 hücre hattına 20 µL/mg ekstrakt uygulandığında hücre canlılığı %136, 40 µL/mg ekstrakt uygulandığında ise hücre canlılığı ise %142 olmaktadır. Bu sonuçlara göre E. Cardamomum metanolik ekstraktının sağlıklı hücre hatları üzerinde sitotoksik bir etkiye neden olmadığını söylemek mümkündür. Bu çalışmanın ardından ekstrakt yüklü kitosan nanopartiküllerin biyoaktivitelerinin ölçümüne geçilmiştir. Bu çalışmalarda ekstrakt yüklü kitosan nanopartiküllerinin meme kanseri hücre hatları üzerinde daha güçlü bir sitotoksik etkiye sahip olduğu kanıtlanmıştır. 20 µL/mg ve 40 µL/mg ekstrakt yüklü kitosan nanopartikülleri ile muamele edilen AU-565 hücre hattındaki hücre canlılığı sırasıyla %80,27 ve %76,24 olarak

belirlenmiştir. 20 µL/mg ve 40 µL/mg ekstrakt yüklü kitosan nanopartikülleri ile muamele edilen MCF-7 hücre hattındaki hücre canlılığı ise sırasıyla %70,3 ve %68,7 olmuştur.
Elde edilen deneysel sonuçlar ışığında, ekstrakt yüklü kitosan nanopartiküllerine maruz kalan hormon pozitif MCF-7 hücre hattının hücre canlılık oranlarının hormon negatif hücre hattı olan AU-565 hücre dizisine göre daha düşük olduğu sonucuna varılmıştır. Bu durum ekstrakt yüklü kitosan nanopartiküllerinin MCF-7 hücreleri üzerinde daha yüksek bir antikanser etkinlik gösterdiğini ortaya koymaktadır. Diğer yandan her iki kanser hattına karşı da ekstrakt yüklü nanopartiküllerin ekstraktın tek başına uygulanmasına göre daha etkin olduğu görülmüştür. Nanopartiküler ilaç iletiminin artmış geçirgenlik ve alıkonma etkisi (EPR) sayesinde meme kanseri hücre hatlarında öldürme etkisini arttırdığı tarafımızca düşünülmektedir. Elde edilen sonuçlara göre sentezlenen ekstrakt yüklü nanoformülasyonların meme kanseri tedavisine yönelik ilaç geliştirme çalışmalarında ümit verici sonuçlar doğurabileceği öngörülmektedir.

Anahtar Kelimeler— *Elettaria Cardamomum, Kitosan nanopartikül, Meme Kanseri, Sitotoksisite, İmmunositümülant etki*

Cross-Sectional Analysis of Stock Market Manipulation

Hisse Senetlerinde Manipulasyonun Yatay Kesit Analizi

Serkan Ünal

serkan.unal@ufuk.edu.tr, ORCID: 0000-0002-7060-979X
Vocational School, Ufuk University, Ankara, Turkey

ABSTRACT

In this study, it has been tried to determine in which type of companies, manipulation is more common in Borsa Istanbul. For this purpose, the cross-sectional characteristics of the manipulated companies were examined. By the CMB rules, misleading transactions and other actions aimed at creating artificial prices in capital market instruments are called manipulation. Studies in the literature on this subject are generally based on the penalties given by the regulatory authorities. For the CMB to impose a penalty, it is not only sufficient to have artificial price movements but also the culprits must be identified. Therefore, in this study, artificial price formations were determined directly and it was determined that the companies with which features were more exposed to artificial price formation. Two different criteria were used for this. In the first criterion, it is required that a certain stock experiences an increase in value of more than 100% in three months, and a decrease in value of more than 50% in the following year. In the second criterion, it is required for a certain stock to perform above 50% in one month and to experience a depreciation of more than 30% in the following three months. In this way, it was possible to detect artificial price formations.

The research data covers the period of 2010-2020 and all companies traded in Borsa Istanbul, excluding finance companies. Exposure to artificial price movements was used as the dependent variable in the study. Artificial price movements meeting the first criterion were detected in 52 different companies in 57 different periods. The artificial price movement meeting the second criterion was detected in 85 different periods in 69 different companies. In the research, publicly-traded market values, market value/book value, price/earnings, net financial debt/equity, and return on assets ratios of companies were used as independent variables. Research tests were carried out with the Logit regression model.

According to the findings of the research, it is much more likely to see artificial price formation in relatively premium traded stocks with a high price/earnings ratio and high market value/book value ratio. No statistically significant results were found in the variables of financial leverage, return on assets, and publicly traded market value. It is thought that the findings obtained from the research can be used by regulatory and supervisory authorities and investors.

Keywords—*Manipulation; Stock Market; Borsa Istanbul*

ÖZET

Bu çalışmada Borsa İstanbul'da faaliyet gösteren şirketlerin yatay kesit özellikleri incelenerek manipülasyonun hangi tür şirketlerde daha sık yaşandığı tespit edilmeye çalışılmıştır. SPK kuralları gereği sermaye piyasası araçlarında yapay fiyat oluşturmaya dönük yanıltıcı işlemler manipülasyon kapsamında ele alınmaktadır. Bu konuda literatürdeki çalışmalar genel olarak düzenleyici otoritelerin verdiği cezalardan hareketle manipülasyon yapılan hisseleri belirlemişlerdir. SPK'nın ceza vermesi için yalnızca yapay fiyat hareketi olması yetmemekte aynı zamanda suçluların da tespit edilmiş olması gerekmektedir. Bu yüzden bu çalışmada doğrudan yapay fiyat oluşumları tespit edilerek hangi özellikteki şirketlerin yapay fiyat oluşumuna maruz kaldığı tespit edilmiştir. Bunun için iki farklı ölçüt kullanılmıştır. İlk ölçütte belli bir hissenin üç aylık bir zaman diliminde %100'ün üstünde değer artışı yaşaması takip eden bir yılda ise %50 değer kaybı yaşaması şartı aranmıştır. İkinci ölçütte ise bir aylık bir zaman diliminde %50'nin üstünde performans göstermesi takip eden üç ayda ise %30'un üstünde değer kaybı yaşaması şartı aranmıştır. Bu sayede yapay fiyat oluşumlarını tespit etmek mümkün olmuştur.

Araştırma verisi, finans şirketleri hariç Borsa İstanbul'da işlem gören bütün şirketleri ve 2010-2020 dönemini kapsamaktadır. Araştırmada bağımlı değişken olarak yapay fiyat hareketine maruz kalma kukla değişkeni kullanılmıştır. İlk ölçütü karşılayan yapay fiyat hareketi 52 farklı şirkette 57 farklı dönemde tespit edilmiştir. İkinci ölçütü karşılayan yapay fiyat hareketi ise 69 farklı şirkette 85 farklı dönemde tespit edilmiştir. Araştırmada bağımsız değişkenler olarak şirketlerin halka açık piyasa değerleri, piyasa değeri / defter değeri, fiyat / kazanç, net finansal borç / öz kaynaklar ve aktif kârlılık oranları kullanılmıştır. Araştırma testleri Logit regresyon modeli ile gerçekleştirilmiştir.

Araştırmadan elde edilen bulgulara göre yüksek fiyat / kazanç oranına ve yüksek piyasa değeri / defter değeri oranına sahip görece daha primli işlem görmekte olan hisselerde yapay fiyat oluşumu görülmesi ihtimali çok daha yüksektir. Finansal kaldıraç, aktif kârlılık ve halka açık piyasa değeri değişkenlerinde ise istatistiksel olarak anlamlı sonuçlar bulunmamıştır. Araştırmadan elde edilen bulguların düzenleyici ve denetleyici otoriteler ve yatırımcılar tarafından kullanılabileceği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler—*Manipülasyon; Borsa; Borsa İstanbul*

Bir Kapı Kolunun Sonlu Elemanlar Yöntemi İle Tasarım Optimizasyonu

Finite Element Analysis and Topology Optimization Design For A Door Handle

Mazlum Koray Dirican[*,1], Ilhan Taber[1]

[*]: koray.dirican@vestel.com.tr, ORCID: 0000-0000-0000-0000
[1]: *Vestel Beyaz Eşya San. Ve Tic. A.Ş., Buzdolabı Arge, Manisa, Türkiye*
[2]: *Vestel Beyaz Eşya San. Ve Tic. A.Ş., Buzdolabı Arge, Manisa, Türkiye*

ÖZET

Bu çalışma, seri üretimde kullanılan bir beyaz eşyaya ait bir kapı kolunun maliyet, performans ve kalıp verimliliği yönünden optimizasyonu ile ilgilidir. Kapı kollarının, genel standartlara göre kapının açılma yönüne ters bir açıda uygulanan tekrarlı yük altında minimum 100.000 tekrar yapması beklenmektedir. Bu nedenle gerekli üretim şartlarının sağlanabilmesi adına daha dayanıklı, daha pahalı, kalıp verimsizlik oranı yüksek hammaddeler kullanılmaktadır.

Sonlu elemanlar yöntemiyle seri üretimde kullanılan bir kapı kolu tasarımının gerilme yığılmaları hesaplanmıştır. Bu gerilme yığılmalarına neden olan tasarım parametreleri belirlenmiş, ilgili parametreler ve güçlendirme detayları değiştirilerek yeni tasarım çalışılmıştır. Daha önce kullanılması hedeflenen uygun fiyatlı hammaddeye ait çekme test numunesi hazırlanıp, ilgili hammaddenin yorulma grafiği çıkarılmıştır. Tasarım optimizasyon çalışmaları yapılan kapı kolu için yeni bir sonlu elemanlar analizi çalışılıp, yorulma ömrünün gerekli minimum değerden yüksek olup olmadığı hesaplanmıştır. Yeni tasarımın gerekli üretim şartlarını sağlayacağından emin olunduktan sonra prototip aşamasına geçilip, daha önce kullanılması planlanan uygun fiyatlı hammadde ile prototipi hazırlanmıştır. Hazırlanan yeni prototip, robot manipülatörü yardımıyla gerçekleşmesi muhtemel senaryoları simüle edecek bir teste alınarak hesaplanan yorulma ömrü ile gerçek test sonuçları kıyaslanmıştır. Test sonuçlarının, hesaplama doğrulamasının ardından kalıp üzerinde tadilatlar gerçekleştirilip, yeni tasarım seri üretime geçirilmiştir.

Sonuç olarak, kapı kolunun maliyeti, 25.2% azaltılırken yorulma ömrü, 4.93% artmış, kalıp verimliliği %52.3'ten %92.8'e çıkarılmıştır. Çalışma, maliyet ve kalıp verimliliği açısından avantaj sağlarken performans olarak da iyileştirme sağlanmış, zorunlu üretim gereklilikleri karşılanmıştır.

Anahtar Kelimeler—*Beyaz Eşya; Buzdolabı; Kapı Kolu; Yorulma Analizi; Sonlu Elemanlar Metodu*

ABSTRACT

This study is about the optimization of any home appliance's door handle used in mass production in terms of its cost, performance and mold efficiency. According to the general standards, door handles are expected to perform a minimum of 100,000 cycles under repetitive load applied at an angle which is opposite to the opening direction of the door. Therefore, in order to meet the necessary production requirements, the material which is more durable and more expensive with a high mold inefficiency rate is used.

Stress concentrations of the door handle design used in the mass production were calculated by using the finite element method. The design parameters that cause these stress concentrations were determined, and the new design was studied by changing the relevant parameters and reinforcement details. The tensile test sample of the intended new raw material, which was aimed to be used before, was prepared and the fatigue graph of the relevant raw material was examined. A new finite element analysis was performed for the door handle for which design optimization studies were carried out to calculate whether the fatigue life was higher than the required minimum value. After ensuring that the new design would meet the necessary production conditions, a prototype was prepared with the raw material that was planned to be used before. The prepared prototype was tested with the help of a robot manipulator to simulate the possible worst scenario and the calculated fatigue life was compared with the actual test results. After the test results were verified, the mold was modified and the new design was put into mass production.

As a result, the cost of the door handle was reduced by 25.2%, the fatigue life increased by 4.93%, and the mold efficiency increased from 52.3% to 92.8%. While providing an advantage in terms of operation, cost, and mold efficiency, performance improvement was achieved and the mandatory production requirements were met.

Keywords—*Home Appliances; Refrigerator; Door Handle; Fatigue Analysis; Finite Element Method*

Bir Menteşe Yapısının Yorulma Ömrünün Hesaplanması

Life Cycle Calculation of a Hinge Structure

Mazlum Koray Dirican[*,1], Ilhan Taber[1]

[*]: koray.dirican@vestel.com.tr, ORCID: 0000-0000-0000-0000
[1]: *Vestel Beyaz Eşya San. Ve Tic. A.Ş., Buzdolabı Arge, Manisa, Türkiye*
[2]: *Vestel Beyaz Eşya San. Ve Tic. A.Ş., Buzdolabı Arge, Manisa, Türkiye*

ÖZET

Bu çalışmada, buzdolabında kullanılan bir menteşe yapısının yüksek tekrarda yorulma ömrü hesaplanmıştır. Kaynaklı bir menteşe pimi ve bir menteşe gövdesinden oluşan bu menteşe yapısı, buzdolabı kapısını standart yükleme şartlarında ürünün kullanımı boyunca taşımalıdır. Bu amaçla, sonlu elemanlar analizi yardımıyla, menteşe yapısı üzerinde oluşacak gerilme yığılmaları statik analiz ile hesaplanmıştır. Statik analizden yorulma analizine geçebilmek için gerekli olan yorulma grafiği, menteşe yapısında kullanılan malzemeye ait akma ve kopma gerilmelerinin bazı korelasyon çarpanlarıyla matematiksel olarak hesaplanmıştır. Korelasyon faktörleri, menteşenin üretim yöntemine, boyutuna, yük durumuna, çalışma sıcaklığına ve analizin güvenilirliğine bağlıdır. Bu formülasyonda elde edilen düzeltilmiş yorulma mukavemeti, menteşenin 1.000.000 devire kadar dayanabileceği gerilme değerini ifade eder. Yapılan statik analizden elde edilen gerilme değeri, hesaplanan yorulma grafiğine yerleştirilmesiyle, menteşeye ait tekrarlı yük altında yorulma ömrü hesaplanmıştır. Uygulanan yorulma analizi, menteşenin istenen yük tekrar sayısından sonra hasara uğrayacağını göstermiştir. Çalışmanın bu noktasından sonra menteşe yapısına ait prototip hazırlanmış ve robot kol yardımıyla tekrarlı yüklere maruz bırakılarak gerçek kullanım şartlarında test edilmiştir. Yorulma analizinde elde edilen veriler gerçek testlerle doğrulanmıştır.

Sonuç olarak, hesaplanan yorulma ömrü 5.92% oranında gerçek test sonuçlarına yakındır. Seri üretime girmemiş bir menteşe yapısının tasarım aşamasında tekrarlı yük altında yorulma ömrü hesaplanmış ve üretim gerekliliklerinin karşıladığına emin olunmuştur. Son kullanıcının ürün kullanım sırasında yaşayabileceği her türlü güvenlik açıkları seri üretime girmeden hesaplanmalı ve tasarım aşamasında oluşabilecek her türlü tehlike elimine edilmelidir.

Anahtar Kelimeler—*Beyaz Eşya; Buzdolabı; Sonlu Elemanlar Metodu; Statik Analiz; Yorulma Analizi; Yüksek Tekrarda Yorulma Ömrü*

ABSTRACT

In this study, the high-cycle fatigue properties of a hinge structure used in a refrigerator were calculated. This hinge structure, which consists of a welded hinge pin and a hinge body, must maintain its rigidity throughout the use of the product under standard loading conditions of the refrigerator door. For this purpose, with the help of finite element analysis, the stress concentrations that would occur on the hinge structure were calculated by static analysis. The fatigue graph required to transition from static analysis to fatigue analysis was calculated

mathematically with the design-dependent correlation factors of the material's yield and ultimate stresses used in the hinge structure. The correlation factors are dependent on the hinge's production method, its size, load condition, operation temperature, and analysis' reliability. The corrected fatigue strength obtained in this formulation expresses the stress value that the hinge can withstand up to 1,000,000 cycles. By positioning the stress value obtained from the finite element analysis on the calculated fatigue graph, the fatigue properties of the hinge under cyclic load were examined. The applied fatigue analysis proved that the hinge would fail after the desired number of load repetitions. Subsequently, the prototype of the hinge structure was prepared and tested under real use conditions by subjecting it to repetitive loads with the help of the robot manipulator. The data obtained in the fatigue analysis has been verified by real tests.

As a result, the calculated fatigue life expectancy is 5.92% similar to the priorly performed robot manipulated test results. Being at the design stage, the hinge structure's fatigue life under high-cyclic load condition has been calculated and it has been ensured that it meets the production requirements. Any security flaws that the end user may experience during the use of the product should be calculated prior to its entering to the mass production, hence any danger that may occur during the design phase could be avoided.

Keywords-*—Home Appliances; Refrigerator; Door Handle; Fatigue Analysis; Finite Element Method*

Kudüs'ten Paris'e, Coğrafi Sendromlar: Dini Psikoz Hiperkültüremi ve Sanat Zehirlenmesi (Stendhal Sendromu)

From Jerusalem to Paris, Geographical Syndromes: Religious Psychosis, Hyperkulturemia and Art Poisoning (Stendhal's Syndrome)

Serap SARIBAŞ

serapsaribas@kmu.edu.tr ORCID: 0000-0002-4079-8024

Edebiyat Fakültesi, İngiliz Dili ve Edebiyatı, Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, Karaman, Türkiye

ÖZET

Sendrom ya da belirgi, birbirleriyle ilişkisiz gibi görünen, ancak bir araya geldiklerinde tek bir olgu olarak kendilerini gösteren bulgular bütünüdür. Bu durumun kalıtsal olması yanı sıra sonradan fizyolojik ve psikolojik etmenlere bağlı olarak ortaya çıktığı saptanmıştır. Sendrom, tıpta genellikle, birlikte rastlanılan bulguları tanımlamakta kullanılırken, birçok sendrom adını hastalığı izole eden kişiden alır veya da coğrafi yer isimlerinden etkilenilir. Kudüs sendromu, Kudüs kentine yapılan bir ziyaret ile tetiklenen ya dini temalı takıntılı fikirlerin, sanrıların ya da diğer psikoz benzeri deneyimlerin varlığını içeren bir grup zihinsel fenomendir. Tek bir dine veya mezhebe özgü ve endemik değildir. Daha önce dengelenmiş ve herhangi bir psikopatolojiden yoksun kişinin, Kudüs'e gelmesiyle psikotik hale geldiği bir olgudur ve psikoz, yoğun bir dini tema ile karakterize edilir. İlk kez 1930'lu yıllarda psikiyatr Heinz Herman tarafından tartışılan sendrom, Kudüs'e özgü bir durum olmadığı, Mekke ve Roma gibi dini ve tarihi öneme sahip bölgelerde de benzer davranışlar görüldüğünü belirtmiştir. Bölgesel sendromun, Orta Çağ'a kadar ilerleyebilen konuya ilişkin literatür çalışmalarında, özellikle, Floransa şehrini ziyaret edenlerde Stendhal sendromu bulguları saptanmıştır. Kudüs sendromunun dini odağı, Floransa'daki Stendhal sendromu veya Paris'teki Paris sendromu gibi diğer fenomenlerden ayrılmaktadır. Paris sendromu ise, Paris ziyareti sırasında ortaya çıkan ve özellikle de Japon turistlerin bir kısmını majör depresyon geçirmesine atfen tanımlanan psikolojik bir rahatsızlıktır. 1980 yıllarda literatüre giren sendrom, Stendhal sendromunun bir türevi olarak değerlendirilir ve Japon turistlerinin hayatları boyunca hayalini kurdukları ve idealize ettikleri Paris'le, yüz yüze kaldıkları zaman duyulan hayal kırıklığı olarak ifade edilir. Stendhal sendromu, kişinin kusursuz bir sanat eserinin ihtişamı karşısında kendinden geçmesi, sanat zehirlenmesi veya da hiperkültüremi olarak tanımlanır. Fransız yazar Stendhal, 19. yüzyılda Floransa'da bulunan Santa Croce Bazilikası'nı gezerken vücudunda çeşitli rahatsızlıklar (kalp çarpıntısı ve halsizlik) hisseder ve kendisi hislerini şu şekilde tasvir eder: "Floransa'da olmaktan, o muhteşem insanların mezarında dolaşmaktan dolayı kendimden geçmiştim." Bu araştırmada ise, bölgesel sendromların tarihçesi etkileri ve literatür çalışmaları üzerinde tartışılacak ve konuya ilişkin belgesel, roman ve film çalışmalarından örnekler verilecektir.

Anahtar Kelimeler: *Dini Psikoz, Bilişsel Semptomlar, Aşıklar Şehri, Psikomatik, Hiperkültüremi*

ABSTRACT

Syndrome or symptom is a set of findings that seem unrelated; however, when they come together, they show themselves as a single phenomenon. Besides being hereditary, it has been determined that this condition develops as a result of physiological and psychological factors. The term "syndrome" is commonly used in medicine to describe co-occurring findings, and many syndromes are named after the person isolating the disease or are influenced by geographic names. The Jerusalem syndrome is a group of mental phenomena triggered by a visit to Jerusalem or involving the presence of religiously themed obsessive ideas, delusions, or other psychosis-like experiences. It is not specific to a single religion or sect and is not endemic. It is a phenomenon in which a previously balanced person with no psychopathological disorders becomes psychotic upon arrival in Jerusalem, and psychosis is characterized by an intense religious theme. Psychiatrist Heinz Herman, who first discussed this syndrome in the 1930s, stated that the syndrome was not unique to Jerusalem, and that similar behaviors were observed in religious and historical areas such as Mecca and Rome. Stendhal syndrome findings were discovered in the literature studies on the regional syndrome dating back to the Middle Ages, particularly in those who visited the city of Florence. Jerusalem syndrome differs from other phenomena such as Stendhal syndrome in Florence and Paris syndrome in Paris due to its religious focus. Paris syndrome is a psychological disorder that arises during a visit to Paris and is defined especially by referring to the major depression of some Japanese tourists. This syndrome, which entered the literature in the 1980s, is considered to be a derivative of Stendhal syndrome and manifests itself as the disappointment of Japanese tourists when they visit the Paris they have dreamed of and idealized throughout their lives. Stendhal syndrome is defined as losing control of a person or art intoxication caused by the magnificence of a flawless work of art or hyperkulturemia. The French author Stendhal experienced various ailments (heart palpitations and weakness) in his body while visiting the Basilica of Santa Croce in Florence in the 19th century, and he described his feelings as follows: "I was in a sort of ecstasy, from the idea of being in Florence, walking around the tombs of those great people." The history of regional syndromes, their effects, and literature studies will be discussed in this study, and examples from documentary, novel, and film studies on the subject will be provided.

Keywords: *Religious Psychosis, Cognitive Symptoms, The City of Love, Psychotherapy, Hyperkulturemia*

Pilates Tarihinin Doküman Yöntemiyle Değerlendirilmesi

The Evalution of The History of Pilates Through The Document Analysis Method

Özlem ÖZCAN [*,1], Mehmet PENSE[2]

[*]: mpense@selcuk.edu.tr, ORCID: 0000-0001-8209-9080

[1]: *Sağlık Bilimleri Enstitüsü/Spor Bilimleri Fakültesi/Antrenörlük Eğitimi Bölümü, Selçuk Üniversitesi, Konya, Türkiye*

[2]: *Sağlık Bilimleri Enstitüsü/Spor Bilimleri Fakültesi/Antrenörlük Eğitimi Bölümü, Selçuk Üniversitesi, Konya, Türkiye*

ÖZET

Pilates egzersiz metodunu bulup geliştiren Joseph Hubertus Pilates'dir. Pilates kendi sağlık sorunlarına çözüm bulmak için anatomi alanında kendini geliştirmiş boks, güreş, yoga, jimnastik ve dövüş sanatları gibi birçok spor branşıyla ilgilenmiştir. Egzersize olan bu ilgisi, onu 20. yüzyılın başlarında 1.Dünya savaşı sırasında İngiliz toplama kampında bulunan insanlara, askerlere ve hastalara gönüllü olarak egzersiz yaptırmaya itmiştir. Egzersize olan bu ilgisi hiç bitmemiş ve bu kampla birlikte "Pilates Egzersiz Metodu"nu oluşturmaya başlamıştır. 500'e yakın hareket tasarlayarak metoda özel ekipmanlar icat etmiştir. Uygulatmış olduğu bu egzersizlerin odağında konsantrasyon, kontrol, merkezleme, akıcı hareket, kesinlik, nefes ilkeleri ile zihnin beden üzerindeki kontrolü olduğu için, ortaya çıkardığı bu metot Contrology (kontrol bilimi) olarak adlandırılmıştır.

Bu araştırmada, nitel araştırma desenlerinden doküman incelemesi yöntemi kullanılmıştır. Doküman incelemesi yöntemine uygun olarak yazılı ve görsel verileri içeren dokümantasyon panelinin dokümanları toplanmış, bu verilerin analizinde içerik analizi tekniğinden yararlanılmıştır.

Verilerin analizinde, tarih araştırmalarında sıkça kullanılan dokümanların incelenmesi yöntemi, dokümana ulaşma, dokümanların orijinalliğinin kontrol edilmesi, dokümanların incelenmesi ve anlaşılması, dokümanlardaki verilerin analiz edilmesi ve verilerin kullanılması aşamalarına başvurulmuştur.

Verilerin değerlendirilmesine göre, Pilates metodu; core stabilizasyonu başta olmak üzere; nefes, kuvvet, esneklik, denge, koordinasyon parametrelerini geliştirmeyi ve vücudun genel sağlığını iyileştirmek amacı ile günümüzde yaygın olarak kullanılmaktadır.

Sonuç olarak, günümüzde bir çok bilimsel araştırmaya konu olan Pilates Egzersiz Metodu; sporcuların performanslarını arttırmak ve yaralanmalardan korunmak için, sedanter bireylerde postur başta olmak üzere fitness seviyelerini geliştirerek iyi bir görünüm elde etmek için ve yaralanma sonrası rehabilitasyon amaçlı uygulanmaya devam etmektedir.

Anahtar Kelimeler: *Pilates, koordinasyon, kontroloji, stabilizasyon, mobilizasyon, rehebilitasyon, egzersiz metodu,*

ABSTRACT

Joseph Hubertus Pilates is the one who found and developed the Pilates exercise method. He was involved in many sports branches such as boxing, wrestling, yoga, gymnastics and martial arts, and improved himself in the field of anatomy in order to find solutions to his own health problems. His interest in exercise led him to voluntarily do exercise with people, soldiers and patients in British concentration camps during World War I at the beginning of the 20th century. This interest in exercise never ended and eventually he created the "Pilates Exercise Method" in the camp. He designed nearly 500 movements and invented method-specific equipment. This method was named Contrology (control science) because the focus of these exercises was concentration, control, centering, fluent movement, precision, and the control of the mind over the body.

This study employed the document analysis method, which is one of the qualitative research designs. In accordance with this method, documents were collected from the documentation panel containing written and visual data, and the content analysis method was used to analyze the data.

The document analysis method which is frequently used in historical research and which was used to analyze data in this study includes the following steps: reaching the document, checking the originality of the documents, analyzing and understanding the documents, analyzing the data in the documents, and using the data.

The data analysis revealed that the Pilates method, particularly core stabilization, is widely used today to improve the parameters of breathing, strength, flexibility, balance, and coordination and to improve the general body health.

As a result, the Pilates Exercise Method, which is the subject of many scientific studies today, continues to be used to increase the performance of athletes and to protect them from injuries, to improve the fitness levels of sedentary individuals, specifically posture, and thus to achieve a good appearance, and to provide post-injury rehabilitation.

Keywords: *Pilates, coordination, contrology, stabilization, mobilization, rehabilitation, exercise method.*

Normal İşiten Sekiz Yaşındaki Çocukların Türkçe Dikotik Mobil Tarama Testleri ile Dikotik Dinleme Performansının Ölçülmesi

Measuring Dichotic Listening Performance of Normal Hearing Eight-Year-Old Children with Turkish Dichotic Mobile Screening Tests

Zeynep GÜRBÜZ

zkoksal@stu.aydin.edu.tr, ORCID: 0000-0002-5391-1380
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Odyoloji Programı *1, İstanbul Aydın Üniversitesi 1, İstanbul, Türkiye*

ÖZET

ASHA'ya göre İşitsel İşlemleme "Santral sinir sisteminde işitsel bilginin algısal işlemlenmesi" dir. Santral işitsel işlemleme sesin lokalizasyonu, lateralizasyonu, işitsel patern farkındalığı, işitsel ayırt etme, temporal işlemleme, uyumsuz akustik sinyallere karşı işitsel performansın azalmasını içeren fonksiyonlardan sorumludur. Santral işitsel işlemleme bozukluğu (SİİB), bu fonksiyonlardan biri veya daha fazlasında düşük performans ile tanılanabilir. Çocuklarda SİİB görülme oranı %2 -3 arasındadır ve erkek çocuklarında kızlara göre iki kat daha sık görülmektedir.

Farklı konuşma materyallerini (rakam, kelime, cümle) kullanan çeşitli dikotik testler, klinik uygulanabilirlikleri ve lezyonları tespit etmek için kanıtlanmış duyarlılığı nedeniyle olası SİİB'nun değerlendirilmesi için önerilmektedir. Dikotik dinleme, iki farklı uyaranın sağ ve sol kulağa aynı anda sunulmasıdır. Dikotik konuşma testleri, uyaranları kulaklıklar aracılığıyla sunar. Dikotik testler, dinleyicinin sol ve sağ kulaklarına eşzamanlı sunulan iki hedef uyaranı tanımlama ve tekrar etme yeteneği olan binaural entegrasyonu değerlendirir.

Dikotik dinleme testinin bir diğer özelliği, iki kulak arasındaki performans farklılıklarının belirlenebilmesidir. Normal işiten bireyler, sağ kulağına sunulan uyaranlara sol kulağına sunulanlardan daha iyi yanıt verir. Çocukların işitme sistemi olgunlaşmakta olduğundan sağ kulak, sol kulak ve kulak avantajı için elde edilen normal oranlar yaşla değişebilmektedir.

Dikotik dinleme testleri, çocuklarda ve yetişkinlerde dil ve işitsel işleme yeteneklerinde beyin yarıküresinin üstünlüğünü incelemek için kullanılır. Dikotik dinleme, gürültüde konuşmayı takip etme gibi işitsel dikkat gerektiren durumlarda önemlidir. Bu testler beyin sapı, korteks ve korpus kallosum fonksiyon bozukluklarına duyarlıdır.

Dikotik dinleme performansı dikkat ve motivasyon gibi işitsel olmayan faktörlerden etkilenebileceğinden, bir eksikliğin klinik teşhisi yalnızca bir testin sonuçlarıyla yapılmamalıdır. Odyologlar iki veya daha fazla dikotik dinleme testinde gözlemleyerek binaural entegrasyon eksikliğinin varlığını doğrulamalıdır. Odyologların ek testler için yapabilecekleri çok seçenek yoktur. Bu eksikliği gidermek amacıyla İstanbul Aydın Üniversitesi Odyoloji Bölümü Yüksek Lisans öğrencileri tez çalışmalarında Türkçe Dikotik Mobil Tarama Testi'ni geliştirmişlerdir.

Amaç: Bu çalışmada sekiz yaş grubundaki çocuklarda sağ ve sol kulak test sonuçları karşılaştırılarak sağ kulak avantajı değerlerinin elde edilmesi ve Türkçe Dikotik Mobil Tarama

Testi içerisinde bulunan Dikotik Sayı, Dikotik Kelime ve Dikotik Cümle testlerinin birbiriyle karşılaştırmasının yapılması, çocuklarda hangi testin daha uygun olduğunun bulunması, cinsiyetin dikotik dinleme performansı üzerindeki etkisinin araştırılması amaçlanmıştır.

Yöntem: Çalışmaya İstanbul'da öğrenim gören, normal işittiği saf ses işitme taraması ile gösterilen, herhangi bir ek engeli bulunmayan, sekiz yaşındaki 23 çocuk (11 kız, 12 erkek) veli/vasisinden onam alınarak dâhil edilmiştir. Dâhil edilme kriterlerine uyan çocuklara test öncesinde bilgilendirme yapılarak ve rızaları alınarak android bir tablet/telefon aracılığıyla kulak üstü kulaklıklar ile testler uygulanmıştır. Her bir test bataryası için (sayı, kelime ve cümle testleri) çocuklardan yönlendirilmiş sol kulak yüzdesi, yönlendirilmiş sağ kulak yüzdesi, yönlendirilmemiş sol kulak yüzdesi ve yönlendirilmemiş sağ kulak yüzdesi olmak üzere dört skor elde edilmiştir. Elde edilen skorlar Microsoft Office Excel programına kaydedilmiştir ve istatistiksel analizleri SPSS 25 programına aktarılarak gerçekleştirilmiştir.

Bulgular: Türkçe Dikotik Mobil Tarama Testinin içerisinde yer alan Dikotik Cümle testi yönlendirilmemiş test skorlarında sağ kulak değerinin sol kulak değerine göre yüksek olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0,009;p<0,01$). Dikotik Sayı testi yönlendirilmiş test sonuçlarına göre sağ kulak değerinin sol kulak değerine göre yüksek olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0,012;p<0,05$). Her üç alt testten elde dilen yönlendirilmemiş sağ kulak test skorları karşılaştırıldığında Dikotik Cümle testi sonuçları diğer iki testin sonuçlarına göre yüksek olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0,026;p<0,05$). Dikotik Sayı testi değerinin dikotik kelime testi değerine göre yüksek olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0,029;p<0,05$). Her üç test için cinsiyet farklılıkları incelendiğinde erkek çocuklarında yönlendirilmemiş test skorlarına göre Dikotik Cümle testinde sağ kulak değerinin sol kulak değerine göre yüksek olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0,036;p<0,05$). Kız çocuklarında yapılan Dikotik Kelime testi için yönlendirilmiş sağ kulak değerinin erkeklere göre daha düşük olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur($p=0,015;p<0,05$).

Sonuç: Sağ kulak skorlarında elde edilen değerlerin sol kulak skorlarına göre daha yüksek olması sağ kulak üstünlüğünü (REA) göstermektedir. Sekiz yaşındaki normal işiten çocuklarda sol hemisfer üstünlüğü bulunmaktadır. Kız çocuklarında REA erkek çocuklarına göre daha az görülmüştür. Dikotik Cümle Testi skorları tüm çocuklarda daha yüksektir, çocukların daha kolay anlaması ve daha iyi bir performans ile testi uygulayabilmeleri açısından çocuklarda kullanıma daha uygundur. Bu çalışmada kullanılan Türkçe Dikotik Mobil Tarama Testi daha da geliştirilerek, işitsel merkezlere ait patolojin belirlenmesi ve patolojik süreçlerin takibinde kullanılmaya adaydır.

Anahtar Kelimeler— *Santral işitsel işlemleme, Santal işitsel işlemleme bozukluğu, Dikotik dinleme, Sağ kulak üstünlüğü, Binaural entegrasyon*

ABSTRACT

According to ASHA, Auditory Processing is "Perceptual processing of auditory information in the central nervous system." Central auditory processing is responsible for functions including sound localization, lateralization, auditory pattern awareness, auditory discrimination, temporal processing, and decreased auditory performance against discordant acoustic signals. Central auditory processing disorder (CAPD) diagnosed with poor

performance in one or more of these functions. The incidence of CAPD in children is 2%-3%, and it is seen twice as often in boys than girls.

Dichotic tests using different speech materials (numbers, words) are recommended for evaluation of CAPD. Dichotic is the simultaneous presentation of two different stimuli to the right and left ear. Dichotic speech tests deliver stimuli through headphones. Dichotic tests assess binaural integration, the ability to identify and repeat two stimuli simultaneously presented to the listener's left and right ears.

Another feature of the dichotic listening test is that the performance differences between the two ears can determined. Normal hearing individuals respond better to stimuli presented to their right ear than to their left ear. Since the hearing system of children is maturing, the normal ratios obtained for right ear, left ear and ear advantage change with age.

Dichotic listening is important in situations that require auditory attention, such as following speech in noise. These tests are sensitive to brain stem, cortex, and corpus callosum dysfunction.

Dichotic listening performance can be affected by non-auditory factors such as attention and motivation, the clinical diagnosis of deficit shouldn't be made just from the results of one test. Audiologists should confirm the presence of a deficiency of binaural integration by observing in two or more dichotic listening tests. Audiologists do not have many options for additional testing. In order to fill this gap, postgraduate students of Istanbul Aydın University Audiology Department developed Turkish Dichotic Mobile Screening Test.

Purpose: In this study, to obtain right ear advantage values by comparing right and left ear test results in children aged eight years, and to compare the Dichotic Number, Word and Sentence tests in Turkish Dichotic Mobile Screening Test, to find out which test is more suitable for children, It was aimed to investigate the effect of gender on dichotic performance.

Method: Twenty-three eight-year-old children (11 girls, 12 boys) who had normal hearing, without any additional disability, were included in the study with the consent of their parents. The children were informed before the test and the tests were applied with headphones via an android tablet/phone. For each test battery, four scores were obtained from the children as directed left ear percentage, directed right ear percentage, undirected left ear percentage and undirected right ear percentage. The obtained scores were recorded in the Microsoft Office Excel program and statistical analyzes were to the SPSS program.

Results: It was found statistically significant that the right ear value was higher than the left ear value in the non-directed test scores of the Dichotic Sentence test ($p=0.009$; $p<0.01$). According to the Dichotic Number test directed test results, the fact that the right ear value was higher than the left ear value was found to be statistically significant ($p=0.012$;$p<0.05$). When the undirected right ear test scores obtained from all three subtests were compared, it was found statistically significant that the results of the Dichotic Sentence test were higher than the results of the other two tests ($p=0.026$; $p<0.05$). It was found statistically significant that the dichotic number test value was higher than the Dichotic Word test value ($p=0.029$; $p<0.05$). When the gender differences for all three tests were examined, it was found statistically significant that the right ear value was higher than the left ear value in the Dichotic Sentence test according to the undirected test scores in boys ($p=0.036$; $p<0.05$). It was found statistically significant that the directed right ear value for the Dichotic Word test in girls was lower than that of boys ($p=0.015$; $p<0.05$).

Conclusion: The fact that the values obtained in the right ear scores are higher than the left ear scores indicate right ear advantage (REA). Eight-year-old children with normal hearing have left hemisphere superiority. REA was less common in girls than boys. The Dichotic Sentence Test scores are higher in all children, and it is more suitable for use in children, as children can understand it more easily and apply the test with a better performance. The Turkish Dichotic Mobile Screening Test used in this study is a candidate to be used in the determination of the pathology of the auditory centers and in the follow-up of the pathological processes.

Keywords- *Central auditory processing, Santal auditory processing disorder, Dichotic listening, Right ear advantage, Binaural integration*

Landsat İle Arazi Kullanım Durumunun Farklı Bitki Çeşitlilik İndekslerine Göre Belirlenmesi

Determination of Land Use by Different Plant Diversity Indices with Landsat

Ahmet Salih DEĞERMENCİ

ahmetdegermenci@duzce.edu.tr, ORCID: 0000-0002-3866-0878

Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, Düzce Üniversitesi, Düzce, Türkiye

ÖZET

Arazi kullanımları dinamik bir yapıya sahiptir ve arazi kullanım durumlarında zamanla değişimler yaşanmaktadır. Arazi kullanım durumlarındaki değişimlerin belirlenmesinde orman amenajman planları ile yapılan envanter sonucu alansal ve konumsal olarak özellikle orman alanlarındaki değişimler ortaya konulmaktadır. Son dönemlerde ise hızla gelişen uzaktan algılama teknolojileri ile iki veya daha fazla spektral bandın kombinasyonuna dayanan bitki çeşitlilik indeksleri ile çok daha geniş alanların arazi kullanım durumları hakkında hızlı ve güvenilir bilgiler elde edilebilmektedir.

Bu çalışma kapsamında İstanbul'un Beykoz ilçesinin 1992 ve 2012 yıllarına ait amenajman planları ile belirlenen arazi sınıfları, Landsat 5-TM uydu görüntülerinden faydalanılarak, her biri farklı band kombinasyonlarıyla elde edilen sekiz (RVI, DVI, IPVI, NDVI, EVI, RDVI, SAVI ve MSAVI) faklı bitki çeşitlilik indeksine göre her iki dönem için sınıflandırılmış ve doğruluk analizleri yapılmıştır. Doğruluk analizlerinde hata matrisi yöntemi kullanılmıştır ve iğne yapraklı ormanlar, geniş yapraklı ormanlar ve diğer alanlar olmak üzere üç sınıf oluşturulmuş ve her bir arazi sınıfına rastgele 300 adet nokta atılmıştır. Kontrol verisi olarak amenajman planı verileri kullanılmıştır. Doğruluk analizleri ve bitki indekslerinin landsat uydu görüntülerinden türetilmesinde ArcGİS 10.4^{TM} yazılımı kullanılmıştır.

Hata matrisleri sonucunda 1992 yılında en yüksek kullanıcı doğruluğu %87 ile IPVI bitki indeksinde ve ibreli ormanlarda gerçekleşmiştir. 2012 yılında ise kullanıcı doğruluğu en yüksek %94 ile RVI bitki çeşitlilik indeksinde bulunmuştur. En düşük kullanıcı doğrulukları ise; 1992 yılında %28 ile MSAVI bitki indeksinde ve geniş yapraklı ormanlarda, 2012 yılında ise %30 ile DVI bitki indeksinde ve geniş yapraklı ormanlarda elde edilmiştir. Üretici doğruluğu bakımından ise 1992 yılında DVI, ibreli ormanlarda ve IPVI, diğer alanlarda %78 ile en yüksek oranda gerçekleşmiştir. 2012 yılında ise üretici doğruluğu en yüksek olarak %90 ile DVI bitki indeksinde ve ibreli orman arazi sınıfında bulunmuştur. En düşük üretici doğrulukları ise 1992 yılı için %55 ile SAVI ve DVI bitki indekslerinde diğer alanlar arazi sınıfında bulunmuştur. 2012 yılında ise %45 ile DVI indeksinde ve geniş yapraklı orman alanlarında elde edilmiştir. Toplam doğruluk ve Kappa oranları açısından ise her iki dönemde de en yüksek doğruluk değerleri RVI bitki indeksinde elde edilmiştir. 1992 yılında %71 olan toplam doğruluk 2012 yılında %72'ye çıkmıştır. Kappa oranları ise 1992 yılı için 0,56, 2012 yılı için ise 0,58 bulunmuştur. RVI bitki indeksine en yakın değerlerin elde edildiği diğer indeks ise RDVI

indeksi olmuştur. En düşük toplam doğruluk ve Kappa oranları ise 1992 yılı için MSAVI (%63 - 0,43) indeksinde, 2012 yılı için ise DVI (%60 - 0,40) bitki indekslerinde gerçekleşmiştir.

Bitki indekslerine göre arazi sınıflarının alanları incelendiğinde, 1992 yılı amenajman planı verilerine en yakın alansal dağılım %19'luk mutlak sapma ile NDVI bitki indeksinde elde edilirken, IPVI bitki çeşitlilik indeksi de %19,8 mutlak sapma değeriyle NDVI indeksine yakın sonuçlar vermiştir. En kötü alansal dağılımı ise, %39,3'lük mutlak sapma ile DVI bitki çeşitlilik indeksinde bulunmuştur. 2012 yılında ise; alansal olarak Amenajman planı verilerine en yakın sonuçlar %12,5 mutlak sapma miktarıyla yine NDVI bitki çeşitlilik indeksinde elde edilmiştir. En kötü alansal dağılımın elde edildiği bitki çeşitlilik indeksi ise 1992 yılında da olduğu gibi DVI indeksinde elde edilmiştir ve alansal mutlak sapma miktarı %37,9 olarak hesaplanmıştır.

Sekiz farklı bitki çeşitlilik indeksine göre yapılan arazi kullanım sınıflarının belirlenmesinde doğruluk analizinde toplam doğruluk ve Kappa oranı en yüksek çıkan RVI bitki indeksinde alansal dağılım bakımından en iyi sonuç elde edilememiştir fakat en iyi alansal dağılım sonucunu veren NDVI indeksine yakın sonuçlar bulunmuştur. Doğruluk analizinde en kötü sonuçların elde edildiği MSAVI ve DVI indeksleri ise alansal dağılımda da en kötü sonuçları veren indeksler olmuştur.

Arazi kullanım durumlarında meydana gelen değişimler, iklim, hava ve su gibi birçok faktör üzerinde etkilidir. Özellikle son dönemlerde dillendirilen iklim değişikliği ve küresel ısınmanın en önemli sebeplerinden birisi arazi kullanım durumlarında yaşanan değişikliklerdir. Özellikle doğal alanların yok edilmesi ve farklı arazi kullanımlarına dönüştürülmesi son derece önemlidir. Bu bağlamda belirli periyotlarla arazi kullanım durumlarında meydana gelen değişimlerin belirlenmesi ve ortaya koyulması, gelecek yıllar için yapılacak olan planlamalarda belirleyici olacaktır ve yol haritasının oluşturulmasında bizlere faydalı bilgiler sunacaktır. Uzaktan algılama tekniklerinin gelişmesi ile de yersel ölçümlerle ciddi emek ve zaman gerektiren envanterler daha hızlı ve güvenilir şekilde yapılabilecektir. Amenajman planlarıyla 10 yılda bir yapılan envanterler uzaktan algılama ile çok daha kısa sürelerde ve tekrarlı yapılabilecektir. Orman alanları ve diğer alanlar için en doğru ve güvenilir arazi sınıfı ayırımında en güvenilir indexlerin belirlenmesi adına ülkemizdeki çalışmaların sayısının artırılması önem arz etmektedir.

Anahtar Kelimeler—*Landsat; Bitki çeşitlilik indeksleri; Beykoz; Arazi kullanımı/değişimi*

ABSTRACT

Land use has a dynamic structure and there are changes in land use situations over time. In the determination of the changes in the land use situations, especially in the forest areas, are revealed as a result of the inventory made with the forest management plans. In recent years, fast and reliable information about land use can be obtained with rapidly developing remote sensing technologies and plant diversity indices based on the combination of two or more spectral bands.

Within the scope of this study, the land classes obtained with the management plans of the Beykoz district of Istanbul for the years 1992 and 2012 were classified for both periods according to eight different plant diversity indices, each of which was obtained with different band combinations, using Landsat 5-TM satellite images. accuracy analyzes were performed. The error matrix method was used in the accuracy analysis and 300 points were randomly assigned to each land class, namely coniferous forests, broad-leaved forests and other areas. Forest management plan data determined by ground measurements were used as control data.

ArcGIS 10.4TM software was used for accuracy analysis and derivation of plant indices from landsat satellite images.

As a result of the error matrices, the highest user's accuracy in 1992 was 87% in the IPVI plant index and coniferous forests. In 2012, the highest user's accuracy was found in the RVI plant diversity index with 94%. The lowest user's accuracies are; It was obtained in the MSAVI plant index and broad-leaved forests with 28% in 1992, and in the DVI plant index and broad-leaved forests with 30% in 2012. In terms of producer's accuracy, DVI coniferous forests and IPVI other areas had the highest rate of 78% in 1992. In 2012, the highest producer's accuracy was found in DVI plant index and coniferous forest land class with 90%. The lowest producer's accuracies were found in the SAVI and DVI plant indexes for 1992 with 55% in the land class of other areas. In 2012, it was obtained in DVI index and broad-leaved forest areas with 45%. In terms of overall accuracy and Kappa values, the highest accuracy values were obtained in the RVI plant index in both periods. The overall accuracy increased from 71% in 1992 to 72% in 2012. Kappa values were found to be 0.56 for 1992 and 0.58 for 2012. The other index, in which the closest values to the RVI plant index were obtained, was the RDVI index. The lowest total and Kappa values were observed in the MSAVI (%63-0.43) index for 1992 and in the DVI (%60-0.40) plant indexes for 2012.

When the areas of the land classes are examined according to the plant indices, the closest spatial distribution to the 1992 management plan data was obtained in the NDVI plant index with an absolute deviation of 19%, while the IPVI plant diversity index gave results close to the NDVI index with an absolute deviation of 19.8%. The worst areal distribution was found in the DVI plant diversity index with an absolute deviation of 39.3%. In 2012; The closest results to the spatial distribution of the land classes of the management plan were obtained in the NDVI plant diversity index, with an absolute deviation of 12.5%. The plant diversity index, in which the worst spatial distribution was obtained, was obtained in the DVI index, as it was in 1992, and the amount of areal absolute deviation was calculated as 37.9%.

In the determination of land use classes according to eight different plant diversity indices, in the accuracy analysis, the RVI plant index, which had the highest total overall and Kappa ratio, did not give the best results in terms of areal distribution, but values close to the NDVI index, which gave the best areal distribution result, were obtained. The MSAVI and DVI indices, where the worst results were obtained in the accuracy analysis, were the indices that gave the worst results in the areal distribution.

Changes in land use situations are effective on many factors such as climate, air and water. One of the most important causes of climate change and global warming, which has been mentioned in recent times, is the destruction of natural areas and their conversion to different land uses, especially in land use situations. In this context, determining and revealing the changes that occur in land use situations at certain periods will be extremely decisive in the plans to be made for the coming years and will provide us with useful information in the creation of the road map. With the development of remote sensing techniques, inventories that require serious labor and time will be able to be made more quickly and reliably with terrestrial measurements. Inventories made every 10 years with management plans can be made for much shorter periods with remote sensing. It is important to increase the number of studies in our country on which indexes can be used to make the most accurate and reliable land class distinction for forest areas and other areas.

Keywords- *Landsat; Plant diversity indices; Beykoz; Land use/Land change.*

Endotel Hücreleri Arasında Nanotüp Tünnelleme Yoluyla Hücrelerarası İletişim

Intercellular Communication via Tunneling Nanotubes Between Endothelial Cells

Bilge Özerman Edis

bilge.edis@istanbul.edu.tr, ORCID: 0000-0002-3499-0474

İstanbul Tıp Fakültesi, Biyofizik Anabilim Dalı, İstanbul Üniversitesi, İstanbul, Türkiye

ÖZET

Endotel hücreleri arasında, hücreler arası bilgi aktarımı damar yapısını ve işlevini sürdürmek için gereklidir. Oluklu bağlantılar ve ekzositoz, bitişik hücreler arasındaki iletişimi gerçekleştirir, ancak uzak hücreler arasındaki iletişim için ekstrasellüler veziküllerin salınması, sinyal moleküllerinin salgılanması ve nanotüp tünelleme gibi farklı stratejilere ihtiyaç vardır. İnce tübüler membranöz kanallardan oluşan nanotüp tünneller hem homotipik hem de heterotipik hücreler arasında köprüler oluşturabilir. Tübüler nanotüp tünellerin (TNT'in) kalsiyum gibi sinyal moleküllerini ilettiği ve organel, patojen veya onkojenik molekülleri taşıdığı gösterilmiştir. Tübüler nanotüp tünellerin, ökaryotik hücreler tarafından strese direnmek için oluşturulduğu düşünülmektedir. Aktin filamenti, bir tübüler nanotüp tünelin temel yapısını oluşturur ve stresli koşullar altında, iki uzak hücre arasında, TNT oluşumunu tetikler. Uzun süreli hücre kültürü, endotel hücrelerinde hücresel yaşlanmayı indükler ve bu nedenle tekrarlanan pasajlar, stres koşullarının model sistemi olarak kullanılabilir.

Bu çalışmanın amacı, hücresel yaşlanma etkisindeki endotel hücreleri arasında nanotüp tünellemeyi göstermektir. Bu nedenle, insan göbek kordonu vasküler endotel hücreleri (HUVEC'ler), tekrarlanan pasajlar (P) ile standart hücre kültürü koşullarında çoğaltıldı. Aktin hücre iskeletini ve endozomları görüntülemek için immünofloresan mikroskopisi kullanıldı. Aktin filamentleri, falloidin-TRITC ile etiketlendi. Endozomlar, anti-EEA1 antikoru ve FITC etiketli ikinci antikor ile işaretlendi. Görüntüler, DP72 kamera ile donatılmış floresan mikroskobu kullanılarak elde edildi. HUVEC'ler arasındaki TNT uzunlukları, 3-4 kez tekrarlanan pasajlar ile kontrol (P3-4) ve yaşlı hücre preparatlarında (P8-10) ölçüldü. Hücresel yaşlanma gösteren HUVEC'ler (P8-10) arasındaki TNT uzunluğu ortalama 30 µm olarak belirlendi. Endozomların, nanotüp tünelde aktin filamentleri ile birlikte lokalize olduğu tespit edildi. Bu bulgular doğrultusunda, hücre içinde kargo transferi yapan endozom organellerinin, nanotüp tünelleme ile hücresel yaşlanma gösteren HUVEC'ler arasında da molekülleri aktarabileceği gösterildi. Sonuç olarak, yüksek pasaj indüksiyonuyla oluşturulan TNT'lerin endotel hücreleri arasındaki iletişimde işlevsel olduğu belirlendi.

Anahtar Kelimeler—*Aktin filamenti; Endotel Hücreleri; Endozom; Nanotüp Tünelleme*

ABSTRACT

Intercellular transfer of information between endothelial cells is necessary to sustain vessel structure and function. Gap junctions and exocytosis carry out the communication between adjacent cells but different strategies are needed for the communication between distant cells, such as the release of extracellular vesicles, the secretion of signaling molecules, and the tunneling nanotubes (TNTs). TNTs are thin tubular membranous channels and can form bridges between both homotypic and heterotypic cells. Tubular nanotube tunnels have shown to transmit signaling molecules such as calcium and to transport organelles, pathogens or oncogenic molecules. TNTs are thought to be formed to resist stress by eukaryotic cells. The filamentous actin is the basic structure of a nanotube tunnel and triggers the formation of TNTs between two distant cells under stressing conditions. Long-term cell culture induces cellular aging in endothelial cells, and therefore repeated passages can be used as a model system of stressing conditions. The aim of this study is to show nanotube tunneling between endothelial cells under the influence of cellular aging. Hence human umbilical cord vascular endothelial cells (HUVECs) were grown in the standard cell culture conditions with repeated passages (P). Immunofluorescence microscopy was used to identify actin cytoskeleton and endosomes. The actin filaments were labeled with phalloidin-TRITC. Endosomes were labeled with anti-EEA1 antibody and FITC labeled secondary antibody. Images were captured using fluorescence microscope equipped with a DP72 camera. Nanotube tunnel lengths were measured between HUVECs in control preparations with 3-4 times repeated passages (P3-4) and aging cell preparations (P8-10). The average length of tunneling nanotube between cells under cellular aging was determined to be 30 μm. The endosomes were detected co-localized with the actin filaments in the nanotube tunnel. These findings suggest that endosomes, organelle for cargo transfer inside the cell, can also transport molecules by tunneling nanotubes between HUVECs that show cellular aging. As a result, TNTs, formed by high passages induction, were found functional in communication between distant endothelial cells.

Keywords- *Actin filament; Endothelial cells; Endosome; Immunofluorescence microscopy; Tunneling nanotubes*

Yüksek Hızlı Trenler İçin Performansı Artırılmış Metal Matrisli Kompozit Fren Balatası Geliştirilmesi

Development of Metal Matrix Composite Brake Pads with Enhanced Performance for High Speed Trains

Anıl ARABACI[*,1], Tolga ÖZAN[1], M. Tolga YILMAZ[2], İrem ÖZKIR[3,4], Hakan GAŞAN[4], Akın ÖZCAN[4]

[*]anilarabaci@tanatar.com.tr, ORCID: https://orcid.org/0000-0003-0835-8165

[1]: *Tanatar Kalıp Ar-Ge Merkezi, Eskişehir, Türkiye*

[2]: *Lisansüstü Eğitim Enstitüsü/ Mühendislik Fakültesi/Makine Mühendisliği, Eskişehir Teknik Üniversitesi, Eskişehir, Türkiye*

[3]*Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Metalurji ve Malzeme Mühendisliği Bölümü, Eskişehir, Türkiye*

[4]*MMD Makine ve Malzeme Teknolojileri, Eskişehir, Türkiye*

ÖZET

Yüksek hızlı trenler diğer ulaşım türleriyle kıyaslandığında, yüksek yolcu ve yük kapasitesine, yüksek çalışma hızına, düşük işletme maliyetine ve yüksek güvenlik katsayısına sahiptir. Hızla gelişmekte ve büyümekte olan bu ulaşım türüne tüm dünyada yoğun ilgi duyulmaktadır. Özellikle son yıllarda hızlı tren kullanımının artması, bu taşıtlarda kullanılan fren sistemlerinin teminine olan ihtiyacı da arttırmıştır. Bu nedenle yüksek hızlı trenlerde kullanılan balataların üretim maliyetlerinin düşürülerek performansının artırılması son derece önemlidir. Bakır matrisli kompozit fren balatalarında kullanılan bileşenlerin her birinin frenleme esnasında farklı bir görevi vardır. Genel olarak bu bileşenler; katı yağlayıcılar, aşındırıcılar ve mukavemetlendiriciler olarak sınıflandırılmaktadır. Bu çalışmada matris için bakır tozu, katı yağlayıcılar için grafit ve molibden disülfür, aşındırıcılar için zirkonyum silikat, silisyum karbür, alüminyum oksit ve mukavemetlendiriciler için demir ve ferro krom tozu kullanılarak farklı aşındırıcı türlerinin balatanın tribolojik özelliklerine etkisi belirlenmiştir. Bu kapsamda ağırlıkça %55 matris, %15 katı yağlayıcı, %25 mukavemetlendirici ve belirtilen aşındırıcı malzemelerin her birinin farklı bir numunede %5 oranında kullanılması koşuluyla 3 ayrı bileşim hazırlanmıştır. Hazırlanan karışımlar 300 MPa basınçla soğuk preslenmiş ve 950 santigrat derecede 90 dakika boyunca koruyucu atmosfer altında sinterlenmiştir. Numunelerin aşınma deneyleri özel olarak tasarlanmış balata test cihazında 69,4 m/s hız, 46,18 N yük kullanılarak toplam sürtünme enerjisi 1 MJ olana kadar gerçekleştirilmiştir. Deneyler esnasında karşı cisim olarak çelik disk kullanılmıştır. Yapılan deneyler sonucunda en yüksek sürtünme katsayısı (0.4- 0,54) ve aşınma miktarı (36,51 milimetre küp) ağırlıkça %5 zirkonyum silikat içeren numunede gözlemlenirken, en kararlı ve standartlara uygun sürtünme katsayısı (0,42-0,46) ve aşınma miktarı (15,73 milimetre küp) % 5 silisyum karbür içeren numunede gözlemlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Metal matris kompozit; yüksek hızlı tren; balata*

ABSTRACT

High-speed trains have high passenger and load capacity, high operating speed, low operating costs and high safety coefficient compared to other types of transportation. There is great interest in this type of transportation, which is rapidly developing and growing all over the world. Especially in recent years, the increase in the use of high-speed trains has increased the need for the supply of brake systems used in these vehicles. For this reason, it is extremely important to increase the performance of brake pads used in high-speed trains by reducing their production costs. Each of the components used in copper matrix composite brake pads has a different task during braking. In general, these ingredients are classified as solid lubricants, abrasives and strengthening agents. In this study, the effects of different abrasive types on the tribological properties of brake pads were determined by using copper powder for matrix, graphite and molybdenum disulfide for solid lubricants, zirconium silicate, silicon carbide, aluminium oxide for abrasives and iron and ferrochrome powder for reinforcements. In this context, 3 different compositions were prepared, provided that 55% matrix, 15% solid lubricant, 25% reinforcement and 5% abrasive materials by weight of the specified abrasive materials are used in different samples. The prepared mixtures were cold pressed at 300 MPa and sintered at 950 degrees celsius for 90 minutes under a protective atmosphere. The wear tests of the samples were carried out in a specially designed brake pad tester using a speed of 69.4 m/s and a load of 46.18 N until the total friction energy was 1 MJ. Steel disc was used as counter material in the experiments. As a result of the experiments, the highest friction coefficient (0.4- 0.54) and wear amount (36.51 cubic milimeter) were observed in the sample containing 5% by weight zirconium silicate, while the most stable and standards-compliant friction coefficient (0.42-0.46) and wear amount (15.73 cubic milimeter) were observed in the sample containing 5% silicon carbide.

Keywords: *Metal matrix composite; high-speed train; brake pad*

Diversity Of the Elachistinae (Lepidoptera, Gelechioidea, Elachistidae) Of North Africa

Virginijus Sruoga

virginijus.sruoga@gmail.com, ORCID: 0000-0002-5687-8299
Life Sciences Centre of Vilnius University, Vilnius, Lithuania

ABSTRACT

The Elachistinae (family Elachistidae Bruand, 1850) is a relatively large subfamily of leaf-mining moths with worldwide distribution and contains presently about 800 described species (Kaila 2019). Moths are small, often cryptic in their appearance, with wingspans of 4–20 mm. Larvae of Elachistinae are endophagous, most species feed on monocots (grasses or sedges), but some species feed on dicotyledonous plants.

The study of the Elachistinae of North Africa began in the late nineteenth to early twentieth century with descriptions of seven new species from Algeria (Rebel 1901; Chrétien 1908, 1915), and one new species from Morocco (Stainton 1872). No further records were made until 1987, when *Elachista lambeseela* Nielsen et Traugott-Olsen, was described from Algeria. Since then, some new faunistic records were published (Kaila, Mutanen, 2012; Kaila, 2011, 2015) and another seven currently valid species were described from Morocco (4 species) and Tunisia (3 species) (Traugott-Olsen 1988, 1992; Kaila 2005, 2011).

In total, at least 24 species of Elachistinae belonging to four genera, *Urodeta* Stainton (1 species), *Perittia* Stainton (3 species), *Stephensia* Stainton (1 species) and *Elachista* Treitschke (19 species), are presently known to occur in North Africa. Species of the largest genus, *Elachista*, are assigned into 9 out of 19 currently defined species groups of the genus (Kaila 2019). Morocco has the greatest Elachistinae diversity (12 species), followed by Algeria (11 species) and Tunisia (9 species) Only two species were reported from Libya and none from Egypt. Most species of North African Elachistinae have Mediterranean distribution, with rather high level of endemism, reaching about 37 percent of all known species. However, it should be noted that status as true endemics will be confirmed when more extensive regional studies have been conducted. A wider, eastern Palearctic distribution have only about 12 percent of the species.

The current low diversity of Elachistinae in North Africa should be understood as a result of lack of adequate sampling, hidden lifestyle of moths and larvae as well as absence of lepidopterists interested in the study of this subfamily in the region for a long time. As a large areas of North Africa are still insufficiently explored, the number of Elachistinae species can be predicted to be much higher. Our recent study of a collection sample of Elachistinae from North Africa revealed new species for Tunisia (*Elachista freyerella* species group), Libya (*E. dispunctella* species group) and a new species of *E. freyerella* species group from Morocco.

Keywords—*Microlepidoptera; Mining moths; Algeria; Libya; Morocco; Tunisia*

Tms /Tfrs Kapsamında Kripto Paraların Muhasebeleştirilmesi

Accounting Of Crypto Coins Under Tas / Tfrs

Alirıza AĞ [*,1], Ünal GÜLHAN **[2]

[*]: alirizaag@bayburt.edu.tr, ORCID: 0000-0001-5345-6245
[1]: *İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi/İşletme, Bayburt Üniversitesi, Bayburt, Türkiye*
[2]: *İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi/Maliye, Bayburt Üniversitesi, Bayburt, Türkiye*

ÖZET

Küreselleşmenin etkisiyle birlikte teknolojide önemli değişim ve gelişimler meydana gelmiştir. Özellikle son yıllarda internet teknolojisinde meydana gelen gelişmeler sonucu gerek ekonomik hayat gerekse de sosyal hayat önemli ölçüde etkilenmiştir. Değişen insan ihtiyaçları ve internet teknolojilerinin sağladığı imkanlar klasik değişim araçları ve transfer yöntemlerinin değişmesine neden olmuştur. Bu doğrultuda ortaya çıkan gelişmelerden bir tanesi Blokzincir olarak tercüme ettiğimiz «Blockchain» teknolojisidir. Blokchain teknolojisi yöntemiyle insanlar merkezi bir otoriteye gerek duymaksızın varlıklarını ve varlık transferlerini hızlı, güvenilir ve şeffaf bir biçimde gerçekleştirebilmektedir. Bu teknolojinin kullanılmasıyla birlikte hayatımıza giren alternatif değişim araçlarından biride kripto para birimidir. Kripto paraların kullanımındaki en önemli avantaj transferlerin elektronik ortamda gerçekleşmesi nedeniyle işlem maliyetlerinin minimum düzeyde olması, işlemlerin hızlı ve güvenilir bir biçimde gerçekleşmesidir. Bu nedenlerden dolayı günümüz dünyasında kripto paraya olan ilgi gün geçtikçe artmakla beraber kripto paranın kullanımı da yaygınlaşmıştır. Kripto para kullanımın yaygınlaşmasıyla birlikte kripto paraların nasıl muhasebeleştireceği konusu da gündeme gelmiştir.

Muhasebe standartları açısından da kripto paralar için herhangi bir düzenleme bulunmamaktadır. Bununla birlikte yapılan çalışmalarda kripto paraların ne tür bir varlık olarak sınıflandırılması gerektiği üzerinde durulmuştur. Yapılan bu çalışmada ilk olarak kripto paralar ile bu paraların ortaya çıkmasına neden olan blokcahin sistemine değinilmiş. Akabinde TMS/TFRS kapsamında kripto paraların ne tür bir varlık olduğu ve muhasebeleştirilmesi örnek olaylarla irdelenmiştir. Çalışma sonucunda spekülatif amaçlı alım-satım yapan işletmeler için kripto paraların 108 Diğer Hazır Değerler Hesabında, kripto para işletmeciliği yapan işletmeler içinse kazım sonucunda elde edilen kripto paraların 157 Diğer Stoklar Hesabında izlenmesinin uygun olacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler—*Kripto Para; Blok Zincir; Muhasebe Standartları; Muhasebeleştirme*

ABSTRACT

With the effect of globalization, significant changes and developments have occurred in technology. Especially in recent years, as a result of the developments in internet technology, both economic life and social life have been significantly affected. Changing human needs and the possibilities provided by internet technologies have caused the classical means of exchange

and transfer methods to change. One of the developments in this direction is the "Blockchain" technology, which we translate as Blockchain. With the Blockchain technology method, people can perform their assets and asset transfers in a fast, reliable and transparent manner without the need for a central authority. With the use of this technology, one of the alternative means of exchange that has entered our lives is crypto currency. The most important advantage in the use of cryptocurrencies is that the transaction costs are minimal due to the fact that the transfers take place electronically, and the transactions are carried out quickly and reliably. For these reasons, the interest in crypto money in today's world is increasing day by day, and the use of crypto money has also become widespread. With the widespread use of cryptocurrencies, the issue of how to account for cryptocurrencies has also come to the fore.

In terms of accounting standards, there are no regulations for cryptocurrencies. However, studies have focused on what kind of asset cryptocurrencies should be classified as. In this study, firstly, cryptocurrencies and the blockchain system that led to the emergence of these coins were mentioned. Then, what kind of an asset and accounting for cryptocurrencies within the scope of TAS / TFRS are examined with case studies. As a result of the study, it is considered that it would be appropriate to monitor cryptocurrencies in 108 Other Liquit Assets Account for speculative purchases and sales, and cryptocurrencies obtained as a result of mining in 157 Other Stocks Accounts for businesses operating in cryptocurrencies.

Keywords- *Cryptocurrency; Blockchain; Accounting Standards; Accounting*

Soğutucu Tip Buzdolaplarında Açık Evaporatör Kullanımı

Open Evaporator Usage in Coolers

Bekir ERSOY

bekir.ersoy@vestel.com.tr, ORCID: 0000-0000-0000-0000
Vestel Beyaz Eşya San. Ve Tic. A.Ş., Buzdolabı Arge, Manisa, Türkiye

ÖZET

Buzdolaplarında enerji verimliliği gün geçtikçe daha büyük önem kazanmaktadır. Gelişen ve büyüyen enerji ihtiyacı her sektörde olduğu kadar buzdolapları için de geçerlidir. Bu enerji ihtiyacına çözüm aramak amacıyla buzdolaplarında da farklı yöntemler geliştirilmektedir. Yakın zamanda gerçekleşen regülasyon değişikliğiyle birlikte buzdolaplarında enerji sınıfı harflendirilmesi ve harcayabileceği enerji limitleri de değişmiştir.

Yukarıda belirtildiği gibi buzdolabının günlük/yıllık harcayabileceğileceği enerji limitlerinin daraltılması buzdolabı sektöründe yenilik arayışını beraberinde getirmiştir. Bu sebeple evaporatör yapıları incelenmeye başlanmıştır. Mevcut yapıda evaporatör poliüretan içinde bulunmaktadır. Sonrasında buzdolabının iç hacmini oluşturan plastik yapı yer almaktadır. Evaporatörün ısı transferini verimli bir şekilde gerçekleştirebilmesine engel olan bu yapının yerine açık evaporatör denilen ve gövde içine yerleştirilen evaporatör kullanımı hedeflenmiştir. Çalışmaya söz konusu olan buzdolabında hava kanalı ve plastik arasında bulunan boşluğa uygun olarak en verimli evaporatör çalışması yapılmıştır. Bu çalışmalar akış analizleri ile de desteklenmiştir.

Sonuç olarak, soğutucu tip buzdolabında açık evaporatör kullanımı ile enerji tüketimi önceki versiyona göre %15 azaltılmıştır. Bunun yanında evaporatörün gövde içerisine alınması ile birlikte yüksek soğutma kapasitesi elde edilmiştir. Açık evaporatör kullanımının sağladığı soğutma kapasitesi, düşük kapasiteli kompresör kullanımına imkan vermiş olup bu düşük kapasiteli kompresör ile aynı soğutma değerleri elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler—*Beyaz Eşya; Buzdolabı; soğutma ; evaporatör; kompresör*

ABSTRACT

Energy efficiency in refrigerators is gaining more and more importance day by day. The developing and growing energy need is valid for refrigerators as well as in every sector. In order to find a solution to this energy need, different methods are being developed in refrigerators. With the recent regulation change, the energy class lettering and the energy limits that can be consumed in refrigerators have also changed

As stated above, reducing the energy limits that the refrigerator can consume daily/yearly has brought along a search for innovation in the refrigerator sector. For this reason, evaporator structures have begun to be studied. In the current structure, the evaporator is in polyurethane. Then there is the plastic structure that forms the inner volume of the refrigerator. Instead of this

structure, which prevents the evaporator from performing heat transfer efficiently, it is aimed to use an evaporator, which is called an open evaporator and placed inside the body. The most efficient evaporator study was carried out in accordance with the gap between the air duct and the plastic in the refrigerator in question. These studies were also supported by flow analysis.

As a result, with the use of open evaporator in the cooler type refrigerator, energy consumption has been reduced by 15% compared to the previous version. In addition, high cooling capacity has been achieved by taking the evaporator into the body. The cooling capacity provided by the use of the open evaporator allowed the use of low-capacity compressors, and the same cooling values were obtained with this low-capacity compressor.

Keywords—*White Goods; Refrigerator; cooling ; evaporator; compressor*

Otomobil Yüzlerinin Kullanıcı Algısına Etkisi

The Effect of Car Faces on User Perception

Ümit Bayırlı

ubayirli@pau.edu.tr, ORCID: 0000-0001-7863-8563

Mimarlık ve Tasarım Fakültesi/Endüstriyel Tasarım Bölümü, Pamukkale Üniversitesi, Denizli, Türkiye

ÖZET

İnsanlar çevrelerindeki objeleri yorumlarken algı ve iletişim hususunda onlara bir karakter yükleme eğilimindedirler. Yüklenen karakterler objenin fonksiyonundan çok biçimiyle ilişkilidir. Nasıl ki yeni bir bireyle tanıştığımızda sert görünüşlü, sempatik gibi sıfatlarla o kişiyi betimliyorsak; etrafımızdaki objeleri de dış görünüşlerinden yola çıkarak sağlam, dinamik, ucuz gibi sıfatlarla tarif ederiz. Bu hususta otomobiller de dış hatlarıyla ve otomobillerin yüzü denilen far ve radyatör ızgarası biçimleri ile bir karaktere bürünür ve kullanıcıların algılarını etkiler. Bu çalışmanın kapsamını 27 adet (Amerika, Avrupa ve uzak doğu üretimi birer adet B segment -Chevrolet Aveo, Renault Clio, Toyota Yaris-; C segment -Ford Focus, Volkswagen Golf, Honda Civic-; D segment -Ford Mondeo, Bmw 3 serisi, Mazda 6- otomobilin 2000'li, 2010'lu ve 2020'li yıllara ait modelleri) otomobil yüzü oluşturmaktadır. Belirlenen otomobil modelleri, sadece farları ve radyatör ızgaralarından oluşacak şekilde Adobe Illustrator programı ile çizilmiş ve katılımcıların algılarını ölçmek amacı ile zıt anlamlı sıfatlar içeren likert ölçeği kullanılarak bir çevrim içi anket vasıtası ile uygulanmıştır.

104 adet katılımcıya uygulanan anket sonuçları SPSS programı ile analiz edilmiş ve şu bulgulara ulaşılmıştır: Test edilen 9 otomobil için 2000'li modellerindeki otomobil yüzlerine kıyasla 2020'li modellerindekilerin sportiflik, agresiflik, sağlamlık, modernlik, çekicilik gibi sıfatlar bazında katılımcılar tarafından daha fazla puan aldıkları; sivri ve keskin hatlara sahip farların, eğrisel ve yumuşak hatlara sahip olanlara göre daha sportif, agresif, haylaz, pahalı, modern, eğlenceli, güçlü, çekici ve hızlı olarak değerlendirildikleri; radyatör ızgaralarının boyutları büyüdükçe katılımcılar tarafından daha sportif, agresif, pahalı, güçlü, çekici ve hızlı olarak değerlendirildikleri tespit edilmiştir. Aynı zamanda anket içerisinde otomobil yüzlerinden yola çıkarak model tahmini yapması istenen katılımcıların, yıldan yıla değişen modellerine rağmen benzer bir tasarım diline sahip olan Bmw 3 serisi ve Volkswagen Golf modellerini diğer modellere kıyasla daha yüksek bir oranda tahmin edebildikleri görülmüştür. Anket içerisinde son olarak da katılımcılardan kendi kişisel karakterlerini ve kendilerine uygun otomobil yüzünü seçmeleri istenmiştir. Elde edilen bulgular, kullanıcı analizleri ile tasarım stratejileri oluşturan ve hedef kitlelerine yönelik tasarım süreçlerini geliştiren otomobil markaları ve tasarımcıları için yol gösterici olması açısından önemlidir.

Anahtar Kelimeler- *Otomobil yüzü; Tasarım süreci; Kullanıcı algısı; Tasarım dili; Duygusal tasarım*

ABSTRACT

People tend to attribute a character in order to interpret the objects around them when speaking of perception and communication. These characters are somehow related to form of the objects rather than their function. Just as we describe a person by using adjectives such as tough-looking and sympathetic; we describe the objects around us with adjectives such as robust, dynamic, cheap, etc. based on their external appearance. In this regard, cars take on a character with their contours and the shapes of headlights and radiator grilles, which are called the faces of the cars, and affect the perceptions of the users. The scope of this study consists of 27 (each produced in America, Europe and Far East, a B segment -Chevrolet Aveo, Renault Clio, Toyota Yaris-; a C segment -Ford Focus, Volkswagen Golf, Honda Civic-; a D segment -Ford Mondeo, Bmw 3 series, Mazda 6- from the 2000s, 2010s and 2020s) car faces. The determined car models, consisting of only headlights and radiator grilles, were drawn with Adobe Illustrator and applied through an online questionnaire using a Likert scale with antonyms to measure the perceptions of the participants.

The results of the questionnaire applied to 104 participants were analyzed with the SPSS program and the following findings were achieved: it has been determined that compared to the faces of the 2000s models for the 9 tested cars, the 2020s models received higher scores on the basis of adjectives such as sportiness, aggressiveness, robustness, modernity and attractiveness; headlights with pointed and sharp lines are evaluated as more sporty, aggressive, mischievous, expensive, modern, fun, powerful, attractive and fast compared to those with curved and soft lines; the larger the size of the radiator grilles, the more sporty, aggressive, expensive, powerful, attractive and fast by the participants. Furthermore, participants were asked to make a model prediction based on the car faces in the survey. Despite the faces of the models changing from year to year, it was observed that the participants able to predict the BMW 3 series and Volkswagen Golf models at a higher rate compared to other models due to their similar design language between models. Finally, the participants were asked to choose their personal characters and the car face suitable for them. The findings are important in terms of being a guide for automobile brands and designers who create design strategies by user analysis and develop design processes according to their target audiences.

Keywords- *Car face; Design process; User perception; Design language; Emotional design*

Türkçe Kelime Gömmeleri Kullanılarak Sert ve Yumuşak Kümeleme Yöntemlerinin Değerlendirilmesi

Evaluating Hard and Soft Clustering Methods using Word Embeddings in Turkish

Kaan Bıçakcı[1], Hamza Yılmaz[2], Emine Feyza Memiş[3], Murat Şahin[4], Deniz Kılınç [*]

[*]: deniz.kilinc@bakircay.edu.tr, ORCID: 0000-0002-2336-8831

ÖZET

Metin kümeleme yaklaşımı, metin belgelerini gruplamak için sıklıkla kullanılan bir yöntemdir. Farklı diller, kümeleme yaklaşımlarının performansını etkileyen farklı morfolojilere sahiptir. Bu çalışmada amaç, benzer Türkçe cümleleri aynı kategorilere yerleştirmek için farklı kümeleme yaklaşımlarını değerlendirmektir. Kümeleme, genellikle önemli miktarda cümlenin içeriğini keşfetmek için kullanılan denetimsiz metin analizi için geleneksel bir tekniktir. Denetimsiz öğrenmede kesin doğruluk etiketleri olmadığı için kümelemenin kalitesini belirlemek için siluet puanı ve Bayesian bilgi kriteri kullanılmıştır. Önişleme adımından önce, gereksiz sözcükleri atmak ve kelime köklerini bulmak için iki sözlük oluşturulmuştur. Kök bulma sözlüğü, Türkçede sıklıkla kullanılan yalın sözcüklerden oluşmaktadır. Cümlelerdeki gereksiz kelimeler çıkarılarak ve kalan sözcüklerin kökleri elde edilmiştir. Kalan kelimeler kök bulma sözlüğünde yoksa, ilk beş karakterlerinden sonra kırpılarak işleme devam edilmiştir. Önceden işlenmiş cümleler, Word2Vec yaklaşımı kullanılarak öznitelik vektörlerine dönüştürülmüştür. İlk adımda, vektörleştirilmiş cümleleri kümelemek için K-Means'i kullanılmıştır. İkinci yaklaşımda, cümleleri benzer gruplara kümelemek için Yakınlık Yayılım algoritması test edilmiştir. Sonuçlar umut verici olsa da bir cümlenin bir konu grubundan daha fazlasını içerebileceğini düşüncesiyle yeni bir deneye yapılmıştır. Son yaklaşımımızda vektörleştirilmiş cümlelere yumuşak kümeleme uygulamak için bir gauss karışım modeli kullanılmıştır ve bu kümeleme yaklaşımı ile daha iyi sonuçlar elde edilmiştir. Sonuç olarak, sabit kümeleme algoritmaları hesaplanacak daha az parametre ile çalışabildikleri için daha hızlı yakınsama yaparken, yumuşak kümeleme yaklaşımları, bir cümlenin birden fazla kategoride olabileceği durumlarını çözebilmektedir.

Anahtar Kelimeler *— Metin Kümeleme, Kelime Yerleştirme, Türkçe*

ABSTRACT

The text clustering approach is a frequently used method for grouping text documents. Different languages have different morphologies that effects the performance of clustering approaches. In this study, the goal is to evaluate different clustering approaches to put similar Turkish sentences into same categories. Clustering is a conventional technique for unsupervised text analysis, often used to explore the content of considerable amounts of sentences. Since in unsupervised learning there are no ground truth labels, we used silhouette score and Bayesian information criterion to determine the quality of the clustering. Before preprocessing step, we

created two dictionaries for stop words and lemmatization. The lemmatization dictionary consists of nominative words which is used frequently in Turkish. Firstly, we utilized the dictionaries by removing stop words from the sentences and lemmatizing the remaining words. If the remaining words do not exist in our lemmatization dictionary, we trimmed them after the first five characters. Preprocessed sentences were transformed into feature vectors employing the Word2Vec approach. Initially, we used K-Means to cluster the vectorized sentences. In second approach we utilized Affinity Propagation algorithm to cluster sentences into similar groups. Although the results were promising, we wanted to consider that a sentence can have more than a topic group. That is, in our last approach we used a gaussian mixture model to apply soft clustering to vectorized sentences. We obtained better results with soft clustering approach. Hard clustering algorithms converge faster as there are less parameters to compute. On the other hand, soft clustering approaches are able to resolve the use case of where a sentence can be in more than one category.

Keywords *— Text Clustering, Word Wmbedding, Turkish*

Terapötik Rekreasyon Tarihi

History of Therapeutic Recreation

Veda SİNAN [*,1], Ezgi ERTÜZÜN[2]

[*]*vesinanvs@hotmail.com, ORCID: 0000-0001-7813-8446*
[1]: *Milli Eğitim Bakanlığı/Karaağaçkuyusu Ortaokulu/Afyon, Türkiye*
[2]: *Sağlık Bilimleri Enstitüsü/Spor Bilimleri Fakültesi/Rekreasyon, Selçuk Üniversitesi, Konya, Türkiye*

ÖZET

Terapötik rekreasyon ilk olarak Amerikalı tıp uzmanlarının çalışmaları sonucunda ortaya çıkmış ve 1700'lerin sonu 1900'lilerin başında Amerikalıların öncülüğünde Avrupa'da tıbbi uygulama olanağı bulmuştur. Avrupa'da bu uygulamaları başlatan iki önemli isim Fransız Philippe Pinel ve İngiliz William Tuke, insana yönelik tedavi hareketinin iki ismi olarak bilinmektedir. Birbirlerinden tamamıyla bağımsız çalışan bu iki öncünün fikir ve programları aynı olmuştur. Üstelik ikisi de o zamanın yenilikçi isimleri İngiliz Psikiyatrist Samuel Hitch ve Amerika Psikiyatri kliniğinin kurucusu Benjamin Rush'u etkileyip, terapötik rekreasyonu ortaya çıkmasına neden olmuşlardır. 1800'lerin sonunda bir method olarak rekreasyon programları kullanılarak gerçekleştirilen tedavi sürecinde, hastalara moral olarak bu method kullanılmıştır. Uluslararası yapılanmalarda, önemli payı American Therapeutic Recreation Association, Terapötik rekreasyonu bir alan olarak, Rekreasyonel Terapiyi bir uygulama alanı, rekreasyonel terapistleri ise uygulayıcı olarak ifade etmektedir. Rekreasyonel terapi süreci, alan yazına ilk kez 1976'da Gerald O'Morrow tarafından tanıtılan, zamana meydan okuyan sistematik bir problem çözme prosedürü olarak girmiştir. O'Morrow daha sonra bu süreci terapötik rekreasyon süreci olarak adlandırılan sistematik ve karmaşık bir planlama olarak tanımlamış ve temel özelliklerini "planlı olması, kişi merkezli olması ve hedefe yönelik olması" olarak sıralamıştır. Ülkemizde ise terapötik rekreasyon son yıllarda rekreasyon bilimi içerisinde değer bulmaya başlamıştır. Ulusal alanda yeni bir kavram olan Terapötik Rekreasyon alanının tarihini içeren araştırmalar ulusal alan yazında sınırlıdır. Bu derlemede özellikle Türkiye'de yeni bir disiplinler arası alan olan Terapötik Rekreasyon alanının tarihi sürecini hangi aşamalardan geçtiği ve terapötik rekreasyon adına yapılan gelişmelerin terapötik rekreasyonda araştırma kullanımını nasıl etkilediği tartışılmıştır.

Anahtar Kelimeler—*Terapötik Rekreasyon; Rekreasyonel Terapi; Rekreasyon; Serbest Zaman*

ABSTRACT

Therapeutic recreation first emerged as a result of the studies of American medical professionals, and it became a medical practice in Europe in the late 1700s and early 1900s under the leadership of the Americans. Two important names who started these practices in Europe, Philippe Pinel and William Tuke, are known as the pioneers of the human treatment movement. The ideas and programs of these two pioneers, who worked completely independently from each other, were the same. They both influenced the innovative names of that time, the British Psychiatrist Samuel Hitch and the founder of the American Psychiatric

Clinic Benjamin Rush, and led to the emergence of therapeutic recreation. The treatment process, which included the use of recreation programs as a method in the late 1800s, aimed to improve the morale of patients. As an international organization, the American Therapeutic Recreation Association defines Therapeutic Recreation as a field of practice and the recreational therapists as practitioners. The recreational therapy process was first introduced to the literature by Gerald O'Morrow in 1976 as a systematic problem-solving procedure that defies time. O'Morrow later defined this process as a systematic and complex planning, which is called as the therapeutic recreation process, and listed its main features as "planned, person-centered, and goal-oriented". In Turkey, therapeutic recreation has started to be appreciated within the science of recreation in recent years. Research on the history of Therapeutic Recreation, which is a new concept in Turkey, is limited in the national literature. This review discusses the historical process of therapeutic recreation, which is a new interdisciplinary field in Turkey, the stages it has gone through so far, and how the developments in Therapeutic Recreation affect the use of research in therapeutic recreation.

Keywords- *Therapeutic Recreation; Recreational Therapy; Recreation; Leisure*

Belirsizlik Etkisinde Derin Öngerme Ankrajlı Kazı Destekleme Sistemi Tasarımı

Deep Prestressing Anchoraged Excavation Support System Design in The Effect Of Uncertainty

Tuba Teke[*,1], Pelin Özener[1], Mehmet Berilgen[2]

[*]: f0919001@std.yildiz.edu.tr, ORCID: 0000-0003-2394-7582

[1]: *Fen Bilimleri Entitüsü/İnşaat Fakültesi/İnşaat Mühendisliği Bölümü, Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul, Türkiye*

[2]: *Fen Bilimleri Entitüsü/İnşaat Fakültesi/İnşaat Mühendisliği Bölümü, Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul, Türkiye*

ÖZET

Geoteknik tasarımlarda alışagelmiş mühendislik yaklaşımı deterministik analizlere dayanmaktadır. Deterministik analizlerde, zemin gibi mühendislik özellikleri geniş aralıklarda değişen doğal malzemelerin malzeme parametrelerindeki belirsizlik dikkate alınmaz. Bu durumun üstesinden gelebilmek için Eurocode 7 ve AASHTO yönetmeliklerde mukavemet parametrelerinin azaltılması ve kütle parametrelerinin artırılması yoluna gidilmiştir. Bu bildiride, geniş bir aralıkta değişen zemin mühendislik özelliklerinden kaynaklanan belirsizliğin öngerme ankrajlı derin kazı destekleme sistemlerinin tasarımına etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu kapsamda, kum zeminde yer alan 7 m derinlikte varsayımsal bir kazının tek sıra öngermeli ankrajlı bir destekleme sisteminin kuvvet dengesine dayalı deterministik tasarımı yapılarak, belirsizlik olgusunun dikkate alınması durumu incelenmiştir. Sonuçlar üzerinde en büyük etkiye sahip olan parametreyi belirlemek için duyarlılık analizleri yapılmıştır. Belirsizlik değerlendirmesi için sonuçlar üzerinde en fazla etkiye sahip parametre olduğu belirlenen kayma mukavemeti açısının olasılık dağılım fonksiyonu dikkate alınmış ve Monte Carlo Simülasyonu uygulanmıştır. Öngerme ankrajlı sistemin kuvvete dayalı deterministik ve Monte Carlo Simülasyonu ile yapılan belirsizlik analizleri için Python programlama dili ile geliştirilen bir yazılımla gerçekleştirilmiştir. Bu yazılım ile ilk olarak verilen kazı derinliği ve zemin özelliklerine göre ankrajlı palplanş hesabı yapılmaktadır. Palplanşın gömülü ucunun serbest mesnetli olduğu kabulü ile yapılan bu hesap sonucunda ankraj kuvveti ve perde gömülme derinliği ile ankraj aralığı ve kök derinliği elde edilmektedir. Ankrajın serbest uzunluğu yazılım tarafından yönetmeliklerde belirtildiği şekilde kayma kaması dışında dikkate alınan güvenlik payına göre belirlenmekte, ankraj aralığı ve kök boyunun belirlenmesi için yönetmeliklerde belirtildiği şekilde güvenlik sayısı tanımlanmaktadır. Bu bildiri kapsamında göz önüne alınan ankrajlı perde için güvenlik sayısı olarak 1.5 değeri dikkate alınmıştır. Python kodu ile yürütülen analizlerin ikinci aşamasındaki belirsizlik analizlerinde Monte Carlo Simülasyonu ile kayma mukavemeti açısı için lognormal olasılık dağılım ve varyasyon katsayısı (COV) dikkate alınmıştır. Binin üstünde iterasyon ile gerçekleştirilen bu analizlerin her bir iterasyon adımında verilen olasılık dağılım fonksiyonuna göre, rastgele üretilen kayma mukavemeti açısı değeri dikkate alınarak tek sıra öngerme ankrajlı perde hesapları yinelenmiştir. Bu analizlerde, minimum kök boyu ve ankraj

aralığı yönetmeliklerde önerildiği şekilde sınırlandırılmış ve buna göre çakma derinliği, ankraj kuvveti, ankraj kök uzunluğu, ankraj aralığı ve serbest uzunluk değerleri hesaplanmıştır. Her bir adımda hesaplanan bu değerler, Python Pandas modulü kullanılarak oluşturulan bir veri tabanında saklanmakta ve Python Seaborn istatistiksel veri görüntüleme modülü ile grafikler oluşturulabilmekte, isteğe göre bilgisayara kaydedilebilmektedir. Monte Carlo Simulasyonu ile yapılan belirsizlik analizleri sonucunda elde edilen verilerle; Python Eko Sistem'in olanakları kullanılarak, ankrajlı perde gömülme derinliği, ankraj kuvveti, serbest ve kök boyu değerlerinin kayma mukavemeti açısına bağlı değişimi ve birbirleri ile ilişkilerini gösteren grafikler çizdirilmiştir.

Anahtar Kelimeler—*Python; Güvenilirlik Analizi; Monte Carlo Simülasyonu; Güvenilirliğe Dayalı Tasarım*

ABSTRACT

The conventional engineering approach in geotechnical designs is based on deterministic analysis. In deterministic analysis, the uncertainty in the material parameters of natural materials whose engineering properties vary widely, such as soil, is not taken into account. In order to overcome this situation, in Eurocode 7 and AASHTO regulations, reducing the strength parameters and increasing the mass parameters are preferred. In this paper, it is aimed to investigate the effect of uncertainty arising from a wide range of varying soil engineering properties on the design of prestressed anchor deep excavation support systems. In this context, a deterministic design based on the force balance of a single-row prestressed anchorage system of a hypothetical excavation at a depth of 7 m on a sandy soil was made, and the case of taking into account the uncertainty phenomenon was investigated.Sensitivity analyzes were performed to determine the parameter that has the greatest effect on the results. For the uncertainty consideration, the probabilistic distribution function of the shear strength angle which is found out to be the parameter that has the geatest effect on the results, was taken into account and Monte Carlo Simulation was applied. The force-based deterministic of the prestressed anchored system and the uncertainty analysis made with Monte Carlo Simulation were carried out with a software developed with the Python programming language. With this software,firstly, anchored sheet pile calculations are made according to the given excavation depth and soil properties. As a result of this calculation, by assuming that the penetration depth of the sheet pile is freely supported, the anchor force and the wall penetration depth, the anchor spacing and the root depth are obtained. The free length of the anchor was determined by the software as specified in the regulations, according to the safety margin taken into account except for the slip wedge, and the safety factor is defined as specified in the regulations to determine the anchor spacing and root length. For the anchored sheet pile wall considered within the scope of this paper, the value of 1.5 was taken into account as the safety factor. The lognormal probability distribution and coefficient of variation (COV) for the shear strength angle were taken into account with Monte Carlo Simulation in the uncertainty analysis in the second stage of the analyzes carried out with the Python code. Single row prestressed anchorage wall calculations were repeated by taking into account the randomly generated shear strength angle value according to the probability distribution function given in each iteration step of these analyzes, which were carried out with over a thousand iterations. In these analyzes, the minimum root length and anchor spacing were limited as recommended in the regulations, and the driving depth, anchor force, anchor root length, anchor spacing and free length values were calculated accordingly. These values calculated at each step are stored in a database created using the Python Pandas

module, and graphs can be created with the Python Seaborn statistical data display module and can be saved to the computer if desired. With the data obtained as a result of the uncertainty analysis made with Monte Carlo Simulation; Using the possibilities of the Python Eco-System, graphs were drawn showing the variation of the anchorage wall embedment depth, anchor strength, free and root length values depending on the shear strength angle and their relations with each other.

Keywords- *Python; Reliability Analyses; Monte Carlo Simulation; Reliability Based Design*

Ultrases Destekli Ozmotik Dehidrasyon İşleminin Kaplanmiş Tavuk Ürününün Kalite Kriterlerine Etkisi

The Effect of Ultrases-Assisted Osmotic Dehydration Process on Quality Criteria of Coated Chicken Product

Nuray KARATAŞ[1], Cem Okan ÖZER[2]

Nuray933gs@gmail.com , ORCID: 0000-0002-0624-8715

[1,2]: *Mühendislik Mimarlık Fakültesi /Gıda Mühendisliği Bölümü, Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Nevşehir, Türkiye*

ÖZET

Bu çalışmada ultrases destekli ozmotik dehidrasyon işleminin kaplamalı tavuk ürünleri üretimindeki etkisinin araştırılması amaçlanmıştır. Bu amaçla ultrases (35 kHz) ve ozmotik kurutma işleminde süre (1, 2 ve 3 saat) ve konsantrasyon (%10, %20, %30) faktörlerinin etkisi incelenmiştir. Ozmotik dehidrasyon işlemi uygulanan tavuk parçaları hazırlanan kaplama harcıyla kaplandıktan sonra derin yağda kızartılarak depolama süresince kalite parametrelerindeki değişimler belirlenmiştir. Çalışmada marinasyon sonrası çiğ örnekler ve kızartılmış kaplamalı tavuk örneklerinde pH, renk, nem, kül, yağ ve protein miktarı, TBARS (oksidasyon analizi) ve tekstür analizleri gerçekleştirilmiştir.

Ozmotik dehidrasyon ve kızartma işleminin örneklerin pH değerleri üzerinde önemli seviyede etkisi olduğu belirlenmiştir. Ayrıca örneklerin L* (parlaklık) değerinde genel olarak kızartma sonrası bir artış söz konusu olmuştur. Kızartma işlemi ile örneklerin protein ve kül değerlerinde artış ancak nem değerlerinde düşüş olmuştur. Dehidrasyon işlemi sonrasında, en düşük tuz içeriği %10 konsantrasyonda dehidre edilen örneklerde, en yüksek tuz içeriği ise %30 konsantrasyonda dehidre edilen örneklerde belirlenmiştir. Dehidrasyon sonrası oluşan bu farklılık kızartma işlemi sonrasında da benzer olmuştur. Dehidrasyon işleminin TBARS değerleri üzerinde önemli etkisi olmamıştır. Ancak kızartma işlemi ile örneklerin TBARS değerleri önemli seviyede artmıştır. Tekstür profil analizi sonucuna göre sertlik, esneklik, yapışkanlık ve çiğnenebilirlik özelliklerinde en düşük değer kontrol ve %10 örneklerde belirlenmiştir.

Çalışma sonuçları ultrases destekli ozmotik dehidrasyon işleminin hazırlanan kaplamalı tavuk ürünlerinde bir ön işlem olarak kullanılması ile ürünlerin yağ çekme değerlerinde önemli seviyede düşüş sağlanabileceğini göstermektedir. İşlem parametreleri olan sıcaklık, konsantrasyon, süre ve ultrases frekansının optimizasyonu ile ürün kalite parametrelerinin istenen ölçüde geliştirilebileceği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler—*Ozmotik Dehidrasyon; Tavuk; Ultrases; Derin Yağda Kızartma.*

ABSTRACT

In this study, it was aimed to investigate the effect of ultrasound assisted osmotic dehydration on the production of coated chicken products. For this purpose, the effects of time (1, 2 and 3 hours), concentration (10%, 20%, 30%) and ultrasound (35 kHz) on osmotic dehydration processes were investigated. Chicken pieces, which were applied to osmotic dehydration, were covered with the prepared coating material, and then deep fried in oil, and the changes in quality parameters during storage were determined. In the study, pH, color, moisture, ash, fat and protein content, TBARS (oxidation analysis) and texture analyzes were performed on samples during processing stage.

It was determined that osmotic dehydration and frying process had a significant effect on the pH values of the samples. In addition, there was a increase in the L* (brightness) value of the samples after frying. With the frying process, the protein and ash values of the samples increased, but the moisture values decreased. After the dehydration process, the lowest salt content was determined in the samples dehydrated at 10% concentration, and the highest salt content was determined in the samples dehydrated at 30% concentration. This difference after dehydration was similar after frying. Dehydration process had no significant effect on TBARS values. However, the TBARS values of the samples increased significantly by the frying process. According to the results of the texture profile analysis, the lowest values in hardness, flexibility, stickiness and chewiness were determined in the control and 10% samples.

The results of the study show that the use of ultrasound assisted osmotic dehydration process as a pre-treatment in prepared coated chicken products can significantly reduce the oil absorption values of the products. It is thought that product quality parameters can be improved to the desired extent by optimizing the process parameters such as temperature, concentration, time and ultrasound frequency

Keywords- *Osmotic Dehydration; Chicken; Ultrasound; Deep Frying*

Eğitsel Film Destekli Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının Güneş Sistemi ve Tutulmalar Ünitesinde Öğrencilerin Akademik Başarılarına Etkisi

The Effect of Educational Film Supported Augmented Reality Applications on Students' Academic Achievement in the Solar System and Eclipses Unit

Emre Güvenir [*1], Ezgi Güven Yıldırım[2]

[*]: emreguvenir.97@gmail.com, ORCID: 0000-0002-2770-3377
[1]: *Eğitim Bilimleri Enstitüsü/ Matematik ve Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi, Ankara, Türkiye*
[2]: *Eğitim Bilimleri Enstitüsü/ Matematik ve Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi, Ankara, Türkiye*
ezgiguven@gazi.edu.tr, ORCID: 0000-0002-8378-700X

ÖZET

Bu araştırmanın amacı ortaokul 6. sınıf Fen Bilimleri dersi Güneş Sistemi ve Tutulmalar Ünitesi'nin öğretiminde eğitsel film destekli artırılmış gerçeklik uygulamalarının öğrencilerin akademik başarısı üzerine etkisini araştırmaktır. Araştırmanın çalışma grubunu 2021-2022 eğitim-öğretim yılı güz döneminde Kahramanmaraş ili, Afşin İlçesi'nde, bulunan bir ortaokulun 6. sınıfında öğrenim gören, iki şubeden seçilen toplam 42 öğrenci oluşturmuştur. Bu araştırmada verilerin toplandığı katılımcılar uygun örnekleme yöntemi ile belirlenmiştir. Bu araştırmada araştırmanın amacına yönelik verileri elde etmek için nicel araştırma yöntemlerinden ön-test son-test kontrol gruplu yarı deneysel desenden yararlanılmıştır. Araştırmanın uygulama sürecinde, deney grubunda eğitsel film destekli artırılmış gerçeklik uygulamaları ile öğretim yapılırken kontrol grubunda ise öğretim programında belirtilen öğrenme yöntemi ile öğretim yapılmıştır. Çalışmada, veri toplama aracı olarak "Güneş Sistemi ve Tutulmalar Ünitesine Yönelik Akademik Başarı Testi" kullanılmıştır. Araştırmadan elde edilen veriler Microsoft Excel 2015 elektronik tablo programı ve SPSS 22 istatistik analiz programı kullanılarak analiz edilmiştir. Nicel verilerin normal dağılım gösterip göstermediğinin araştırılmasında betimsel istatistik tekniklerinden yararlanılmıştır. Test puanlarına ait merkezi eğilim ve merkezi dağılım değerleri rapor edilmiştir. Ayrıca bağımsız gruplar t-testinden faydalanılmış ve anlamlılık düzeyi .05 kabul edilmiştir. Araştırma sonucunda deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin ön test başarı puanları arasında istatiksel olarak anlamlı düzeyde bir farklılık görülmemiştir. Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin çalışma sonrasında Güneş Sistemi ve Tutulmalar Ünitesi Akademik Başarı Testi son test puanları arasında deney grubu lehine istatiksel olarak anlamlı düzeyde bir farklılık olduğu görülmüştür. Eğitsel film destekli artırılmış gerçeklik uygulamalarının öğrencilerin akademik başarısını artırdığı sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler—*Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları; Eğitsel Filmler; Akademik Başarı; Güneş Sistemi Ve Tutulmalar Ünitesi*

ABSTRACT

The aim of this research is to investigate the effect of educational film supported augmented reality applications on the academic achievement of students in the teaching of the 6th grade Science course Solar System and Eclipses Unit. The study group of the research consisted of 42 students selected from two classes, studying at the 6th grade of a secondary school in Afşin District of Kahramanmaraş province in the fall semester of the 2021-2022 academic year. In this study, the participants from whom the data were collected were determined by the convenient sampling method. In this study, a quasi-experimental design with pre-test post-test control group, which is one of the quantitative research methods, was used to obtain data for the purpose of the research. In the implementation process of the research, the experimental group was taught with educational film supported augmented reality applications, while the control group was taught with the learning method specified in the curriculum. In the study, "Academic Achievement Test for the Solar System and Eclipses Unit" was used as a data collection tool. The achieved data from research were analyzed by the Microsoft Excel 2015 spreadsheet program and SPSS 22 statistical analysis. Investigate whether there is a normal distribution of quantitative data, descriptive statistical techniques were used. Central tendency and central distribution belong to test scores has been reported. In addition independent samples t-test was benefitted in the analysis of data and significance level was admitted as .05. As a result of the research, there was no statistically significant difference between the pre-test achievement scores of the students in the experimental and control groups. After the study, it was observed that there was a statistically significant difference in favor of the experimental group between the Solar System and Eclipses Unit Academic Achievement Test post-test scores of the students in the experimental and control groups. It has been concluded that educational film supported augmented reality applications increase the academic achievement of students.

Keywords - *Augmented Reality Applications; Educational Film; Academic Achievement; Solar System And Eclipses Unit*

11-13 Yaş Çocuklarda Futbol Antrenmanlarinin Top Sürme Ve Sürat Özellikleri Üzerine Etkisi

The Effect of Football Trainings on Driving and Speed Features in Children Aged 11-13

Hacı Servet Karaca[*1], Büşra Tekin [2]

[*]:servetkaraca5@gmail.com, ORCID: 0000-0001-8499-1718

[1]: *Sağlık BilimlerEnstitüsü/Spor BilimleriFakültesi/Antrenörlük Eğitimi, Selçuk Üniversitesi, Konya, Türkiye*

[2]:*Sağlık BilimlerEnstitüsü/ Spor BilimleriFakültesi/ Rekreasyon Eğitim, Selçuk Üniversitesi, Konya, Türkiye*

ÖZET

AMAÇ: Bu çalışma 11-13 yaşlarındaki erkek çocuklarda 12 haftalık temel futbol antrenmanının top sürme ve sürat becerisi üzerine etkisini belirlemek amacıyla yapılmıştır.

YÖNTEM:Çalışmaya yaş (12.2 yıl), boy (1.40±3 cm) ,vücut ağırlığı (40±2 kg) olan daha önce futbol antrenmanı yapmamış 24 erkek çocuk katıldı. Katılımcılara 12 hafta haftada üç gün temel futbol becerisi ve motorik özelliklerini geliştirici antrenman uygulandı. Antrenman öncesi ve antrenman sonrası katılımcıların 10 ve 50 metre sürat ve 10 ve 50 metre top sürme ölçümleri fotosel (sev//en elektronik) kullanılarak ölçüldü. Verilerin değerlendirilmesinde bağımlı gruplarda t testi uygulandı.

BULGULAR: 10 ve 50 metre sürat sürelerinde antrenman öncesi ve sonrası arasında fark bulundu ($p<0.05$), benzer bir şekilde 10 metre top sürme ve 50 metre ve top sürme süreleri antrenman öncesi ve sonrası arasında farklıydı ($p<0.05$).

SONUÇ: Çocuklarda 12 haftalık futbol antrenmanlarının 10 ve 50 metre sürat, 10 ve 50 metre top sürme sürelerinde azalmaya neden olduğu, antrenmanların çocukların temel motor becerileri üzerinde etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler—*Top sürme,Sürat,Futbol*

ABSTRACT

OBJECTIVE: This study was conducted to determine the effect of 12-week basic football training on dribbling and speed skills in boys aged 11-13 .

METHODS: Twenty- four boys, who were age (12.2 years), height (1.40±3 cm), and body weight (40±2 kg), who had not done football training before, participated in the study . Training to improve basic football skills and motoric features was applied to the participants three days a week for 12 weeks . Before and after the training, 10 and 50 meters speed and 10 and 50 meters dribbling measurements of the participants were measured using photocell (sev//en electronic). In the evaluation of the data, t-test was used in dependent groups.

RESULTS: There was a difference between 10 and 50 meters sprint times before and after training ($p<0.05$), similarly, 10 meters dribbling and 50 meters and dribbling times were different between before and after training ($p<0.05$).

CONCLUSION: It was concluded that 12-week football training in children caused a decrease in 10 and 50 meters sprint, 10 and 50 meters dribbling times , and the training was effective on children's basic motor skills.

Keywords *—Dribbling, Speed, Football*

Covid-19 Pozitif Gebelerin Sezaryen Sırasındaki Anestezi Yönetimi

Anestesia Management during Cesarean Section of Covid-19 Positive Pregnants

Dilek YENİAY [*,1], İlke TAMDOĞAN[1]

[*]: dgyeniay@gmail.com, ORCID: 000-0002-1838-2022

[1]: *Giresun Üniversitesi Kadın Doğum ve Çocuk Hastalıkları Eğitim Araştırma Hastanesi Giresun, Türkiye*

ÖZET

GİRİŞ-AMAÇ: Covid-19, Aralık 2019'dan itibaren Çin'in Wuhan bölgesinden tüm dünyaya yayılarak pandemi oluşturan yeni tip koronavirustür (1). Diğer tüm maternal enfeksiyonlarda olduğu gibi Covid-19 enfeksiyonu da fetal stresi arttırmakta ve erken doğuma sebep olabilmektedir. Doğumun zamanlaması, sezaryen kararı, doğum yapılacak odanın hazırlanması, uygulanacak anestezi tipinin belirlenmesi, yenidoğan ve annenin yakın takibini içeren etkin obstetrik yönetim önem arz eder (2). Bu yazımızda kliniğimizde Covid-19pozitif iken sezaryene alınan gebe hastaların anestezi yönetimini sunmayı amaçladık.

YÖNTEM: Nisan 2019- Mayıs 2021 tarihleri arasında Covid-19 pozitif iken sezaryene alınan 32 gebe hastanın dosyaları geriye dönük olarak incelendi. Hastaların tümünün gestasyonel yaşı >37 hafta ve hemen hepsi ateş, öksürük, halsizlik gibi Covid-19semptomlarıyla hastaneye basvurmuşlardı. Yalnızca altı tanesinin operasyona getirilirken oksijensiz periferik oksijen saturasyonu (SpO2) % 85-90 arasında idi ve prednol tedavisi almakta idi. Ameliyathanede Covid-19 hastalar için özel olarak ayrılmış negatif basınçlı odaya kişisel koruyucu ekipman (KKE) giymiş ekip tarafından cerrahi maske takmış şekilde alınan hastalara rutin monitörizasyon (elektrokardiyografi, pulse oksimetre, noninvaziv kan basıncı) uygulandı. Tüm hastalara anestezist tarafından hem spinal hem de genel anestezi hakkında bilgi verildi. Ortama yayılan aeresol miktarını arttırmamak amacıyla hepsine rejyonel anestezi yapılması planlandı. Yalnızca bir hasta kendi isteğiyle genel anestezi altında opere edildi. Rejyonel anestezi altındaki hastalara cerrahi maske altından nazal kanül ile oksijen desteği sağlandı. Tüm operasyonlar sorunsuz bir şekilde ilerledi. Preoperatif dönemde oksijen ihtiyacı olan hastaların dördünde operasyon sonunda oksijensiz Spo2 düzeyi %90 üzerindeydi. Tüm hastalar yine Covid-19önlemleri altında servise gönderildi.

SONUÇ-TARTIŞMA: Covid-19 pozitif gebe hastada peroperatif yönetim hem anne hem de bebek için hayati önem taşımaktadır (3). Çoğu anestezi uzmanı entübasyon işlemi sırasında enfeksiyonun alevlenmesini azaltmak ve genel anestezinin yenidoğanlarda kas tonusu ve solunum üzerine istenmeyen etkilerinden kaçınmak ve yenidoğanlar ile sağlık çalışanlarının güvenliğini sağlamak için Covid-19pozitif gebelerde rejyonel anesteziyi savunmaktadır (2). Bizim kliniğimizde de Covid-19 pozitif gebelerde önceliğimiz spinal anestezi olmuştur.

Anahtar Kelimeler- *Gebelik, Covid-19, Rejyonel anestezi*

ABSTRACT

INTRODUCTION: Covid-19 is a new type of coronavirus that spreads from the Wuhan region of China to the whole world since December 2019 and creates a pandemic (1). As with all other maternal infections, Covid-19 infection increases fetal stress and may cause premature birth. Effective obstetric management including timing of delivery, cesarean section decision, preparation of the room to be delivered, determination of the type of anesthesia to be applied, and close follow-up of the newborn and mother are important (2). In this article, we aimed to present the anesthesia management of pregnant patients who underwent cesarean section while they were positive for Covid-19 in our clinic.

METHODS: The files of 32 pregnant patients who underwent cesarean section while they were positive for Covid-19 between April 2019 and May 2021 were reviewed retrospectively. Gestational age of all patients was >37 weeks and almost all of them were admitted to the hospital with Covid-19 symptoms such as fever, cough, and fatigue. Only six of them had an oxygen-free peripheral oxygen saturation (SpO2) of 85-90% at the time of operation and were receiving prednol therapy. Routine monitoring (electrocardiography, pulse oximetry, noninvasive blood pressure) was applied to the patients who were taken to the negative pressure room specially reserved for Covid-19 patients in the operating room, wearing a surgical mask by the team wearing personal protective equipment (PPE). All patients were informed about both spinal and general anesthesia by the anesthetist. Regional anesthesia was planned for all of them in order not to increase the amount of aerosol diffused into the environment. Only one patient was operated under general anesthesia voluntarily. Oxygen support was provided to the patients under regional anesthesia with a nasal cannula under the surgical mask. All operations went smoothly. Four of the patients who needed oxygen in the preoperative period had an oxygen-free Spo2 level above 90% at the end of the operation. All patients were sent to the service again under the measures of Covid-19.

CONCLUSION- DISCUSSION: Peroperative management in a Covid-19 positive pregnant patient is vital for both mother and baby (3). Most anesthesiologists advocate regional anesthesia in Covid-19 positive pregnant women to reduce the exacerbation of the infection during the intubation procedure, to avoid the undesirable effects of general anesthesia on muscle tone and respiration in newborns, and to ensure the safety of newborns and healthcare workers (2). In our clinic, our priority was spinal anesthesia in Covid-19 positive pregnant women.

Keywords- *Pregnancy, Covid-19, Regional anesthesia*

KAYNAKLAR

1.World Health Organization. Director-General's remarks at the media briefing on 2019- nCoV on 11 February 2020. https://www.who.int/dg/speeches/detail/who-director-general-s-remarks-at-the-media-briefing-on-2019-ncov-on-11-february-2020 (Accessed on February 12, 2020).

2.Qi H, Luo X, Zheng Y , Zhang H , Li J, Zou L et al. Safe delivery for pregnancies affected by COVID-19. BJOG. 2020;127:927-29.

3.Chen X, Liu Y, Gong Y, Guo X, Zuo M, Li J et al. Perioperative management of patients infected with the novel coronavirus: Recommendation from the joint task force of the Chinese Society of Anesthesiology and the Chinese Association of Anesthesiologists. Anesthesiology. 2020;132:1307-16

Talep Belirsizliğinin Çoklu-Kanal Dağıtım Stratejileri Üzerindeki Etkisi

The Effect of Demand Uncertainty on Omni-channel Distribution Network Design Strategies

Canser BİLİR

canser.bilir@izu.edu.tr, ORCID: 0000-0002-3615-5819
Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi/*Endüstri Mühendisliği Bölümü, İstanbul S. Zaim Üniversitesi, İstanbul, Türkiye*

ÖZET

Mobil internet ve sosyal medya kullanımlarındaki gelişmeler ile birlikte değişen tüketici davranışları sonucunda, insanlar alışveriş yapmak ve daha birçok konuda akıllı telefonlarını çok daha fazla kullanmaya başlamışlardır (Verhoef, Kannan, & Inman, 2015). Artık tüketiciler, kendilerine kolay gelen herhangi bir yer ve zamanda sipariş verebilmek ve tüm bu satınalma deneyimlerinin hatasız ve kendileri için kolay olmasını beklemektedirler. İşte bu da yeni bir satış kanalı yaklaşımı ortaya çıkarmıştır (PWC, 2017). Bu satış yaklaşımı "çoklu kanal" adı ile Türkçeye çevrilmiş olmakla birlikte aslında "omnichannel" diye tanımlanan yeni bir kanal yönetim yaklaşımıdır. Çoklu-kanal perakendeciliği bu alandaki saha çalışanları arasında daha fazla popülarite kazanıyor olmakla birlikte, bu alandaki akademik çalışmaların sayısı da hızla artmaktadır (Galipoglu, Kotzab, Teller, & Huseyinoglu, 2018). Bununla birlikte bu alanda yapılan çalışmaların çok büyük bir kısmı talebin bilinir olduğunu varsaymakta ve talepteki değişkenliğin etkisini ihmal etmektedir. Diğer stokhastik olan bazı çalışmalarda ise, stokastik olarak belirlenen talep ile birlikte çoklu-kanal dağıtım ağı optimize edilmiş, değişkenliğin dağıtım ağı üzerindeki etkisi analiz edilmemiştir.

Bu çalışmada ise, farklı çoklu-kanal dağıtım ağı stratejilerinin performansları, Azaron vb. (2008)'den uyarlanmış iki aşamalı bir optimizasyon modeli ile birlikte analiz edilerek, talep değişkenliğinin performans üzerindeki etkileri araştırılmış ve talep değişkenliğinin modele dahil edilmesinin ne zaman daha kritik olduğu tespit edilmeye çalışılmıştır. İki aşamalı ağ optimizasyon modelinin deterministik olan ilk aşamasında, belirli dağıtım stratejisine uygun olacak şekilde optimal sayı, büyüklük ve kapasitede dağıtım merkezlerinin yerleri belirlenmektedir. İkinci aşamada ise talep üzerindeki değişkenlik dikkate alınmaktadır ve her bir dağıtım stratejisine uygun olarak farklı dağıtım politikaları için karı maksimize edecek satış ve dağıtım planı oluşturulmaktadır. Birinci aşamadaki kar maksimizasyonu modeli ile belirlenen optimal lokasyonlar ve bu lokasyonlarda tutulması planlanan envanter düzeyleri ikinci aşamada ise modele girdi olarak verilmektedir. Ayıca bu aşamada belirli bir dağılıma uygun olarak belirlenen online ve perakende talepleri ile birlikte, farklı dağıtım politikalarının sonuçları yine bir kar maksimizasyon modeli ile birlikte simüle edilmektedir. Bu aşamada kullanılan dağıtım politikaları, önceki aşamada kullanılan online sipariş dağıtım stratejileri (dağıtım merkezinden tedarik, perakende mağazasından tedarik ve hibrit yaklaşım) ile bu stratejilerin gevşetilmiş hali ve dinamik dağıtım modellerini de içermektedir.

Çalışmada kullanılan farklı dağıtım kanalı tasarım stratejileri online talebin nasıl karşılandığına göre sınıflandırılmıştır: talebin dağıtım merkezinden karşılandığı (SFW) dağıtım stratejisinde dağıtım merkezleri hem online talebin karşılanması için hem de perakende mağazaların ihtiyaç duyduğu ürünlerin karşılanmasında kullanılır; online talebin perakende mağazalardan tedarik edildiği dağıtım stratejisi (SFS) (Bendoly, 2004) ve perakende mağazaların dağıtım merkezlerinden beslendiği ve online taleplerin hem dağıtım merkezi hem de perakende mağazalardan karşılandığı hibrit dağıtım stratejileri.

Anahtar Kelimeler - *Çoklu-kanal dağıtımı, Talep belirsizliği, Stokhastik optimizasyon, Tedarik zinciri ağ optimizasyonu*

ABSTRACT

With the advances in mobile internet, social media, and changing consumer behaviors, people increasingly rely on their smartphones for shopping (Verhoef, Kannan, & Inman, 2015). They want to order whenever it is convenient for them, and they want the overall shopping experience to be seamless (PWC, 2017). This has resulted in a new channel approach called the omni-channel that requires the integration of all customer channels. Omni-channel is defined as the synergetic management of numerous available channels and customer touchpoints, in such a way that the customer experience and the performance across all channels are optimized. This has resulted in a new channel approach called the omni-channel that requires the integration of all customer channels. Omni-channel retailing is gaining more attention among practitioners, and the number of academic studies regarding omni-channel retailing has been rapidly increasing (Galipoglu, Kotzab, Teller, & Huseyinoglu, 2018). However, the vast majority of those studies assume the demand is certain and ignore the impact of the demand uncertainty. In some other stochastic studies, the omni-channel distribution network is optimized with the definition of stochastic demand without analyzing the impact of uncertainty in demand.

In this study, the performances of the various omni-channel distribution network design strategies are analyzed in a two–stage procedure adopted from Azaron et al. (2008) to explore the impact of demand uncertainty and understand how and when including the uncertainty of the demand is more critical. To conduct the analysis, a two-stage network optimization model is developed: 1) a deterministic optimization model, which determines the optimal distribution strategy in terms of the ideal number, size, and capacity of the warehouses in a given channel design strategy; 2) a dynamic model, which considers the variation in demand and evaluates various order fulfillment strategies to maximize the total profit for a given scenario.). In stage I, a profit maximization model is defined to determine the optimal location of the facilities and level of inventories at each location that maximizes the expected profit under various distribution channel design strategies ignoring the demand uncertainty. In stage II, the fulfillment of the retail and online demand, both of which are stochastic in each market, is optimized to maximize the total profit (realized profit) with various order fulfillment policies: the selected distribution strategy, relaxed model and dynamic assignment model.

In the study, distribution channel design strategies are classified according to how online demand is fulfilled: shipment from warehouse (SFW), in which warehouses serve both retail stores for retail demand and fulfill online orders; SFS, in which both retail and online demand is fulfilled by retail stores, and no inventory is held at central warehouses (Bendoly, 2004); and a hybrid design, which allows warehouse(s) to serve both retail stores and fulfill online orders from either central warehouse(s) or retail stores.

Keywords- *Omnichannel distribution, Demand uncertainty, Stochastic optimization, SC network optimization*

KAYNAKÇA

Azaron, A., Brown, K. N., Tarim, S. A., Modarres, M. (2008). A multi-objective stochastic programming approach for supply chain considering risk. *Int J. Production Economics*, 129-138.

Bendoly, E. (2004). Integrated inventory pooling for firms servising both on-line and store demand. *Computers & Operations Research 31*, 1465-1480.

Galipoglu, E., Kotzab, H., Teller, C., Huseyinoglu, I. O. (2018). Omni-channel retailing research - state of the art and intellectual foundation. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management 48 (4)*, 365 - 390.

PWC. (2017). *The 2017 Global Omni-channel Retail Index.* Price Waterhouse & Coopers.

Verhoef, P. C., Kannan, P. K., & Inman, J. J. (2015). From Multi-Channel Retailing to Omni-Channel Retailing - Introduction to the Special Issue on Multi-Channel Retailing. *Journal of Retailing 91 (2)*, 174 - 181.

Ülkemizde Gayrimenkul Değerleme İşlemlerinde Karşılaşılan Temel Sorun

Main Problem Faced in the Real Estate Valuation in Our Country

İbrahim ERDURAN[1], Mustafa ULUKAVAK[2]

erduranibrahim71@gmail.com, ORCID: 0000-0002-0293-4056
[1]*Fen Bilimleri Enstitüsü, Harita Mühendisliği, Harran Üniversitesi, Şanlıurfa, Türkiye*
mulukavak@harran.edu.tr, ORCID: 0000-0003-2092-3075
[2]*Mühendislik Fakültesi, Harita Mühendisliği, Harran Üniversitesi, Şanlıurfa, Türkiye*

ÖZET

Ülkemizde gayrimenkul değerleme işlemlerinde sistematik ve standart bir işleyiş olmaması, değerlemelerde büyük farklılıkların ortaya çıkmasına sebep olmaktadır. Bu durum ise ekonomide ve sosyal hayatta birçok olumsuz duruma yol açmaktadır. Bu çalışmanın temel amacı, ülkemizdeki gayrimenkul değerleme sisteminde var olan temel sorunları ortaya koymaktır. Bu amaçla çalışmada, ikincil verilerin taranması yoluyla sorunlar ortaya koyulmaya çalışılmıştır. Ülkemizde mevzuatta gayrimenkul değerlemeyle ilgili belirli bir yasal çerçevenin ve standardının olmaması, çalışma sonunda elde edilen bulgular doğrultusunda gayrimenkul değerleme işlemlerinde yaşanan en büyük sorunlardan biri olarak ifade edilebilir. Gayrimenkul değerlemeye birden çok kanunda dağınık bir şekilde değinilmiş olması da bu sorunun ana sebeplerinden biri olarak öne çıkmaktadır. Bir başka değişle, gayrimenkul değerlemeyle alakalı farklı kanunlarda farklı ifadelerin yer alması ve dağınık bir yapıda olması değerleme işlemlerinin ilerleyişinde sıkıntılara yol açmaktadır. Bu da gayrimenkul değerleme işlemlerinde belirli bir standarda ve düzenli çalışacak bir yapının oluşmasını engellemektedir. Kurum ya da kuruluşlar, gerçekleştirilen işlemleri farklı kanunları baz alarak gerçekleştirmekte ve aynı taşınmaz hakkındaki değer tespitlerinde tutarsız sonuçlar ortaya koyabilmektedir. Bu durum ise özellikle kamulaştırma işlemlerinde anlaşmazlıklara ve davalara sebep olarak kamu adına iş yükünün ve masrafların çoğalmasına yol açmaktadır. Bu bağlamda, gayrimenkul değerleme işlemlerinde yasal bir altyapı oluşturularak işlemlerin tek bir yerden denetlenmesi ve yürütülmesi gerekmektedir. Ayrıca çeşitli kurumlarca yapılan işlemlerde farklılık gösteren değerlerin ve hataların giderilmesi için gayrimenkul değerleme işlemlerine ilişkin belirli bir kanun ve idari bir yapının oluşturulmasının kaçınılmaz olduğu anlaşılmaktadır.

Anahtar Kelimeler—*Gayrimenkul Değerleme; Mevzuat; Kanun; İdari Yapı*

ABSTRACT

The lack of a systematic and standard process in real estate valuation processes in our country causes great differences in valuation. This leads to many negative situations in economic and social life. The main purpose of this study is to reveal the main problems in the real estate valuation system in our country. To do this, the problems were revealed by

scanning the secondary data in the study. The lack of a specific legal framework and standard regarding real estate valuation in the legislation in our country can be expressed as one of the biggest problems experienced in real estate valuation processes in line with the findings. The fact that real estate valuation is mentioned in more than one law in a scattered manner stands out as one of the main reasons for this problem. In other words, the presence of different expressions in different laws related to real estate valuation and their scattered structure cause difficulties in the progress of valuation processes. This prevents the formation of a structure that will work regularly and to a certain standard in real estate valuation processes. Institutions or organizations carry out the transactions based on different laws and this may reveal inconsistent results in the valuation of the same real estate. This situation, in particular, causes disputes and lawsuits in expropriation processes, leading to an increase in the workload and costs on behalf of the public. In this context, a legal infrastructure should be established in real estate valuation transactions, and transactions should be audited and carried out from a single center. In addition, it is understood that it is inevitable to establish a specific law and an administrative structure regarding real estate valuation transactions to eliminate the differing values and errors in the transactions made by various institutions.

Keywords— *Real estate valuation; Legislation; Law; Administrative structure*

Tahıllarda Yatmaya Neden Olan Faktörler

FactorsCausingLodging İn Grains

Havvanur Günay* Ali Topal**

*: havvaacoban.42@gmail.com, ORCID: 0000-0003-0575-1957

Fen Bilimleri Enstitüsü/Ziraat Fakültesi/Tarla Bitkileri, Selçuk Üniversitesi, Konya, Türkiye

Ziraat Fakültesi //Tarla Bitkileri, Selçuk Üniversitesi, Konya, Türkiye

ÖZET

Tahıllarda iki tür yatma meydana gelmektedir. Bunlar kök yatması ve sap kırılmasıdır. Kök yatması erken dönemlerde meydana gelirken, sap kırılması daha geç dönemlerde olgunlaşma veya böcek istilası nedeniyle sapların daha kırılgan olmaları sonucu meydana gelmektedir. Tahıllarda yatma bitkinin morfolojik özellikleri kadar çevre şartlarından da etkilenmektedir. Aynı zamanda yatma çeşit özelliğine de bağlıdır. Uzun, zayıf saplı bir buğday çeşidi yarı bodur sağlam saplı çeşide nazaran yatmaya daha çok meyillidir. Yüksek nem ve aşırı azot uygulamalarında yarı bodur çeşitler standartlara nazaran yatmaya daha az meyillidir. Yatmanın kontrolü; tohum yatağının hazırlanışı, tohumluğun seçimi, muamelesi ve miktarı, ekim yöntemi, gübre uygulaması, yabancı ot, böcek ve hastalık kontrolü ile başlayabilir. Buna bitki büyüme düzenleyicilerinin kullanımı, bitki münavebesi, toprağın fiziksel ve kimyasal yapısı, bitki beslenmesi, uygun çeşit ıslahı ve çeşit seçimi dahil edilebilir. Tahıllarda yatma, genelde hasattan 2-3 ay öncesinde başlayan ve başaklanma ile devam eden bir olay olup, bitkide kök yatması veya sap bükülmesi ya da kırılması sonucu ortaya çıkar. Yatma her şartta verim kaybına yol açmaktadır. Yatma bitkinin büyüme ve gelişmesini değiştirmektedir. Bitkinin çiçeklenmesini etkilemekte, fotosentez kabiliyetini düşürmekte, bu sebeple karbonhidrat asimilasyonu etkilenmektedir. Başaklanmaya yakın bir dönemde şiddetli yatma meydana geldiğinde verim kaybı %27-40 civarında olurken, sarı olum döneminde bu kayıp %20 civarındadır. Yatmaya bağlı olarak görülen tamamlanmamış olgunlaşma sonucu daneler küçük kalmakta, karbonhidrat içeriği ve hektolitre ağırlığı düşük olmaktadır.

Anahtar Kelimeler:*Tahıllar, kök yatması, sap kırılması*

ABSTRACT

Two types of lodging occur in grains. These are root lodging and stem breakage. Root lodging occurs in the early stages, while stem breakage occurs in later stages as a result of the stems becoming more fragile due to maturation or insect infestation. lodging in cereals is affected by environmental conditions as well as the morphological characteristics of the plant. It also depends on the type of lodging. A wheat variety with a long, weak stem is more inclined to lodging than a semi-dwarf type with a solid stem. In high humidity and excessive nitrogen applications, semi-dwarf varieties are less inclined to lodging compared to the standards. control of lying; seedbed preparation, seed selection, treatment and quantity,

sowing method, fertilizer application, weed, insect and disease control. This may include the use of plant growth regulators, plant rotation, soil physical and chemical composition, plant nutrition, appropriate variety breeding and variety selection.Staying in the grains is an event that takes 2-3 months from the potential owner and heads and looks like it is rooted or deviated or broken in the interest.Lodging causes yield loss in all conditions. Lodging changes the growth and development of the plant. It affects the flowering of the plant, reduces its photosynthesis ability, therefore carbohydrate assimilation is affected. While the yield loss is around 27-40% when severe lodging occurs in a period close to the spike, this loss is around 20% during the yellow ripening period. As a result of incomplete maturation due to lodging, the grains remain small, their carbohydrate content and hectoliter weight are low.

Keywords: *Cereals, root lodging, stem breakage*

Solution of a Transshipment Network with Integer Variables Using Total Unimodularity of the Coefficient Matrix

Fatih KASIMOĞLU[1,*], Selami BAYEĞ[1], Durdu Hakan UTKU[1]

[*]: ffatihkasimoglu@gmail.com, ORCID: 0000-0001-5818-9342

[1]: *Department of Industrial Engineering, Faculty of Engineering, University of Turkish Aeronautical Association, 06790, Ankara, TURKEY*

ABSTRACT

In a typical transshipment network, requirements at some demand points are to be met from one or more some supply points through various transshipment stations. A transshipment network problem can be modeled using a linear programming or integer programming approach depending on the type of the decision variable used in the modeling. Solving an integer programming model is naturally harder than solving a linear programming model, especially in cases where number of integer variables is big. Whenever applicable a good strategy to solve an integer programming model is to exploit linear programming approaches to the most possible extent. In our study we show that the coefficient matrix obtained for the constraints of a transshipment model is totally unimodular. This property of the coefficient matrix ultimately allows us to relax the integrality constraint of a transshipment network and use linear programming to get a solution to the developed mixed integer programming model. Thus, we show that even in cases where integer type of decision variables is used in a transshipment network, we can still treat the variables as linear ones and solve the model completely with linear programming approaches. Practitioners and engineers can use the proposed approach to model and solve transshipment networks especially with lots of integer variables in an easier way getting fully use of linear programming techniques including duality theory.

Keywords- *Total Unimodularity, Transshipment Networks, Linear Programming, Integer Programming, Network Modeling.*

Dinamik Yüklemeler Altında Çalışan Elastomer Esaslı Kauçuk Kompozitlerin Karışımlarındaki Wax'ın Yüzeye Difüzyon Mekanizmalarının İncelenmesi

Investigation of Wax Surface Diffusion Mechanisms in Blending Elastomer Based Rubber Composites Working Under Dynamic Loads

Büşra DEMİR[*,1], Hasan KASIM[2]

[*]: busra@pegaairsprings.com, ORCID: 0000 0002 4532 0855

[1,2] *R&D Merkezi, Pega Otomotiv Suspensiyon San. ve Tic A.Ş., Bursa, Turkey*

ÖZET

Kauçuk bileşimi içerisinde bulunan antiozonatlar; çatlakların oluşmasını ve büyümesini etkileyerek, ozonun kauçuk üzerinde saldırısını önler. Antiozonantlar, materyalin kauçuğun yüzeyine difüzyonu ile çalışır, böylece yüzeyde koruyucu bir bariyer oluşturmak için wax kullanılır. Bir kauçuk malzemesinde kullanılan wax'ın difüzyon davranışını ve film oluşumun anlamak için uygun miktarı belirlemek oldukça önemlidir. Çünkü dinamik çalışma koşullarında wax malzemesi yüzeye hareketi hızlanarak kusma etkisi yaratmaktadır. Bu araştırma çalışması, hava yaylarında kullanılan bir doğal kauçuk/stiren bütadien kauçuk esaslı kauçuk karışımının hiperelastik davranışı üzerindeki ozon bozulması ve stabilizasyonunun etkisini incelemek amacıyla yapılmıştır. Farklı wax ve antiozonant içeriklerine sahip, reometre, sertlik, ozon etkisi ve dinamik yük altındaki yorulma testleri gerçekleştirilmiştir. Ozon etkisinin ve wax içeriğinin karışım üzerindeki etkisini değerlendirmek için iki grup deney yapıldı. İlk grup numuneler ozona maruz bırakılmadan test edilirken, ikinci grup ozon maruziyeti sonrası numuneler üzerinde gerçekleştirilmiştir. Bu çalışma da hazırlanan kauçuk reçeteleri ile üretilen hava yaylarına yapılan dinamik performans testleri ile çalışma sırasında kauçukta meydana gelen bozulmaya bağlı yapısal değişiklikler ile yorulma davranışı arasındaki ilişki sunularak, yüzey kusmasını en aza indirgeyecek süspansiyon körüğü kauçuk reçetesi hazırlanmıştır.

Anahtar Kelimeler—*Kauçuk; Wax; Antiozonant; Dinamik Yorulma; Difüzyon*

ABSTRACT

Antiozonates in the rubber composition; It prevents the attack of ozone on rubber by affecting the formation and growth of cracks. Antiozonants work by diffusion of the material onto the surface of the rubber, so wax is used to create a protective barrier on the surface. It is very important to determine the appropriate amount in order to understand the diffusion behavior and film formation of the wax used in a rubber material. Because under dynamic working conditions, the movement of wax material to the surface accelerates and creates a vomiting effect. This research study is a natural rubber/styrene butadiene used in air springs.

The aim of this study was to examine the effect of ozone degradation and stabilization on the hyperelastic behavior of rubber-based rubber mixture. Rheometer, hardness, ozone effect and fatigue tests under dynamic load with different wax and antiozonant contents were carried out. Two sets of experiments were conducted to evaluate the effect of ozone effect and wax content on the mixture. The first group of samples was tested without exposure to ozone, while the second group was carried out on samples after ozone exposure. In this study, by presenting the relationship between the dynamic performance tests of the air springs produced with the prepared rubber recipes and the fatigue behavior due to the deterioration in the rubber during operation, a suspension bellows rubber recipe that will minimize the surface vomiting has been prepared.

Keywords- *Rubber; Wax; Antiozonant; Dynamic Fatigue; Diffusion*

Lignoselülozik Bir Atık olan *Althaea officinalis* L. Kullanılarak Aktif Karbon Üretimi ve Karakterizasyonu

Production and Characterization of Activated Carbon Using with *Althaea officinalis* L. as a Lignocellulosic Waste

Kaan Işınkaralar [*,1], Aydin Türkyılmaz [2]

[*]: kisinkaralar@kastamonu.edu.tr, ORCID: 0000-0003-1850-7515

[1,2] *Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi, Çevre Mühendisliği, Kastamonu Üniversitesi, Kastamonu, Türkiye*

ÖZET

Çok gözenekli bir malzeme olan aktif karbonlar, endüstriyel faaliyetlerin sonucunda oluşan sıvı ve gaz fazındaki çevresel kirleticilerin gideriminde yaygın olarak kullanılmaktadır. Doğal ya da sentetik yolla birçok malzemeden üretilebilen aktif karbon, özellikle ekonomik ve doğada bol miktarda bulunan lignin yapıdaki atıkları değerlendirmek amacıyla kullanılmaktadır. Çalışma kapsamında üretimi gerçekleştirilen aktif karbon, doğada atık olarak kendiliğinden bulunabilen lignoselülozik bir biyokütle olan *Althaea officinalis* L. Hammaddesinden elde edilmiştir. KOH ve NaOH yardımıyla kimyasal aktivasyon ile üretimi gerçekleştirilen aktif karbonun yüksek yüzey alanı ve uygun gözenek boyutlarına sahip olması için optimum sıcaklık, derişim oranları ve aktivasyon ajanları kullanılmıştır. Bu kapsamda toplanan *Althaea officinalis* L. biyokütlenin neminin giderilmesi amacıyla iki hafta boyunca 40 ºC'de etüvde bekletilmiştir. Daha sonra bilyeli öğütücü yardımıyla öğütülmüş ve 1 mm den küçük gözeneğe sahip elekten geçirilmiştir. Öğütülen örnekler kütlece KOH-NaOH/biyokütle 1:1, 1:2 ve 1:3 oranında aktivasyon kimyasallarıyla impregne edilerek 24 saatliğine oda sıcaklığında bekletilmiştir. Ardından 50 ml/dk azot gazı (N_2) eşliğinde sırasıyla 450-950 ºC sıcaklık aralıkları ile 1 saat boyunca karbonizasyon işlemi gerçekleştirilerek nemin ve diğer uçucuların giderilmesi işlemi uygulanmıştır. İşlem tamamlandıktan sonra oda sıcaklığına gelesiye kadar N_2 gazı karbonizasyon işleminin gerçekleştiği reaktöre verilmiştir. Soğuyan numuneler sıcak su yardımıyla pH değerleri nötr seviyelerine gelesiye kadar yıkanarak 24 saatliğine etüvde 105 ºC' de kurutulmuştur.

Kimyasal aktivasyon yöntemi ile elde edilen aktif karbon örneklerinin fizikokimyasal parametrelerinin analizi için sırasıyla SEM, FTIR, XRD ve TGA analizleri yapılmıştır. Ayrıca ham maddenin de biyokütle analiz işlemleri termogravimetrik analiz uygulanarak içeriğinde kül ve nem miktarı, karbon miktarı ve uçucu madde miktarı belirlenmiştir. Ayrıca FTIR analiziyle oluşan pikler incelendiğinde yapıdaki hidroksil ve karboksil grupların varlığı belirlenmiştir. Ayrıca elde edilen aktif karbondaki kül miktarı bu analiz yardımıyla da görülmüştür. Elde edilen numunelerin yüzey alanlarına bakılarak en yüksek yüzey alanı 750 ºC' de 1:3 oranındaki KOH ile aktivasyonu gerçekleşmiştir. Bu değer ise 859 m^2/g olarak elde edilmiştir. SEM görüntüsü yardımıyla yapıdaki artan gözeneklilik görülmüştür. NaOH ile üretilen aktif karbonları en yüksek yüzey alanı ise 632 m^2/g ile ağırlıkça 1:2 oranındaki 850 ºC' de elde edilmiştir. Çalışılan farklı sıcaklıklar ve ağırlıkça derişim miktarları arasındaki değişimler en yüksek yüzey alanı ve mikro gözenek boyutunu arttırmayı amaçlamıştır. Aktivasyon sıcaklığı ve bekleme süresi arttırılması olası yüksek yüzey alanı eldesin de faydalı

olması beklenmektedir. Çalışma sonucunda elde edilen aktif karbon, gaz veya sıvı kirleticiler üzerine adsorbe amacıyla kullanılabilecek bir karbon yapıdaki bir malzemedir. Aktivasyon işlemlerinde uygulanan ağırlıkça farklı oranlardaki KOH ve NaOH miktarları arttırıldıkça ve karbonizasyon işleminde bekleme süresi uzatıldıkça BET yüzey alanının artacağı tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler—*Aktif karbon; KOH; NaOH; Kimyasal aktivasyon; Lignoselülozik atık*

ABSTRACT

Activated carbons, a highly porous material preferred for the removal of environmental pollutants resulting from industrial activities, are widely used for the removal of liquid and gas pollutants. Activated carbon, which can be produced from many materials by natural or synthetic ways, is a good method to evaluate wastes in lignin structure, especially cheap and abundant in nature. The *Althaea officinalis* L. is easily found in nature as raw material. The activated carbon was produced by chemical activation with KOH and NaOH derived from *Althaea officinalis* L as lignocellulosic material in this study. The produced activated carbon has a high surface area and suitable pore sizes that is research with optimum temperature, activating chemical ratios and activation agents type. In this context, the *Althaea officinalis* L. was kept in order to dehumidify at 40 ºC for two weeks in controlled oven. It was then ground with the help of a ball mill and passed through a sieve with a mesh size of 1-1.25 mm in a diameter. The ground samples were impregnated with activation chemicals at a ratio of 1:1, 1:2 and 1:3 by mass of KOH-NaOH/biomass and kept at room temperature for 24 hours in controlled oven. Then, carbonization process for the removal of moisture and other volatiles was carried out 1-hour activation time in the presence of 50 ml/min nitrogen gas (N_2) at a temperature range between 450 and 950 ºC in muffle furnace. After the process was completed then N_2 gas was given to the reactor to cool to room temperature. The cooled samples were washed with the help of hot water until their pH values reached neutral levels and dried at 105 ºC for 24 hours in controlled oven.

The analysis of physicochemical parameters of powdered activated carbon samples were obtained by SEM, FTIR, XRD and TGA analyzes, respectively. In addition, the biomass analysis processes of the raw material were applied thermogravimetric analysis for the amount of ash and moisture, carbon and volatile matter. Also, the FTIR analysis were examined that occur the peaks formed as the presence of hydroxyl and carboxyl groups in the structure. The highest surface area was obtained with 1:3 KOH at 750 ºC as 859 m^2/g although the highest surface area was produced as 632 m^2/g at 850 ºC at a ratio of 1:2 with NaOH. The both SEM images was determined as high porous in the structure. The experiment was aimed to increasing the maximum surface area and micropore size by variations between the different temperatures and ratio of chemical. Increasing the activation temperature and residence time is expected to be beneficial in obtaining a possible high surface area. As a result of the study, an inexpensive and easily accessible agricultural material was produced that can be used on the removal of gas or liquid pollutants.

Keywords- *Activated carbon; KOH; NaOH; Chemical activation; Lignocellulosic waste*

Parsimonious Dağılımların Karşılaştırılması ve İki Gerçek Veri Seti Üzerinde Uygulama

Comparison of Parsimonious Distributions with Applications of Two Real Data Sets

Hasan Hüseyin GÜL

hasan.huseyin@giresun.edu.tr, ORCID: 0000-0002-3483-6469

Fen-Edebiyat Fakültesi, İstatistik Bölümü, Giresun Üniversitesi, Giresun, Türkiye

ÖZET

İstatistik literatüründe, bazı temel dağılımları kullanarak yeni dağılım önermek için çeşitli yöntemler vardır. Birçok genelleştirme veya dönüşüm yöntemi, temel dağılıma yeni parametre(ler) ekleme fikrine dayanır. Örneğin, Gupta ve diğ. (1988), bir şekil parametresi ekleyerek üstelleştirilmiş tip dağılım önermişlerdir. Shaw ve Buckley (2009), bir parametre ekleyerek yeni bir dönüşüm yöntemi geliştirmişlerdir. Corderio ve diğ. (2013) iki şekil parametresi ekleyerek yeni bir dağılım sınıfı önermişlerdir. Burada belirtilmelidir ki, yukarıdaki dönüşüm yöntemlerinin tümü, mevcut dağılıma ek olarak bir veya birkaç parametre içermektedir. Bu durum, parametre tahmininde ve diğer çıkarımlarda karmaşıklığa yol açmaktadır.

Son zamanlarda, bu bağlamda, yeni bir dağılım elde etmek için yeni parsimonious modeller önerilmiştir. Kumar ve diğ. (2015), DUS dönüşümü olarak adlandırılan yeni bir yöntem geliştirmişler ve DUS-Üstel (DUSE) dağılımını önermişlerdir. Maurya ve diğ. (2016) logaritmik dönüşüm (LT) yöntemini geliştirmişler ve LT-Üstel (LTE) dağılımını önermişlerdir. Kavya ve Manoharan (2021) ise Kavya-Manoharan (KM) dönüşümü olarak adlandırılan yeni bir yöntem önermişler ve KM-Üstel (KME) dağılımını geliştirmişlerdir. Yeni bir dağılım elde etmek için geliştirilen bu dönüşüm yöntemleri, hesaplama zorluklarını ortadan kaldırmakla birlikte, aynı zamanda ek parametre içermeyen temel dağılımın esnekliğini arttırmaktadır.

Bu çalışmada, DUS, LT ve KM parsimonious dönüşüm yöntemleri kullanılarak elde edilen DUSE, LTE ve KME dağılımları tanıtılmış ve olasılık yoğunluk fonksiyonu ve hazard oran fonksiyonun grafikleri ve momentler, moment çıkaran fonksiyonu ve quantile fonksiyonu gibi çeşitli istatistiksel özellikleri karşılaştırılmıştır. Buna ek olarak, bu dağılımlar iki gerçek veri seti ile model uygunluğu açısından karşılaştırılmıştır. Sonuçlar, KME dağılımının iki veri setini de DUSE ve LTE dağılımlarından daha iyi modellediğini göstermiştir.

Anahtar Kelimeler- *Üstel dağılım; parsimonious modeller; dönüşüm yöntemleri.*

ABSTRACT

In statistical literature, there are several methods to propose new distribution by the use of some baseline distribution. Many generalization or transformation methods are based on the idea of adding new parameters to the baseline distribution. For example, Gupta et al. (1988) proposed exponentiated type distribution by adding one shape parameter. Shaw and Buckley

(2009) are developed a new transformation method by adding one parameter. Corderio et al. (2013) introduced a new class of distribution by adding two shape parameters. It may be noted here that all of the above transformation methods include few additional parameters to the existing model. That results lead to complexity in parameter estimation and other inferences.

Recently, keeping this point in mind, new parsimonious models have been proposed to obtain a new distribution. Kumar et al. (2015) introduced a new method which is called DUS transformation and proposed DUS-Exponential (DUSE) distribution. Maurya et al. (2016) developed Logarithm transformed (LT) method and suggested LT-Exponential (LTE) distribution. Kavya and Manoharan (2021) proposed a new method from now on called Kavya-Manoharan (KM) transformation and introduced KM-Exponential (KME) distribution. These transformation techniques have been developed to obtain a new distribution that eliminate computational difficulties and also having parsimonious in parameters with increased flexibility of the baseline distribution.

In this study, DUSE, LTE and KME distributions obtained by using DUS, LT and KM parsimonious transformation methods were discussed and compared in terms of shapes of probability density function and hazard rates function and various statistical properties such as moments, moment generating function and quantile function. In addition, these distributions were compared for model suitability with two real data sets. It is shown that KME distribution fits the considered real data sets very well even better than DUSE and LTE distributions.

Keywords- *Exponential distribution; parsimonious models; transformation methods.*

Beden Eğitimi Ve Spor Öğretmenliği Ve Antrenörlük Eğitimi Bölümünde Öğrenim Gören Öğrencilerin Karar Verme Stillerinin İncelenmesi

Investigation of The Decision-Making Styles of Students in The Department of Physical Education and Sports Teaching and Coaching Education

Arzu Yeke ALTUN

*: arzu.yeke @omu.edu.tr, ORCID: 0000-0002-3258-7147

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü/Beden Eğitimi ve Spor, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun, Türkiye

ÖZET

Sporda karar verme, bir sporcunun, rakibinin daha sonraki en etkili hareketinin ne olduğu anlamak için yapılan bir eylem planı geliştirmek amacıyla önceki oyun düzenlerinden fiziksel, taktik ve teknik hatırlama ipuçlarını kullanarak kendine yeni bir savunma ve hücum organizasyonu çizmesi olarak tanımlanabilir (Berry, Abernethey, & Cote, 2008). Bu çalışma Spor Bilimleri Fakültesinde farklı bölümlerde ve sınıflarda öğrenim gören öğrencilerin karar verme stillerinin karşılaştırılması amacıyla yapılmıştır. Bu amaçla çalışmaya Beden Eğitimi ve Spor Öğretmenliği Bölümü'nde (BSÖ) ve Antrenörlük Eğitimi Bölümü'nde (ANT) öğrenim gören 1. Ve 2. sınıflardan 50'şer öğrenci olmak üzere toplam 200 öğrenci çalışmaya katılmıştır. Öğrencilerin karar verme stilleri öğrenim gördüğü bölüme, sınıfa, cinsiyete ve lisanslı sporcu olup olmamasına göre karşılaştırılmıştır. Çalışmada öğrencilerin karar verme stillerini belirlemek üzere Scott ve Bruce (1995) tarafından geliştirilmiş, Taşdelen (2002)tarafından Türkçeye uyarlanmış olan "karar verme stilleri ölçeği" kullanılmıştır. Ölçek Rasyonel, Sezgisel, Bağımlı, Kaçınma ve Kendiliğinden-Anlık Karar verme alt boyutlarından oluşmaktadır. Ölçekten alınan yüksek puan yüksek mental (psikolojik) iyi oluşa işaret eder. Çalışmanın istatistiksel analizinde, verilerin normal dağılım gösterip göstermediğine Kolmogorov Smirnov testi ile bakılmıştır. Verilerin normal dağılım göstermediği bulunduğundan iki grup arasındaki farka bakmak için Mann-Whitney U testi kullanılmıştır. Dört grup arasındaki farka bakmak için ise Kruskal-Wallis testi ile bakılmıştır.

Her bir alt boyut puanlarından alınabilecek en yüksek puanın 25 olduğu göz önüne alındığında Karar verme stilleri alt boyutlarından Rasyonel, Sezgisel, Bağımlı puanlarının16-19 aralığında olduğu ancak Kaçınma ve Kendiliğinden-Anlık Karar verme alt boyut puanlarının 13 civarında olduğu tespit edilmiştir. Bölümlere göre Karar verme stillerinin alt boyutları incelendiğinde, BSÖ ve ANT bölümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı görülmüştür ($p>0,05$). Öğrencilerin öğrenim gördükleri sınıflarına göre karar verme stilleri alt boyutları karşılaştırıldığında; ANT 2.Sınıf öğrencilerinin karar verme sezgisel stil alt boyut puanlarının BSÖ 1.Sınıf ve ANT 1.Sınıf öğrencilerinden istatistiksel olarak daha yüksek olduğu tespit edilmiştir ($p<0,05$). Hem BSÖ 2.sınıf hem de ANT 2.sınıf öğrencilerinin kendiliğinden anlık karar verme stil alt boyut puanlarının BSÖ ve ANT 1. Sınıf öğrencilerinden istatistiksel olarak daha yüksek olduğu tespit edilmiştir ($p<0,05$). Karar verme stillerinin alt boyut

puanlarının cinsiyete göre ve lisanslı sporcu olup olmamasına göre istatistiksel olarak farklılaşmadığı görülmüştür (p>0,05).

Sonuç olarak, Rasyonel, Sezgisel, Bağımlı karar verme düzeylerinin orta-yüksek düzeydedir. Ancak Kaçınma ve Kendiliğinden-Anlık Karar verme düzeyleri düşüktür. 2. Sınıfların Sezgisel ve Kendiliğinden-Anlık Karar verme düzeyleri 1.sınıflara göre daha iyidir.

Anahtar Kelimeler: *Karar Verme, Spor, Üniversite Öğrencisi.*

ABSTRACT

Decision-making in sports can be defined as an athlete drawing up a new defensive and offensive organization for himself, using physical, tactical and technical recall cues from previous game patterns in order to develop an action plan to understand what his opponent's next most effective move will be (Berry, Abernethey, & Cote, 2008). This study was conducted to compare the decision-making styles of students studying in different departments and classes at the Faculty of Sport Sciences. For this purpose, a total of 200 students, 50 students from the 1st and 2nd grades, studying in the Physical Education and Sports Teaching Department (PEST) and the Coaching Education Department (CED) participated in the study. Decision-making styles of the students were compared according to their department, class, gender and whether they were licensed athletes or not. In the study, the "decision-making styles scale" developed by Scott and Bruce (1995) and adapted into Turkish by Taşdelen (2002), was used to determine the decision-making styles of the students. The scale consists of Rational, Intuitive, Dependent, Avoidance and Spontaneous Decision Making sub-dimensions. A high score from the scale indicates high mental (psychological) well-being. In the statistical analysis of the study, the Kolmogorov Smirnov test was used to determine whether the data showed normal distribution. Since the data were not normally distributed, the Mann-Whitney U test was used to look at the difference between the two groups. The Kruskal-Wallis test was used to look at the difference between the four groups.

Considering that the highest score that can be obtained from each sub-dimension score is 25, it has been determined that the Rational, Intuitive, and Dependent scores from the sub-dimensions of Decision-making styles are in the range of 16-19, but the scores of Avoidance and Spontaneous-Instant Decision-making sub-dimensions are around 13. When the sub-dimensions of decision making styles according to the departments were examined, it was seen that there was no statistically significant difference between the PEST and CED departments (p>0.05). When the sub-dimensions of decision making styles of the students according to the classes they study in are compared; It was determined that the decision-making intuitive style sub-dimension scores of CED 2nd year students were statistically higher than those of PEST 1st year and CED 1st year students (p<0.05). Spontaneous decision-making style sub-dimension scores of both PEST 2nd year and CED 2nd year students were found to be statistically higher than PEST and CED 1st year students (p<0.05). It was observed that the sub-dimension scores of decision making styles did not differ statistically according to gender and whether they were licensed athletes or not (p>0.05).

As a result, Rational, Intuitive, Dependent decision making levels are medium-high. However, their Avoidance and Spontaneous Decision-making levels are low. Intuitive and Spontaneous Decision Making levels of 2nd graders are better than 1st graders.

Keywords: *Decision Making, Sports, University Student*

Bitki Sitokininlerinin Nörobilimsel Araştırmalarda Kullanımı

Use of Plant Cytokinins in Neuroscientific Research

Elif Mutlu Abuiyada [*,1], Hasan HS Abuiyada[2]

[*]: elif.mutlu@uskudar.edu.tr, ORCID: 0000-0002-2580-4043

[1]: *Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi Moleküler Biyoloji ve Genetik (İngilizce) Bölümü[1], Üsküdar Üniversitesi[1], İstanbul, Türkiye*

[2]: *Sağlık Bilimleri Enstitüsü Nörobilim Anabilim Dalı[2], Üsküdar Üniversitesi[2], İstanbul, Türkiye*

ÖZET

Son yıllarda bilimsel araştırmalar, bilinen veya henüz karakterize edilmemiş doğal bileşiklerin farklı biyolojik aktivitelerini araştırmaya ve potansiyel terapötik etkilerini incelemeye odaklanmaktadır. Doğal kaynaklı bileşikler proliferasyon, migrasyon, anjiyogenez, apoptozda yer alan farklı sinyal yolları, oksidatif stres ve inflamasyonla ilgili bozukluklar gibi birçok mekanizmayı farmakolojik olarak etkilemekte ve modüle etmektedir. Sitokininler, bitki büyüme ve gelişiminin çeşitli yönlerini düzenleyen; de novo tomurcuk oluşumu, tomurcukların serbest bırakılması, yaprak genişlemesi, kloroplast oluşumu, yaşlanmanın gecikmesi, tohum çimlenmesinin teşviki ve hücre döngüsünün kontrolü gibi süreçlerde temel rol oynayan bitki hormonlarıdır. İzopentiladenin ve trans-zeatin gibi doğal olarak oluşan sitokininler esas olarak adenin türevleri olup; 6-benziladenin ve kinetin gibi sentetik sitokininler ise adenin analoglarını içermektedir. Memelilerde sitokinin bağlayıcı proteinlerin bulunması, 6-benziladeninin tip-2 purinerjik reseptörler üzerinde etki gösterdiğinin bulunması, siklinler ve siklin bağımlı kinazlar aracılığıyla anti-kanser etki göstermesi gibi birçok bilimsel çalışma, memeli sistemlerinde bitki hormonları için hedef proteinlerin varlığını ortaya koymakta olup; sitokininlerin insan hastalıklarının tedavisinde kullanılabilecek adaylar olarak değerlendirilmesini sağlamaktadır. Nörobilimsel araştırmalar incelendiğinde ise sitokininlerin aktivitesinin, nörolojik/psikiyatrik hastalıkların ardındaki purinerjik mekanizmalara odaklanılarak çoğunlukla adenozin 2A reseptörleri üzerinden çalışıldığı görülmektedir. Özellikle Huntington hastalığı konusunda yapılan bu sitokinin ilişkili çalışmalar; diğer nörodejeneratif hastalıklar ve majör depresyon bozukluğu gibi psikiyatrik hastalıklar üzerinde de sitokininlerin aktivitesinin incelenmesinin yolunu açmaktadır. Tüm bu veriler ışığında bu derleme çalışmasında, bitki sitokininlerinin nörobilimsel araştırmalarda ve nörolojik/psikiyatrik hastalıklarda terapötik ajanlar olarak kullanılmasına yönelik potansiyelleri ele alınacaktır.

Anahtar Kelimeler—*Bitki Hormonları; Nörobilim; Purinerjik Sistem; Sitokininler*

ABSTRACT

In recent years, scientific research has focused on investigating the different biological activities of known or yet uncharacterized natural compounds and examining their potential therapeutic effects. Naturally occuring biological compounds pharmacologically affect and

modulate many mechanisms such as proliferation, migration, angiogenesis, different signaling pathways involved in apoptosis, oxidative stress and inflammatory disorders. Cytokinins regulate various aspects of plant growth and development; they are plant hormones that play a fundamental role in processes such as de novo bud formation, bud release, leaf expansion, chloroplast formation, delay of senescence, promotion of seed germination and control of cell cycle. Naturally occurring cytokinins such as isopentyladenine and trans-zeatin are mainly derivatives of adenine; synthetic cytokinins such as 6-benzyladenine and kinetin contain adenine analogs. Many scientific studies reveal the existence of target proteins for plant hormones in mammalian systems, such as the presence of cytokinin binding proteins in mammals, the finding that 6-benzyladenine acts on type-2 purinergic receptors, and its anti-cancer effect through cyclins and cyclin-dependent kinases; This allows cytokinins to be evaluated as candidates for the treatment of human diseases. When neuroscientific studies are examined, it is seen that the activity of cytokinins is mostly studied on adenosine 2A receptors, focusing on the purinergic mechanisms behind neurological/psychiatric diseases. Studies related to this cytokinin especially on Huntington's disease pave the way for examining the activity of cytokinins on psychiatric diseases such as major depressive disorder and on the other neurodegenerative diseases. In the light of all these data, in this review, the potential of plant cytokinins to be used as therapeutic agents in neuroscientific research and neurological/psychiatric diseases will be discussed.

Keywords- *Cytokinins; Neuroscience; Plant Hormones; Purinergic System*

Ağ örümceklerinin (*Agelena labyrinthica* (Clerck, 1757) ve *Holocnemus pluchei* (Scopoli, 1763)) Sıcaklık ve besin değerlerine bağlı ağ miktarı ve kalitesi

The web amount and quality of web spiders *Agelena labyrinthica* (Clerck, 1757) and *Holocnemus pluchei* (Scopoli, 1763) depending on food and temperature

Bayda Hameed, Adile Akpınar*, Derya İşler Ceyhan

*: akpinaradile8@gmail.com, ORCID: 0000-0001-5815-1096

Gaziantep University, Science and Art Faculty, Department of Biology, 27310, Gaziantep/Turkey

ÖZET

Ağ ören örümcek türlerinden olan, Agelenidae familyasına ait *Agelena labyrinthica* (Clerck,1757) ve Pholcidae familyasına dahil *Holocnemus pluchei* (Scopoli,1763) türlerinin sıcaklık (20-25°C and 25-30°C) ve tüketilen besin miktarına bağlı olarak ördükleri ağ miktarı ve ağ kalitesi belirlenmiştir. Örnekler, Gaziantep, Mersin ve Osmaniye illerinden elle yakalanmıştır. Örümcekler otsu bitkiler üzerine ördükleri ağlarından ağları ile birlikte alınmış ve laboratuvarda yetiştirilmiştir. Araştırmada iki farklı deneme kurulmuştur. Birinci denemede, laboratuvar koşullarında farklı sıcaklık değerlerinde (20-25˚C ve 25-30˚C) yetiştirilen örümcekler, her defasında 10 adet *Drosophyla melanogaster* Meigen,1830 (Diptera: Drosophilidae) ile beslenirken, ikinci denemede ise, 20-25˚C ve 25-30˚C de örümcekler doğal ortamlardan yakalanan 7-10 adet böceklerle beslenmiştir. Örümceklerin sıcaklık ve tükettikleri besin miktarına bağlı olarak yaptıkları ağların kalitesi ve miktarı jamovi istatistik proğramı ve R paket proğramları ile değerlendirildi. Buna göre; 25-30 ˚C de *D. melanogaster* ile beslenen örümceklerin tükettikleri besin miktarları istatistiksel olarak anlamlı ($p<0.05$) bir farklılık göstermiş ve bu örümceklerin, daha sık ve düzenli ağlar ördükleri gözlenmiştir. Diğer taraftan, düşük sıcaklık değerlerinde *D.melanogaster* ile beslenen, Agelena *labyrinthica* ve *Holocnemus pluchei* örneklerinin tükettikleri besin miktarına bağlı ördükleri ağların seyrek oldukları ve az miktarda ördükleri belirlenmiştir. Netice olarak her iki tür örümceğin ürettikleri ağların miktar ve kalitesinin besin miktarına ve yüksek sıcaklık değerlerine bağlı olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Ağ, Drosophila melanogaster, sıcaklık değişimi, beslenme, Agelena labyrinthica, Holocnemus pluchei.*

ABSTRACT

The web quantity and quality of web-weaving spider species *Agelena labyrinthica* (Clerck, 1757) (Agelenidae) and *Holocnemus pluch*ei (Scopoli, 1763) (Pholcidae) were determined depending on the temperature (20-25°C and 25-30°C) and the amount of food consumed.Samples were caught manually from Gaziantep, Mersin and Osmaniye provinces. Spiders were taken from their webs, which they weaved on herbaceous plants, together with

their webs, and were grown in the laboratory. Two different experiments have been set up in the study. In the first one, spiders were raised at different temperatures (20-25°C and 25-30°C) in laboratory conditions were fed with 10 *Drosophila melanogaster* (Diptera: Drosophilidae) in each time. In the second, spiders were fed with 7-10 insects caught from their natural habitats at 20-25°C and 25-30°C. The quality and quantity of the webs made by the spiders depending on the temperature and the amount of food they consume were evaluated with the jamovi statistics program and R package programs. According to this; the amount of food showed statistically significant difference ($p<0.05$) which consumed by spiders fed with *D. melanogaster* at 25-30 °C, and it was observed that these spiders weave more frequently and regularly. On the other hand, the webs of *A. labyrinthica* and *H. pluchei* were found to be sparse and scarce which fed with *D. melanogaster* at low temperatures, depending on the amount of food they consumed. As a result, it was determined that the amount and quality of the webs produced by both types of spiders depend on the number of nutrients and high-temperature values (25-30°C).

Keywords: *web, Drosophyla melanogaster, temperature variation, nutrition, Agelena labyrinthica, Holocnemus pluchei*

Bilişimde Yaşanan Son Teknolojik Gelişmelerin Bireylerin Ve Kurumların Sosyo Ekonomik Durumlarında Yol Açtığı Farklılaşmalar

Differences Caused by The Latest Technological Developments in Information Technologies in The Socio-Economic Status of Individuals and Institutions

Tayfun ACARER

tacarer@hotmail.com, ORCID: 0000-0003-2407-5552

İstanbul Bilgi Üniversitesi , Bilgisayar Teknolojileri Bölümü, İstanbul, Türkiye

ÖZET

Bilişim, çağımıza adının verildiği ve diğer tüm sektörler açısından "lokomatif özelliğe" sahip bir sektördür. Teknolojik gelişmelerin en çok etkisinin görüldüğü bu sektörde son yıllarda çok hızlı ve agresif değişimler yaşanmaktadır. 10/15 sene öncesinde sadece fikir olarak ortaya atılan konular, bugün somut ve kullanılabilen iş modelleri olarak sosyal ve ekonomik yaşantımız içinde yerini almaya başlamıştır.

Bilişim sektörünün teknolojiye bağlı olması ve teknolojinin de sürekli gelişim eğiliminde bulunması, (1) bu sektörü teknolojideki gelişmeler ile tamamen senkronize hale getirmektedir. Aslında son yıllarda çok ciddi boyutlarda tartışılan husus; Bilişim mi teknolojiyi tetiklemekte, yoksa teknolojideki gelişmeler mi bilişimde büyük gelişmelere yol açmaktadır?

Bu soru ile ilgili pek çok tartışma yapmak ve konuyu değişik açılardan yorumlamak mümkündür. Ancak bu tartışmalarda her kesim kendi yönünden süreci değerlendireceği için, mutabakat sağlanarak bir sonuca ulaşmak olanaksızdır. Bu konuda asıl tartışılması gereken husus; bugün bilişim sektörünün teknolojik gelişmeler ile birlikte baş döndürücü bir hızla geliştiği ve tüm sektörleri de değişik oranlarda, fakat çok ciddi ölçüde etkilediğidir. (2)

Bilişimin etkisini, sadece diğer sektörlere olan yansımaları olarak görmek de doğru değildir. Çünkü bu sektör aynı zamanda bireylerin ve kuruluşların hem sosyal, hem de ekonomik yapılarında çok ciddi değişimlere yol açmaktadır. Özellikle Bilişimin iletişim kısmını meydana getiren sabit ve mobil alt yapılarda (3) son yıllarda yaşanan gelişmeler, önümüzdeki süreçlerde de artarak devam etme eğilimindedir. Çünkü 2G, 3G, 4G, vb nesli diğerinden ayıran en önemli fark, her yeni nesilde data hızının artışı ve gecikmenin azalmasıdır. Bu şekilde hız arttıkça ve gecikme süresi azaldıkça bireyler ve kurumlar için çok farklı ve yeni uygulamalar ortaya çıkmaktadır. Bunun en önemli yansımalarını başta internet olmak üzere sosal platformlarda görmek mümkündür.

Son yıllarda özellikle internetin ve buna bağlı sosyal ağların hızla gelişmesi bir yandan bireylerin sosyal ilişkilerinde ciddi değişimlere yol açarken, diğer yandan bilgiye ulaşma ve sanal ortamdaki ilişkileri de geliştirmektedir.

Bu şekilde bireyler fiziksel olarak daha yalnız ortamlarda yaşamaya başlarken, sanal ortamda çok geniş kitleler ile iletişim kurma ve kendilerini geliştirecek kaynaklara

ulaşabilmektedirler. Özellikle günümüzde pek çok yeni dijital değerlendirme unsuru ortaya çıktığından, bireylerin karar süreçlerinde de büyük farklılaşmalar yaşanmaktadır.

Kurumsal olarak ise, durum çok daha agresif ve hızlı bir değişim süreci geçirmektedir. Çünkü Bilişim sektöründeki gelişim ve değişime bağlı olarak işletmelerin pazarlama şekilleri ve stratejileri de hızla sayısallaşmakta ve bunun temin ettiği olanaklar karar sürecini çok daha karmaşık hale getirmektedir. Ayrıca tüketici profili ve tüketim alışkanlıklarında da büyük farklılaşmalar olmaktadır. Bunun sonucunda son yıllarda tüketici ve işletme ilişkisinin doğrudan yapılması ve ürün/hizmetlerin tüketicilerin ihtiyaçları doğrultusunda en kısa sürede tesis edildiği uygulamalar görülmektedir.

Bilişim sektörünün günümüzdeki en önemli yansımalarından biri de "Blockchain" platformudur. Çünkü Blockchainin etkilemediği veya yakın süreçte etkisinin olmayacağı sektör çok azdır. Blockchain'in günümüzde en önemli çıktısı kripto paralar olarak görülse de, bu platformun yakın süreçte tüm kuruluşların yapılarında ve ekonomik ilişkilerinde çok büyük değişimlere yol açması kaçınılmazdır. Özellikle kripto paralar günümüzde kurumların gerek ödeme sistemlerinde, gerekse nakit akışlarında çok büyük değişimlere yol açmaktadır. Tüm bu gelişmeler kurumların faaliyetlerindeki süreçlerin çok daha şeffaf ve hesap verilebilir olmasını da zorunlu hale getirmektedir.

Sonuç olarak, Bilişimde yaşanan teknolojik gelişmelerin etkilemediği bir sektör ve kuruluş neredeyse yoktur. Bu etkileşim sektörlere ve kurumların faaliyet alanlarına göre farklılık içerse de, bunların sosyal ve ekonomik yapılarında genelde büyük değişimlere yol açmaktadır. Bu değişim süreci giderek artan oranda da devam etmektedir. Bu nedenle Bilişim sektöründe faaliyet göstersin / göstermesin tüm kuruluşların bu gelişmeleri yakinen takip etmeleri ve buna göre konumlarını yeniden gözden geçirerek kendi bünyelerine uygulamaları artık bir tercih değil, zorunluluk haline gelmiştir. Çünkü bu sektördeki gelişmelerden yararlanamayan ve bunlara ayak uyduramayan firmaların faaliyetlerini sürdürmeleri günümüzde neredeyse olanaksız hale gelmiştir. (4)

Benzer süreç bireyler için de geçerli olup, Bilişim sektöründeki bu gelişim ve değişimi özellikle beyaz yakalı bireylerin dikkate almamaları ve kendilerini buna uyumlu hale getirmemeleri yaşadığımız yüz yılda artık mümkün değildir.

Anahtar Kelimeler—*Bilişim Sektörü; Bireyler; Kurumlar; Sosyal Değişimler; Ekonomik Değişimler*

ABSTRACT

Informatics is a sector that is named after our age and has a "locomotive feature" in terms of all other sectors. In this sector, where technological developments are most effective, there have been very rapid and aggressive changes in recent years. Issues that were only put forward as ideas 10/15 years ago have started to take their place in our social and economic life as concrete and usable business models today.

The fact that the informatics sector is dependent on technology and that technology tends to develop continuously (1) makes this sector fully synchronized with the developments in technology. In fact, the issue that has been discussed very seriously in recent years; Does informatics trigger technology or do developments in technology lead to great developments in informatics?

It is possible to have many discussions about this question and to interpret it from different angles. However, since each segment will evaluate the process from their own perspective in

these discussions, it is impossible to reach a conclusion by reaching an agreement. The main issue to be discussed in this regard is; Today, the information sector is developing at a dizzying pace with technological developments and it affects all sectors at different rates, but to a very serious extent. (2)

It is not correct to see the impact of informatics only as its reflections on other sectors. Because this sector also causes very serious changes in both the social and economic structures of individuals and organizations. Especially in the fixed and mobile infrastructures (3) that make up the communication part of Informatics, the developments experienced in recent years tend to continue increasingly in the upcoming periods. Because the most important difference that separates the 2G, 3G, 4G, etc. generation from the other is the increase in data rate and decrease in latency with each new generation. In this way, as the speed increases and the latency decreases, very different and new applications emerge for individuals and institutions. It is possible to see the most important reflections of this on social platforms, especially the internet.

In recent years, especially the rapid development of the internet and related social networks has led to serious changes in the social relations of individuals on the one hand, and on the other hand, it also improves the access to information and relationships in the virtual environment.

In this way, while individuals start to live in more lonely environments physically, they can reach the resources to communicate with large masses and improve themselves in the virtual environment. Especially today, since many new digital evaluation elements have emerged, there are great differentiations in the decision processes of individuals.

Institutionally, the situation is undergoing a much more aggressive and rapid change process. Because, depending on the development and change in the IT sector, the marketing forms and strategies of the enterprises are rapidly digitized and the opportunities provided by this make the decision process much more complex. In addition, there are great differences in consumer profile and consumption habits. As a result, in recent years, it has been seen that direct consumer and business relationship and products/services are established in the shortest time in line with the needs of consumers.

One of the most important reflections of the IT industry today is the "Blockchain" platform. Because there are very few sectors that Blockchain does not affect or will not have an impact in the near future. Although the most important output of Blockchain is seen as cryptocurrencies today, it is inevitable that this platform will cause great changes in the structures and economic relations of all organizations in the near future. In particular, cryptocurrencies cause great changes in the payment systems and cash flows of institutions today. All these developments make it necessary for the processes in the activities of institutions to be much more transparent and accountable.

As a result, there is almost no sector or organization that is not affected by technological developments in informatics. Although this interaction varies according to the sectors and fields of activity of the institutions, it generally leads to great changes in their social and economic structures. This process of change continues at an increasing rate. For this reason, it has become a necessity, not a choice, for all organizations, whether operating in the IT sector or not, to follow these developments closely and to re-evaluate their positions accordingly and apply them to their own structures. Because it has become almost impossible for companies that cannot benefit from and keep up with the developments in this sector to continue their activities today. (4)

A similar process is also valid for individuals, and it is no longer possible in the century we live that especially white-collar individuals do not take this development and change in the IT sector into account and adapt themselves to it.

Keywords—*Information Sector; Individuals; Institutions; Social Changes; Economic Changes*

References

(1) Özdemir Çağlar, (2009), Türkiye'de Bilişim Sektöründe İşgücü Piyasasının Hindistan ve İrlanda ile Mukayeseli Analizi, Ankara, s.14.
(2) Tekin Mahmut, Güleş Hasan, Burgess Tom, (2000), Dünyadaki Teknoloji Yönetimi Bilişim Teknolojileri, s.101.
(3) Acarer Tayfun, (2017), Bilgi ve İletişim Sistemlerinde Eğilim Kitabı, İstanbul, Boyut Yayıncılık ve Tic. A.Ş, Sertifika No:10855, ISBN:978-975-23-1200-5, s.8/28.
(4) Kılınç İzzet ve Ünal Aslıhan, (2019), AI is the new black: Effects of artificial intelligence on business world. Journal of Contemporary Administrative Science, s.57.

A Study of The Measures Taken to Implement Child Rights Before the Independence in Sri Lanka

Raveenthiran Vivekanantharasa

rvive@ou.ac.lk, https://orcid.org/0000-0002-5056-6120
Department of Secondary and Tertiary Education Faculty of Education The Open University of Sri Lanka Colombo, Sri Lanka

ABSTRACT

The country Sri Lanka has a primitive history in safeguarding the rights of children. According to that, this research article focuses on the measures which were taken to implement Child Rights before Independence in Sri Lanka, using historical document review. The history of child rights in Sri Lanka comes under four sections, which are, Indigenous time of Sri Lanka, Portuguese and Dutch period, the period of British colonialism and Post-independence period. Though the origin of the rights of child began in the early times of Sri Lanka, there were no more concern on the rights of child and the children were considered as the property of parents, which led the parents to control the children.

After that, Sri Lanka underwent 443 years of colonialism of the colonial masters such as the Portuguese, the Dutch and the British, had different protocols and policies in the safeguard and protection of the rights of child. Many steps were taken during the time of colonialism. The Portuguese followed the same ways as it was in early times of Sri Lanka, but the Dutch colonial master introduced different laws in line with the rights of child especially, The Roman Dutch law included all aspects in the safeguard and protection of the rights of child. After that, the British colonial period started in 1796 and they introduced many laws and legislations in order to safeguard and protect the rights of child.

Keywords *- The rights of Child, Indigenous period, Colonialism, Measures and Protocols*

Değer Duygusunun Kökeni

The Origin of the Sense of Value

Dilan BAYHAN

* dbayhan071@gmail.com, ORCID: 0000-0001-7287-9198,
Sosyal Bilimler Enstitüsü, Felsefe Anabilim Dalı, Felsefe Bölümü, Katip Çelebi Üniversitesi, İzmir, Türkiye.

ÖZET

İnsan, değerler çerçevesinde kendini anlamlandıran bir varlıktır. Değer yargılarının oluşumunda, değerin kendisinden bağımsız değer yargıları ortaya çıkar. Çünkü 'iyi' değeri ile iyi kavramına yüklediğimiz anlamlar arasında farklar vardır. Böyle bir durumda önemli olan şey, değer ile değer yargılarının aynı kategoride yer almamasıdır. Çünkü değer yargıları değişkenlik gösterir ama değerin kendisinde böyle bir durum söz konusu değildir. Sadece bireyde değil toplumda da bu farklılıklar meydana gelebilir. Söz gelimi, bir toplum için iyi olan bir durum diğer bir toplumda kötü olarak nitelendirilebilir; örneğin, devleti tehdit eden bir kitle öldürüldüğünde bu devlet için yararlıyken başka bir devlet için ahlaki olmayabilir. Bu durumda yapılması gereken asıl şey, bizatihi değer ilkelerinin üstünlüğüdür. Yaşama değeri, fayda değerinden üstün olduğu için yaşama değeri esas alınmalıdır. Aksi takdirde genel geçer bir değer yargısı söz konusu olamaz.

İnsan, değerli bir varlıktır ve durum her ne olursa olsun insanı değerden yoksun bırakacak hiçbir eylem gerçekleştirilmemelidir. İnsan dört temel üzerinden kendini şekillendirir. Bunlar; iyi, güzel, doğru ve faydadır. Değerlerin ne olduğunu bilmemize rağmen bazı durumlarda eylemlerimiz değer yargılarımızla paralellik göstermeyebilir. Değer nereden gelir? Değer yargısı nasıl oluşmuştur? Değerler üzerindeki algı neden farklıdır? Önemli olan bu sorulara yanıt aramaktır. Bu sorular üzerinde duran filozoflar değerle ilgili birden çok fikir ortaya atmışlardır. Sokrates, erdem fikrini ortaya atarak insanın bu erdemle yüceleceğini ve erdemli davranması gerektiğini esas alır. Sokrates, insanın doğasında kötülük olmadığını, yapılan her yanlış eylemin bilgisizlikten olduğunu ileri sürer. Sokrates'in öğrencisi Platonda, değişmeyen ve genel geçer olan iyi ideasını her şeyi üzerinden tutarak, insanların amacının bu ideaya ulaşması gerektiğini ileri sürer. Aristoteles ise, Nikamakhosa Etik adlı eserinde iyiyi her insanın hedeflediğini söyleyerek, altın orta kavramını ileri sürer. İnsan her şeyin dengine göre hareket ederse iyi olanı yapar. Değer yargıları orta çağla birlikte insanı değil Tanrı'yı merkeze alır. Çünkü Sokrates'in aksine insan günahkâr bir varlık olarak görülür. Uzun bir dönemden sonra Kant hiçbir filozofun yapmadığı ahlak sistemini geliştirerek, herkes için genel geçer bir ahlak sistemi ortaya koymuştur. Amaç her zaman en yüksek iyiyi hedeflemektir. Fakat değer yargıları Bentham ve J. S. Mill ile birlikte yerini hazza bırakır. Burada tamamen hazzın hakim olduğu bir duyum söz konusudur. İnsan ancak hazlarına göre hareket ederse mutlu olabilir fikri hakimdir. Fakat ortaçağın baskısına karşılık Nietzsche değerlerin yıkılmasına, olan değerlerin yerine farklı değerlerin getirilmesi gerektiğini söyler. Bunu da sürü toplumu değil üst insan gerçekleştirebilir.

Değer problemi, her dönemde farklı bir şekilde ortaya çıkar. Dönemlerin ve dönemlerle birlikte değişen problemler her defasında yeni bir değer yargısı ortaya çıkarmıştır. Ama asıl önemli olan şey değer yargıların değişmiş olmasıdır, değerin kendisi değil.

Anahtar Kelimeler: *Değer, İnsan, Toplum.*

ABSTRACT

A human being is an entity that makes sense of itself within the framework of values. In the formation of value judgments, value judgments arise independent of the value itself. Because there are differences between the value of 'good' and the meanings we attribute to the concept of good. In such a case, the important thing is that value and value judgments are not in the same category. Because value judgments vary, but such is not the case with the value itself. These differences can occur not only in the individual but also in the society. For example, what is good for one society may be considered bad for another. For example, when a mass that threatens the state is killed, it is beneficial for the state but not moral for another state. The main thing to do in this case is the supremacy of the principles of value themselves. Since the value of life is superior to the value of utility, the value of living should be taken as the basis. Otherwise, a generally accepted value judgment cannot be made.

Man is a valuable being and no matter what the situation is, no action should be taken to deprive a person of value. Man shapes himself based on four fundamentals. These; it is good, beautiful, correct and beneficial. Although we know what values are, in some cases our actions may not be in line with our value judgments. Where does the value come from? How was the value judgment formed? Why is the perception on values different? The important thing is to seek answers to these questions. Philosophers who dwell on these questions have put forward more than one idea about value. By introducing the idea of virtue, Socrates takes it as a basis that people will be exalted with this virtue and that they should behave virtuously. Socrates argues that there is no evil in human nature, that every wrong action is due to ignorance. In Plato, the student of Socrates, he argues that the purpose of people should reach this idea, keeping the unchanging and general idea of the good over everything. Aristotle, on the other hand, puts forward the concept of the golden middle by saying that every person aims the good in his work called Nikamakhosa Ethics. If a person acts according to the balance of everything, he does what is good. In the middle ages, value judgments center God, not man. Because unlike Socrates, man is seen as a sinful being. After a long period of time, Kant developed a moral system that no philosopher did, and revealed a moral system that is universally accepted for everyone. The goal is always to aim for the highest good. But value judgments give way to pleasure with Bentham and J. S. Mill. Here, there is a sensation in which pleasure dominates. The idea is that a person can be happy only if he acts according to his pleasures. But in response to the pressure of the Middle Ages, Nietzsche says that values should be destroyed and different values should be replaced with existing ones. This can be achieved by the superhuman, not the herd society.

The value problem arises differently in each period. The periods and the changing problems with the periods have revealed a new value judgment each time. But the important thing is that the value judgments have changed, not the value itself.

Keywords: *Value, Human, Society.*

Bulanık Mantık Metodu ile Yerel Geoid Belirleme

Local Geoid Identification with Fuzzy Logic Method

Mehmet Emin KARCI[1], Mustafa ULUKAVAK[2]

mehmeteminkarci@gmail.com, ORCID: 0000-0002-7487-8196

Fen Bilimleri Enstitüsü/Mühendislik Fakültesi/Harita Mühendisliği, Harran Üniversitesi, Şanlıurfa, Türkiye

Fen Bilimleri Enstitüsü/Mühendislik Fakültesi/ Harita Mühendisliği, Harran Üniversitesi, Şanlıurfa, Türkiye

ÖZET

Konum bilgisi gerektiren arazi çalışmalarının çoğu yükseklik bilgisine ihtiyaç duymaktadır. Bu tür çalışmalarda kullanılacak yükseklik sisteminin fiziksel anlamlı olması gerekmektedir. Yeryüzünün şekli geoid olarak tanımlanmakta ve geoidin şeklinin belirlenmesi zor olduğundan geoide uygun bir referans sistemine göre yükseklikler belirlenir. Ortometrik yikseklik, yeryüzündeki bir noktanın çekül doğrusu boyunca geoid ile arasındaki uzaklıktır. Birçok çalışmada gerekli olan geoid ondülasyonu (N), ortometrik yükseklik (H) ile elipsoidal yükseklik (h) arasındaki fark ile belirlenir. GPS teknolojilerinin yaygınlaşması ile belirlenen elipsoit yükseklikler ortometrik yüksekliklere göre çok daha zahmetsiz ve hızlı olarak belirlenmektedir. Bu iki yükseklik sistemi arasında dönüşüm mümkün olduğundan dolayı elipsoit yüksekliklerinden ortometrik yükseklikler belirlenebilmektedir. Geoid belirlemek için bir çok yöntem vardır. Ancak çalışılacak bölgede yükseklik sisteminden istenen hassasiyete göre en uygun yöntem seçilmelidir. Bu yöntemler içerisinde bulanık mantık yöntemi ve yapay sinir ağları gibi esnek hesaplama yöntemleri ile geoid belirleme çalışmaları yapılmaktadır.

Çalışma bölgesinde geoid ondülasyonu hassas bir şekilde belirlenirse elipsoidal yüksekliklerden ortometrik yüksekliklere geçiş rahatlıkla yapılabilir. Bu çalışmada, geoid belirleme çalışması bulanık mantık yöntemi ile yapılmıştır. Çalışma bölgesi olarak Şanlıurfa İlinde; enlem, boylam, elipsoidal yükseklikleri ve ortometrik yükseklikleri bilinen 408 adet nokta ile bulanık mantık yöntemi kullanılarak geoid yükseklikleri belirlenmiştir. Çalışmada 318 adet nokta eğitim verisi olarak, 90 adet noktada test verisi olarak kullanılmıştır.

Uygulama MATLAB ortamında ANFIS editörü kullanılarak yapılmıştır. Bulanık model için her üyelik fonksiyonunda çeşitli alt kümelerle hesaplamalar yapılmış ve en iyi sonuçlar 8 alt kümede gauss yöntemi ile oluşturulan modelden elde edilmiştir. Ayrıca bulanık model oluşturmak için kullanılan geoid yükseklikleri ile hesaplama sonucu bulunan geoid yükseklikleri arasındaki fark, eğitim ve test verileri için birçok noktada sıfıra yaklaşmıştır. Bu sonuç çalışma bölgesi için hassas bir geoid modelinin oluşturulduğunu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler—*Geoid Ondülasyonu; GPS; Elipsoit; Ortometrik Yükseklik, Bulanık Mantık; ANFIS*

ABSTRACT

Most of the field studies that require location information need altitude information. The height system to be used in such studies should be physically meaningful. The shape of the earth is defined as a geoid and since it is difficult to determine the shape of the geoid, heights

are determined according to a reference system suitable for the geoid. Orthometric height is the distance between a point on the earth and the geoid along the plumb line. The geoid ondulation (N) required in most studies is determined by the difference between the orthometric height (H) and the ellipsoidal height (h). With the widespread use of GPS technologies, ellipsoidal heights are determined much more effortlessly and faster than orthometric heights. Since it is possible to transform between these two height systems, orthometric heights can be determined from ellipsoid heights. There are many methods to determine the geoid, but the most suitable method should be selected according to the desired sensitivity from the height system in the region to be studied. Among these methods, geoid determination studies are carried out with flexible calculation methods such as fuzzy logic method and artificial neural networks.

If the geoid ondulation is precisely determined in the study area, the transition from ellipsoidal heights to orthomeric heights can be made easily. In this study, geoid determination study was carried out with fuzzy logic method. In the province of Şanlıurfa as the study area; Geoid heights were determined using fuzzy logic method with 408 points whose latitude, longitude, ellipsoidal heights and orthometric heights are known. In the study, 318 points were used as training data and 90 points were used as test data.

The application was made using the ANFIS editor in the MATLAB environment. For the fuzzy model, calculations were made with various subsets in each membership function and the best results were obtained from the model created with the gaussian method in 8 subsets. In addition, the difference between the geoid heights used to create the fuzzy model and the geoid heights found as a result of the calculation approached zero at many points for the training and test data. This result shows that a precise geoid model is created for the study region.

Keywords—*Geoid Ondulation; GPS; Ellipsoid; Orthometric Elevation, Fuzzy Logic; ANFIS*

Elektrikli Araç Batarya Sistemlerinde Yalıtım Tespit Sistemi Geliştirilmesi ve Uygulanması

Development and Implementation of Insulation Detection System in Electric Vehicle Battery Systems

Seyhan KAYA [1*], Abdulkadir BALIKÇI [1]

[1]: seyhankaya@gtu.edu.tr, ORCID: 0000-0002-6878-5188

[1]: Fen Bilimleri Enstitüsü/Mühendislik Fakültesi/Elektronik Mühendisliği, Gebze Teknik Üniversitesi, Kocaeli,Türkiye

ÖZET

Elektrikli araçlarda güvenlik, hem araç içi devre ve komponentler hem de kullanıcı için büyük önem arz etmektedir. Güvenlik için yapılması gereken en önemli unsur yüksek gerilime sahip birbirine seri bağlı pil paketlerinden oluşan batarya sisteminin izolasyonunu sağlamak ve anlık olarak tespit etmektir. Bu çalışmanın amacı da elektrikli araç batarya sistemlerinde gerekli olan yalıtımı anlık olarak tespit etmektir.

Elektrikli araçlar için büyük önem taşıyan yolcu ve cihaz güvenliği konusunda yapılan bu çalışmada, yalıtım direnci tespit edilmesi amacıyla bir devre tasarlanmış ve bu devrenin simülasyonu gerçekleştirilmiştir. Bu tasarım, pozitif ve negatif yalıtım dirençlerini hesaplamak için ölçüm devresi, bu devreden alınan sonuçların gürültüden temizlenmesi ve yüksek doğruluk için genişletilmiş kalman filtresi ve alınan ve hesaplanan sonuçları online izlemek için tasarlanan mikroişlemci devresinden oluşmaktadır. Ayrıca bataryada bulunan yüksek gerilimin gerçek zamanlı tespiti için yüksek gerilim ölçüm devresi tasarlanmıştır.

Öncelikle pozitif ve negatif yalıtım direncini tespit etmek için kullanılan yöntemler incelenmiş ve bu yöntemler içinden bu çalışmaya en uygunu seçilmiştir. Dengesiz köprü yalıtım algılama yöntemi kullanılarak devre tasarımı yapılmış ve yalıtım dirençlerini hesaplamak için gerekli ölçüm alınmıştır. Bu ölçümler Ltspice programında çizilen devreden elde edilmiştir. Ancak yapılacak hesaplamalar için batarya paketi üzerindeki yüksek gerilimin gerçek zamanlı olarak ölçülmesi gerekmektedir. Dolayısıyla yüksek gerilim ölçüm devresi tasarımı yapılmıştır. Bu devre ile batarya paketi üzerindeki yüksek gerilim anlık olarak ölçülmektedir. Ölçülen bu değerler yalıtım direnci tespit hesaplamalarında kullanılmaktadır. Alınan ölçümlerle yapılan hesaplamalar doğrultusunda devre tasarımı tamamlanmıştır.

İkinci olarak, tasarlanan yalıtım tespit devresinden alınan sonuçların doğruluğu ve gürültülerden kurtulması adına filtre çeşitleri incelenmiş ve genişletilmiş kalman filtresi uygun görülmüştür. Bu filtre için matematiksel model oluşturulmuştur.

Son olarak, yapılan ölçümler aracılığıyla elde edilen değerlerin, analog-dijital dönüştürücü ile mikroişlemciye aktarılması ve gerekli hesaplamaların yapılarak pozitif ve negatif yalıtım dirençlerinin elde edilmesi için mikroişlemci şematiği oluşturulmuştur. Bu şematikte amaç, adc ile alınan ölçümün mikroişlemci ile hesaplanarak pozitif ve negatif direnç değerlerinin anlık tespitidir.

Elektrikli araçlar için pozitif ve negatif yalıtım dirençlerindeki anlık değişimleri takip etmek büyük önem taşımaktadır. Bu çalışmanın amacı, elektrikli araçlarda araç şasisi ile

yüksek gerilime sahip batarya paketi arasında bulunan pozitif ve negatif yalıtım dirençlerini gerçek zamanlı olarak tespit etmektir. Yapılan çalışmalar ve simülasyonlar sonucunda hesaplanan anlık pozitif ve negatif direnç değerleri için %4 ile 12 arasında bir hata mevcuttur. Devre gerçeklemesi sırasında eklenecek olan genişletilmiş kalman filtresi ile mevcut hatada iyileşme beklenmektedir.

Bu çalışmada hedeflenen amaç elde edilmiş, pozitif ve negatif yalıtım dirençleri tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler- *Elektrikli Araç; Batarya Sistemleri; Yalıtım Direnci; Kalman Filtresi; ADC; LTspice.*

ABSTRACT

Safety in electric vehicles is of great importance for both in-vehicle circuits and components and for the user. The most important thing to do for safety is to ensure the isolation of the battery system, which consists of high voltage battery packs connected in series, and to detect it instantly. The aim of this study is to instantly determine the insulation required in electric vehicle battery systems.

In this study on passenger and device safety, which is of great importance for electric vehicles, a circuit has been designed and simulated to detect insulation resistance. This design consists of a measuring circuit for calculating positive and negative insulation resistances, an extended kalman filter for noise cleaning and high accuracy of the results obtained from this circuit, and a microprocessor circuit designed to monitor the received and calculated results online. In addition, a high voltage measurement circuit is designed for real-time detection of high voltage in the battery.

First of all, the methods used to determine the positive and negative insulation resistance were examined and the most suitable method was selected for this study. Circuit design was made using the unbalanced bridge insulation detection method and the necessary measurement was taken to calculate the insulation resistances. These measurements were obtained from the circuit drawn in the Ltspice program. However, for the calculations to be made, the high voltage on the battery pack should be measured in real time. Therefore, a high voltage measurement circuit has been designed. With this circuit, the high voltage on the battery pack is instantly measured. These measured values are used in insulation resistance determination calculations. The circuit design has been completed in line with the calculations made with the measurements taken.

Secondly, in order to get rid of the noise and the accuracy of the results obtained from the designed insulation detection circuit, the filter types were examined and the extended kalman filter was found suitable. A mathematical model has been created for this filter.

Finally, a microprocessor schematic was created in order to transfer the values obtained through the measurements to the microprocessor with the analog-digital converter and to obtain the positive and negative insulation resistances by making the necessary calculations. The purpose of this schematic is to instantly detect positive and negative resistance values by calculating the measurement taken with adc with a microprocessor.

For electric vehicles, it is of great importance to follow the instantaneous changes in the positive and negative insulation resistances. The aim of this study is to detect the positive and negative insulation resistances between the vehicle chassis and the high voltage battery pack in electric vehicles in real time. There is an error between 4% and 12% for instantaneous

positive and negative resistance values calculated as a result of studies and simulations. Improvement in the current error is expected with the extended kalman filter that will be added during the circuit implementation.

In this study, the aim was achieved and positive and negative insulation resistances were determined.

Keywords- *Electric Vehicle; Battery Systems; Insulation Resistance; Kalman Filter; ADC; LTspice.*

Anterior-Posterior Gövde Dayanıklılığı ile Patlayıcı Kuvvet Performans Skorları Arasında İlişki Var mıdır?

Is There a Relationship between Anterior-Posterior Trunk Endurance and Explosive Power Performance Scores?

Fahri Safa ÇINARLI

safa.cinarli@gmail.com, ORCID: 0000-0002-7552-367X

Sağlık Bilimleri Enstitüsü/Spor Bilimleri Fakültesi/Antrenörlük Eğitimi, İnönü Üniversitesi, Malatya, Türkiye

ÖZET

Amaç: Hareketin başlangıç noktası olarak kabul edilen merkezi bölge dayanıklılığının birçok sportif performans parametresini etkilediği belirtilmektedir. Ancak literatürde patlayıcı güç performans skorları ile merkezi bölge dayanıklılığı arasındaki ilişkinin tam olarak anlaşılmadığından da bahsedilmektedir. Bu çalışmanın amacı, anterior-posterior gövde dayanıklılık test skorları ile patlayıcı kuvvet performans skorları arasındaki ilişkinin incelenmesidir.

Yöntem: Yirmi dokuz sağlıklı erkek (yaş: 22,48 ± 1,18 yıl; vücut ağırlığı: 75,40 ± 8,37 kg; uzunluğu: 178,44 ± 5,06 cm) çalışmaya katıldı. Gövdenin anterior güç hattını değerlendirmek için prone plank ve posterior güç hattını değerlendirmek için Biering-Sorensen testi kullanıldı. Gövde dayanıklılık testlerinde katılımcının başlangıç pozisyonunu mümkün olduğunca uzun süre koruması istendi. Patlayıcı kuvvet; 20 m sprint, T-line çeviklik ve aktif dikey sıçrama testleri kullanılarak değerlendirildi. Gövde dayanıklılık testleri ve patlayıcı kuvvet skorları arasındaki ilişkiler Pearson korelasyon katsayısı kullanılarak analiz edildi. Elde edilen korelasyon değerlerinin yorumlanmasında; <0,1 anlamsız, 0,3 ile 0,5 orta düzey, 0,51 ile 0,7 güçlü, 0,71 ile 0,9 çok güçlü ve >0.91 mükemmel olarak kabul edildi.

Bulgular: Araştırmada, prone plank test skorlarının, 20 m sprint (r= -0.636) ve T-Line (r= -0.578) çeviklik performansları ile yüksek düzeyde negatif, aktif dikey sıçrama testi ile orta düzeyde pozitif korelasyon gösterdiği belirlendi (r= 0.458). Biering-Sorensen test puanlarının 20 m sprint (r= -0.564) ve T-Line (r= -0.693) çeviklik performansları ile yüksek düzeyde negatif, aktif dikey sıçrama testi ile orta düzeyde pozitif korelasyon gösterdiği belirlendi (r= 0.376).

Sonuç: Gövde dayanıklılık testi puanları ile patlayıcı kuvvet performans skorları arasında orta ve yüksek düzeyde anlamlı bir ilişki görüldü. Dolayısıyla bu araştırma açısından gövde izometrik dayanıklılık performansının patlayıcı kuvvet skorlarını etkilenebileceği söylenebilir. Ancak daha detaylı bir anlayışa sahip olmak için daha fazla araştırmaya ihtiyaç olduğu söylenebilir.

Anahtar Kelimeler—*Core Dayanıklılık; Patlayıcı Kuvvet; Plank; Sorensen*

ABSTRACT

Purpose: It is stated that the endurance of the core region, which is accepted as the starting point of the movement, affects many sportive performance parameters. However, it is mentioned in the literature that the relationship between explosive power performance scores and core endurance is still not fully understood. The aim of this study is to examine the relationship between anterior-posterior trunk endurance test scores and explosive power performance scores.

Method: Twenty-nine healthy men (age: 22.48±1.18 years; body weight: 75.40±8.37 kg; length: 178.44±5.06 cm) participated in the study. Prone plank was used to evaluate the anterior power line of the trunk and Biering-Sorensen test protocol were used to evaluate the posterior power line. In trunk endurance tests, the participant was asked to maintain the starting position for as long as possible. Explosive power; were evaluated using the 20 m sprint, T-line agility and counter movement jump test. Relationships between trunk endurance tests and explosive power scores were analyzed using the Pearson correlation coefficient. The interpretation of the observed correlations was performed following; <0.1 insignificant between 0.3 and 0.5 were considered moderate, between 0.51 and 0.7 large, between 0.71 and 0.9 very large, and >0.91 almost perfect.

Results: In the study, it was determined that prone plank test scores were highly negatively correlated with 20 m sprint (r= -0.636) and T-Line (r= -0.578) agility performances, and moderately positively correlated with the counter movement jump test (r= 0.458). It was determined that Biering-Sorensen test scores showed a high level of negative correlation with 20 m sprint (r= -0.564) and T-Line (r= -0.693) agility performances, and a moderate positive correlation with the counter movement jump test (r= 0.376).

Conclusion: There is a moderate and high level of significant correlation between trunk endurance test scores and explosive power performance tests. It can be said that especially explosive power scores can be affected by the endurance of the trunk. However, it can be said that more research is needed to have a more detailed understanding.

Keywords—*Core Endurance, Explosive Power, Plank, Sorensen*

Language Teacher Technology Self-Efficacy

Seher ÇİLOĞLU

seherergen@jsga.edu.tr

Preparatory School, Gendermarie and Coast Guard Academy, İncek, Ankara

ABSTRACT

Technology integration plays an integral role in the English language teaching classrooms today, yet many factors other than having technical knowledge and accessing to digital devices contribute to teachers' success at technology integration in teaching. Among these are "teachers' technology self-efficacy" and "teachers' mindset"- the two variables of this study. The former is about their ability to use technology and the latter is about their understanding about where ability comes from. Research presents reports on this topic. This quantitative study was conducted to examine the relationship between teacher's mindset and their technology self efficay among the in-service English teacher (n=146) who completed three instruments including demographic questionnaire, Dweck's Mindset Instrument (DMI) and Computer Technology Integration Survey (CTIS). As it is shown in data analysis there is a positive correlation between the variables of the study. Moreover, the mindset is a predictor of teachers' technology use self-efficacy. According to the findings, technology. integration is essential for English language teachers. Regarding that, English language teachers should internalize the variables of the study to have a better teaching atmosphere.

Keywords: *Language teaching, technology integration, mindset, implicit theories, teachers' self-efficacy*

Impact of Acid Mine Drainage on Water Resources: Case of The Gueldaman Mine

Iman.MEZIANE[*,1], Radia.MEKHAZNI[1], Mutapha.MAZA[1]

[*]iman.meziane@univ-bejaia.dz, ORCID: 0000-0002-2203-2068

[1]: *Laboratory of Research in Applied Hydraulics and Environment, Faculty of Technology, University of Bejaia, Bejaia, Algeria*

ABSTRACT

Most industrial activities are based on mining and mineral products. While mining development is promoted by some as a positive vector for socio-economic benefits, it is criticized by others for its negative environmental impacts. Mining is counted among the industrial activities that cause serious problems of ecosystem pollution (soil, water, air...). In addition to their heavy metal load, the resulting tailings are rich in iron sulfides that are economically unexploitable. The oxidation of these minerals under the action of water and atmospheric oxygen produces liquid effluents that are generally acidic. These leachates, known as acid mine drainage (AMD), are one of the most important environmental problems that must be addressed to preserve water resources. The Soummam valley, with an area of 8800 km^2 located at about 230 km from Algiers, has an important water potential. Its plain is snaked in the middle by the third river of Algeria "Oued Soummam", which has become the container of wastewater and various wastes metals accumulate mainly in the sediments of the Oued Soummam, thus constituting a potential source of pollution, by the change of certain physicochemical parameters of the environment. In this work, we are interested in the impact of the abandoned mining site Gueldaman on the quality of water in the region. The quality of water is a determining point for the monitoring and environmental protection plan that we want to implement. Indeed, to discuss the mitigation measures of the AMD that can be considered, it is necessary to analyze the different mechanisms that can cause this phenomenon.

Keywords—*Impact; AMD; Gueldaman; Environment; Soummam*

Kanat Skapulanın Nadir Bir Nedeni: Dorsal Skapular Sinir Lezyonu

A Rare Cause Of Winged Scapula: Dorsal Scapular Nerve Lesion

Merve ÖRÜCÜ ATAR

drmerveorucu@hotmail.com, ORCID: 0000-0002-6439-8818

SBÜ Ankara Gaziler Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Eğitim ve Araştırma Hastanesi/Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye

ÖZET

Dorsal skapular sinir lezyonu kanat skapulanın nadir görülen bir nedenidir. 32 yaşında, dominant eli sağ olan kadın hasta, 1 aydır devam eden sağ omuz ağrısı yakınmasıyla polikliniğe başvurdu. Yakın dönemde travma veya enfeksiyon öyküsü ve bilinen ek hastalığı olmayan hastanın 18 aydır emzirdiği öğrenildi. Fizik muayenesinde sağ omuzda belirgin bir kas atrofisi yoktu. Sağ omuz eklem hareketleri her yönde açıktı. Manuel kas testinde sağ omuz abduksiyon kas gücü 4/5 düzeyindeydi. Sağ omuz bölgesinde duyusal anormallik veya hassasiyet yoktu. Derin tendon refleksleri her iki üst ekstremitede normaldi. İnspeksiyonda hasta omzunu fleksiyona getirdiğinde sağ skapulanın medial kenarı sol tarafa göre daha belirgindi. Kanat skapulanın nedenini belirlemek için yapılan elektrodiagnostik çalışmada ''sağ tarafta subakut dorsal skapular sinir lezyonu'' tespit edildi. Kanat skapulanın diğer nedenlerini dışlamak için yapılan servikal ve torakal omurga ile brakiyal pleksusun manyetik rezonans görüntülemeleri (MRG) normaldi. Hastanın sağ omuz ve boyun bölgesine yönelik aktif ve pasif eklem hareket açıklığı (EHA), kas güçlendirme (esas olarak skapulayı stabilize edici kaslar, rhomboid ve levator skapula) egzersizlerinden oluşan fizik tedavi ve rehabilitasyon programına başlandı. Kanat skapula klinik bir tanı olmasına rağmen; klinik, elektrofizyolojik ve MRG değerlendirmesini içeren ayrıntılı bir araştırma dorsal skapular sinir lezyonu gibi olası nadir ve gözden kaçabilecek bir nedeni ortaya çıkarmak için yapılmalıdır.

Anahtar Kelimeler— *Dorsal skapular sinir lezyonu; Kanat skapula; Elektrodiagnostik çalışma; Manyetik rezonans görüntüleme*

ABSTRACT

Dorsal scapular nerve lesion is a rare cause of winged scapula. A 32-year-old right-handed female patient was admitted to the outpatient clinic with the complaint of right shoulder pain for 1 month. It was learned that the patient, who had no history of recent trauma or infection and no known additional disease, had been breastfeeding for 18 months. On physical examination, there was no obvious muscle atrophy of the right shoulder. Right shoulder range of motions (ROM) were not limited to any direction. On manual muscle testing, the right shoulder abduction muscle strength was 4/5. There was no tenderness or sensory abnormality of the right shoulder region. Deep tendon reflexes were normal in both upper extremities. On

inspection, when the patient flexed her shoulder, the medial edge of the right scapula was more prominent than the left. In the electrodiagnostic study performed to illustrate the cause of the winged scapula, "right subacute dorsal scapular nerve lesion" was detected. Magnetic resonance imaging (MRI) of the cervical and thoracic spine, and brachial plexus, performed to exclude other causes of the winged scapula, was normal. A physical therapy and rehabilitation program including passive and active ROM of the neck and right shoulder and muscle strengthening (mainly scapula stabilizer muscles, rhomboid and levator scapula) exercises were started. Although the winged scapula is a clinical diagnosis; a detailed evaluation consisting of clinical, electrophysiologic, and MRI investigation should be performed to reveal a possible rare and overlooked cause, such as a dorsal scapular nerve lesion.

Keywords- *Dorsal scapular nerve lesion; Winged scapula; Electrodiagnostic study; Magnetic resonance imaging*

Probabilistic Study of The Stability of Rock Slope (Case of Rock Slope Of Ait Anane, Algeria)

Radia Mekhazni[*,1], Iman Meziane[1], Riadh Boukarm[1]

[*]: radia.mekhazni@univ-bejaia.dz, ORCID: 0000-0002-3272-1713

[1]: *Department Mining and geology, university of Bejaia, Bejaia, Algeria*

ABSTRACT

The estimation of the stability of rock slopes is a delicate problem. Traditionally, the analysis of stability is carried out at the base of the factor of safety. Actually, is recommended to make a reliable decision concerning the stability of rock slope through the probability of failure and the reliability index. However, the probability of failure and the reliability index are only valid for the precision of theirs values and are not a substitute for the factor of safety, but they represent a complement of calculation that helps the engineer in taking decisions.

In a deterministic approach, the mean values of the input parameters, and the value of the factor of safety are generally assumed and represented by a single value. This approach does not take into account variability in any of the input parameters. It makes it possible to consider the uncertainties only through the use of a factor of safety and does not allow to evaluate reliability. Therefore, for a reliable design and accuracy rock slope stability analysis, appropriate methods incorporate the variability, evaluate the uncertainties, and consider the inputs and output parameters as random variables, the methods are known as probabilistic methods.

Many researchers have grouped geotechnical uncertainties into aleatory and epistemic uncertainty. Aleatory uncertainty is known as physical uncertainty, inherent uncertainty, and intrinsic uncertainty. This type of uncertainty is the natural randomness of a quantity such as a variability in the rock strength from a point to point within a rock mass. Inherent uncertainty is irreducible on increasing site investigation. Epistemic uncertainty is figured out as model uncertainty, and parameter uncertainty. In-side model uncertainty reflects the inability to identify the best simulation model or empirical formula to represent a system's true physical behavior precisely. On another side, parameter uncertainty stems from the inability to accurately measure model input parameters exactly from test or calibration data. This type of uncertainty is a function of available information, it can be reduced by obtaining additional information.

For a good judgment concerning the stability of rock mass, the use of standard reliable methods (FORM (First Order Reliability Method), SORM (Second Order Reliability Method) and FOSM (First order second Method)) is necessary.

This abstract illustrates a preliminary study of the stability of the rock slope of AIT ANANE at BEJAIA. The AIT ANANE site is chosen by the fact that the national road joints the two Algeria departments BEJAIA and SETIF, is encrusted between Agrioun wadi and the massif site.

The road is affected by slides of rock and these slides will be accentuated during the development works of the road so, the study of the stability of the site and a geomechanical characterization proves to be very important before the realization of the widening project

The study of stability consists of choosing the representative outcrop and dividing the AIT ANANE massif into homogenous geotechnical units. The geostructural surveys are carried out at units that contain a large number of joints grouped as visible families. A Scanline is used to determine the proprieties of discontinuities contained in each unit, the data obtained from the geostructural surveys will be used as input parameters for the geomechanical classification of the rock mass.

The geomechanical classification realized consists to compare the slope stability probability classification(SSPC) with other slope classification systems (Q slope, SMR, GSI, RQD, RMR), the result of these classifications demonstrates that the quality of the rock slope of the AIT ANANE is poor and unstable for the two geotechnical units, and the probabilistic classification (SSPC) confirms the result of critical cases presented by the Q slope classification.

Keywords—*Stability; Rock; probability; uncertainty; geomechanical classification*

Meme Kanseri Tanısında Biyobelirteçlerin Veri Madenciliği Kullanılarak Belirlenmesi

Determination of Biomarkers in the Diagnosis of Breast Cancer Using Data Mining

Ekin Ekinci

ekinekinci@subu.edu.tr, ORCID: 0000-0003-0658-592X

Teknoloji Fakültesi/Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Sakarya, Türkiye

ÖZET

Yaşadığımız dünyada kadınlarda en sık görülen kanser türü meme kanseri olup tüm kanser türlerinde olduğu gibi bu kanser türü için de doğru ve erken teşhis oldukça önemlidir. Doğru ve erken teşhiste ise yapay zekada yaşanan gelişmeler araştırmacılar için bir umut ışığı olmuştur. Yapay zekanın bir alt disiplini olan Veri Madenciliği kanser çalışmalarında kanserin yüksek doğrulukta teşhis edilmesi ve teşhiste önemli rol oynayan biyobelirteçlerin tespit edilmesinde gösterdiği başarı ile oldukça popülerlik kazanmıştır. Biyobelirteçler, hastalıkların tanı, takip, seyir ve tedavi için kritik bir öneme sahip olduklarından uygun belirteçlerin belirlenmesi oldukça önemlidir. Bu çalışmada, meme kanserini belirlemek için yapılmış kan testlerinden oluşan Coimbra veri kümesi kullanılmıştır. Veri kümesi 52 sağlıklı, 65 hasta olmak üzere toplamda 116 hastanın yaş, vücut kitle indeksi, glikoz, insülin, resistin, HOMA, leptin, adinopektin ve monosit kemoatraktan protein-1 (MCP-1) değerlerini içeren 9 adet nümerik değerli biyobelirteçten oluşmaktadır. Bu biyobelirteçlerden kanseri doğru şekilde teşhiste etkin rol oynayanların yani veri kümesini en iyi şekilde temsil edenlerin belirlenmesi için ilk adımda özellik seçimi yöntemleri kullanılmıştır. İstatistiksel bilgiye dayalı olan filtreleme yöntemlerinden Pearson korelasyon katsayısı tabanlı özellik seçimi ve ki-kare testi, değişkenleri ardışık olarak ekleyip çıkartan sarmal yöntemlerden ardışık geri yönde seçim ve özyinelemeli özellik seçimi, en iyi bilgi kazancı sağlayan özelliği belirlemeye dayalı gömülü yöntemlerden ise en az mutlak büzülme ve seçme operatörü (lasso) çalışma kapsamında kullanılan özellik seçim yöntemleridir. Pearson korelasyon katsayısı tabanlı özellik seçimi yöntemi ile glikoz, resistin ve insülin özellikleri, ki-kare testi ile glikoz, insülin ve MCP-1 özellikleri seçilmiştir. Ardışık geri yönde seçim ile vücut kitle indeksi, glikoz, insülin, resistin ve HOMA özellikleri seçilmişken özyinelemeli özellik seçim yöntemi ile vücut kitle indeksi, glikoz ve resistin seçilmiştir. Lasso ile ise glikoz ve MCP-1 özellikleri seçilmiştir. Özellik seçiminin sınıflandırma başarısına etkisini görmek amacıyla hem orijinal veri kümesinde hem de özellik seçimi sonucu elde edilen veri kümeleri kullanılarak deneyler gerçekleştirilmiştir. Sınıflandırma yöntemleri olarak klasik sınıflandırıcılardan karar ağaçları, lineer diskriminant analizi (LDA), destek vektör makineleri (DVM), çok katmanlı sinir ağları (ÇKA) ve Naive Bayes; topluluk sınıflandırıcılardan ekstra ağaç sınıflandırıcı, rastgele orman ve XGBoost algoritmaları kullanılmıştır. Veri kümesinin %80'i eğitim %20'si ise test kümesi olarak ayrılmıştır. Orijinal veri kümesi için en başarısız sınıflandırma %54 ile karar ağaçları ile elde edilirken en başarılı sınıflandırma doğruluğu %71 ile DVM ve ekstra ağaç sınıflandırıcı ile elde edilmiştir. Pearson korelasyon katsayısı tabanlı özellik seçimi ile oluşturulan veri kümesinde

ÇKA %54 doğruluk ile sınıflandırma sağlarken DVM %75 başarı sağlamıştır. Ki-kare testinden elde edilen veri kümesinde en düşük sınıflandırma karar ağaçları ile %42 olurken en başarılı sınıflandırma %67 ile LDA ile olmuştur. Geri yönde seçim sonucunda Naive Bayes %58 doğrulukta sınıflandırma yapmışken ekstra ağaç sınıflandırıcı %79 doğrulukta sınıflandırma yapmıştır. Özyinelemeli özellik seçimi ile elde edilen veri kümesinden ÇKA %54 doğruluk ile sınıflandırma yapmışken ekstra ağaç sınıflandırıcı %88 ile en iyi sınıflandırmayı sağlamıştır. Lasso sonucu oluşturulan veri kümesinde topluluk sınıflandırıcıları %46 ile en düşük sınıflandırma doğruluğu elde ederken ÇKA %54 ile en başarılı sınıflandırmayı sağlamıştır. Tüm sonuçlar değerlendirildiğinde 9 özellik yerine en önemli 3 özellik üzerinden bir kişinin meme kanseri olup olmadığının yüksek doğruluk ile tespit edilebileceği görülmüştür.

Anahtar Kelimeler—*Biyobelirteçler; Göğüs Kanseri; Veri Madenciliği; Özellik Çıkarımı; Tıbbi Bilişim Uygulamaları*

ABSTRACT

The most common type of cancer in women in the world we live in is breast cancer, and accurate and early diagnosis is very important for this type of cancer, as is the case with all cancer types. Developments in artificial intelligence in accurate and early diagnosis have been a beacon of hope for researchers. Data Mining, a sub-discipline of artificial intelligence, has gained popularity in cancer studies with its success in diagnosing cancer with high accuracy and detecting biomarkers that play an important role in diagnosis. Since biomarkers have a critical importance for the diagnosis, follow-up, course and treatment of diseases, it is very important to determine the appropriate markers. In this study, the Coimbra dataset, which consists of blood tests to detect breast cancer, was used. The dataset consists of 9 numerically valuable biomarkers including age, body mass index, glucose, insulin, resistin, HOMA, leptin, adinopectin and monocyte chemoattractant protein-1 (MCP-1) values of 116 patients, 52 of whom were healthy and 65 patients. In the first step, feature selection methods were used to determine those biomarkers that play an active role in accurately diagnosing cancer, that is, those that best represent the dataset. Pearson correlation coefficient-based feature selection and chi-square test are among the filtering methods based on statistical information, sequential backward selection and recursive feature selection from wrapper methods that add and subtract variables consecutively, and the A least absolute shrinkage and selection operator (lasso) from embedded methods based on determining the feature that provides the best information gain are feature selection methods used in the study. Glucose, resistin and insulin features were selected by Pearson correlation coefficient based feature selection method, and glucose, insulin and MCP-1 features were selected by chi-square test. While body mass index, glucose, insulin, resistin and HOMA features were selected by sequential backward selection, body mass index, glucose and resistin were selected by recursive feature selection method. Glucose and MCP-1 features were selected with Lasso. In order to see the effect of feature selection on classification success, experiments were carried out using both the original dataset and the datasets obtained as a result of feature selection. Decision trees, linear discriminant analysis (LDA), support vector machines (SVM), multilayer neural networks (MLP) and Naive Bayes from classical classifiers; Extra tree classifier, random forest and XGBoost algorithms from ensemble classifiers were used as classification methods. 80% of the dataset is used for training purpose while the remaining 20% is used for test set. For the original dataset, the most unsuccessful classification was obtained with decision trees with 54% accuracy, while the most successful

classification was obtained with SVM and extra tree classifier with 71% accuracy. In the dataset created by feature selection based on Pearson correlation coefficient, MLP provided classification with 54% accuracy, while SVM achieved 75% success. In the dataset obtained from the chi-square test, the lowest classification was 42% with decision trees, while the most successful classification was with LDA with 67% accuracy. As a result of backward selection, Naive Bayes classified with 58% accuracy, while the extra tree classifier classified with 79% accuracy. From the dataset obtained by recursive feature selection, MLP classified with 54% accuracy, while the extra tree classifier provided the best classification with 88% accuracy. In the dataset created as a result of Lasso, ensemble classifiers achieved the lowest classification accuracy with 46%, while MLP provided the most successful classification with 54% accuracy. When all the results were evaluated, it was seen that whether a person has breast cancer can be detected with high accuracy over the 3 most important features instead of 9 features.

Keywords- *Biomarkers; Breast Cancer; Data Mining; Feature Extraction; Medical Informatics Applications*

Matriks Metalloproteinaz İnhibitörlerinin Dentinde Bağlanma Dayanımına Etkisi

The Effect Of Different Matrix Metalloproteinase Inhibitors On Microtensile Bond Strength Of Dentine

Makbule Gamze ATICI BEDİR[*,1], Muhammet KARADAŞ[1]

[*]: mgamzeatici@windowslive.com, ORCID: 0000-0002-9666-9248

[1]: *Restoratif Diş Tedavisi AD/ Diş Hekimliği Fakültesi1, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi1, Rize, Türkiye*

[2]: *Restoratif Diş Tedavisi AD/ Diş Hekimliği Fakültesi2, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi2, Rize, Türkiye*

ÖZET

Bu çalışma; dört farklı matriks metalloproteinaz inhibitörünün iki farklı universal adezivle kullanımının adeziv-dentin arayüzleri üzerindeki etkisini, anlık ve 6 ay suda yaşlandırma sonrası mikrogerilim bağlanma dayanımı verileriyle değerlendirmeyi amaçladı.

Çalışmada 120 çürüksüz insan molar dişi kullanıldı. Dişler kullanılacak adeziv sisteme ve adeziv sistemin uygulama moduna göre rastgele dört gruba ayrıldı. Oluşturulan gruplar kontrol grubu ve dört matriks metalloproteinaz inhibitör grubu olmak üzere beş alt gruba ayrıldı. Dişler gruplarına uygun matriks metalloproteinaz inhibitörü ve adeziv uygulaması sonrasında restore edildi. Mikrogerilim bağlanma dayanımı testi için tüm gruplardaki restore edilmiş dişlerden dentin çubukları elde edildi. Dentin çubukları yaşlandırma sürelerine göre 24 saat ve 6 ay olmak üzere iki gruba ayrıldı. Yaşlandırma süreleri sonunda örnekler mikrogerilim bağlanma dayanımı testine tabi tutuldu.

Adeziv ajan, uygulama modu ve matriks metalloproteinaz inhibitörü değişkenleri bağlanma dayanımını önemli ölçüde etkiledi. Yaşlandırma süresi ise önemli bir fark oluşturmadı. 24 saatlik sonuçlarda Single Bond Universal adezivin asitleme ve durulama modunda sadece Epigallocatechin Gallate, kendinden asitleme modunda ise sadece benzalkonum klorür grubu kontrol grubundan yüksek bağlanma dayanımı sergiledi. Gluma Bond Universal adezivinde matriks metalloproteinaz inhibitörü kullanımı fark oluşturmadı. Matriks metalloproteinaz inhibitörlerine bakılmaksızın yapılan 24 saatlik karşılaştırmada kendinden asitleme modunda Gluma Bond Universal, Single Bond Universal'den daha yüksek bağlanma dayanımı gösterdi. 6 ay sonundaki karşılaştırmada; asitleme ve durulama modunda Single Bond Universal, kendinden asitleme modunda ise Gluma Bond Universal önemli derecede yüksek bağlanma dayanımı gösterdi.

Matriks metalloproteinaz inhibitörlerinin kullanımı bağlanma dayanımı üzerinde farklılığa neden olmadı. Universal adezivlerin uzun dönem başarısının incelenmesi için 6 ay yaşlandırma süresinin yetersiz olduğu görüldü. Single Bond Universal'in asitleme ve durulama modunda kendinden asitleme modundan daha başarılı olabileceği gözlendi.

Anahtar Kelimeler: *batimastat, benzalkonum klorür, Epigallocatechin Gallate, klorheksidin, matriks metalloproteinaz inhibitörleri, universal adeziv, mikrogerilim bağlanma dayanımı testi*

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the effects of the use of four different matrix metalloproteinase inhibitors with two different universal adhesives on the adhesive-dentin interfaces, with microtensile bond strength data both in immediate and after 6 months of water storage.

One hundred and twenty caries-free human molar teeth were used in this study. These teeth were randomly divided into four groups according to the adhesive system to be used and the application mode of the adhesive system. The groups formed were divided into five subgroups as one control group and four matrix metalloproteinase inhibitor groups. The teeth were restored after the application of matrix metalloproteinase inhibitor and adhesive suitable for the groups. For the microtensile bond strength test, dentin beams were obtained from the restored teeth in all groups. Dentin beams were divided into two groups according to their time of storage, 24 hours and 6 months. At the end of their time of storage in water, the samples were subjected to the microtensile bond strength test.

Adhesive agent, application mode, and matrix metalloproteinase inhibitor variables significantly affected microtensile bond strength. Time of storage in water did not make a significant difference. In the 24-hour results, only Epigallocatechin Gallate in etch and rinse mode and only benzalkonum chloride group in self etch mode of the Single Bond Universal adhesive showed higher microtensile bond strength than the control group. The use of matrix metalloproteinase inhibitor in Gluma Bond Universal adhesive did not make a difference. In the self etch mode, Gluma Bond Universal showed higher microtensile bond strength than Single Bond Universal in the 24-hour comparison regardless of matrix metalloproteinase inhibitors. At the end of 6 months comparison, Single Bond Universal in etch and rinse mode and Gluma Bond Universal in self etch mode showed significantly higher microtensile bond strength.

The use of matrix metalloproteinase inhibitors did not cause any difference in bond strength. The 6-month of storage in water was found to be insufficient to examine the long-term success of universal adhesives. It was observed that Single Bond Universal can be more successful in etch and rinse mode than self etch mode.

Keywords: *batimastat, benzalkonum chloride, chlorhexidine, Epigallocatechin Gallate, matrix metalloproteinase inhibitors, universal adhesive, Microtensile bond strength*

Bovine Herpesvirus-1 Laboratuvar Çalışmaları için Alternatif Devamlı Hücre Hatlarının Belirlenmesi

Identification of Alternative Continuous Cell Lines for Bovine Herpesvirus-1 Laboratory Investigations

Gizem Aytoğu[1*], Kadir Yeşilbağ[1]

[*]: kyesilbag@uludag.edu.tr, ORCID: 0000-0003-1793-6879

[1]: *Veteriner Fakültesi/Viroloji Anabilim Dalı/ Bursa Uludağ Üniversitesi, Bursa, Türkiye*

ÖZET

Bu çalışmada; sığırlarda ekonomik öneme sahip latent seyirli, solunum ve genital sistem ile ilişkili hastalığa sebep olan Bovine Herpesvirus-1 (BoHV-1) etkeninin, hücre kültürü temelli çalışmalarında kullanılmak üzere sığır, kedi, köpek, maymun, insan ve koyun orijinli hücre hatlarının duyarlılıklarının incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla BoHV-1 çalışmalarında yaygın kullanım alanına sahip MDBK hücre hattına alternatif olarak CRFK, MDCK, VERO, HRT ve SFT-R hücre kültürleri kullanılmıştır. Söz konusu hücre hatlarında üreme karakterleri ve tittre değerlerinde farklılık olup olmadığının belirlenebilmesi için referens şuş olan BoHV-1.1 Cooper suşu ve BoHV-1.2b yerel izolatı olan 8640 suşu kullanılmıştır Her iki BoHV-1 alt tipinin 6 farklı devamlı hücre kültürüne adsorbsiyonlu ekimlerinin ardından hücre kültürlerindeki morfolojik değişiklikler 120. saate kadar incelenmiştir. Bu süre içerisinde 6., 9., 12., 18., 24., 36., 48., 72. ve 120. saatlerde toplanan örneklere virus titrasyon testi gerçekleştirilerek enfektif virus partikül sayıları karşılaştırılmıştır. SFT-R hücre hattında elde edilen değerlerin MDBK hücre hattında elde edilen değerlerden daha yüksek ya da yakın olduğu belirlenmiştir. En düşük enfektif virus partikülü değerlerinin de MDCK ve VERO hücre hatlarında elde edildiği görülmüştür. Kullanılan virus alt tipleri arasında üreme sırasında morfolojik farklılık görülmediği gibi hücre hatları temelinde de enfeksiyon düzeyinde farklılık olmadığı görülmüştür. Sonuç olarak koyun orijinli SFT-R hücre hattının, BHV-1 izolasyonu gibi hücre temelli çalışmalarda, MDBK hücre hattı kadar olumlu sonuçlar verebileceği ortaya konulmuştur.

Anahtar Kelimeler—*BoHV-1, Duyarlılık, Hücre hattı, Virus üretimi*

ABSTRACT

Bovine Herpesvirus-1 (BoHV-1) causes respiratory and genital system related latent diseases in cattle which is an economically important disease. In this study; it was aimed to investigate the susceptibility of BHV-1 to bovine, cat, dog, monkey, human and sheep origined cell lines to be used in cell culture-based studies. For this purpose, CRFK (cat), MDCK (dog), VERO (monkey), HRT-18 (human) and SFT-R (sheep) cell lines were used as an alternative to the MDBK (bovine) cell line, which is widely used in BoHV-1 studies. The BoHV-1.1 reference strain, Cooper and BoHV-1.2b local isolate (8640) were preferred to be used to

determine whether there is a difference in propagation characteristics and the virus titer between subtypes in the mentioned cell lines. The morphological changes in the cell cultures were examined up to the 120th hour after inoculation of both BoHV-1 subtypes in to 6 different continuous cell lines. During this period, the numbers of infective virus particles were compared by applying virus titration assay to the samples collected at the 6, 9, 12, 18, 24, 36, 48, 72 and 120th hours. It was determined that the values obtained in the SFT-R cell line were higher or close to the values obtained in the MDBK cell line. It was observed that the lowest infective virus particle values were obtained in MDCK and VERO cell lines. There were no difference both for morphological changes as cytopathogenic effects and in the level of infective titer between virus subtypes on the basis of cell lines (MDBK and SFT-R). As a result, it has been demonstrated that the sheep origined SFT-R cell line may be as usefull as the MDBK cell line for cell-based studies i.e virusisolation for BoHV-1.

Keywords- BoHV-1, Cell Line, Susceptibility, Virus Propagation.

Özel Eğitim Öğretmenlerinin Zihinsel Yetersizliği Olan Çocukların Eğitimi Sürecindeki Görüşlerinin İncelenmesi

Examination Of Special Education Teachers' Opinions on The Education of Children with Mental Disability

Davut Açar[1], Yusuf Dilbilir[2], Cumhur Demiralp[3]

[*]: davutacar@hakkari.edu.tr, ORCID: 0000-0003-4877-9036

[1]: *Sağlık Hizmetleri Myo/Çocuk Bakımı ve Gençlik Hizmetleri, Hakkari Üniversitesi, Hakkari, Türkiye*

[2]: *Sağlık Hizmetleri Myo/Tıbbi Hizmetler ve Teknikler, Hakkari Üniversitesi, Hakkari, Türkiye*

[3]: *Sağlık Hizmetleri Myo/Çocuk Bakımı ve Gençlik Hizmetleri, Hakkari Üniversitesi, Hakkari, Türkiye*

ÖZET

Zihinsel yetersizliği olan çocukların eğitimi; çocuğun kendisi, ailesi, eğitim görmekte olduğu kurumu, özel eğitim öğretmeni, diğer branşlardan öğretmenleri ve toplum gibi diğer paydaşlar tarafından yürütülen, ayrıca farklı etkenlerin birbirleri ile etkileşimde ve iş birliği içerisinde olduğu bir süreçtir. Bu sürecin en önemli paydaşlarından biri de özel eğitim öğretmenleridir. Bu araştırmanın amacı, özel eğitim öğretmenlerinin, zihinsel yetersizliği olan çocukların eğitimi sürecindeki deneyimlerinin olgu olarak incelenmesidir. Araştırmada nitel araştırma desenlerinden fenomonoloji kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu, 2021 - 2022 eğitim – öğretim yılında Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı eğitim kurumlarında görev yapmakta olan 28 özel eğitim öğretmeni oluşturmaktadır. Araştırma kapsamında kullanılacak veriler yarı yapılandırılmış görüşme formları kullanılarak toplanmıştır. Görüşme formunda; "Ailenin rolü", "eğitimde dikkat edilmesi gerekenler", "sık karşılaşılan sorunlar" ve "eğitim öğretim sürecinin öğretmene etkisi" olmak üzere 4 kategori oluşturulmuş olup katılımcı öğretmenlere bu kategorilere yönelik sorular sorulmuştur. Katılımcıların verdiği cevaplar içerik analizi yöntemi ile değerlendirilmiştir. Bu yöntemle, öğretmenlerin verdiği cevaplar incelenerek her kategori kendi içerisinde temalara ayrılmıştır. Ailenin rolü, eğitimde dikkat edilmesi gerekenler ve sık karşılaşılan sorunlar kategorileri 8 temaya ayrılırken, sürecin öğretmene etkisi kategorisi ise 7 temaya ayrılmıştır. Özel eğitim öğretmenlerinin; ailenin rolü kategorisinde en çok vurgu yaptıkları tema "farkındalık", eğitimde dikkat edilmesi gerekenler kategorisinde en çok vurgu yaptıkları tema "yöntem ve teknik", sık karşılaşılan sorunlar kategorisinde en çok vurgu yaptıkları tema "toplum bilinçsizliği", sürecin öğretmene etkisi kategorisinde en çok vurgu yaptıkları tema ise "sabırsızlık" olarak ortaya çıkmıştır.

Anahtar Kelimeler- *Özel Eğitim; Zihinsel Yetersizlik; Özel Eğitim*

ABSTRACT

Education of children with intellectual disabilities; It is a process that is carried out by other stakeholders such as the child himself, his family, the institution he is studying, his special education teacher, teachers from other branches and the society, and where different factors

interact and cooperate with each other. One of the most important stakeholders of this process is special education teachers. The purpose of this research is to examine the experiences of special education teachers in the education process of children with intellectual disabilities as a phenomenon. Phenomenology, one of the qualitative research designs, was used in the study. The study group of the research consists of 28 special education teachers working in educational institutions affiliated to the Ministry of National Education in the 2021-2022 academic year. The data to be used within the scope of the research were collected using semi-structured interview forms. In the interview form; Four categories were created, namely "role of the family", "things to consider in education", "frequent problems" and "the effect of the education and training process on the teacher", and questions regarding these categories were asked to the participating teachers. The answers given by the participants were evaluated by the content analysis method. With this method, the answers given by the teachers were examined and each category was divided into themes within itself. While the categories of the role of the family, things to consider in education and frequently encountered problems are divided into 8 themes, the category of the effect of the process on the teacher is divided into 7 themes. Special education teachers; The theme they emphasized the most in the role of the family category was "awareness", the most emphasized theme in the category of things to be considered in education was "method and technique", the most emphasized theme in the category of common problems was emerged "social unconsciousness", the most emphasized in the category of the effect of the process on the teacher was emerged as "impatient".

Keywords- *Special Education Teacher; Mental Disability; Special education*

"Türkçe ve Türk Kültürü" Ders Kitaplarının İncelenme Süreçleri

Reviewing Processes Of "Turkish And Turkish Culture" Textbooks

Nazife Burcu TAKIL[*,1], Tülay GÜL[1]

[*]: burcutakil@gmail.com, e-posta adresi, ORCID: 0000-0003-0937-7595

[1]: *Gazi Eğitim Fakültesi, Türkçe ve Sosyal Bilimler Eğitimi, Nazife Burcu Takıl, Gazi Üniversitesi, Ankara, Türkiye*

[2]: *Gazi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Türkçe ve Sosyal Bilimler Eğitimi, Tülay Gül, Yüksek Lisans Öğrencisi, Gazi Üniversitesi, Ankara, Türkiye*

ÖZET

İkinci dil öğrenim süreci ile yabancı dil öğrenimi veya ana dil edinimi birbirinden farklı süreçlerdir. Bu sebeple hedef dilin öğrenim amacı, öğrenim yöntemi, süreçte kullanılan materyaller ve ölçme değerlendirme araçları da birbirinden farklılık göstermektedir. Bu çalışma, yurt dışında yaşayan Türk çocuklarına Türkçe öğretiminde kullanılan kitapların incelenmesi sürecinde kullanılacak adımların belirlenmesinde kılavuz oluşturmak amacıyla yapılmıştır. Türkçenin ana dil, ikinci dil ya da yabancı dil olarak öğretiminde kullanılacak materyaller birbirinden farklılık göstermektedir. Bu durum, dilin edinim ve öğrenim farklılığından, dile maruz kalma aşamalarından etkilenmektedir. Dil öğretiminde en çok kullanılan materyal ise hedef dili öğretmeye yönelik hazırlanmış kitaplardır. Bu kitapların yazılma aşamalarında belirlenen amaçlar, kazanımlar ve bu kazanımların ölçülmesine ilişkin hazırlanan ölçme değerlendirme araçları alan uzmanlarınca incelenerek temel ölçütlerle netleştirilmelidir. Bu çalışmanın evreni, yurt dışındaki Türk çocuklarına Türkçe öğretiminde kullanılan Türkçe ve Türk Kültürü kitapları ile sınırlıdır. Bu araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden doküman incelemesinden yararlanılmıştır. Nitel araştırmalar; gözlem, görüşme, doküman analizi gibi nitel veri toplama yöntemlerinin kullanıldığı, algıların ve olayların doğal ortamda gerçekçi ve bütüncül bir biçimde ortaya konmasına yönelik nitel bir sürecin izlendiği araştırma olarak tanımlanabilir (Yıldırım ve Şimşek 2006). Doküman analizi, basılı ve elektronik materyaller olmak üzere tüm belgeleri incelemek ve değerlendirmek için kullanılan sistemli bir yöntemdir. Nitel araştırmada kullanılan diğer yöntemler gibi doküman analizi de anlam çıkarmak, ilgili konu hakkında bir anlayış oluşturmak, ampirik bilgi geliştirmek için verilerin incelenmesini ve yorumlanmasını gerektirmektedir (Corbin & Strauss, 2008). Çalışmanın sonucunda; Türkçe ve Türk Kültürü kitaplarını incelerken dört farklı inceleme formu (metin, etkinlik, yönerge, ölçme değerlendirme araçları) hazırlanması gerektiği ifade edilmiş ve bu formların hazırlanma/uygulanma süreçleri ile ilgili adımlar verilmiştir. Çalışmanın sonucunda kitap inceleme sürecinde kılavuz niteliğinde hazırlanan formların uygulanarak bilimsel çalışmaların genişletilmesi ve kitap inceleme/değerlendirme sürecinin öneminin anlaşılmasına ilişkin önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler—*Türkçe ve Türk Kültürü; Ders kitabı; İkinci dil; Yabancı dil; Ders kitabı inceleme*

ABSTRACT

Second language learning process and unknown foreign learning or primary language acquisition are various cycles. Therefore, the learning motivation behind the objective language, the learning technique, the materials utilized simultaneously, and the appraisal and assessment methods vary from one another. This study was completed to give a manual for deciding the means to be utilized during the time spent analyzing the books utilized in instructing Turkish to Turkish kids living abroad. The materials to be utilized in learning Turkish as a primary language, second or foreign language changes from one another. These distinctions are impacted by the difference of the acquisition and learning the language and the phases of exposing to the language. The most utilized material in language education is the books particularly prepared for teaching the objective language. The goals, accomplishments and estimation and assessment apparatuses ready for the estimation of these accomplishments ought to be analyzed by field specialists and explained with fundamental models. The universe of this review is restricted to the Turkish and Turkish Culture books utilized in instructing Turkish to Turkish children abroad. In this study, document analysis, which is one of the qualitative research methods, was used. Qualitative research that can be defined as research in which qualitative data collection methods such as observation, interview, and document analysis are used, and a qualitative process is followed to reveal perceptions and events in a natural environment in a realistic and holistic way (Yıldırım and Şimşek, 2006). Document analysis is a systematic method used to examine and evaluate all documents, both printed and electronic materials. Like other methods used in qualitative research, document analysis requires the examination and interpretation of data in order to make sense of it, to form an understanding about the subject, and to develop empirical knowledge (Corbin & Strauss, 2008). As a result of the study, While examining Turkish and Turkish Culture books, it was stated that four different review forms (text, activity, instruction, measurement and evaluation tools) should be prepared and the steps related to the preparation/application processes of these forms were given. As a result of the study, suggestions were made to expand the scientific studies by applying the forms prepared as a guide in the book review process and to understand the importance of the book review/evaluation process.

Keywords *—Turkish ve Turkish Culture; Text-Book; Second Language; Foreign Language; Text-Book Review*

Kesirli Mertebeden Gecikmeli Diferansiyel Denklemler İçin Sayısal Yaklaşımlar Üzerine

On Numerical Method for Delayed Fractional-Order Differential Equations

Yasemin Ayhan Kaya[1], Mustafa Gülsu[2]

[*]: yasemnayhan@gmail.com , ORCID: 0000-0003-3396-4570

[1]:*Fen Bilimleri Enstitüsü/Fen Fakültesi/Matematik, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Muğla, Türkiye*

[2]:*Fen Bilimleri Enstitüsü/Fen Fakültesi/Matematik, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Muğla, Türkiye*

ÖZET

Günlük hayatta, her alanda karşılaştığımız problemlerin çözümü için matematiksel modelleme yapılırken, başlangıç değer problemleri kullanılır. Adi Diferansiyel Denklemler kullanılarak, modelleme yapılması istenen sistemlerde mevcut gecikmeler daima göz ardı edilir, ancak sistemdeki cok küçük gecikme miktarları bile, sistemin mevcut durumunda çok büyük değişiklikler görülmesine neden olabilir. Diğer bir yandan ; adi diferansiyel denklemler, kısmi türevli diferansiyel denklemler ve bu çeşit denklemlerin yetersiz kaldığı durumlarda kesirli mertebeden diferansiyel denklemler ile modellenebilmektedirler. Bu nedenle karşılaşılan problemlerin bir çoğunun modellemesi yapılırken, gecikmeli kesirli mertebeden diferansiyel denklemlerin kullanılması daha gerçekçidir. Bu çalışmada da kesirli mertebeden gecikmeli diferansiyel denklemler için, Caputo ve Riemann Liouville anlamında kesirli türev tanımından faydalanılmıştır. Adi diferansiyel denklemlerinin çözümlerinde kullanılan yöntemler ,gecikmeli kesirli mertebeden diferansiyel denklemlerde de kullanılmıştır. Bu yöntemler başlıca, Euler ve Trapezoidal Quadrature'dır. Bu yöntemlerle gerekli yaklaşımların yapılması sonucunda Adams - Bashforth - Moulton algoritmasıyla yaklaşık sayısal çözümlerin bulunması amaçlanmıştır.

Kesirli mertebeden gecikmeli diferansiyel denklemlerin nümerik çözümlerini bulmak için Adams – Bashforth - Moulton Yöntemi ile yapılan yaklaşımların sonucunda başlangıç koşullarına ve gecikme miktarına göre en uygun tekniği seçen bir algoritma elde edilmeye çalışılmıştır. Farklı yöntemlerin kullanılması ile elde edilen sonuçların karşılaştırılması amacı ile Maple ve Matlab programları kullanılmıştır. Böylece analitik ve nümerik sonuçların birbirine yeteri kadar yakın olduğu gösterilmiştir. Küçük mertebeden yaklaşımların yeteri kadar doğrulukta olduğu görülmüş, sonuçlar tablo ve grafiklerle desteklenmiştir..

Anahtar Kelimeler— *Caputo-Riemann Liouville Kesirli Türevi, Euler Yöntemi, Trapezoidal Quadrature Yöntemi , Adams-Bashforth-Moulton Yöntemi , Adi Diferansiyel Denklemler*

ABSTRACT

Initial value problems are used, while mathematical modeling is done to solve the problems we encounter in every field, in daily life. By using Ordinary Differential Equations, existing

delays are always ignored in systems where modeling is desired , however, even very small amounts of delay in the system can cause major changes in the current situation of the system. On the other hand ; it can be modeled with fractional differential equations, in cases where it is insufficient, ordinary differential equations, partial differential equations and such equations. For this reason, it is more realistic to use delayed fractional differential equations when modeling many of the problems encountered. In this study , the definition of fractional derivative in the sense of Caputo and Riemann Liouville was used , for fractional delay differential equations. The methods used in the solution of ordinary differential equations are also used in delayed fractional differential equations. These methods are mainly Euler and Trapezoidal Quadrature. As a result of making the necessary approaches with these methods, it is aimed to find approximate numerical solutions with the Adams - Bashforth - Moulton algorithm.

As a result of the approaches made with the Adams-Bashforth-Moulton Method to find the numerical solutions of the fractional delay differential equations, an algorithm that chooses the most appropriate technique according to the initial conditions and the amount of delay has been tried to be obtained. Maple and Matlab programs have been used to compare solutions obtained by using different methods of results. Thus, analytical and numerical results are shown to be close enough. The numerical and exact solutions for different orders have been showed in tables and solutions were supported by the graphics.

Keywords- *Caputo-Riemann Liouville Fractional Derivative, Euler's Method, Trapezoidal Quadrature Method, Adams- Bashforth- Moulton Method, Ordinary Differential Equations.*

Characterization of Loquat Genotyes Growing in Atakum District of Samsun Province

Onurcan KURNAZ[1], Ahmet ÖZTÜRK[*,2]

[*]: ozturka@omu.edu.tr, ORCID: 0000-0002-8800-1248

[1]: *Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun, Türkiye*

[2]: *Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun, Türkiye*

ABSTRACT

This study was carried out to characterization of the naturally grown loquat genotypes in the Atakum district of Samsun province during the 2018 and 2021. In the study, 70 loquat genotypes with a fruit weight of more than 20 g were examined. In the research, first flowering, full flowering, fruit set, harvest date, fruit weight (g), fruit width (mm) and length (mm), fruit shape index, cluster weight (g), number of fruits in cluster (pieces), number of seeds (pieces fruit^{-1}), seed weight (g), fruit and seed volume (cm^3), soluble solid content (TSS, %), pH, titratable acidity (%), fruit pulp content (%), seed rate (%), fruit flesh and dry weight (g), total dry matter content (%), fruit skin and flesh color characteristics, peeling status of fruit skin, fruit skin color, leaf width (cm), leaf length (cm), petiole length and thickness (mm), leaf area (cm^2), the shape of the leaf tip, the shape of the fruit in cross and longitudinal sections, fruit shape of apex, the aperture of eye, tree habit and tree growth were investigated. Harvest was generally done between the last week of May and the third week of June in the examined genotypes. In the examined genotypes according to the averages of the research years, fruit weight ranged from 20.23 g to 55.59 g, fruit width ranged from 21.55 mm to 46.85 mm, fruit length ranged from 22.67 mm to 45.20 mm, fruit stalk length ranged from 12.03 mm to 47.06 mm, fruit stalk thickness ranged from 3.97 mm to 10.61 mm, fruit shape index ranged from 0.85 to 1.26, fruit volume ranged from 11.00 cm3 to 47.00 cm3, seed number varied from 1.00 pieces to 5.10 pieces, seed weight varied from 1.25 g to 5.66 g, number of fruits in cluster ranged from 1.12 pieces to 12.67 pieces, cluster weight ranged from 26.28g 425.15 g, seed volume ranged from 0.35 cm3 to 4.23 cm3. In the research, the fruit pulp ratio varied from 80.30% to 97.00%, seed ratio varied from 30% to 19.7%, the fruit pulp/seed ratio varied from 4.1% to 32.5%, the TSS content varied from 7.00% to 18.70 %, titratable acidity varied from 0.20% to 0.94%, the pH value varied from 2.32 to 5.06, fresh fruit weight varied from 35.13 to 103.76 g, dry fruit weight varied from 20.78 to 85.59 g, total dry matter ratio varied from 47.25 to 54.73%, leaf width varied from 5.41 cm to 12.71 cm, leaf length varied from 15.63 cm to 41.22 cm, petiole thickness varied from 3.74 mm to 8.00 mm, petiole length varied from 8.87 mm to 46.72 mm, leaf area varied from 77.59 cm^2 to 312.92 cm^2. The L* of the fruit skin varied between 49.30-71.89, a* 29.63-54.03, b* 78.82-99.23, chroma 87.20-111.58, hue^o 58.23-71.87. The L* in fruit flesh varied between 25.94-65.12, a* between 14.37-36.14, b* between 71.59-100.88, chroma between 73.84-105.60, hue^o between 69.17-80.52. It was observed that the fruit skin color of the examined genotypes changed from yellowish-white to orange. Generally, the fruit skin of the genotypes was easily peeled off. The tree growth vigor was determined as generally strong and moderately strong; the tree habit was determined as upright, semi-upright and spreading. It was determined that the fruit tip shape was generally flat. Fruit shape in

longitudinal section was determined as elliptic, oblate, rounded and broadly elliptic; the fruit shape in the cross-section was found to be slightly angular and rounded. According to the 'Weighing Ranked Method' made according to the 2-year averages obtained values in the study, a total of 5 loquat genotypes, 10, 14, 50, 68 and 69, were selected as promising genotypes.

Keywords- *Eriobotrya japonica; Fruit weight; Phenoloji; Pomology; Selection breeding; Loguat*

Bağlanma Boyutları, Parasosyal Etkileşim ve Satın Alma Niyeti Arasındaki İlişki Üzerine Bir Araştırma

A Study on the Relationship Between Attachment Dimensions, Parasocial Interaction, and Purchasing Intention

Gizem KARATAŞ [*,1], İnci DURSUN[2]

[*]: gkaratas2018@gtu.edu.tr, ORCID: 0000-0002-1081-8485
[1]: *Sosyal Bilimler Enstitüsü, Gebze Teknik Üniversitesi, Kocaeli, Türkiye*
[2]: *İşletme Fakültesi, İşletme Bölümü, Gebze Teknik Üniversitesi, Kocaeli, Türkiye*

ÖZET

Amaç: Günümüzde sosyal medyanın neredeyse hayatımızın vazgeçilmez bir parçası haline gelmesiyle; geleneksel satın alma davranışlarında, motivasyonlarında ve pazarlama stratejilerinde değişimler meydana gelmiştir. Sosyal medya aracılığıyla kişiler daha fazla ürün, marka, hizmet uyaranlarına maruz kalmakta ve satın alma eylemini gerçekleştirmeden önce bilgi alma kaynağı olarak sosyal medya kanallarını kullanmaktadır. Kişilerin sosyal medya kanallarında takip ettikleri sosyal medya ünlülerinin (fenomen) öneri ve paylaşımları doğrultusunda satın alma davranışlarını nasıl şekillendirdikleri ve satın alma niyetinin ortaya çıkmasına etki eden faktörlerin araştırılması gerekmektedir. Bu araştırmada sosyal medya kanallarında yer alan sosyal medya ünlüleri ile onları takip eden kişiler arasında oluşan tek taraflı ilişki olarak tanımlanan parasosyal etkileşimin rolüne odaklanılmıştır. Bu bağlamda araştırmada; kişilerin takip ettikleri sosyal medya ünlüleriyle kurdukları parasosyal etkileşim, bu etkileşimin bireysel düzeydeki bazı belirleyicileri ile bu etkileşimin satın alma niyetlerine etkisinin incelenmesi amaçlanmaktadır.

Yöntem*:* Bu kapsamda 405 katılımcı ile bir saha araştırması yürütülmüş ve çevrim içi anket yöntemi ile veri toplanmıştır. Geliştirilen hipotezlerin testi için; çoklu doğrusal regresyon ve hiyerarşik regresyon analizinden faydalanılmıştır.

Bulgular: Analiz bulgularında bağlanma boyutlarından genel kaçınma ve kaygı boyutunun sosyal medya ünlüleriyle kurulan parasosyal etkileşimde anlamlı bir etkisinin olmadığını; ancak güvensizlik ve korkulu kaçınma boyutunun parasosyal etkileşim kurmada etkili olduğu saptanmıştır. Ayrıca analiz sonuçları, sosyal medya bağımlılığının sosyal medya ünlüleriyle kurulan parasosyal etkileşimin gücünü artırdığını göstermiştir. Ancak, kişilerin yalnızlık seviyelerinin fenomenlerle parasosyal etkileşim kurmada anlamlı bir etkisinin olmadığı görülmüştür. Bulgular ayrıca sosyal medya ünlüleriyle kurulan parasosyal etkileşimin satın alma niyeti üzerinde olumlu bir etkisi olduğunu; sosyal medya ünlüsünün sahip olduğu fiziksel çekiciliğin bu olumlu etkiyi güçlendirdiğini göstermiştir.

Sonuç: Araştırmada kadın ve erkek katılımcıların büyük çoğunluğu eğitim, kişisel gelişim, bilim, sanat vb. alanlarda paylaşım yapan sosyal medya ünlülerini takip ettiklerini bildirmişlerdir. Yapılan analizler sonucunda katılımcılarda ölçümlenen güvensizlik ve korkulu kaçınmanın takip ettikleri sosyal medya ünlüleriyle parasosyal etkileşimin gücünü arttırdığı görülmüştür. Sosyal medya bağımlılığı ve sosyal medya ünlüleriyle kurulan parasosyal

etkileşim arasında olumlu bir ilişki olduğu ve sosyal medya bağımlılığının parasosyal etkileşimin gücünü arttığı saptanmıştır. Sonuç olarak, sosyal medya ünlülerinin paylaştıkları ürün, marka, hizmet önerilerine maruz kalan kişilerin satın alma niyetleri; sosyal medya ünlüsü ile parasosyal etkileşimin güçlü olması ve özellikle sosyal medya ünlüsünün fiziksel olarak çekici bulunması durumlarında güçlenmektedir.

Anahtar kelimeler— *Parasosyal etkileşim, Bağlanma boyutları, Sosyal medya ünlüsü, Satın alma niyeti*

ABSTRACT

Purpose: Today, as social media has become an almost indispensable part of our lives, changes have occurred in traditional purchasing behaviours, motivations, and marketing strategies. Through social media, consumers are exposed to more product, brand and service stimuli and use social media channels as a source of information before making a purchase. It is necessary to research how social media celebrities (influencer) whom they follow on social media channels shape their purchasing behaviours in line with their suggestions and posts, and the factors that affect the emergence of purchase intention. In this research, it is focused on the role of parasocial interaction, which is defined as the one-sided relationship between the social media celebrities in social media channels and the consumers who follow them. In this respect, this research aims to examine the parasocial interaction between consumers and the social media celebrities they follow, and some of the determinants of this interaction at individual level and the effect of this interaction on their purchase intentions.

Method: In this context, a field study was conducted with 405 participants and data was collected by online survey method. Multiple linear regression and hierarchical regression analysis were used in order to test the developed hypotheses.

Findings*:* According to the findings reached as a result of the analysis, general avoidance and anxiety dimensions of attachment dimensions did not have a significant effect on parasocial interaction with social media celebrities. However, it was found that the dimensions of lack of confidence and fearful avoidance were effective in establishing parasocial interaction. In addition, the results of the analysis showed that social media addiction increased the power of parasocial interaction with social media celebrities. However, it was observed that the loneliness level of the individuals did not have a significant effect on establishing parasocial interaction with social media celebrities. Findings also showed that parasocial interaction with social media celebrities had a positive effect on purchase intention. Furthermore, the physical attractiveness of the social media celebrity strengthens this positive effect.

Result: Most of the male and female participants in the study have reported that they follow the social media celebrities who share a post in the fields of education, personal development, science, art, etc. As a result of the analysis, it is understood that the lack of confidence and fearful avoidance measured in the participants increased the power of parasocial interaction with the social media celebrities they follow. As a result, purchasing intention of the consumers who are exposed to the product, brand, service recommendations shared by the social media celebrities, is strengthened when the parasocial interaction with the social media celebrity is strong, and in particular, when the social media celebrity is found physically attractive.

Keywords— *Parasocial Interaction, Attachment Dimensions, Social Media Celebrity, Purchase Intention*

Erken Çocukluk Döneminde Tasarım Odaklı Düşünme Modeli

Design Thinking Model in Early Childhood Education

Vakkas YALÇIN

yalcinvakkas@gmail.com, ORCID: 0000-0002-8571-9203

Kilis 7 Aralık Üniversitesi/ Muallim Rıfat Eğitim Fakültesi/ Okul Öncesi Öğretmenliği/ Kilis/ Türkiye

ÖZET

1.1.Tasarım odaklı düşünme modeli

Yapılandırmacılığa bağlı olarak bilginin oluşmasına yardımcı farklı öğretim modellerinin ortaya çıkması, bilginin inşa edilme sürecini de kolaylaştırmıştır. Bu öğretim modellerinden biri de tasarım odaklı düşünme modelidir. Tasarım odaklı düşünme (design thinking) ilk bakışta çok da görünür olmayan, yeni ve farklı çözüm önerileri geliştirebilmek amacıyla bireyleri anlama, olası çözümleri inceleme ve problemleri yeniden tanımladığımız doğrusal olmayan bir süreçtir (Dam ve Siang 2018a). Tasarım odaklı düşünme, bireylerin karşılaştıkları problemlere çözüm odaklı bir bakış açısıyla yeni ve yaratıcı çözüm önerileri geliştirmelerine olanak sağlar. Tasarım odaklı düşünme sadece tasarımcıların çalışacakları bir yöntem değil tüm meslek gruplarındaki insanlar tarafından kullanılmış, denenmiş (well-tried) tasarım sürecinin yeni problemeler çözüm önerileri geliştirmek ve yeni fırsatlar yakalayabilmek amacıyla kullanılan tasarım modelidir (Moggridge, 2010).

1.2.Problem durumu

Alanyazın incelendiğinde tasarım odaklı düşünmenin eğitim faaliyetlerinde ve eğitim araştırmalarında kullanılması genel olarak ortaokul ve daha büyük öğrencilerle yapıldığı buna karşılık okul öncesi çocuklarıyla yapılan tasarım odaklı düşünme modelini içeren bir çalışmaya rastlanmadığı görülmüştür. Bunlardan, ilkokul öğrencileriyle ilgili (Dorie, Cardella ve Svarovsky, 2014; Noel ve Liub, 2017), ortaokul düzeyiyle ilgili (Carroll ve diğerleri, 2010) lise düzeyinde (Gardner, 2017; Mentzer, Becker ve Sutton, 2015) ve yükseköğretim öğrencileriyle ilgili (Melles, Howard ve Thompson-Whiteside, 2012; Şahin, 2019) farklı kademelerdeki yaş gruplarıyla çalışmalar alanyazında yer almaktadır. Ayrıca bu çalışmaların, zeka (Özekin, 2006) yaratıcılık (Rauth, Köppen, Jobst ve Meinel, 2010) mühendislik odaklı düşünme (Dym, Agogino, Eris, Frey ve Leifer, 2005) duygudurum ve motivasyon (Noweski, Scheer, Büttner, von Thienen, Erdmann ve Meinel, 2012), benlik saygısı ve yaratıcılık (Şahin, 2019) gibi farklı bağlamlarla ilişkisinin incelendiği görülmüştür.

Bu çalışmalar incelendiğinde tasarım odaklı düşünme modeline göre hazırlanan etkinliklerin, Mimarlık ve Tasarım Fakültesi öğrencilerinin yaratıcılık, bilişsel esneklik düzeyleri ve öz bildirimlerini arttırdığı ve buna karşılık katılımcıların negatif duygularını azalttığı (Şahin, 2019), tasarım odaklı düşünme modelinin farkında olarak veya olmayarak farklı kullanıcıların ihtiyaçlarını belirleyip uygun çözümler üretebilmek için ideal bir yöntem olabileceği (Parlar vd., 2017), 7. sınıf fen eğitimi dersi kuvvet ve hareket ünitesinde tasarım temelli fen eğitiminin

öğrencilerin akademik başarılarını, karar verme becerilerini ve mühendislik disiplinine yönelik bilgi düzeylerini arttırdığı (Ercan, 2014), tasarım odaklı düşünme modelini dikkate alarak uygulanan eğitim programlarının ilkokul öğrencilerin problem temelli öğrenme, insan odaklı yaratıcılık, ürün geliştirme ve test etme alanlarında gelişim göstermelerine katkı sağladığı (Noel ve Liub, 2017), tasarım odaklı düşünme modelini kullanarak, öğrencilerin mühendislik davranışlarının incelendiği araştırmada katılımcıların tasarım sürecinde farkındalıklarının yüksek olduğu ve yetişkinlerden farklı düşündükleri (Dorie, vd., 2014), tasarım odaklı düşünmenin yaratıcı düşünmeyi ön plana çıkaran gözlem, anlama, fikir üretme gibi aşamalarda motivasyonu arttırdığı (Kröper vd., 2011) sonucuna ulaşılmıştır.

Buna karşılık okul öncesi dönem çocuklarıyla uygulanan ya da okul öncesi dönem çocuklarıyla tasarım odaklı düşünme modelinin uygulanabilirliğini inceleyen herhangi bir araştırmaya yapılan literatür çalışmasında rastlanmamıştır.

Bu çalışmanın amacı, genel olarak sanayi ve üniversitelerin mühendislik, tasarım ve mimarlık fakültelerinde ve farklı firmaların Ar-Ge faaliyetlerinde kullanılan tasarım odaklı düşünme modelinin okul öncesi çocukların eğitiminde kullanılabilirliğini Süperbaba Okulları bağlamında incelemektir.

2. Yöntem

Tasarım odaklı düşünme modelinin okul öncesi çocukların eğitiminde kullanılabilirliğini belirlemek amacıyla yapılan bu araştırma nitel araştırma desenlerinde durum çalışması ile yürütülmüştür (Merriam & Grenier, 2019).

3. Sonuç ve tartışma

Araştırma kapsamında elde edilen veriler içerik analizi yapılarak, kod-kategori ve temalar oluşturulmuştur. Analizler sonucunda, tasarım odaklı düşünme modelinin, okul öncesi çocuklarının eğitiminde kullanılabilirliği ve tasarım odaklı düşünme modeliyle yapılan etkinliklerin okul öncesi çocukları üzerindeki etkileri; yaratıcı düşünme, problem çözme, iletişim, işbirliği, geri bildirimler, gelişim alanları ve öğretmen yeterlilikleri temaları altınca incelenmiştir.

Araştırmada elde edilen sonuçlara göre tasarım odaklı düşünme modeliyle yapılan etkinlikler okul öncesi çocuklarının, yeni ve yaratıcı fikirler üretmeye teşvik ettiği, çocuklarda yaratıcılığı geliştirdiği, meraklı olmalarına ve sorgulama yapmalarına olanak sağladığı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca, tasarım odaklı öğrenme sürecinin çocukları aktif olarak sürece dahil ettiği, çocuklara bir problemin birden fazla çözüm yolunun olabileceğini gösterdiği, gruplar halinde bulunan çocukların birbirlerini desteklediği ve sürecin akran öğrenmesi imkan tanıdığı, çocukların özgürce düşüncelerini dile getirmelerine olanak tanıdığı, problemler karşısında çözüm üretmenin kendilerini mutlu ettiği ve özgüven kazandırdığı söylenebilir. Bunlara ek olarak tasarım odaklı düşünme modelinin çocuklara özgür bir alan tanıdığı, akranlarına göre gelişimsel açıdan daha geri dil ve konuşma düzeyine sahip çocukların özgüven kazanmalarına, kendilerini daha iyi ifade etmelerine ve dil ve konuşma becerilerini geliştirmelerine imkan sağladığı sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler— *Erken çocukluk eğitimi; Tasarım odaklı düşünme modeli; Okul öncesi eğitim.*

ABSTRACT

1.1. Design Thinking Model

The rise of various teaching models that help build knowledge based on constructivism has facilitated the process of building it. One of such models is the design thinking model. Design thinking is a nonlinear process that is not very visible at first glance, but enables us to understand individuals, examine possible solutions, and redefine problems in order to develop new and different solutions (Dam & Siang 2018a). It allows individuals to develop new and creative solutions to the problems they encounter with a solution-oriented perspective. Design thinking is not only a method for designers to work with, but a design model utilised by people in all professions, and is used to come up with new solutions to new problems and to catch new opportunities in a well-tried design process (Moggridge, 2010).

1.2. Problem situation

As can be seen in the literature, the design thinking model is generally used with secondary school and older students in educational activities and educational research, but there is no study involving the design thinking model with preschool children. The relevant studies in the literature include those conducted with different age groups such as primary school students (Dorie, Cardella, & Svarovsky, 2014; Noel & Liub, 2017), secondary school students (Carroll et al., 2010), high school students (Gardner, 2017; Mentzer, Becker, & Sutton, 2015), and higher education students (Melles, Howard, & Thompson-Whiteside, 2012; Şahin, 2019). In addition, the studies mentioned above also focus on the possible relationships with a variety of concepts such as intelligence (Özekin, 2006), creativity (Erden & Yalçın, 2021; Rauth, Köppen, Jobst, & Meinel, 2010; Yalçın & Erden, 2021; Yalçın, 2020; Yalçın, 2019), engineering-oriented thinking (Dym, Agogino, Eris, Frey, & Leifer, 2005), mood and motivation (Noweski, Scheer, Büttner, von Thienen, Erdmann, & Meinel, 2012), and self-esteem and creativity (Erden & Yalçın, 2021; Şahin, 2019; Yalçın & Erden, 2021; Yalçın, 2020; Yalçın, 2019).

A variety of studies including the design thinking model were encountered in the literature review. However, it appears that the design thinking model has generally been used with middle school and older students in educational activities and educational research, but on the other hand, no study has involved the design thinking model with preschool children (Carroll et al., 2010; Dorie, Cardella & Svarovsky, 2014; Doppelt, Mehalik, Schunn, Silk & Krysinski, 2008; Ercan, 2014; Ellefson, Brinker, Vernacchio & Schunn, 2008; Fortus et al., 2004; Kröper et al., 2011; Noel & Liub, 2017; Parlar et al., 2017; Şahin, 2019; Wendell, 2008)

The aim of this study is to examine the usability of the design thinking model, which is generally used in the engineering, design and architecture faculties of industry and universities as well as R&D activities of different companies, in the education of preschool children, and the effects of the activities conducted with the design thinking model on the developmental domains of preschool children in relation to the example of Süperbaba schools.

2. Method

Conducted to determine the usability of the design thinking model in the education of preschool children, this research was carried out with a case study method, which is a type of qualitative research designs (Merriam & Grenier, 2019).

3. Conclusion and discussion

Relevant codes, categories, and themes were created according to the content analysis of the data. As a result of the analyses, the usability of the design thinking model in the education of preschool children and the effects of the design-thinking-based activities on preschool children were examined under the themes of creative thinking, problem solving, communication, cooperation, feedback, developmental areas, and teacher competencies.

In the research, it was first concluded that the activities planned with the design-oriented thinking model encouraged preschool children to produce new and creative ideas, develop their creativity, curiosity and research. Moreover, the design-oriented learning process actively involves children in the process, shows children that there can be more than one solution to a problem, allows children in groups to support each other in a process in which peer learning can be achieved, encourages children to express their thoughts freely, and makes children feel happy and self-confident as they come up with solutions to problems. The current study has also concluded that the design thinking model gives children a free space, and allows children with developmental delays of language and speech compared to their peers to gain self-confidence, express themselves better, and develop their language and speaking skills.

Keywords- *Early childhood education; Preschool education; Design thinking model.*

Eskişehir'deki Endüstri Mirasının Kent Kullanıcıları Gözünden Değerlendirilmesi

Evaluation of the Industrial Heritage in Eskişehir from the Perspective of Urban Users

Hacer YÜKSELİR [*,1], Elif Özlem ORAL AYDIN [2]

[*]hyukselir@gtu.edu.tr, ORCID: 0000-0002-2931-7891

[1]: *Fen Bilimleri Enstitüsü/Mimarlık Anabilim Dalı, Gebze Teknik Üniversitesi, Kocaeli, Türkiye*

[2]: *Mimarlık Fakültesi/Mimarlık Bölümü, Gebze Teknik Üniversitesi, Kocaeli, Türkiye*

ÖZET

1894 yılında Eskişehir'de kurulan Cer Atölyesiyle başlayan sanayileşme süreci Cumhuriyet'in ilanı ve sonrasındaki yeni devlet stratejilerinin de etkisiyle ivme kazanmıştır. Eskişehir kentinde gelişen sanayi toplumsal, kentsel ve ekonomik dönüşümleri de beraberinde getirmiştir. Değişen üretim şekli ve tüketici talepleri gibi sebeplerle 19. ve 20. yüzyıla ait çoğu endüstri yapısı işlevlerini sürdürememiş ve üretimlerini durdurmuşlardır. Kullanılmayan her yapı gibi endüstri yapıları da zaman içerisinde atıl hale gelmiştir. Geç Osmanlı Dönemi'nden başlayarak Cumhuriyetin ilanıyla devam eden süreçte kentte kurulan işletmelerin bir kısmı özgün işleviyle kullanılmaya devam ederken, bir kısmı yeniden işlevlendirilmiş, büyük bir kısmı ise tamamen yıkılmıştır.

Bu çalışmanın amacı, kent kullanıcılarının Eskişehir kentindeki endüstri mirası yapılarının mevcut durumları ve geleceklerine dair görüş ve önerilerini alarak Eskişehir'deki endüstri mirası potansiyelinin korunmasına yönelik ortak bir metodolojinin geliştirilmesidir.

Çalışma kapsamında Eskişehir kentindeki eski endüstri yapılarının güncel durumları/kullanımlarına yönelik memnuniyet değerlendirmesi ve kentteki endüstri mirasının geleceğine yönelik önerilerin tespit edilmesi için kent kullanıcıları paydaşlığında "kullanıcı anketi" ve "uzman anketi" çalışmaları yapılmıştır. Bu çalışmalarda veri toplama yöntemi olarak sırasıyla yapılandırılmış görüşme ve yarı yapılandırılmış görüşme kullanılmıştır. Kullanıcı anketi çalışmasında katılımcı sayısı çalışmaya konu olan yapıların bulunduğu Tepebaşı ilçesi nüfusuna göre hesaplanmıştır. Anket sonuçları bir istatistiksel veri analizi programı olan SPSS(Statistical Package for the Social Sciences)'te değerlendirilmiştir. Uzman anketinde ise katılımcılar kentteki koruma alanında çalışan akademisyenler, tescilli alanlarda proje deneyimi olan mimarlar, belediyelerin ilgili birim yöneticilerinden oluşmuştur.

Yüz yüze yapılan kullanıcı anketi çalışması sırayla özgün işlevi ve güncel kullanımı; (1) Toprak Mahsulleri Ofisi silosu-Otel, (2) Meyve ve sebze hali- Gençlik merkezi, (3) Doğrular kereste fabrikası-Eğlence merkezi,(4) Aral Şarap Fabrikası-Eğlence mekânı, (5) Öc jant fabrikası-Gece kulübü olarak belirtilen 5 endüstri mirası yapı hakkında 77 katılımcı ile gerçekleştirilmiştir. 5 yapı için ayrı ayrı yöneltilen soru ve olumlu yanıt oranı aşağıdaki gibidir:

	Tarihçesinin Bilinirliği (1.soru)	Mevcut kullanımın uygunluğu (2.soru)	Yapının mimarisinin kent ile uyumu (3.soru)	Yeni işlevin kente sosyo-ekonomik katkısı (4.soru)	İşlevinin devam etmesi gerekliliği (5.soru)	Mekân kurgusunun bilinirliği (6.soru)
(1) %	65,0	66,3	66,3	70,2	71,5	32,4
(2) %	84,4	94,8	89,6	84,4	87,0	93,5
(3)%	71,5	66,3	71,5	67,6	62,4	66,3
(4) %	41,9	58,5	59,8	61,1	53,3	37,7
(5) %	32,5	49,4	50,7	48,1	44,5	24,7

Uzman anketi çalışmasına 10 kişi katılım sağlamıştır. Katılımcılara yöneltilen bir açık uçlu soruya maddeler halinde cevaplar verebilecekleri çevrimiçi bir form oluşturulmuş ve bu form e-posta yoluyla katılımcılara iletilmiştir. Uzmanlara yöneltilen soru; "Eskişehir kentinin 20 ve 50 yıllık projeksiyonları kapsamında, Eskişehir'de kurulan ve zaman içerisinde işlevini yitiren endüstri yapılarının bilimsel, mimari ve sosyo-ekonomik değerlerinin sürdürülmesi için hangi müdahaleleri önerirsiniz? Bu müdahalelerin kent kimliğine nasıl etki edeceğini düşünmektesiniz?"şeklindedir. Çalışma sonucunda verilen cevaplar 2013 tarihli ICOMOS(Uluslararası Anıtlar ve Sitler Konseyi) Türkiye Mimari Mirası Koruma Bildirgesi alt başlıklarına göre sınıflandırılmıştır. Bu başlıklar aşağıda sıralanmıştır;

- Müdahale ilkeleri,
- Müdahale ölçeği,
- Müdahale yaklaşımı,
- Müdahale biçimi,
- Yasal ve yönetsel düzenlemeler,
- Koruma alanında çalışan uzmanlar,
- Aktörler ve paydaşlar

Sonuç olarak kullanıcı anketleri değerlendirildiğinde katılımcıların yapıların tarihçelerine yönelik cevapları yaş, eğitim durumu ve cinsiyet bağımsız değişkenleri ile ilişkilidir. İlk soru dışındaki sorulara verilen yanıtlarda yapının güncel kullanımının etkili olduğu görülmektedir. Kullanıcılar halka açık olarak işlevlendirilen mekanlara yönelik yüksek oranda memnuniyet bildirmişlerdir. Uzman anketi çalışması sonucunda yukarıda bahsedilen başlıklar altında derlenen yaklaşık 50 öneri toplanmıştır. Elde edilen veriler doğrultusunda Eskişehir'deki endüstri mirasının korunmasına yönelik metodolojiyi şu şekilde özetleyebiliriz;

> Eskişehir'deki endüstri mirasının kentin modernleşme hikâyesini anlatması bakımından, kentin ve kentlinin hafızasındaki yerinin korunması önemlidir. Bu bağlamda kamuoyu oluşturulmalı, mirasın öneminin doğru sunum ve temsiliyetle ortaya konması gereklidir. Endüstri mirası yapılarının özgün karakteri korunarak, mekânsal potansiyeli güçlendirecek işlevlerle kentlinin en fazla müşterekleşebildiği şekilde dönüştürülmelidir. İlk 20 yıl içinde öncelikli olarak Fabrikalar Bölgesinde yer alan ve çoğu tuğla kiremit fabrikası veya tahıl ürünleri fabrikası olan endüstri yapılarının yıkılmalarının önlenmesi için bu alanlara ait koruma imar planı hazırlanması gibi yasal önlemler alınmalıdır. Binaların niteliğine göre eski kullanımına yönelik üretim örneğinin sağlanarak geleceğe aktarılması, yapının tarihine yönelik unutturmama işlevini gerçekleştirebilecektir. Koruma ölçeği kentteki tüm endüstri mirasını

kapsayacak bir rota içerisinde, yer ile kurduğu ilişkiyi vurgulayacak (su, demiryolu, stratejik konum, vb.) biçimde bütüncül tasarlanmalıdır. Yeni bir planlama (kentsel tasarım) ile tüm alan hakkında yapılmak istenen uygulamanın ne olması ve nasıl olması gerektiği/istenildiği/uygun olduğu/tercih edildiği hakkında, ilgili tüm kurum ve kişiler aracılığı ile geniş katılımlı karar verilmelidir.

Anahtar Kelimeler; *Endüstri Mirası; Koruma; Yeniden İşlevlendirme; Kent Kullanıcı İhtiyaçları*

ABSTRACT

The industrialization process, which started with Cer atelier established in Eskişehir in 1894, gained momentum with the publicity of the Republic and the effect of the new regime strategies. Developing industry in Eskişehir has brought social, urban and economic transformations with it. Many industrial plants of the 19th and 20th centuries could not maintain their functions and stopped their production due to the changing production types and user needs. Like every unused building, industrial buildings have become useless over time. During the process starting from the late Ottoman period and continuing with the Republic period, some of the industrial plants in the city continued to be used with their original functions, while some of them were re-used and most of them were completely demolished.

The aim of this study is to develop a common methodology for the preservation of the industrial heritage potential in Eskişehir by taking the opinions and suggestions of the city users about the current status and future of the industrial heritage buildings in Eskişehir.

Within the scope of the study, "user survey" and "expert survey" studies were carried out in the partnership of city users in order to evaluate the current situation / use of old industrial buildings in Eskişehir and to determine suggestions for the future of the industrial heritage in the city. The number of participants in the user survey study was calculated according to the population of Tepebaşı district, where the plants related to the study are located. The survey results were evaluated in SPSS (Statistical Package for the Social Sciences), a statistical data analysis program. In the expert survey, the participants consisted of academics study in the field of preservation in the city, architects with project experience at historic ndustrial sites, and relevant managers of municipalities.

The face-to-face user survey study, was carried out with 77 participants about 5 industrial heritage buildings in order, its original function and current usage; (1) Grain Board Silo-Hotel, (2) Fruit and vegetable market- Youth centre, (3) Dogrular Sawmill-Entertainment center, (4) Aral Wine Factory-Entertainment place, (5) Öc Jant factory-Night club The question and positive response rate for the 5 plants separately are as follows:

	Recognition of its history (1th question)	Adaptation of current use (2nd question)	The harmony of the architectural characteriscts of the buildingwith the city texture (3rd question)	The socio-economic contribution of the new function to the city (4th question)	The necessity to continue its original function (5th question)	Recognition of the spatial organization (6 th question)
(1) %	65,0	66,3	66,3	70,2	71,5	32,4
(2) %	84,4	94,8	89,6	84,4	87,0	93,5
(3) %	71,5	66,3	71,5	67,6	62,4	66,3
(4) %	41,9	58,5	59,8	61,1	53,3	37,7
(5) %	32,5	49,4	50,7	48,1	44,5	24,7

10 people participated in the expert survey study. An online form was created in which the participants could give answers to an open-ended question in items, and this form was sent to the participants via e-mail. The question asked to the experts; "Which interventions would you suggest to maintain the scientific, architectural and socio-economic values of the industrial buildings that lost their function over time in Eskişehir within the scope of 20 and 50 year projections of Eskişehir city? According to you how these interventions will affect the urban identity? The answers given as a result of the survey were classified according to the subtitles of the ICOMOS (International Council on Monuments and Sites) Turkey Architectural Heritage Protection Declaration dated 2013. These titles are listed below;

- Intervention principles,
- Intervention scale,
- Intervention approach,
- Intervention manner,
- Legal and administrative regulations,
- The experts working in the field of preservation,
- Actors and stakeholders

As a result, when the user surveys are evaluated, the answers of the participants about the history of the buildings are related to the independent variables of age, education level and gender. As a result of the survey, it is seen that the current use of the structure is effective in the answers given to the questions except the first question. Users reported a high level of satisfaction related to public usage.. As a result of the expert survey study, approximately 50 suggestions compiled under the above-mentioned titles. According to the data obtained, we can summarize the methodology for the preservation of the industrial heritage in Eskişehir as follows;

In terms of transfering the modernization story of Eskişehir, it is important to preserve industrial heritage potential of the city in the context of the memory of urban texture and city inhabitants. In this context, public opinion should be created and the importance of heritage should be revealed with correct presentation and representations. By preserving the original character of industrial heritage buildings, they should be transformed with functions that will strengthen the spatial potential, in a way that the citizens of the city can associate as much as possible. In order to prevent the collapse of industrial buildings, which are mostly brick tile factories or grain products factories, primarily in next 20 years, legal measurements such as the preparation of a conservation development plan for these industrial sites should be developed. According to the nature of the buildings, providing the production sample for the old use and transferring it to the future will be able to perform the function of not forgetting the history of the building. The preservation scale should be designed holistically, emphasizing its relationship with the place (water, railway, strategic location, etc.) within a route that will cover the entire industrial heritage of the city. With a new planning (urban design), a decision should be made with broad participation by all relevant institutions and individuals about what the application should be and how it should be/desirable/suitable/preferred.

Keywords- *Industrial Heritage; Preservation; Adaptive Reuse; Urban User Needs*

Futbolcuların Piyasa Değerinde Performans Her Şey Midir? Bir Makine Öğrenimi Yaklaşımı

Is Performance Everything On The Market Value Of Football Players? A Machine Learning Approach

H. Ekrem Bayar[*,1], Erhan Çene[1]

[*]: h.ekrembayar94@gmail.com, ORCID: 0000-0002-9657-5786
[1]: *Fen Edebiyat Fakültesi/İstatistik Bölümü, Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul, Türkiye*
[2]: *Fen Edebiyat Fakültesi/İstatistik Bölümü, Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul, Türkiye*

ÖZET

Modern spor dallarının icadından beri spor severler, sporcular, yöneticiler sürekli olarak veri ile yaşamaktadırlar. Bilgisayar teknolojilerinin gelişimi ile birlikte verinin üretilmesi, toplanması, işlenmesi ve bilgiye dönüşümünün kolaylaşması, pek çok sektörde büyük etki yaratmıştır. Günümüzde veri bilimi uygulamaları spor dallarında da hızla yaygınlaşmaktadır. Futbol, basketbol, beyzbol, hokey gibi takım sporlarında rekabet üstünlüğü sağlamak amacıyla; oyuncu keşfi ve gelişimi, taktik geliştirme, transfer süreçlerinin yönetilmesi vb. konularda kulüpler veri bilimi uygulamalarına sıklıkla başvurmaktadırlar.

Spor kulüplerinin en büyük gelir kaynağı transferler olsa da kulüp yöneticileri için de en büyük endişe kaynağıdır. Transfer maliyetleri, yanlış oyuncu seçimi ve takım kurma, pazarlık anlaşmaları süreçlerinin doğru yönetilmemesi gibi konular hem finansal açıdan hem de sportif başarı açısından takımları zarara uğratmaktadır. Veri bilimi uygulamaları, transfer süreçlerinde takımlar için bir öneri sistemi olarak kullanılabilir. Piyasa değeri, sporcuların transfer ücretlerini tahmin etmede, pazar içerisinde sporcunun konumunu belirlemede ve transfer görüşmeleri için referans noktası olarak kullanılmaktadır. Bir sporcunun piyasa değeri geleneksel olarak performans metrikleri, sözleşme bilgileri, kulüp başarısı, ekonomik şartlar gibi çeşitli parametrelere bağlı olarak spor uzmanları tarafından tahmin edilir. Bununla birlikte kalabalığın bilgeliği kavramının yaygınlaşmasıyla sporcuların piyasa değerlerini tahmin etmede kitleler etkin rol oynamaya başlamıştır.

Makine öğrenmesi algoritmaları futbolcuların piyasa değerlerinin tahmin edilmesinde alternatif bir yöntem ve öneri sistemleri oluşturabilir. Araştırmada kullanılan veri seti 2017-2021 sezonları içerisinde beş büyük Avrupa liginde (Almanya, Fransa, İngiltere, İspanya, İtalya) oynamış 3948 futbolcudan oluşmaktadır. Veri setinde 11013 gözlem ve 418 değişken vardır. Futbolcuların piyasa değerleri, sakatlık, popülerlik, demografik ve karakteristik özellikler gibi parametrelerle birlikte lig, kupa, Avrupa kupaları ve milli takım maçlarındaki performans istatistikleri bulunmaktadır. Veri setinin 8196 gözlemi eğitim, 2817 gözlemi ise test verisi olarak kullanılmıştır, ayrıca test verisi 2020-2021 sezonunu içermektedir. Veri setinde çok fazla parametre bulunmasından dolayı modelleme öncesi değişken seçimi ve boyut indirgeme işlemleri ile değişken sayısını azaltmak ve model performansını iyileştirmek hedeflenmiştir. Boyut indirgeme yöntemi olarak temel bileşen analizi tercih edilmiştir. Veri ön işleme sonrasında çeşitli makine öğrenmesi algoritmaları (LightGBM, XgBoost, Random Forest) ile futbolcuların piyasa değerleri tahmin edilmiştir. Tüm uygulamalar Python

programlama dili ile yapılmıştır. Model sonuçlarına göre futbolcu bazlı incelemeler yapılmış ve piyasa değerinin bonservis bedeli ile olan ilişkisi incelenmiştir. RMSE ve R^2, model performansında kullanılan başarı metrikleridir. Eğitim RMSE değeri 309.42, test RMSE değeri 502.01 ve R^2 eğitim değeri 0.9688, R^2 test değeri ise 0.9142 olarak tespit edilmiştir.

Araştırma sonucunda piyasa değerinin bonservis bedelini açıklamada ve transfer süreçlerini yönetmede etkili bir faktör olabileceği düşünülmektedir. Futbolcu bazlı model sonuçları değerlendirildiğinde futbolcuların üç kümeye ayrıldığı görülmektedir. Birinci küme piyasa değeri ile tahmin değerlerinin yaklaşık olarak birbirine benzemektedir. İkinci küme piyasa değerinin düşük ancak modelin daha değerli olduğunu söylediği futbolculardan oluşurken, üçüncü küme ikinci kümenin tam tersi olarak piyasa değerinin yüksek ama modelin piyasa değerinden daha az değerli bulduğu futbolculardan oluşmaktadır. Araştırma, piyasa değerlerinin tahmin edilmesi dışında futbolcuları segmentlere ayırma, potansiyel ve gelecek vadeden futbolcuları belirlemede, abartılmış futbolcuların tespiti gibi çeşitli konularda transfer süreçlerine yarar sağlayabilecek ek sonuçlar ortaya çıkarmaktadır.

Anahtar Kelimeler—*Spor Analitiği; Veri Bilimi; Makine Öğrenmesi; Futbol; Piyasa Değeri; Transfer*

ABSTRACT

Sports lovers, players, and managers have constantly been living with data since the invention of modern sports branches. The data has significantly impacted many sectors with the development of computer technologies, and the production, collection, processing, and conversion of data into information have become more accessible. Today, data science applications are rapidly spreading in sports branches. To provide a competitive advantage in team sports such as football, basketball, baseball, and hockey, player discovery and development, tactics development, management of transfer processes, etc., clubs frequently apply to data science applications.

Although the most significant source of income for sports clubs is transfers, this is also the most significant concern for club managers. In terms of sporting success, issues such as transfer costs, wrong player selection, wrong team building, and poor bargaining agreements harm teams financially. Data science applications can be used as a recommendation system for teams in transfer processes. The market value is used to estimate the players' transfer fees, determine the position of the player in the market, and as a reference point for transfer negotiations. Sports experts traditionally estimate a players' market value based on various parameters such as performance metrics, contract information, club success, economic conditions. The wisdom of the crowd concept began to play an active role in estimating the market values of the players.

Machine learning algorithms can create an alternative method and recommendation systems in estimating the market values of football players. The dataset used in the research consists of 3948 football players who played in five major European leagues (Germany, France, England, Spain, Italy) during the 2017-2021 seasons. There are 11013 observations and 418 variables in the dataset. There are performance statistics in league, cup, European cups, national team matches, such as market values, injury, popularity, demographic, and characteristic features of football players. 8196 observations were used for training and 2817 observations for testing in the dataset. The test set includes the 2020-2021 season. Since there are too many parameters in the dataset, it is aimed to reduce the number of variables and improve model performance with variable selection and dimension reduction processes before modeling. Principal Component

Analysis was preferred as the dimension reduction method. After data preprocessing, the market values of football players were estimated with three machine learning algorithms named LightGBM, XgBoost, Random Forest. All applications are made in the Python programming language. According to the model results, player-based analyzes were made and examined the relationship between the market value and transfer fee. RMSE and R^2 are success metrics used in model performance. Training RMSE value is 309.42, test RMSE value is 502.01, training R^2 value is 0.9688, and test R^2 value is 0.9142.

As a result of the research, it is thought that the market value can be an influential factor in explaining the transfer fee and managing the transfer processes. When the results of the player-based model are evaluated, it is seen that the football players are divided into three clusters. The market value of each player in the first cluster is approximately like predicted market values. The second cluster consists of low market value players, but the model says they are more valuable. On the other hand, the third cluster consists of high market value players, but the model finds them less valuable. The research shows additional results such as segmentation of the players, identifying potential players and wonderkids, and detecting exaggerated football players except the market value prediction to support their transfer processes.

Keywords- *Sports Analytics; Data Science; Machine Learning; Football; Market Value; Transfer*

Değişik Hız ve Yol Parametrelerinde Paletli Araç Taşıyıcı Tekerlerinde Enerji Değişimlerinin Karşılaştırılması

Comparison of Energy Changes in Tracked Vehicle Roadwheels at Different Speeds and Road Parameters

Yusuf Özgün ÖZDEMİR[*,1], Ahmet Fevzi SAVAŞ[2]

[*]: yoozdemir@yahoo.com, ORCID: 0000-0002-6736-1068

[1]: *Fen Bilimleri Enstitüsü/Enerji Sistemleri Ana Bilim Dalı/Enerji Sistemleri Mühendisliği, Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, Bilecik, Türkiye*

[2]: *Osmaneli Meslek Yüksek Okulu/Alternatif Enerji Kaynakları Bölümü, Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, Bilecik, Türkiye*

ÖZET

Paletli bir araca etki eden motor, palet, cer dişlisi, taşıyıcı teker gibi çok sayıda titreşim kaynağından biri olan taşıyıcı tekerlerden kaynaklanan titreşimin en aza indirgenmesi; araç içerisinde bulunan personelin konforu ve sağlığı, mekanik ve elektronik malzemeler ile bunlara ait bağlantıların; hasar, arıza oranı veya hızlı yorulmalarının azaltılması; muharip askeri paletli araçlar için ise özellikle atış kontrolü ve atış sıhhati açısından büyük önem arzetmektedir.

Ancak günümüzde basit yapıları, düşük arıza oranları ve düşük maliyetleri nedeniyle yaygın olarak kullanılmaya devam eden pasif süspansiyon sistemlerinde enerji depolama özelliği olmadığından bu sistemlerde taşıyıcı tekerlerin hareketinin kontrolünün yapılması mümkün olamamaktadır. Bu nedenle pasif süspansiyon sistemi kullanılan araçlarda bulunan taşıyıcı tekerlerin malzemesi ve tasarımı, taşıyıcı tekerler nedeniyle araç üzerinde oluşan titreşimin azaltılması açısından daha da önemli olmaktadır.

Bunun yanısıra sistemlerin daha ucuza mal edilmesi, ağırlığının azaltılması, ömrünün uzatılması gibi pek çok nedenden dolayı da iyileştirilmesi amacıyla tasarım ve malzeme değişikliklerine ihtiyaç duyulabilmektedir.

Uygulanacak tasarım ve malzeme değişiklikleri sonucunda araç üstü veri toplanması ve bu verilerin analizi yapılarak tasarımın optimize edilmesi gerekmektedir.

Bu çalışmada alüminyum taşıyıcı tekerler ve tasarımı gerçekleştirilerek bilgisayar destekli simulasyon programlarında analizleri yapılmış, prototipleri üretilmiş çelik taşıyıcı tekerler kullanılarak, çelik ve alüminyum taşıyıcı tekerler nedeniyle araç üzerinde oluşan gerçek titreşim verilerinin karşılaştırılması amacıyla araca etki eden diğer titreşim kaynakları olabildiğince sabit tutularak değişik hız ve yol parametrelerinde araç üstü veri toplama sistemi ile tek ve üç eksenli ivme ölçerler kullanılarak veri toplaması gerçekleştirilmiş, bu veriler işlenerek farklı hız ve yol parametrelerinde test sonuçları değerlendirilmiştir.

Çalışma ile her iki taşıyıcı tekerin titreşim genlikleri ve karakteristiklerinin birbirine çok yakın olduğu ve birbirlerinin yerine kullanılmalarının personel, ekipman ve diğer hususlar yönünden uygun olduğu değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler—*Taşıyıcı Teker; Paletli Araç*

ABSTRACT

Minimizing the vibration caused by roadwheels, which is one of the many vibration sources such as engine, track, sprocked, roadwheels acting on a tracked vehicle; the comfort and healt of the crew in the vehicle, the connections of electronic and mechanical parts; reduction of damage, failure rate or rapid fatigue; for combat military tracked vehicles, it is of great importance especially in terms of fire control and fire safety. However passive suspension systems, which are widely used today due to their simple structures, low failure rates and low costs, dont have the energy storage feature, and it is not possible to control the movement of roadwheels in these systems. For this reason, the material and design of the roadwheels in vehicles using the passive suspension system become even more important in terms of reducing the vibration on the vehicle due to the roadwheels.

In addition, there may be a need for design and material changes in order to improve the systems due to many reasons such as cheaper cost, reduction in weight, and prolongation of life. As a result of the design and material changes to be applied, on-vehicle data should be collected and the design should be optimized by analysing these data. In this study, data collection was carried out using the data acqusition system and single and triaxial accelerometers, and these data were processed and the test results were evaluated at different speed and road parameters by using aluminum roadwheels, and steel roadwheels whose prototypes were produced by analysing in computer aided simulation programs, in order to compare the actual vibration data on the vehicle due to steel and aluminum roadwheels, other vibration sources affecting the vehicle were kept as constant as possible and on the vehicle at different speed and road parameters. With the study, the vibration amplitudes and characteristics of both roadwheels are very close to each other and they are used interchangeably. It was considered to be suitable in terms of equipment and other aspects.

Keywords- *Roadwheel*; *Tracked Vehicle*

Electrospinning and Characterization of Polyvynilpyrrolidone/Polypyrrole Nanofibers

Polivinilpirolidon/Polipirol Nanoliflerin Elektroeğirme Yöntemi ile Üretimi ve Karakterizasyonu

Bedirhan Bozkurt[1], Şerife Akkoyun[*1]

[*]: sakkoyun@ybu.edu.tr, ORCID: 0000-0002-6676-6389

[1]: *Department of Metallurgical and Materials Engineering, Ankara Yildirim Beyazit University, Ankara, Turkey*

ABSTRACT

Electrospinning is a simple method allowing the production of homogeneous and continuous polymer nanofibers. Although nanofibers of various polymers are produced with this technique, the electrospinning of conjugated polymers such as polypyrrole (PPy) is still challenging due to their low solubility, low molecular weight and high rigidity of the molecular chain. Generally, PPy is associated to another electrospinnable polymer and most of the studies are focused on the polymerization of pyrrole after the electrospinning process. In this study, pyrrole was polymerized in the presence of dodecylbenzenesulfonic acid (DBSA). Iron (III) chloride ($FeCl_3$) was used as oxidant. Synthesized polypyrrole was electrospun with a high molecular weight polyvinylpyrrolidone (PVP - average MW = 1300000 $gmol^{-1}$) which was used to favor the formation of nanofibers. The aim is to produce PVP/PPy nanofibers by simultaneously electrospinning both polymers using the same solvent. For this purpose, PVP was dissolved in dimethylformamide (DMF) and solutions of 20wt.% of PVP containing various amounts of PPy (2, 4 and 6wt.% of PVP) were prepared. Then, PVP/PPy solutions were electrospun at ambient temperature. The optimized process conditions were: a high voltage of 17.5kV, a tip-to-collector distance of 15cm and a flow rate of 0.25 mL/h. The morphology and diameter of the nanofibers were characterized by Scanning Electron Microscopy (SEM). The chemical functions and molecular interactions were examined by Fourier Transform-Infrared Spectroscopy (FTIR) and the wettability of nanofiber mats was analyzed via contact angle measurements. According to SEM micrographs, homogeneous cylindrical nanofibers with a diameter varying from 220nm to 280nm with increasing polypyrrole content were obtained. The FTIR spectra of polyvinlypyrolidone/polypyrrole nanofibers show that the solvent was completely evaporated. A complete wetting is observed in contact angle measurements showing that the nanofiber mats are highly hydrophilic.

Keywords-*Electrospinning, Polyvinylpyrrolidone, Polypyrrole, Conjugated polymers*

ÖZET

Elektroeğirme, homojen ve devamlı polimer nanoliflerin üretilmesini sağlayan basit bir yöntemdir. Bu teknik ile çeşitli polimerlerin nanolifleri üretilse de polipirol gibi konjüge polimerlerin elektroeğirilmesi düşük çözünürlükleri, düşük moleküler ağırlıkları ve moleküler

zincirin nispeten sert yapısı nedeniyle oldukça zorlu bir işlemdir. Genellikle başka bir yardımcı polimer kullanılarak polipirolün elektroeğirilme işlemi gerçekleştirilir. Çalışmaların çoğu elektroeğirme sonrası pirolün polimerizasyonuna odaklıdır. Bu çalışmada pirol dodesilbenzensülfonik asit (DBSA) ile birlikte polimerize edilmiştir. Oksidan olarak demir (III) klorür ($FeCl_3$) kullanılmıştır. Sentezlenmiş polipirol, nanolif oluşumunu kolaylaştıran, yüksek moleküler ağırlığa sahip polivinilpirolidon (PVP – ortalama MA =1300000 g/mol^{-1}) ile birlikte elektroeğirilmiştir. Buradaki amaç, aynı çözücü kullanılarak ve her iki polimeri aynı anda elektroeğirerek PVP-PPy nanolifleri üretmektir. Bunu gerçekleştirmek için ağırlıkça yüzde %20 PVP dimetilformamid (DMF) içinde çözünmüş ve çeşitli miktarlarda PPy (ağırlıkça %2, 4% ve %6 PVP) içeren çözeltiler hazırlanmıştır. Daha sonra bu çözelitler oda sıcaklığında elektroeğirilmişlerdir. Optimize edilmiş nanolif üretim şartları şu şekildedir: voltaj 17.50 kV, toplayıcı ve iğne ucu arasındaki mesafe 15cm, ve uygulanan debi 0.25mL/h. Nanoliflerin morfolojisi ve çapı Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM) ile karakterize edilmiştir. Kimyasal fonksiyonlar ve moleküler etkileşimler Fourier Dönüşüm- Kızılötesi Spektroskopisi (FTIR) ile incelenmiştir ve nanoliflerin ıslanabilirliği temas açısı ölçümleri ile analiz edilmiştir. SEM görüntülerine bakıldığında, artan polipirol oranı ile çapları 220m ile 280nm arasından değişen homojen silindirik nanolifler elde edildiği gözlemlenmektedir. Polivinilpirolidon/polipirol nanoliflerinin FTIR analizleri çözücünün tamamen uçtuğunu göstermektedir. Temas açısı ölçümlerinde ise tam bir ıslanma gözlemlenmekte ve bu sebeple üretilen nanolif keçelerin su emiciliğinin yüksek olduğu değerlendirilmektedir.

Anahtar Kelimeler—*Elektroeğirme, Polivinilpirolidon, Polipirol, Konjüge Polimerler*

Birden Fazla İlaç İçin Taşıyıcı Sistem Olarak Yeni Tür İyonik Hidrojellerin Sentezi ve İlaç Salım Özelliklerinin İncelenmesi

Synthesis and Investigation of Drug Release Properties of New Type Ionic Hydrogels as a Delivery System for Multiple Drugs

Seçil DURMUŞ[1], Özgür ÖZAY [2]

secildrms10@gmail.com, ORCID: 000-0003-1970-2451

[1]: *Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Biyomühendislik ve Malzeme Mühendisliği A.B.D, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale,Türkiye*

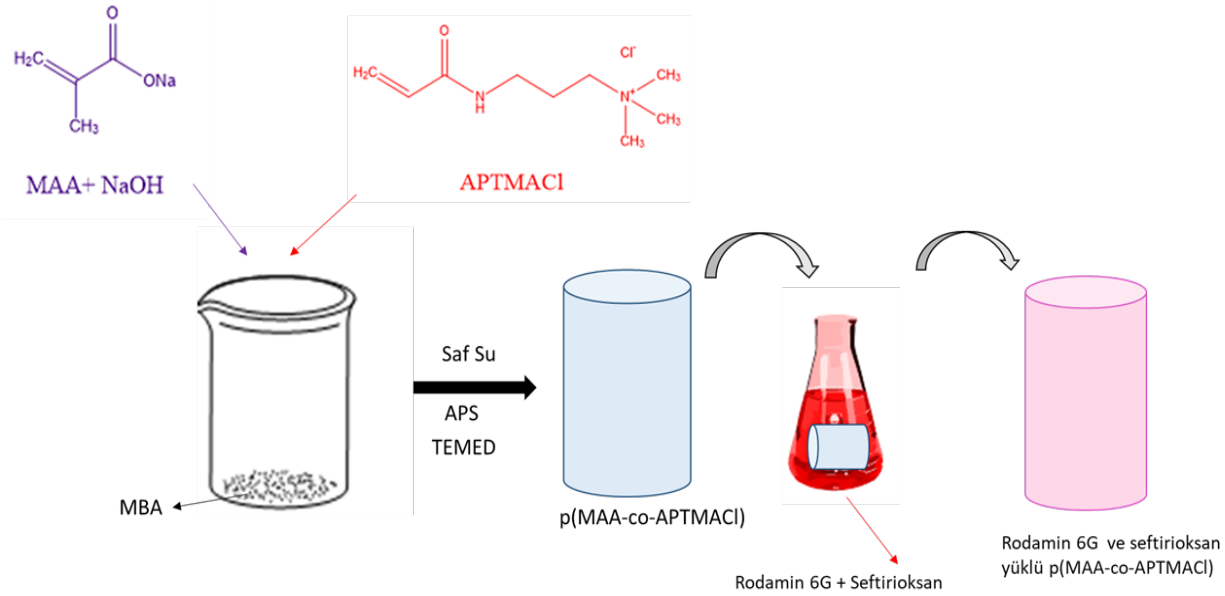
[2]:*Mühendislik Fakültesi, Biyomühendislik Bölümü Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale, Türkiye*

ÖZET

Günümüzde artan sağlık problemlerinden dolayı ilaç kullanımları artmıştır. İlaçların kullanım sıklığının artmasıyla birlikte olası yan etkilerini en aza indirmek ve uygun dozajda kullanımı, vücut içerisinde hedeflenen doku ve organlara belirlenen oranda ilaç salınımı hedefleyen ilaç dağıtım sistemleri (DDS), sağlık sistemi üzerinde büyük bir öneme sahip olmuştur. İlaç dağıtım sistemlerinin tedavi maddelerinin dağıtımı için aktif maddeler sağladığı bilinmektedir[1]. Kontrollü ilaç taşıma sistemlerinde son yıllarda polimer ve hidrojeller önemli gelişmeler kaydetmiştir. Hidrojeller üç boyutlu, yüksek miktarda su absorbe edebilen fakat sulu ortamlarda çözünmeyen hidrofilik polimerlerdir. Hidrojeller hidrofilik özelliklerini yanı sıra hidrojeller esneklik, biyouyumluluk, biyobozunurluk, düşük sitotoksik özellik göstermesi, antibakteriyel olması, uyaranlara karşı duyarlılık, yumuşak yapı ve canlı dokuya benzerliği gibi başka özelliklere de sahiptirler. Bu çeşitli özeliklerinde dolayı hidrojeller günümüzde implat ve protez gibi biyomedikal uygulamalarda, tarımda, yaran tedavilerinde, gıda endrüstrisinde, biyosensensörlerde, doku mühendisliği uygulama alanlarında, ilaç endüstrisi gibi çeşitli alanlarda son zamanlarda büyük öneme sahip olmuştur[2].

Kontrollü ilaç salım sistemlerinde genellikle tek ilacın yüklenmesi ve hedef bölgeye gönderilmesi üzerinedir. Bu çalışmadaki en önemli faktör tedavinin birden fazla ilaç içeriyor olmasıdır. Böylelikle her ilaç için farklı taşıyıcı sistem kullanmak yerine aynı taşıyıcı sistem üzerinde birden fazla ilacı hedef bölgeye gönderilmiştir. Bu amaçla çalışmamızda katyonik monomer kullanarak hidrojel sentezlenmiştir. Hidrojel serbest radikal katılma polimerizasyon yöntemi ile sentezlendi, p(MAA-co-APTAMCl) elde edildi (Şekil 1).Sentezlenen hidrojelin SEM(Taramalı elektron mikroskobu), FTIR(Fourier Dönüşümlü Kızılötesi Spektroskopisi) ve TGA(Termogravimetrik Analiz) ile karakterisazyon yöntemleri kullanılarak morfolojileri incelendi. Aynı zamanda hidrojellerin deiyoize su, simule vücut sıvısı (SBF), simüle tükürük sıvısı (SSF), simüle bağırsak (PBS) ,izotonik NaCl (% 0,9) ve simüle mide sıvı (SGF) tampon çözeltileri kullanılarak zamana bağlı şişmeleri davranışları incelendi. İlaç salınım çalışması için bakteriyel enfeksiyon tedavisinde, karın içi enfeksiyonlar, alt solunum yolu enfeksiyonları, deri ve yumuşak doku enfeksiyonları gibi tedavilerde kullanılan bir antibiyotik olan seftirioksan ve model bir ilaç olan Rodamin 6G ilaçları seçildi ve bu iki ilaç ve p(MAA-co-APTAMCl)

hidrojeline yüklendi. SGF ve PBS ortamlarında zamana bağlı ilaç salınım profilleri incelendi. p(MAA-co-APTAMCl) hidrojelinin *Pseudomonas aeruginosa, Staphylococcus aureus* ve *Bacillus subtilis* gibi bakterilerine karşı antibakteriyel aktivitesi incelendi.



Şekil 1. p(MAA-co-APTAMCl) hidrojelinin sentezi ve ilaç yüklemesi

Anahtar Kelimeler— *İlaç salınım sistemi,polimer, iyonik hidrojel*

Teşekkür: Bu çalışma Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi tarafından (Proje no:FYL-2020-3417)desteklenmiştir.

KAYNAKLAR

[1] Ozay O., Ilgin P., Ozay H., Güngor Z.,Yılmaz B., Kıvanç M.R.,(2020).The Preparation of Various Shapes and Porosities of Hydroxyethyl Starch/p(HEMA-Co-NVP) IPN Hydrogels as Programmable Carrier for Drug Delivery, Journal of Macromolecular Science, Part A: Pure and Applied Chemistry, 57(5): 379–87 https://doi.org/10.1080/10601325.2019.1700803

[2] M. Bahram , N. Mohseni, M. Moghtader ,(2016). An introduction to hydrogels and some recent applications. In Intech Open

ABSTRACT

Today, the use of drugs has increased due to increasing health problems. With the increase in the frequency of use of drugs, drug delivery systems (DDS), which aim to minimize possible side effects and use them in appropriate dosages, to release drugs to the targeted tissues and organs in the body at a determined rate, have had a great importance on the health system. Drug delivery systems are known to provide active agents for the delivery of therapeutic agents[1]. Polymers and hydrogels have made significant advances in controlled drug delivery systems in

recent years.Hydrogels are three-dimensional, hydrophilic polymers that can absorb large amounts of water but are insoluble in aqueous environments. In addition to their hydrophilic properties, hydrogels also have other properties such as flexibility, biocompatibility, biodegradability, low cytotoxicity, antibacterial, sensitivity to stimuli, soft structure and similarity to living tissue. Due to these various properties, hydrogels have recently been of great importance in various fields such as biomedical applications such as implants and prostheses, agriculture, wound treatments, food industry, biosensors, tissue engineering application areas, and the pharmaceutical industry[2].

In controlled drug delivery systems, it is usually about loading a single drug and delivering it to the target area.The most important factor in this study was that the treatment included more than one drug.Thus, instead of using different delivery systems for each drug, more than one drug was sent to the target area on the same delivery system. For this purpose, hydrogel was synthesized by using cationic monomer in our study. For this purpose, hydrogel was synthesized by using cationic monomer in our study. The hydrogel was synthesized by addition polymerization to obtain p(MAA-co-APTAMCl) (Figure 1). The morphologies of the synthesized hydrogel were investigated using SEM (Scanning Electron Microscopy), FTIR (Fourier Transform Infrared Spectroscopy) and TGA (Thermogravimetric Analysis) characterization methods. At the same time, the time dependent swelling behavior of hydrogels was investigated using deioized water, simulated body fluid (SBF), simulated salivary fluid (SSF),simulated gut(PBS),isotonic NaCl(0,9%) and simulated gastric fluid(SGF) buffer solutions. For the drug release study, ceftyroxane, an antibiotic used in the treatment of bacterial infections, intra-abdominal infections, lower respiratory tract infections, skin and soft tissue infections, and Rhodamine 6G, a model drug, were selected and these two drugs and p(MAA-co-APTAMCl) was loaded into the hydrogel. Time-dependent drug release profiles in SGF and PBS media were examined. The antibacterial activity of p(MAA-co-APTAMCl) hydrogel against bacteria such as Pseudomonas aeruginosa, Staphylococcus aureus and Bacillus subtilis was investigated.

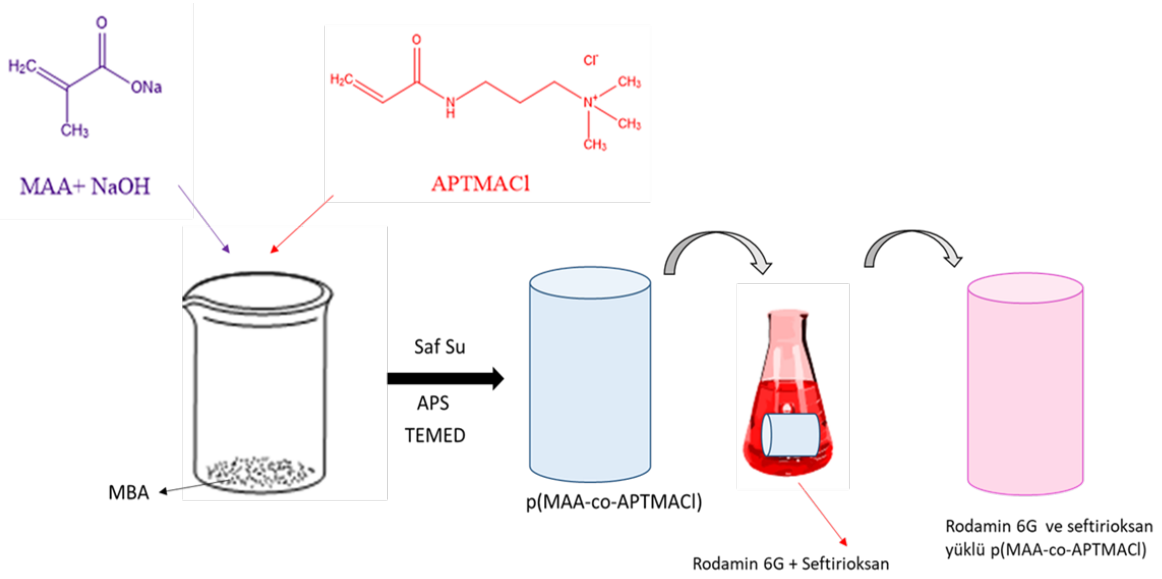


Figure 1. Synthesis and drug loading of the p(MAA-co-APTAMCl) hydrogel

Keywords- *Drug release system, polymer, ionic hydrogel*

Acknowledgments: This study was supported by Çanakkale Onsekiz Mart University (Project no: FYL-2020-3417)

REFERENCES

[1] Ozay O., lgin P., Ozay H., Gungor Z.,Yılmaz B., Kıvanç M.R.,(2020).The Preparation of Various Shapes and Porosities of Hydroxyethyl Starch/p(HEMA-Co-NVP) IPN Hydrogels as Programmable Carrier for Drug Delivery', Journal of Macromolecular Science, Part A: Pure and Applied Chemistry, 57(5): 379–87 https://doi.org/10.1080/10601325.2019.1700803

[2] M. Bahram , N. Mohseni, M. Moghtader ,(2016). An introduction to hydrogels and some recent applications. In Intech Open

Aşırı İklim Koşullarının Hızlı Tren Hatlarının Altyapısına Etkisi

The Impact of Extreme Climate Conditions on the Infrastructure of High-Speed Rail Lines

Serdar Dindar

serdar.dindar@ikcu.edu.tr, ORCID: 0000-0002-0368-2014
Mühendislik fakültesi/İnşaat mühendisliği, İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi, İzmir, Türkiye

ÖZET

Yüksek hızlı tren hatları önemli ölçüde hatasız mühendislik çözümleri gerektiren, şu anda revaçta olan bir ulaşım altyapı çeşididir. Bu mühendislik çözümleri sadece projelendirme ve yapım aşamasında değil sonrasında altyapı kullanımında da özellikle iklim koşulları gibi doğal etkilere karşı oluşturulmalıdır. İklim nedenli hızlı demiryolu altyapısı ile ilişkili tehlikelerin etkileri açıkça bilinmektedir. Ancak, etkileri gözlemlemek ve incelemek, uzun zaman, çaba ve ilgili otoritelerden onay gerektirdiğinden literatürde oldukça bakir bir konu olarak kalmıştır. Bu konferans bildirisi, bir hızlı tren ray hattını için, iklim ve coğrafya nedenli aşırı hava koşulları ve bunların demiryolu altyapısı üzerindeki potansiyel etkilerini incelemek ve tartışmaya açmak için hazırlanmıştır. Bu etkilerin bir sonucu olarak, yüksek hızlı tren hattı projelendirilmesi, inşaatı ve işletim sırasında ortaya çıkabilecek veya çıkmış olan olumsuz etkilerinin nasıl proje detaylarında değişikliklere gidilmek sureti ile yönetim organizasyonun dayanıklılığının arttırıla bilineceği sunulacaktır.

Öte yandan, demir yolu hatları çok uzun yıllar bolunca işletilebilen mühendislik projeleri olmuştur. Bu bağlamda, iklimsel değişiklikler hızlı tren altyapısı operasyonu üzerinde risk oluşturmaktadır. Bu yaşanılacak değişimlerin, zemin (alt zemin, çakıl döşeme altı dolgu, çakıl döşeme), ray ve benzeri taşıyıcı sitemlerin aşınması, traverslerin yorulması, bağlantı noktalarındaki korozyon gibi altyapısal sorunlara ne derece etkide bulanabileceği derlenmekte, yorumlanmakta ve tartışmaya açılmaktadır. Demiryolu güvenliği, gelecek için kapasite planlaması, altyapının doğal afetten korunması ve kurtarılması ile ilişkili olarak, iklim değişikliği riskine yönelik sorunları hafifletme ve uyum önlemleri ortaya atılmaktadır.

Anahtar Kelimeler—*Demiryolu yönetimi; İklim değişikliği; Hızlı Tren; Aşırı Hava koşulları*

ABSTRACT

High-speed train lines are a type of in-demand transportation infrastructure that require error-free engineering solutions to a great extent. These engineering solutions should work not only in the design and construction phase, but also in the use of infrastructure afterwards, particularly to the natural impacts, e.g., climate conditions. The effects of climate-related hazards associated with high-speed rail infrastructure are apparent. However, observing and examining the effects has remained a relatively new topic in the literature as it requires a long time, effort, and approval from the relevant authorities. This conference paper is prepared to

examine and discuss climate and geographical extreme weather conditions for a high-speed rail track and their potential effects on railway infrastructure. As a result of these adverse effects, it will be presented how the effects that arose during the design, construction and operation of the high-speed train line were minimized and how the durability of the management organization is increased by making changes in the project details.

On the other hand, railway lines are construction projects that might be operated for many years. In this context, climatic changes pose a risk to the operation of the high-speed train infrastructure. It is compiled, interpreted and presented how these changes can have an impact on infrastructural problems such as soil (subfloor, gravel underfloor filling, gravel flooring), wear of rail and similar carrier systems, fatigue of sleepers, corrosion at connection points. In relation to railway safety, capacity planning for the future operation, protection of existing infrastructure from natural disasters, mitigation and adaptation measures are put forward for the risks of climate change.

Keywords—*Railway management; Climate change; High-speed rail; Extreme weather conditions*

Yapay Toplum ve Üyesi Olarak Maske Kimlik

Artifical Society And Mask Identity As A Member

Zekiye TAN[1], Mustafa BAŞER[2]

1zek2.tan@gmail.com -ORDIC 0000-0001-6552-2641

[1]: *Sosyal Bilimler Enstütisi-Sosyoloji-Bingöl Üniversitesi, TÜRKİYE*

[1] *Sosyal Bilimler Enstütisi-Sosyoloji-Munzur Üniversitesi, TÜRKİYE*

ÖZET

Toplumlar dönemin şartlarına ve getirilerine göre sürekli değişim gösterebilmektedir. Bu değişim insan yaşamına da yansımaktadır. Teknolojinin her gün biraz daha insan yaşamında yer edindiği bu günlerde ondan bağımsız bir yaşam düşünülememektedir. Günümüzde teknoloji bağımlılığı ve buradaki var olma çabası beraberinde bir yapay toplum inşa etmiştir. Toplumda var olma, güzellik anlayışı, boş zamanları değerlendirme gibi birçok alanda sosyal medya ve teknolojinin etkisi görülmektedir. Bu durumda bireyleri her geçen gün kendi benlikleri dışına çıkaran daha çok olması gerekene doğru değişim gösterdikleri görülmektedir. Bu şekilde toplum özellikle sosyal medyanın kalıplarına uygun yaşayan bireylerin olduğu bir topluma evirilmeye başlamaktadır. Bu bağlamda yapay toplum, bireylerin teknolojiye olan bağımlılıkları ve bu aracın birey için var ettiği kalıplara giren bireylerin olduğu bir toplumdur. bu toplumun içinde ayrıca değişen kimlikler bulunmaktadır. Bu kimlikler kişilerin kendileri olmadıkları, kendilerine dayatılan ve yahut benimsetilmiş yaşam tarzını yaşayan maske kimliklerdir. Maske kimlikler, bireyin asıl kimliğini arka planda tuttuğu ve yapay toplumun gerçekleriyle yaşadığı kimliklerdir. Toplumda yaşamın sanallaşması bireyleri kendileri gibi olmaktan uzaklaştırmaya başlamıştır. Bununla birlikte yeni kalıplara göre yaşayan, asıl kimliklerini maskeleyen kimlikler oluşmaya başlamıştır. Bu bağlamda yenidünyanın kalıpları içinde yaşayan, kendilerini gizleyen maske kimlikler ve yeniden inşa edilen asıl olandan uzaklaşan, sosyal medyanın var ettiği yapay toplum oluşmuştur. Bu çalışmada toplumun değişimi ve bu toplumda yeni kimlik anlayışları üzerinden bazı yeni kavramlar kullanılarak bu değişim açıklanılmaya çalışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: *Teknoloji, Yapay Toplum, Maske Kimlik, Sosyal Medya*

ABSTRACT

Societies can constantly change according to conditions and returns of the period. This change is also reflected in human life. In this days when technology takes a place in human life more and more every day, a life independent from it cannot be imagined. Today, technology addition and the effort of exist here have built an artificial society the effect of social media and technology is seen in many areas such as being in society, understanding of beauty and making use of free time. In this case, it is seen that they changed towards what should be more, which takes individuals out of their own selves day by day. In this way, the society beginning to evolve into a society where there are individuals who live in accordance with the patterns of social media. In this context, artificial society is a society in which individuals dependent on

technology and individuals who fall into the patterns created by this tool for the individual. There are also changing identities within this society. These identities are mask identities that people are not themselves, that are imposed on them or that live the adopted lifestyle. Mask identities are identities in which the individual keeps his original identity in the background and lives with the realities of the artificial society the virtualization of life in society has begun to distance individuals from being like themselves. However, identities that live according to new patterns and mask their original identities have begun to emerge. In this context, mask identities that hide themselves, living in the patterns of the new world and an artificial society created by social media, moving away from the reconstructed original, have been formed. In this study, this change has been tried to be explained by using some new concepts through the change of society and new understanding of identity in this society.

Keywords: *Technology, Artifical Society, Mask İdentity, Social Media*

Covid-19 Pandemisi Sürecinde Aktif Çalışmaya Devam Eden Kişilerin Anksiyete İle Umutsuzluk Düzeylerinin İncelenmesi

Examination Of The Levels Of Anxiety And Despite People Who Continue To Active Work During The Covid-19 Pandemic Process

Gizem Sultan ÖZGÜN, Bengi YEĞİN

bengiyegin@yiu.edu.tr, ORCID: 0000-0003-0730-5627

Tıp Fakültesi, Anatomi Anabilim Dalı, Yüksek İhtisas Üniversitesi,Ankara, Türkiye

ÖZET

Amaç: Dünyada ilk kez 31 Aralık 2019'da Çin'in Wuhan şehrinde görülen belirsiz nedenli pnömoni vakalarına neden olan yeni bir Koronavirus tipi (Kovid-19) tanımlanmıştır. Daha sonrasında virüs dünyaya hızla yayılarak COVID-19 olarak bilinen pandemiye yol açmış ve Türkiye'de ilk vaka 11 Mart 2020'de tespit edilmiştir. 2021 yılının sonlarına gelinmiş olsa da etkisini hala devam ettiren koronavirüs salgınının; kesin tedavisinin olmayışı, farklı varyantlarının görülmesi salgın sürecinde belirsizliğe neden olmaya devam etmiştir. Vaka ve ölüm oranlarının günden güne farklılık göstermesine, aşılanmanın devam etmesine rağmen vakaların ve ölümlerin hala son bulmamış olması herkesi kaygılandırmaya devam etmektedir. Pandemi ilk aşamada sağlık alanı çalışanlarını etkilemiş gibi gözüksede farklı alanlarda çalışanlar üzerinde de kaygı düzeylerini aşarak anksiyete ile birlikte umutsuzluk dönemine girmelerine neden olmuştur. Bu çalışmada; pandemi döneminde çalışan bireylerin koronavirüs salgınına ilişkin anksiyete ile umutsuzluk düzeylerinin incelenmesi amaçlanmıştır.

Yöntem: Araştırmaya katılan kişilerin tamamının pandemi sürecinde aktif olarak çalıştığı belirlendi ve bu araştırma gönüllülük esasına göre yapıldı. Bu çalışma Ankara'da yaşayan sağlık alanı dışında çalışan ve aynı iş yerini paylaşan 27-55 yaş aralığında 100 sağlıklı gönüllünün katılımıyla yapıldı. Katılan kişilerin %32'si kadın ve %68'si erkektir. Veriler; Koronavirüs Anksiyete Ölçeği (KAÖ) ve Beck Umutsuzluk Ölçeği (BUÖ) kullanılarak toplandı. İstatistiksel analizler Student t-testi ve One-way Anova kullanılarak elde edildi.

Bulgular: Örneklemin %1'inin aşısız, %55'inin çift doz Pfizer/Biontech aşılı ve %44'ünün de 3 doz Sinovac aşılı olduğu belirlendi. İstatistiksel olarak sonuçlar incelendiğinde; COVID-19 pandemisi sürecinde aktif çalışmaya devam eden katılımcıların anksiyete düzeyinin yüksek, umutsuzluk düzeyinin ise orta düzeyde olduğu tespit edildi.
Sonuç: Elde edilen bulgular sonucunda anksiyete ile umutsuzluk düzeyleri arasında pozitif yönde bir ilişki olduğu görüldü. Bu da bize pandeminin sadece sağlık alanında değil farklı alanlarda çalışanlar üzerinde de olumsuz etkilerinin olduğunu gösterdi.

Anahtar Kelimeler— *Anksiyete; Koronavirüs; Pandemi*; *Beck Umutsuzluk Ölçeği*

ABSTRACT

Objective: A new type of Coronavirus (Covid-19), which caused pneumonia cases of unknown origin, which was seen for the first time in the world on December 31, 2019, in the city of Wuhan, China, has been described. Later, the virus spread rapidly to the world, causing a pandemic known as COVID-19, and the first case in Turkey was detected on March 11, 2020. Despite the end of 2021, the coronavirus epidemic, which still continues its effect; the lack of a definitive treatment and the presence of different variants continued to cause uncertainty during the epidemic process. The fact that the cases and deaths differ from day to day and the vaccination continues, but the cases and deaths have not yet come to an end, continues to worry everyone. Although the pandemic seemed to have affected healthcare professionals at the first stage, it also exceeded the anxiety levels of those working in different fields, causing them to enter a period of hopelessness along with anxiety. In this study, it was aimed to examine the anxiety and hopelessness levels of individuals working during the pandemic period regarding the coronavirus epidemic.

Method: It was determined that all of the people participating in the research were working actively during the pandemic process, and this research was done on a voluntary basis. This study was carried out with the participation of 100 healthy volunteers between the ages of 27-55 living in Ankara, working outside the health field and sharing the same workplace. 32% of the participants were female and 68% were male. Data was collected using the Coronavirus Anxiety Scale (CAS) and Beck Hopelessness Scale (BHS). Statistical analyzes were obtained using Student's t-test and One-way Anova.

Results: It was determined that 1% of the sample was unvaccinated, 55% had double dose Pfizer/Biontech vaccine and 44% had 3 doses of Sinovac vaccine. When the results are analyzed statistically; It was determined that the anxiety level of the participants who continued to work actively during the COVID-19 pandemic process was high and the level of hopelessness was moderate.

Conclusion: As a result of the findings, it was seen that there was a positive relationship between anxiety and hopelessness levels. This showed us that the pandemic has negative effects not only on health but also on those working in different fields.

Keywords- *Anxiety; Coronavirus; Pandemic*; *Beck Hopelessness Scale*

Sıcak Boru Büzme Prosesinin Sonlu Elemanlar Metoduyla İncelenmesi

Investigation of Hot Pipe Swaging Process By Finite Element Method

Ayhan AFŞİN[1], Hülya DURMUŞ[2]

ayhan.afsin@egeendustri.com.tr, ORCID: 0000-0003-0578-5946

[1]: *Fen Bilimleri Enstitüsü/Mühendislik/Metalurji ve Malzeme, Celal Bayar Üniversitesi, Manisa, Türkiye*

[2]: *Fen Bilimleri Enstitüsü/Mühendislik/Metalurji ve Malzeme, Celal Bayar Üniversitesi, Manisa, Türkiye*

ÖZET

Geçiş borularında, kare kesitten dairesel kesite geçiş yapılan iş parçalarında, iki veya tek parçadan oluşan geometriye sahip dairesel kesitli ürünlerde kesit daraltması gerektiren durumlarda büzme veya döner dövme yöntemi uygulanır. Bu parçalara istenilen formda kesit daraltma işlemi uygulandıktan sonra kaynakla birleştirme işlemi gerekmesi halinde kalibrasyon işlemi uygulanır. İş parçası geometrisine göre mandrel kullanılabilir ancak dairesel kesit tek veya birden fazla kademeye sahip olduğu durumlarda mandrel kullanılması mümkün olmamaktadır. Kalibre edilen yönteme büzme adı verilir ve genellikle oda sıcaklığında yapılır. Bu çalışmada dairesel kesit bölgesine, büzme sonrası oluşan çentik oluşumunu önlemek için sonlu elemanlar analizi yardımıyla sıcak büzme metodu uygulanmış ve incelenmiştir. Tek ve iki kademeden oluşan dairesel kesit geometrisine sahip iş parçaları için 20ºC, 500ºC, 750ºC, 800ºC, 850ºC ve 950ºC sıcaklık aralıklarında analiz yapılmıştır. Analiz sonucunda tek kademe dairesel kesit geometrisine sahip iş parçasına daha az kuvvet uygulandığı tespit edilmiş ve ısıtma işlemi için en uygun sıcaklığın 500ºC olduğu belirlenmiştir. A ürün tipi tek kademe kalıpta istenilen formu almış olup sıcak büzmeye uygundur. Buna göre tek kademe olan A tipi ürüne oda sıcaklığında 3489kN yük uygulanmıştır. Sıcaklık değeri arttıkça uygulanan kuvvetin azaldığı ve şekil değiştirme kabiliyetinin arttığı görülmüştür. Son uygulamada 950ºC sıcaklıkta uygulanan kuvvetin 819 kN'a kadar düştüğü gözlenmiştir. İki kademeli ürün tiplerine göre aynı sıcaklıklarda daha az kuvvet uygulandığı tespit edilmiş ve ısıtma işlemi için en uygun sıcaklık 500ºC'dir. Tek kademe kalıpta istenilen formu almış olup sıcak büzmeye uygundur. C tipi üründe oda sıcaklığında 3646 kN yük uygulanmıştır. Bu ürün iki kademe büzme formu içermektedir ve uygulanan kuvvet A tipi ürüne göre daha yüksektir. Son uygulamada 950ºC sıcaklıkta uygulanan kuvvetin 2532 kN'a kadar düştüğü gözlenmiştir. Bu ürün tipi iki kademeli olup analiz edilen tüm sıcaklık değerlerinde kalıpta istenilen formu alamadığı için sıcak büzmeye uygun değildir. B tipi ürün oda sıcaklığında 4511kN yük uygulanmıştır. Bu ürün de iki kademe büzme formu içermektedir fakat C ürüne göre kademeler arası fark daha fazladır. Bu sebeple uygulanan kuvvet C tipi ürüne göre daha yüksek bir değerde gerçekleşmiştir. Son uygulamada 950ºC sıcaklıkta uygulanan kuvvetin 1742 kN'a kadar düştüğü gözlenmiştir. Bu ürün tipi iki kademeli olup kademeler arası mesafenin C tipi ürüne göre daha fazla olmasından dolayı analiz edilen tüm sıcaklık değerlerinde kalıpta istenilen formu alamamıştır. Sonuç olarak bu ürün tipi de sıcak büzmeye uygun değildir. Büzme analizinde ulaşılan en yüksek gerilme değeri 888.11 MPa olup malzemenin (gerçek gerilme eğrisi) kopma dayanımının altına kalması sonucu üründe hasar oluşmamıştır.

Anahtar Kelimeler—*Büzme; Sıcak Büzme; Sonlu Elemanlar Analizi*

ABSTRACT

Swaging or rotary swaging method is applied in transition pipes, in workpieces that transition from square section to circular section, in circular section products with geometry consisting of two or one piece, in cases where section narrowing is required. After the section reduction process is applied to these parts in the desired form, if welding is required, the calibration process is applied. Mandrel can be used according to the workpiece geometry, but it is not possible to use a mandrel in cases where the circular section has one or more stages. The calibrated method is called swaging and is usually done at room temperature. In this study, the hot swaging method was applied and investigated with the help of finite element analysis in order to prevent notch formation after swaging in the circular section region. For workpieces with circular cross-section geometry consisting of one and two stages, analysis was carried out at temperature ranges of 20ºC, 500ºC, 750ºC, 800ºC, 850ºC and 950ºC. As a result of the analysis, it was determined that less force was applied to the workpiece with a single-stage circular section geometry and it was determined that the most suitable temperature for the heating process was 500ºC. A product type has taken the desired form in a single stage mold and is suitable for hot swaging. Accordingly, a load of 3489kN was applied to the A type product, which is a single stage, at room temperature. It was observed that as the temperature value increased, the applied force decreased and the deformation ability increased. In the last application, it was observed that the applied force at 950ºC decreased to 819 kN. It has been determined that less force is applied at the same temperatures compared to the two-stage product types and the most suitable temperature for the heating process is 500ºC. It has taken the desired form in a single-stage mold and is suitable for hot swaging. A load of 3646 kN was applied to the C type product at room temperature. This product contains a two-stage swaging form and the applied force is higher than the type A product. In the last application, it was observed that the applied force at 950ºC decreased to 2532 kN. This product type is two-stage and is not suitable for hot swaging since it cannot take the desired form in the mold at all temperature values analyzed. A load of 4511kN was applied to the B type product at room temperature. This product also contains two-stage swaging form, but the difference between the stages is greater than the C product. For this reason, the applied force was higher than the C type product. In the last application, it was observed that the applied force at 950ºC decreased to 1742 kN. This type of product is two-stage and because the distance between the stages is longer than the C-type product, it could not take the desired form in the mold at all temperature values analyzed. As a result, this product type is also not suitable for hot swaging. The highest stress value reached in the swaging analysis is 888.11 MPa, and no damage has occurred to the product as a result of the material (actual stress curve) being below the breaking strength.

Keywords- *Swaging; Hot Swaging; Finite Element Analysis*

Fenol Tespiti Yapan Floresan Tam Hücre Bakteriyel Biyosensör Geliştirilmesi

Development of Whole Cell Fluorescent Bacterial Biosensor for Detection of Phenol

Evrim ELÇİN[*,1], Hüseyin Avni ÖKTEM[2]

[*]: e.elcin@adu.edu.tr, ORCID: 0000-0002-5860-8807

[1]: *Ziraat Fakültesi/ Tarımsal Biyoteknoloji Bölümü, Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın, Türkiye*

[2]: *Fen Bilimleri Enstitüsü/ Biyoteknoloji Bölümü, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara, Türkiye*

ÖZET

Fenol uçucu bir organik bileşik olup Amerika Birleşik Devletleri Çevre Koruma Ajansı (USEPA)'ya göre tehlikeli hava kirleticileri listesindedir. Toksik endüstriyel kimyasal olan fenolün havaya salımı petrokimya, naylon, sürfaktan, dezenfektan ve epoksi reçine endüstrilerinden, otomobil egzozlarından, sigara dumanından ve odun yakımından kaynaklanır. Fenol maruziyeti çoğunlukla soluma yoluyla ve deri temasıyla gerçekleşerek solunum yolu irritasyonlarına, dermatite, çeşitli organ ve sinir sistemi hasarlarına sebep olur. Gaz maddelerin kesin ölçümleri için kromatografi/kütle spektrometri ve kızılötesi absorpsiyon spektroskopisi gibi konvansiyonel laboratuvar teknikleri mevcuttur. Fakat bu cihazlar komplike ve yüksek maliyetli olup eğitimli personel gerektirir. Son yıllarda hücre biyosensörlerinin kullanımı çevresel kirliliği tespit etmede hızlı, basit, güvenilir, taşınabilir ve uygun maliyetli olduğu için önem kazanmaktadır. Tam hücre bakteriyel biyosensörleri hedef maddeyi tanıyan ve tepki veren sensör plazmitlerine dayanır. Sensör plazmitler genellikle algılamayı sağlayan regülatör gen bölgeleri ve sinyal oluşturan raportör genin genetik füzyonundan oluşur. Hedef maddenin bakteri hücrelerine girmesiyle regülatör gen bölgesi aktifleşerek raportör genin ifadesi gerçekleşir.

Bu çalışmada havadaki fenolü tespit edebilen floresan bakteriyel biyosensör geliştirildi. Sensör plazmitte algılama elementi olarak *Escherichia coli* bakterisinden çoğaltılan *fabA* geninin promotörü ile raportör gen olarak yeşil floresan proteini geni (*gfp*) birleştirildi. Fenol hücre zarı hasarına yol açtığı için membran hasar onarımında önemli rolü olan *fabA* geni biyosensör hücre geliştirmede kullanılabilir. Ortamda fenol bulunduğunda membran yağ asidi biyosentezi yetersiz kalır ve *fabA* promotörü hücrede indüklenir. Aynı zamanda *fabA* promotörünün kontrolü altındaki *gfp* genin de ifadesi artar ve hücrelerde ölçülebilir sinyal olarak yeşil floresan proteini (GFP) üretilir. Sensör plazmit (pBR-fabA-sGFP) hazırlandıktan sonra patojen olmayan *Escherichia coli* MG1655 bakterisine aktarılarak biyosensör hücreler oluşturuldu. Biyosensör hücrelerinin saha koşullarında rahatça kullanılabilmesi için hücreler kalsiyum-aljinat jel boncuklarına immobilize edildi. Aljinat boncukları biyouyumlu, biyobozunabilir, şeffaf, geçirgen ve yüksek su tutma kapasitesine sahiptir. Böylece hücreler kötü çevresel etkenlerden korunurken uzun süreli aktif halde kalabilir ve istenen analizler yapabilir. Serbest ve immobilize fenol biyosensör hücreleri MSSM (mineral salt supplemented medium) test ortamında farklı fenol derişimlerinde 16 saat boyunca indüklendi. Doza ve

zamana bağlı değişen rölatif floresan değerleri mikroplaka okuyucuda ölçülerek fenol tespit limitleri belirlendi. Ayrıca immobilize biyosensörün gaz özgünlüğü farklı toksik gazlar ile test edildi. Serbest *E. coli* MG1655 (pBR-fabA-sGFP) hücreleri öncelikle 1 ile 20 mM arasında sıvı fenolle indüklendi. 1 ve 10 mM arasındaki fenol konsantrasyonları 8 saat içinde tespit edildi ancak 10 mM'dan yüksek fenolün hücre büyümesini durdurduğu görüldü. 8. saatteki tespit limiti 1 mM (94 µg/mL) fenol olup en iyi floresan cevap 5 mM'dan alınmıştır. USEPA'ya göre içme sularındaki fenol maruziyetinin bir çocuk için 10 günde 6 mg/L olmasının ve hayat boyu tüketilen içme suyunda 2 mg/L fenol bulunmasının herhangi kötü etkiye yol açmayacağı öngörülmektedir. Sonuç olarak geliştirilen bakteriyel biyosensör ortaya çıkabilecek yüksek düzeydeki fenol miktarını sularda tespit etmekte kullanılabilir.

Uygulanabilirliği kanıtlanan biyosensör hücreler kalsiyum-aljinat boncuklarına immobilize edildikten sonra 41.5 ile 830 ppm arasındaki fenol gazı konsantrasyonlarında indüklendi. 330 ve 830 ppm fenol gazı boncuklardaki hücrelerde toksik etki yaratarak kontrole göre floresan değerinde düşüşe neden oldu. 8. saatteki tespit limiti 41.5 ppm iken tespit edilebilen en yüksek fenol gaz konsantrasyonu 165 ppm'dir. En iyi cevap ise 8. saatte 83 ppm ve 16. saatte 41.5 ppm fenol gazlarından alınmıştır. İmmobilize biyosensörün toksik gaz özgünlüğü asetik asit, aseton, kloroform, isopropanol, metanol ve ksilen ile indüklenerek test edilmiştir. Biyosensörün fenol gazının yanı sıra kloroform ve izopropanolle de indüklendiği görülmüştür. Amerika Birleşik Devletleri İş Sağlığı Güvenliği ve İdaresi'ne göre iş yerinde fenol maruziyet limiti günde ortalama 8 saatlik çalışma süresince 5 ppm'dir. Sonuç olarak kalsiyum-aljinat jel boncuklarına immobilize *E. coli* MG1655 (pBR-fabA-sGFP) tam hücre biyosensörü gaz haldeki fenolü tespit etmekte ve gelecekte iş yeri güvenliği açısından özellikle acil durumlarda kullanılabileceği düşünülmektedir.

Bu çalışma, literatürdeki *fabA* ve GFP'ye dayalı *E. coli* tam hücreleriyle yapılmış fenol gazı tespiti için geliştirilen biyosensör çalışmalarının ilk örneğidir. Bu çalışmanın sonuçları yerinde ve gerçek-zamanlı olarak sudaki ve havadaki fenolü tespit eden cihaz geliştirmek için yapılacak araştırmalara olanak sağlayacaktır.

Anahtar Kelimeler- *Uçucu Organik Bileşikler; Fenol; Bakteriyel Biyosensör; Promotör; Raportör; Yeşil Floresan Protein*

ABSTRACT

Phenol is a volatile organic compound and listed in hazardous air pollutants according to United States Environmental Protection Agency (USEPA). Phenol as a toxic industrial chemical, releases into the air from several industries including petrochemical, nylon, surfactant, disinfectant and epoxy resins, automobile exhaust, cigarette smoke and wood burning. Phenol exposure occurs mostly through breathing and dermal contact. It causes respiratory irritation, dermatitis, several organ and nervous system injuries. There are conventional laboratory techniques such as chromatography/mass spectrometry and infrared absorption spectroscopy for precise measurement of gaseous compounds. However, these devices are complicated, high-cost and require trained personnel. In recent years, the use of cell biosensors is gaining importance for environmental pollutant detection since it's fast, simple, reliable, portable and low-cost. Whole cell bacterial biosensors are based on the sensor plasmids that recognize target compound and provide response. Sensor plasmids are commonly designed by genetic fusion of regulatory genes sensing the analyte and a reporter gene creating a signal. By the entrance of target analyte(s) into the bacterial cells, regulator genes become activated and reporter gene is expressed.

In this study, fluorescent bacterial biosensor that can detect airborne phenol was developed. A sensing element which is the promoter region of the *fabA* gene of *Escherichia coli* and a reporter element which is the green fluorescence gene (*gfp*) were fused to form the sensor plasmid. Since phenol causes membrane damage, *fabA* gene which has an important role in membrane damage repair, can be used for the development of biosensor cell. In presence of phenol, membrane fatty acid biosynthesis drops below the production needed and this activates the *fabA* promoter. Simultaneously the expression of *gfp* increases which is under the control of *fabA* promoter and cells produce green fluorescent protein (GFP) as a measurable signal. After the formation of sensor plasmid (pBR-fabA-sGFP), it was transformed into nonpathogenic *E. coli* MG1655 bacteria to produce biosensor cells. The cells were immobilized into calcium-alginate gel beads to be applied easily outside the laboratory boundaries. Alginate beads are biocompatible, biodegradable, transparent and permeable, and have a high water-holding capacity. Thus, cells can be protected from adverse environmental conditions and kept active for a long time performing desired analysis. Free and immobilized phenol biosensor cells were induced in mineral salt supplemented medium against different phenol concentrations for 16 hours. Time- and dose-dependent relative fluorescence values were measured by using microplate reader and phenol detection limits were determined. Moreover, immobilized biosensor specificity was assessed with different toxic gases. *E. coli* MG1655 (pBR-fabA-sGFP) strain was first induced with liquid phenol between 1 and 20 mM. The liquid phenol higher than 10 mM showed cell growth inhibition whilst phenol concentrations between 1 and 10 mM were detected within 8 hours. The detection limit was 1 mM (94 µg/mL) at 8 hours and the best fluorescence response was obtained from 5 mM of liquid phenol. According to USEPA, exposure to phenol in drinking water at concentrations of 6 mg/L for up to 10 days for a child and lifetime exposure to 2 mg/L phenol in drinking water is not expected to cause any adverse effects. Thus, the developed bacterial biosensor could be used detect dangerously high concentrations of phenol in water.

The biosensor cells which have proven to be applicable were then immobilized into calcium-alginate beads and induced between 41.5 and 830 ppm of phenol gas concentrations. The gaseous phenol at 330 and 830 ppm caused cell toxicity leading to decrease of florescence values compared to the negative control. The detection limit was 41.5 ppm at 8 hours and the highest detectable phenol gas was 165 ppm. The best fluorescence response was obtained from 83 ppm at 8 hours and 41.5 ppm at 16 hours. The toxic gas specificity of immobilized biosensor was tested by induction with gaseous acetic acid, acetone, chloroform, isopropanol, methanol and xylenes. It was found that biosensor was also induced by chloroform and isopropanol. United States Occupational Safety and Health Administration has set a limit of 5 ppm of phenol in air to protect workers during 8-hour work shifts. As a result, calcium-alginate bead immobilized *E. coli* MG1655 (pBR-fabA-sGFP) whole cell biosensor can detect airborne phenol and could be used to ensure workplace safety especially in emergencies.

This is the first study for gaseous phenol detection by using alginate-bead immobilized *fabA* and GFP-based *E. coli* whole cell biosensor. The findings of this study will enable further research to develop portable devices for on-site and real-time detection of waterborne and airborne phenol.

Keywords- *Volatile Organic Compounds; Phenol; Bacterial Biosensor; Promoter; Reporter; Green Fluorescent Protein*

Numerical Modeling of Compound Open Channel Flow with Symmetrical and Asymmetrical Floodplains

Nishan Abdullah Mohammed ALMOHAMMED[1], Veysel GÜMÜŞ[*,1], Oğuz ŞİMŞEK[1]

[*]: gumus@harran.edu.tr, ORCID: 0000-0003-2321-9526

[1]: *Department of Civil Engineering, Harran University, Şanlıurfa, Turkey*

ABSTRACT

In order to solve many practical problems in river engineering, precise flow estimates in compound channels are required. Different compartments make up such channels: The main waterway bordered by floodplains is usual. The main channel conveys the usual runoffs and the basic discharge that often flows in the river. Floodplains, on the other hand, transmit the incoming floodwater at the time of the flood. The artificial floodplains cross-section generally are rectangles, triangles, trapezoids, or simple shapes. Additionally, a cross-section of the compound channel can be a two-stage channel, for example, symmetric with two identical floodplains or asymmetric with one floodplain. In recent years, numerical analysis methods have been used frequently in modeling complex flow problems such as the compound open channel flow. In this study, 3D numerical modeling of the compound open channel flow with symmetrical and asymmetrical floodplains is performed. In numerical modeling, Reynolds Averaged Navier-Stokes (RANS) equations are solved with the finite volume method. Shear Stress Transport (SST) turbulence model is preferred to solve governing equations. The Volume of Fluids (VOF) method is used to determine the free surface profile of the open channel flow. Velocity profiles obtained from floodplains of asymmetric and symmetric in the compound channel are examined.

Keywords— *Compound open channel, turbulence model, floodplain, volume of fluids*

Bazı Kinazolin-Sülfonamit Türevlerinin Multikomponent Halkalanma Reaksiyonuyla Mikrodalga Destekli Sentezi

Microwave-Assisted Synthesis of Some Quinazoline-Sulfonamide Derivatives by Multicomponent Cyclization Reaction

Gönül Yıldız*,[1], Rahmi Kasımoğulları[1], Samet Mert[2] , Muna Elmusa[1]

*gonul.yildiz@dpu.edu.tr, ORCID: 0000-0002-1886-5964

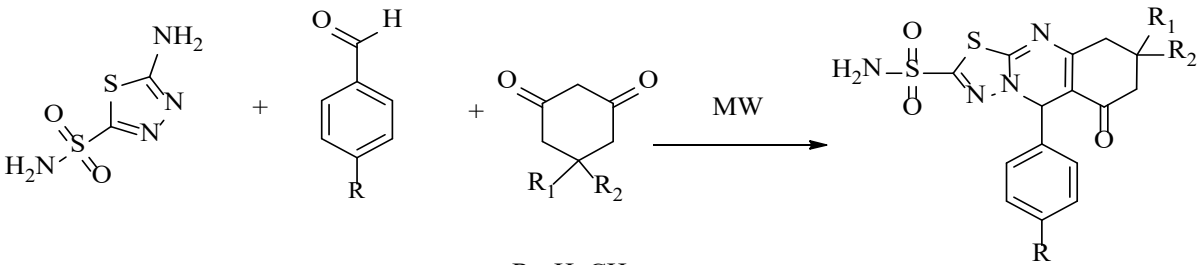
[1]*Fen Edebiyat Fakültesi/Organik Kimya A.B.D., Kütahya Dumlupınar Üniversitesi, Kütahya, Türkiye*

[2]*Altıntaş Meslek Yüksekokulu/Laboratuvar Teknolojisi Prog., Kütahya Dumlupınar Üniversitesi, Kütahya, Türkiye*

ÖZET

Sülfonamid türevleri; antibakteriyel, antiviral, anti-tiroid, diüretik, hipoglisemik ve anti-tümör gibi birçok farmakolojik aktivite gösteren önemli bir ilaç sınıfını oluşturur. Ayrıca sülfonamidler, günümüzde klinik tıpta glokom tedavisinde kullanılan karbonik anhidraz enziminin bilinen en iyi inhibitörleridir [1,2].

Benzen ve pirimidin halkalarının kenetlenmesi sonucu oluşan kinazolinler ise heterosiklik bileşikler arasında önemli bir moleküler yapıya sahiptir [3]. Çeşitli biyolojik özellikleri nedeniyle bu bileşiklerin sentezi ve kullanım alanlarının araştırılması son yıllarda oldukça ilgi odağı haline gelmiştir. Bu grubu içeren bileşikler antidepresan, analjezik, antifungal, antimikrobiyal, antitümör, antikonvülsan ve anti-inflamatuar gibi geniş bir spektrumda biyolojik aktivite göstermektedir [4].



R: F, Cl, OH, CN, H R_1: H, CH_3 $R_{2:}$ H, CH_3

Bu çalışmada amacımız sülfonamid grubu içeren yeni kinazolin türevlerini multikomponent halkalanma reaksiyonuyla sentezlemektir. Bunun için anahtar bileşik olan *5-amino-1,3,4-tiyadiazol-2-sülfonamid* bileşiği tarafımızca hazırlanmıştır. Reaksiyonda sülfonamidin yanı sıra benzaldehit türevleri ve 1,3-sikloheksandion türevleri de kullanılmıştır.

Çalışmada çeşitli katalizörler denenmiş olup verimin en yüksek olduğu katalizör ve reaksiyon şartları optimize edilmiştir. Böylelikle mikrodalgada uygun şartlar sağlanarak yeni

sülfonamid-kinazolin türevlerinin tek kap içerisinde çok bileşenli (multikomponent) sentezi gerçekleştirilmiştir. Sentezlenen yeni kinazolin bileşiklerinin yapı analizleri FT-IR, ^{1}H NMR, ^{13}C NMR ve Kütle spektrum verileri kullanılarak yapılmıştır.

Bu çalışma Kütahya Dumlupınar Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü tarafından 2020-03 nolu proje kapsamında desteklenmiştir.

Anahtar Kelimeler—*Sülfonamid; Kinazolin; Mikrodalga, NMR, Multikomponent*

Kaynakça

1. Supuran, C. T., Casini, A., Mastrolorenzo, A., & Scozzafava, A. (2004). COX-2 selective inhibitors, carbonic anhydrase inhibition and anticancer properties of sulfonamides belonging to this class of pharmacological agents. *Mini Reviews in Medicinal Chemistry*, **4**(6), 625-632.

2. Kasımoğulları, R., Bülbül, M., Mert, S., Güleryüz, H. (2011). Synthesis of 5-amino-1, 3, 4-thiadiazole-2-sulfonamide derivatives and their inhibition effects on human carbonic anhydrase isozymes. *Journal of Enzyme Inhibition and Medicinal Chemistry*, **26**(2), 231-237.

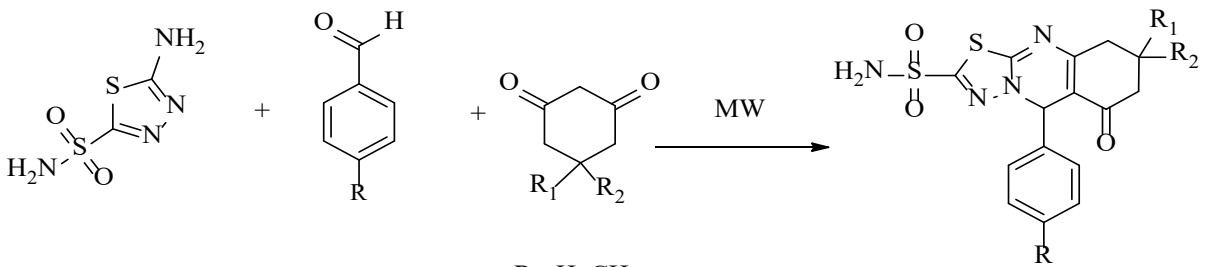
3. Selvam, T.P., Kumar, P.V. (2011). Quinazoline marketed drugs. *Research in Pharmacy,* **1**(1), 1-21.

4. Michael, J.P. (1997) Quinoline, quinazoline and acridone alkaloids. *Natural Product Reports,* **14**(6), 605-618.

ABSTRACT

The sulfonamide derivatives constitute an important class of drugs that show many pharmacological activities such as antibacterial, antiviral, anti-thyroid, diuretic, hypoglycemic, and anti-tumor. In addition, sulfonamides are the best-known inhibitors of the carbonic anhydrase isozymes, which is now used in clinical medicine to treat glaucoma[1,2].

Quinazolines formed by the coupling of benzene and pyrimidine rings have an important molecular structure among heterocyclic compounds[3]. Due to its various biological properties, the synthesis of these compounds and their use have become very interesting in recent years. The compounds containing this group show biological activity in a wide spectrum such as antidepressants, analgesics, antifungal, antimicrobial, antitumor, anticonvulsant and anti-inflammatory[4].



R: F, Cl, OH, CN, H R_1: H, CH_3 $R_{2:}$ H, CH_3

In this study, we aimed to synthesize new quinazoline derivatives containing sulfonamide group with multicomponent cyclization reaction. Therefore, the key compound 5-amino-

1,3,4-thiadiazole-2-sulfonamide has been prepared. In addition to sulfonamide, benzaldehyde derivatives and 1,3-cyclohexanedione derivatives were also used in the reaction.

In the study, various catalysts were tried and the catalyst and reaction conditions with the highest efficiency were optimized. Thus, the multicomponent synthesis of new sulfonamide-quinazoline derivatives were performed in a one pot reaction by under suitable conditions in the microwave. The structure analyses of the synthesized new quinazoline compounds were performed using FT-IR, ^{1}H NMR, ^{13}C NMR, and Mass Spectrum data.

This research has been supported by Kütahya Dumlupınar University Scientific Research Projects Coordination Office under grant number 2020-03.

Keywords—*Sulfonamide; Quinazoline; Microwave, NMR, Multicomponent*

References:

1. Supuran, C.T., Casini, A., Mastrolorenzo, A., & Scozzafava, A. (2004). COX-2 selective inhibitors, carbonic anhydrase inhibition and anticancer properties of sulfonamides belonging to this class of pharmacological agents.*Mini Reviews in Medicinal Chemistry*,**4**(6), 625-632.

2. Kasımoğulları, R., Bülbül, M., Mert, S., Güleryüz, H. (2011). Synthesis of 5-amino-1, 3, 4-thiadiazole-2-sulfonamide derivatives and their inhibition effects on human carbonic anhydrase isozymes. *Journal of Enzyme Inhibition and Medicinal Chemistry*, **26**(2), 231-237.

3. Selvam, T.P., Kumar, P.V. (2011). Quinazoline marketed drugs. *Research in Pharmacy,* **1**(1), 1-21.

4. Michael, J.P. (1997) Quinoline, quinazoline and acridone alkaloids. *Natural Product Reports,* **14**(6), 605-618.

Küçük Turizm Kentlerinde Kullanıcı Gereksinimlerine Yönelik Bir Değerlendirme Yöntemi

An Evaluation Method for User Needs in Small Tourism Cities

Seçil Seçal Sarıgül[*,1], Aslı Sungur[2]

[*]: ssecal@atu.edu.tr , ORCID: 0000-0002-5314-1953

[1]: *Fen Bilimleri Enstitüsü/Mimarlık ve Tasarım Fakültesi/Mimarlık Bölümü, Adana Alparslan Türkeş Bilim ve Teknoloji Üniversitesi, Adana, Türkiye*

[2]: *Fen Bilimleri Enstitüsü / Mimarlık Fakültesi/ Mimarlık Bölümü, Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul, Türkiye*

ÖZET

Doğal, tarihi ve kültürel çevreler doğrultusunda kendine özgü biçimlenişleri olan küçük turizm kentleri hem yerli halk hem de ziyaretçiler olmak üzere birçok kişinin deneyimine açılan ve turizm açısından gün geçtikçe daha fazla önem kazanan yerleşimlerdir. Doğal alanlar, tarihi doku, kültürel mekanlar ve yerel unsurlar yalnızca kentin yapısal oluşumunu tanımlamakla kalmaz, aynı zamanda toplumun günlük yaşamını da şekillendirmektedir. Dolayısıyla yerleşimin doğal, kültürel, sosyal ve ekonomik çerçevesini oluşturan bu çevrelerin, kullanıcılar tarafından daha fazla deneyimlenmesi gerekliliği açıktır. Bu bağlamda kente özgü değerler, etkili bir turizm süreci için tek başına yeterli olmamakla birlikte, kentteki ulaşılabilirlik düzeyi ve kullanıcı ihtiyaçları turizm açısından oldukça değerlidir. Dinamik oluşum bağlamında turizm kentlerinin farklı ihtiyaçlara sahip bireylerden oluşan heterojen bir yapı olduğu benimsenerek, kentsel alanların toplumdaki tüm bireylerin fiziksel ve psikososyal gereksinimlerine yönelik tasarlanması önem kazanmaktadır. Bu çalışma, çevresel potansiyeller doğrultusunda, küçük turizm kentlerinde tüm bireylere yönelik daha deneyimlenebilir alanlar oluşturmak adına kullanıcı gereksinimlerinin belirlenmesini hedeflemektedir. Bu doğrultuda Maslow'un (1943) ilk kez ortaya koyduğu ihtiyaçlar hiyerarşisi temel alınmış olup, Cooper (1979), Lang (1987) ve Zeisel (1995)'in çalışmalarından yola çıkılarak, bu kentlerde kullanıcı gereksinimleri üzerine bir değerlendirme metodu geliştirilmiştir. Geçmiş çalışmalar incelendiğinde kamusal alanlarda kullanıcı ihtiyaçlarının çok boyutlu olduğu ve bu çeşitliliğin değerlendirme ölçütlerine yansıdığı görülmektedir. Çalışma kapsamında küçük kentlerde turizm etkinliğinin eğlenme, dinlenme, aktivitelerde yer alma, keşfetme gibi özelliklerinin getirdiği ihtiyaçlar kentsel alanların karşılayıcılığını doğrudan etkilemektedir. Bu bağlamda hem yerli halk hem ziyaretçiler açısından fiziksel ve sosyal çevrenin, ulaşılabilirlik/erişilebilirlik, konfor, kullanım ve sosyallik olmak üzere dört ölçüt üzerinden kullanıcı gereksinimlerini karşılayacağı sonucuna varılmıştır. Ulaşılabilirlik/erişilebilirlik kapsamında daha yaşanabilir çevrelerin oluşumu açısından ilk boyut olarak, kentin aktif kullanımını destekleyen tüm işlevlere, etkinliklere ve ürünlere erişim sağlanabilmesi ele alınırken, ikinci boyutta ise kente ulaşım türleri ve kent içi ulaşım sistemlerinin tüm kullanıcılar gözetilerek tasarlanması irdelenmektedir. Konfor kapsamında, ziyaretçilerin kent deneyimi ve yerli halkın günlük yaşam gereksinimleri açısından, kentsel alanların mekânsal, görsel, işitsel, termal bileşenleri değerlendirilmektedir. Kullanım ölçütü doğrultusunda, küçük kentlerde doğal, tarihi ve kültürel çevre özelliklerine bağlı olarak çeşitli turizm etkinliklerinin gerçekleştirilebilmesi, bu süreçlerin sürdürülebilirliğinin sağlanması ve yaş, cinsiyet, engellilik vb. durum farkı gözetmeksizin her

bireyin etkinlik alanını kullanabilmesi ele alınmaktadır. Sosyallik bağlamında ise, kente gelen ziyaretçilerin hem kendi arasında hem de yerli halk ile kurduğu ilişkiler üzerinden küçük kentlerde kullanıcıların bir arada olma gereksinimi tartışılmaktadır. Sonuç olarak, bu ölçütler çerçevesinde, kent ile kurulan erişim bağlantıları, konfor nitelikleri, aktif kullanımlar ve kullanıcılar arasındaki etkileşimler küçük turizm kentlerinde bütüncül bir yapının oluşmasını sağlayacak gereklilikler olarak belirmektedir. Küçük turizm kentinin, kullanıcı gereksinimlerine yönelik taşıması gereken fiziksel ve sosyal nitelikler sağlandığı takdirde, kentte deneyimlenebilir, karşılayıcı, katılımcı ve anlamlı kentsel ortamların oluşması söz konusu olacaktır. Böylelikle, toplumdaki tüm bireylerin işlevsel, sosyal ve kültürel açıdan kentsel alanlarda yer alabilmelerine olanak sağlanacaktır. Bu durumun bir sonucu olarak, bütüncül kent yapısının, doğal, tarihi ve kültürel çevreler üzerine koruma bilincini, güçlü bir kent-kullanıcı ilişkisini, aidiyet duygusunu beraberinde getireceği açık bir gerçektir.

Anahtar Kelimeler—*Küçük kent; Turizm; Kullanıcı ihtiyaçları*

ABSTRACT

Small tourism cities, which have their own unique formations in line with natural, historical and cultural environments, are settlements that are opened to the experience of many people, both locals and visitors, and are gaining more and more importance in terms of tourism. Natural areas, historical texture, cultural places and local elements not only define the structural formation of the city, but also shape the daily life of the society. Right at this point, it is obvious that these environments, which constitute the natural, cultural, social and economic framework of the settlement, need to be experienced more by users. In this context, city-specific values alone are not sufficient for an effective tourism process, but also the level of accessibility and user needs in the city are very valuable in terms of tourism. One must also keep in mind that in the context of dynamic formation, it should be adopted that tourism cities are a heterogeneous structure consisting of individuals with different needs, so it is important to design urban areas for the physical and psychosocial needs of all individuals in the society. The purpose of this paper is to determine the user needs in order to create more experienceable areas for all individuals in small tourism cities in line with environmental potentials. In this direction, under the leadership of Maslow's (1943) hierarchy of needs, an evaluation method on user needs in these cities was developed based on the studies of Cooper (1979), Lang (1987) and Zeisel (1995). When the past studies are examined, it is seen that the user needs in public spaces are multidimensional and this diversity is reflected in the evaluation criteria. Within the scope of the paper, the needs of tourism activity in small cities such as entertainment, rest, taking part in activities, and exploring directly affect the responsiveness of urban areas. Right at this point, it has been concluded that the physical and social environment, both in terms of locals and visitors, will meet the user requirements based on four criteria: accessibility, comfort, usage and sociability. In terms of the creation of more livable environments within the scope of accessibility, the first dimension is to provide access to all functions, activities and products that support the active use of the city, while the second-dimension deals with the types of transportation to the city and the design of urban transportation systems by considering all users. Within the scope of comfort, the spatial, visual, auditory and thermal components of urban areas are evaluated in terms of the urban experience of the visitors and the daily life needs of the locals. In accordance with the usage criteria, it is discussed that various tourism activities can be carried out in small cities depending on the natural, historical and cultural environmental

characteristics, ensuring the sustainability of these processes and allowing each person to use the activity area regardless of age, gender, disability, etc. In the context of sociality, the need for users to be together in small cities is discussed through the relations established by the visitors, both among themselves and with the local people. As a result, within the framework of these criteria, access connections with the city, comfort qualities, active uses and interactions between users appear as requirements that will ensure the formation of a holistic structure in small tourism cities. Right at this point, if the physical and social characteristics of the small tourism city to meet the needs of the users are provided, it will be possible to create an experienceable, welcoming, participatory and meaningful urban environment in the city. Thus, it will be possible for all individuals in the society to take part in urban areas in terms of functional, social and cultural aspects. It is a very well-known fact that the holistic urban structure will bring along the awareness of protection on natural, historical and cultural environments, a strong city-user relationship, and a sense of belonging.

Keywords- *Small city; Tourism; User needs*

Çeşitli Tiyazol-Hidrazinil Türevlerinin Sentezi, Asetilkolinesteraz (AChE) ve Butirilkolinesteraz (BuChE) Enzimleri Üzerindeki İnhibisyon Etkilerinin Değerlendirilmesi

Synthesis of Various Thiazole-Hydrazinyl Derivatives, Evaluation of Inhibitory Effects on Acetylcholinesterase (AChE) and Butyrylcholinesterase (BuChE) Enzymes

Ayşen IŞIK [*,1], Ulviye ACAR ÇEVİK[2], Tuğba ERÇETİN[3]

[*]: isik.aysen@selcuk.edu.tr, ORCID: 0000-0002-1280-0019

[1]: *Fen Fakültesi /Biyokimya Bölümü, Selçuk Üniversitesi, Konya, Türkiye*

[2]: *Eczacılık Fakültesi/Farmasötik Kimya ABD, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir, Türkiye*

3: Sağlık Bilimleri Enstitüsü/Eczacılık Fakültesi/Farmasötik Kimya ABD, Doğu Akdeniz Üniversitesi, Gazimagosa, Kıbrıs

ÖZET

Demansın bir türü olan Alzheimer hastalığı, son zamanlarda çok yaygın olarak görülmektedir ve bilinen kesin bir tedavisi yoktur. Birçok organizmanın parasempatik sinir sisteminde yer alan ve bir nörotransmitter olarak bilinen kolinesterazların seviyelerinde meydana gelen azalmalar, Alzheimer hastalıklarının patogenezinde kritik bir yere sahiptir. Kolinesterazlar, asetilkolinesteraz (AChE) ve butirilkolinesteraz (BuChE) olmak üzere iki tiptir. Asetilkolinin yaklaşık %80'i AChE tarafından hidrolize edilirken BuChE, asetilkolinin hidrolizinde tamamlayıcı bir rol oynar. Günümüzde hastalığın tedavisi için asetilkolinin yıkımının azaltılması hedeflenmektedir. Bu durumda, asetilkolinin hidrolizinden sorumlu ana enzim olan asetilkolinesterazın inhibisyonu ile beyindeki asetilkolinin sinaptik seviyesinin arttırılması hedeflenerek asetilkolinin yıkımının azaltılması şeklinde gerçekleştirilmektedir. Bilimsel araştırmalar henüz bütirilkolinesterazın (BChE) Alzheimer hastalığındaki rolünü kesin olarak göstermiş olmasa da, enzimin tamamlayıcı ve dengeleyici bir rol üstlenmiş olması sebebi ile AChE/BuChE'nin çift hedefli inhibitörleri olarak işlev gören ChEs inhibitörlerinin geliştirilmesi, Alzheimer hastalığının semptomatik tedavisinde en umut verici yaklaşım olarak gösterilmektedir.

Son birkaç on yılda, tiyazollerin kimyası ve bunların heterosiklik türevleri, sentetik ve biyolojik önemlerinden dolayı büyük ilgi görmüştür. Tiyazol grubu taşıyan bileşiklerin, antikolinesteraz aktivitesi dahil olmak üzere geniş bir biyolojik etki spektrumu sergilediği rapor edilmiştir. Ayrıca literatür araştırmalarında hidrazin grubunun antikolinesteraz aktivitesi için önemli bir rol oynadığı da rapor edilmiştir. Dolayısıyla bu çalışmada sübstitüe edilmiş çeşitli tiyazolil-hidrazin türevleri tasarlanmış, sentezlenmiş ve AChE ve BChE enzimleri üzerindeki inhibisyon etkileri in vitro ortamda değerlendirilmiştir. Sentezin ilk basamağında, 4-florobenzaldehid ve piperazin dimetilformamit içerisinde potasyum karbonat ile reaksiyona sokularak 4-(4-nitrofenil-piperazinil) benzaldehit (1) türevi elde edilmiştir. Bileşik 1, etanol içinde tiyosemikarbazit ile reaksiyona sokularak tiyosemikarbazon türevi elde edilir. Hedef

bileşiklerinin sentezi için, 4-(4-nitrofenil-piperazinil) tiyosemikarbazon bileşiği 2-bromoasetofenon türevleri ile reaksiyona tabi tutularak tiyazol halkası kapatılmıştır. Sentezlenen bileşiklerin yapıları, ^{1}H-NMR ve ^{13}C-NMR gibi farklı spektroskopik teknikler kullanılarak tayin edilmiştir Ayrıca hedef bileşiklerin asetilkolinesteraz (AChE) ve butirilkolinesteraz (BChE) inhibitör etkileri Ellman yöntemi kullanılarak değerlendirilmiştir. Sentezlenen bileşiklerin AChE enzimine karşı etkinliklerinin olmadığı saptanmıştır. Buna rağmen bileşikler arasında 3j bileşiği BuChE enzimine karşı % 55.27 ± 0.006 inhibisyon değeri ile en yüksek etkinliğe sahip olduğu bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler—*Alzheimer Hastalığı; AChE; BChE; Tiyazol-hidrazinil; Ellman Yöntemi*

ABSTRACT

Alzheimer's disease, a type of dementia, is very common recently and there is no known cure. Decreases in the levels of cholinesterases, known as a neurotransmitter, located in the parasympathetic nervous system of many organisms, have a critical place in the pathogenesis of Alzheimer's diseases. Cholinesterases are of two types, acetylcholinesterase (AChE) and butyrylcholinesterase (BuChE). About 80% of acetylcholine is hydrolyzed by AChE, while BuChE plays a complementary role in the hydrolysis of acetylcholine. Today, it is aimed to reduce the breakdown of acetylcholine for the treatment of the disease. In this case, the inhibition of acetylcholinesterase, the main enzyme responsible for the hydrolysis of acetylcholine, is aimed at increasing the synaptic level of acetylcholine in the brain and reducing the degradation of acetylcholine. Although scientific studies have not yet definitively demonstrated the role of butyrylcholinesterase (BChE) in Alzheimer's disease, the development of ChEs inhibitors, which act as dual-targeted inhibitors of AChE/BuChE, is shown as the most promising approach in the symptomatic treatment of Alzheimer's disease, since the enzyme plays a complementary and stabilizing role.

In the last few decades, the chemistry of thiazoles and their heterocyclic derivatives has received great attention due to their synthetic and biological significance. Compounds bearing the thiazole group have been reported to exhibit a broad spectrum of biological action, including anticholinesterase activity. In addition, it has been reported in the literature that the hydrazine group plays an important role for anticholinesterase activity. Therefore, in this study, various substituted thiazolyl-hydrazine derivatives were designed, synthesized and their inhibition effects on AChE and BChE enzymes were evaluated in vitro. In the first step of the synthesis, 4-(4 nitrophenyl-piperazinyl) benzaldehyde (1) derivative was obtained by reacting 4-fluorobenzaldehyde and piperazine with potassium carbonate in dimethylformamide. Compound 1 is reacted with thiosemicarbazide in ethanol to obtain the thiosemicarbazone derivative. For the synthesis of their target compounds, the thiazole ring was closed by reacting the 4-(4-nitrophenyl-piperazinyl) thiosemicarbazone compound with 2-bromoacetophenone derivatives. The structures of the synthesized compounds were determined using different spectroscopic techniques such as ^{1}H-NMR and ^{13}C-NMR. In addition, the acetylcholinesterase (AChE) and butyrylcholinesterase (BChE) inhibitory effects of the target compounds were evaluated using the Ellman method. It was determined that the synthesized compounds were not active against the AChE enzyme. However, among the compounds, compound 3j was found to have the highest activity against BuChE enzyme with 55.27 ± 0.006% inhibition value.

Keywords- *Alzheimer's Disease; AChE; BChE; Thiazole-hydrazinyl; Ellman Method*

8. Sınıf Hukuk ve Adalet Öğretim Programının Uzman Görüşlerine Göre Değerlendirilmesi

Evaluation of 8th Grade Law and Justice Curriculum According to Expert Opinions

Özcan Nazlı[*,1], Özlem Yeşim Özbek[*,2]

*: *ozcanazlii@gmail.com, ORCID: 0000-0003-4960-3374*

[1]: *Eğitim Bilimleri Enstitüsü/Eğitim Programları ve Öğretimi, Çankırı Karatekin Üniversitesi, Çankırı, Türkiye*

[2]: *Edebiyat Fakültesi/Ölçme ve Değerlendirme, Çankırı Karatekin Üniversitesi, Çankırı, Türkiye*

ÖZET

Toplumun geleceğini belirleyen çocukların yaşamları süresince insan hakları konusunda bilgi sahibi olmaları, gelişimlerine üst düzeyde fayda sağlanması, hukuk ve adalet konularında bilinçli bireyler olarak yetiştirilmesi amacıyla 2018-2019 eğitim öğretim yılından itibaren 8. sınıflarda Hukuk ve Adalet dersi seçmeli ders olarak okutulmaya başlanmıştır. Bu araştırmada Hukuk ve Adalet dersinin hedeflerine ne ölçüde ulaşılabildiğinin ortaya konulması için dersi yürüten öğretmenlerin ve bu alanda uzman olan öğretim üyelerinin görüşlerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmada nitel veri toplama tekniklerinden görüşme tekniği, nitel analiz tekniklerinden ise içerik analizi kullanılmıştır. Bu kapsamda araştırmanın verileri; altı sorudan oluşan yarı yapılandırılmış görüşme formu ile Ankara`da Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı ilköğretim okullarında görev yapmakta olan 10 öğretmenden ve yine Ankara'da bulunan kamu üniversitelerinde görev yapmakta olan 10 öğretim üyesinden toplanmıştır. Araştırmanın verileri MAXQDA nitel veri analiz programı kullanılarak analiz edilmiştir. Araştırmadan elde edilen bulgulara göre; Hukuk ve Adalet dersinin uygulanmasına yönelik görüşlerin olumlu olduğu tespit edilmiştir. Buna göre; uzmanların bu derse yönelik tutumlarının olumlu, dersin amaçlarını benimsemeye istekli oldukları, dersin işlenişi ve içeriğiyle ilgili sorun yaşamadıkları sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca bu dersin öğrencilerde hukuk ve adalet bilincinin yerleşmesine katkı sağladığı ancak öğretim programında yer alan bazı konuların ayrıntılı olması nedeniyle öğrencilerin öğrenmede biraz zorluk yaşayacağı ve bazı kavramların öğrenci hazırbulunuşluğuna uygun olmadığı yönünde görüşler de ifade edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Hukuk ve adalet, Ders kitabı, Uzman görüşü.*

ABSTRACT

Starting from the 2018-2019 academic year, the Law and Justice course has started to be taught as an elective course in order to ensure that children who determine the future of the society have knowledge about human rights throughout their lives, provide a high level of benefit to their development, and raise them as conscious individuals in law and justice. In this research, it is aimed to examine the opinions of the teachers who conduct the course and the faculty members who are experts in this field in order to reveal the extent to which the

objectives of the Law and Justice course have been achieved. Interview technique, one of the qualitative data collection techniques, and content analysis, one of the qualitative analysis techniques, were used in the research. In this context, the data of the research; With a semi-structured interview form consisting of six questions, it was collected from 10 teachers working in primary schools affiliated to the Ministry of National Education in Ankara and 10 faculty members working at public universities in Ankara. The data of the research were analyzed using the MAXQDA qualitative data analysis program. According to the findings obtained from the research; It has been determined that the views on the implementation of the Law and Justice course are positive. According to this; It was concluded that the attitudes of the experts towards this course were positive, they were willing to adopt the aims of the course, and they did not have any problems with the teaching and content of the course. In addition, opinions were expressed that this course contributes to the establishment of the awareness of law and justice in students, but that some of the subjects in the curriculum are detailed, so students will have some difficulty in learning and some concepts are not suitable for student readiness.

Keywords: *The Law and Justice, Textbook, Expert opinion.*

Okul Öncesi Öğretmenlerine Yönelik Eleştirel Düşünme Öz-yeterlik Ölçeği Geliştirme Çalışması

Critical Thinking Self-Efficacy Scale Development Study for Preschool Teachers

Miray Nesli ÇEVİK [*1], Yılmaz SOYSAL[2]

[*]: miray_nesli@hotmail.com, ORCID: 0000-0002-8029-3370

[1]: Sosyal Bilimler *Enstitüsü/Okul Öncesi Eğitimi, İstanbul Aydın Üniversitesi, İstanbul, Türkiye*

[2]: *Yükseköğretim Çalışmaları Uygulama ve Araştırma Merkezi, İstanbul Aydın Üniversitesi, İstanbul, Türkiye*

ÖZET

Bu çalışmanın amacı, alana katkı sağlaması amacıyla eleştirel düşünme ve öz-yeterlik değişkenlerinin bir araya getirilerek erken çocukluk dönemine ilişkin "Eleştirel Düşünme Öz-yeterlik Ölçeği" geliştirmektir. Bu araştırmada okul öncesi öğretmenlerinin eleştirel düşünme becerilerine yönelik öz-yeterlik algılarının tespitinde kullanılmak üzere nicel bir ölçek olarak planlanan "Eleştirel Düşünme Öz-yeterlik Ölçeği" geliştirilmesi ve eksikliğinin giderilmesi amaçlanmıştır. Geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı geliştirmeyi ve uygulamayı amaçlayan betimsel bir çalışma olarak tasarlanmıştır. Bu amaçla, "Eleştirel Düşünme Öz-yeterlik Ölçeği" (EDÖÖ) adı verilen 5'li likert tipinde (5=Her zaman, 4=Sık sık, 3=Bazen, 2=Nadiren, 1=Hiçbir zaman) bir ölçme aracı geliştirilmiş ve uygulanmıştır. Araştırma, nicel araştırma yöntemlerinden betimsel tarama modelinde bir araştırmadır. Araştırmanın örneklem grubunu araştırma evreninden uygun örnekleme yöntemi ile seçilen Milli Eğitim Bakanlığına bağlı okullarda görev yapmakta olan 500 okul öncesi öğretmeni oluşturmuştur. Araştırmada; öğretmenlerin eleştirel düşünme becerilerine yönelik öz yeterliğini belirlemek için araştırmacı tarafından oluşturulan "Eleştirel Düşünme Öz-yeterlik Ölçeği" ve öğretmenlerin demografik bilgilerini belirlemek amacıyla "Kişisel Bilgiler Formu" kullanılmıştır. Ölçeği geliştirme aşamasında öncelikle alanyazındaki eleştirel düşünme ve öz yeterlik teorik art alana sahip çalışmalar dikkate alınmıştır. Daha sonra araştırmacılar tarafından madde havuzu oluşturulmuş ve ölçeğin geçerlik ve güvenirlik çalışmalarının yapılması için maddelere ilişkin dil geçerliliğinin sağlanması amaçlanmıştır. Bu nedenle oluşturulan 50 ölçek maddesi için uzman görüşü alınmıştır ve uzman görüşleri doğrultusunda maddeler yeniden düzenlenmiştir. Ölçeğin hipotetik hali uzman görüşlerinden sonra yapılan revizyonlarla nihai formatına dönüştürülmüş ve katılımcı kitlesine yöneltilmiştir. Ölçek 50 maddeden oluşmaktadır ve ölçekte ters ifadeler de bulunmamaktadır. Araştırma analiz aşamasındadır ve ölçek maddelerinin "Yorumlama", "Analiz", "Çıkarım Yapma", "Değerlendirme", "Açıklama" ve "Öz düzenleme" vb. kategoriler altında toplanması hipotetik olarak beklenmektedir. Ölçeğin geçerlilik ve güvenirlilik analizleri yapılmaktadır. Faktörel yapıların belirlenmesi ve yapı-kuram ilişkisinin uyumu için çalışma kapsamında elde edilen verilerin analizinde Açımlayıcı Faktör Analiz, Doğrulayıcı Faktör Analizi, Cronbach Alfa Güvenirliği, Bağımsız Örneklem t testi analiz teknikleri kullanılmaktadır.

Anahtar Kelimeler—*Eleştirel Düşünme; Öz-yeterlik; Okul Öncesi Eğitim*

ABSTRACT

The aim of this study is to develop a "Critical Thinking Self-efficacy Scale" for early childhood by bringing together the variables of critical thinking and self-efficacy in order to contribute to the field In this study, it was aimed to develop the "Critical Thinking Self-Efficacy Scale", which was planned as a quantitative scale to be used in determining the self-efficacy perceptions of preschool teachers towards critical thinking skills, and to eliminate its deficiency. It was designed as a descriptive study aiming to develop and apply a valid and reliable measurement tool. For this purpose, a 5-point Likert-type (5=Always, 4=Often, 3=Sometimes, 2=Rarely, 1=Never) measurement tool called the "Critical Thinking Self-efficacy Scale" (CTSS) was developed and applied. The research is a descriptive survey model, one of the quantitative research methods. The sample group of the research consisted of 500 preschool teachers working in schools affiliated to the Ministry of National Education, which were selected with the appropriate sampling method from the research universe. In the research; "Critical Thinking Self-efficacy Scale" created by the researcher to determine teachers' self-efficacy for critical thinking skills and "Personal Information Form" to determine teachers' demographic information were used. In the development phase of the scale, first of all, studies with the theoretical background of critical thinking and self-efficacy in the literature were taken into account. Then, an item pool was created by the researchers and it was aimed to ensure the language validity of the items in order to conduct validity and reliability studies of the scale. For this reason, expert opinion was taken for the 50 scale items created and the items were rearranged in line with expert opinions. The hypothetical version of the scale was transformed into its final format with revisions after expert opinions and directed to the participants. The scale consists of 50 items and there are no reverse expressions in the scale. The research is in the analysis phase and the scale items are "Interpretation", "Analysis", "Inference", "Evaluation", "Explanation" and "Self-regulation" etc. hypothetically expected to be gathered under categories. Validity and reliability analyzes of the scale are performed. Exploratory Factor Analysis, Confirmatory Factor Analysis, Cronbach Alpha Reliability, Independent Sample t-test analysis techniques are used in the analysis of the data obtained within the scope of the study in order to determine the factorial structures and to fit the structure-theory relationship.

Keywords- *Critical Thinking; Self-efficacy; Pre-school Education*

Borlanmış AlCoCrFeNi Yüksek Entropili Alaşımın Oksidasyon Davranışının İncelenmesi

Investigation of Oxidation Behavior of Boronized AlCoCrFeNi High Entropy Alloy

Yiğit GARİP

yigitgarip@hotmail.com, ORCID: 0000-0001-6731-5507

Fen bilimleri Enstitü/Teknoloji Fakültesi/Metalurji ve Malzeme Mühendisliği, Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Sakarya, Türkiye

ÖZET

Bu çalışmada, AlCoCrFeNi yüksek entropili alaşımın (YEA) oksidasyon özelliğini iyileştirmek amacıyla katı hal kutu borlama tekniği 900 °C'de 6 saat süreyle gerçekleştirilmiştir. Alaşım yüzeyinde oluşturulan borür tabakası X-ışın difraksiyon (XRD) analizi ve taramalı elektron mikroskobu (SEM-EDS) kullanılarak karakterize edilmiştir. XRD analiz sonuçları alaşım yüzeyinde oluşan borür tabakasının FeB, Fe_2B, Ni_2Si, CrB, Cr_2B ve Co_2B fazlarından oluştuğunu göstermiştir. Elde edilen borür tabakasının AlCoCrFeNi yüksek entropili alaşımın oksidasyon davranışı üzerindeki etkisi 950 °C'de 120 saat süreyle döngüsel oksidasyon şartları altında araştırılmıştır. 120 saat döngüsel oksidasyon sonrası, borlanmış AlCoCrFeNi YEA'nın birim alan başına ağırlık değişimi yaklaşık 4.22 mg cm^{-2} olarak belirlenmiştir. Ayrıca oksidasyon testi esnasında oksidasyon ürünlerinin parçalanmalarına tanık olunmamıştır. Alaşımın oksidasyon kinetiği tüm test süresi boyunca parabolik hız yasasını takip etmiştir. AlCoCrFeNi YEA'nın parabolik hız sabiti 0.1563 mg^2 cm^{-4} h^{-1} olarak hesaplanmıştır. 120 saat oksidasyon sonrası borlanmış alaşım yüzeyinde oluşan oksit tabakasının faz bileşimi XRD analizi ile belirlenmiştir. XRD analiz sonuçlarına göre oksit tabakası Al_2O_3, Cr_2O_3 ve Fe_2O_3 fazlarından oluşmaktaydı. Oksitlenmiş yüzeye ait SEM görüntüleri alaşım yüzeyinin değişen boyutlara sahip çok yüzylü oksit taneleri ile kaplandığını göstermiştir. 950 °C'de 120 saat döngüsel oksidasyon sonra alaşım yüzeyinde oluşan oksit tabakasının iki katmanlı bir yapıya sahip olduğu gözlenmiştir. Oksit tabakasını oluşturan dış katman alüminyum açısından zengin oksitlerden oluşurken iç katman demir ve krom açısından zengin oksitlerden oluşmaktaydı. Ayrıca belirgin bir iç oksidasyon saldırısı gözlenmemiştir.

Anahtar Kelimeler— *Yüksek entropili alaşımlar; Borlama; Oksidasyon;*

ABSTRACT

In this study, AlCoCrFeNi high entropy alloy (HEA) was pack-borided in a solid medium at 900 °C for 6 h to enhance its oxidation behavior. The boride layer formed on the alloy surface was characterized using X-ray diffraction (XRD) analysis, scanning electron microscopy, and energy-dispersive spectroscopy (SEM-EDS). XRD analysis results showed that the boride layer formed on the alloy surface was composed of FeB, Fe_2B, Ni_2Si, CrB, Cr_2B and Co_2B phases.

The effect of the obtained boride layer on the oxidation behavior of AlCoCrFeNi high entropy alloy was investigated under cyclic oxidation conditions at 950 °C for 120 h. After 120 h of cyclic oxidation, the weight change per unit area of boronized AlCoCrFeNi HEA was found to be around 4.22 mg cm^{-2}. In addition, the spallation of oxidation products was not witnessed during the oxidation test. The oxidation kinetics of the alloy followed a parabolic rate law throughout the entire oxidation process. The parabolic rate constant of AlCoCrFeNi HEA was calculated as 0.1563 mg^2 cm^{-4} h^{-1}. The phase constitution of the oxide layer formed on the boronized alloy after 120 h of oxidation was determined by XRD analysis. Based on the XRD analysis results, the oxide layer was made up of Al_2O_3, Cr_2O_3 and Fe_2O_3 phases. SEM images of the oxidized surface revealed that the alloy surface was covered by polyhedral oxide grains with varying sizes. The oxide layer formed on the alloy surface was observed to have a two-layer structure after 120 h of cyclic oxidation at 950 °C. The outer layer of the oxide scale consisted of Al-rich oxide, while the inner layer had oxides of Fe-rich and Cr-rich. Moreover, no obvious internal oxidation attack was observed after high-temperature exposure.

Keywords- *High entropy alloys, Boriding, Oxidation*

Görsel Göstergebilimsel Bir Çözümleme: Kiğılı Reklamı

A Visual Semiotic Analysis: Kiğılı Advertisement

Derya AYDIN

daydin@thk.edu.tr, ORCID: 0000-0003-0706-8051

Türk Hava Kurumu Üniversitesi, İzmir Havacılık Meslek Yüksekokulu, Uçak Teknolojisi Programı, İzmir, Türkiye

ÖZET

Günümüz tüketim toplumunda tüketiciler basılı, dijital ya da görsel-işitsel medyada reklamlarla kuşatılmış durumdadır (Çamdereli, 2002; Panigrihi & Chandra, 2010). Pazarlama karmasının önemli bir unsuru olarak reklamlar yaşamlarımızı etkileyen ve tüketim rutinlerimizi biçimlendiren etkili iletişim yolları haline gelmiştir (Batı, 2005). Ürünler, hizmetler ya da insan faaliyetlerine ilişkin ileti ya da bilgi sunma süreci olarak tanımlanan reklamların birincil amacı, potansiyel alıcıların bir ürün ya da hizmeti satın almaya ikna edilmesidir (Dyer, 1988; Çağlar & Kılıç, 2011; Olgundeniz & Parsa, 2013).

Reklamlar, ürün ve hizmetlerin işlevselliğini ve faydalarını anlatmanın yanı sıra, ilgili ürün ya da hizmete belli kültürel anlamlar atfedebilmektedir. Kültürel bir kodu akla getiren imge ya da süreçleri kullanarak, görsel reklamlar hedef kitlenin tüketim tercihleri üzerinde önemli bir güce sahip olmaktadır. Tüketiciler üzerinde yaratılan bu kayda değer güç sayesinde reklamlar, aslında belli değerleri, yaşam tarzlarını, tutum ve hatta ideolojileri dayatmaktadır (Çamdereli, 2002; Parsa, 2007; Becan, 2012). Bu nedenle, reklamcılar kültür tarafından tanımlanan dilsel ögeler, imgeler, düşünceler ve değerlerden yararlanmaktadır (Dyer, 1982).

Metinlerden görsel imgeler ve hatta mimariye kadar uzanan tüm anlamlandırma dizgelerinde örtük anlamın nasıl inşa edildiğini ortaya çıkarmayı amaçlayan göstergebilim (Barthes, 1993; İşeri, 2010; Çomak ve Uzdu Yıldız, 2020) reklam çözümlemesinde sıkça kullanılan yöntemlerden biridir. Göstergebilimin bir alt alanı olarak görsel göstergebilim, reklamlar, filmler, resimler, çizimler, tablolar, diyagramlar gibi pek çok görsel göstergeyi incelemektedir (Nöth, 2011; İşeri ve Çapan Tekin, 2020).

Reklamları göstergebilimsel açıdan inceleyen Barthes'a (1993) göre, bir reklam dilsel ya da görsel gösterge ile öncelikle ilgili ürün ya da hizmeti anlatmaktadır. Bu anlatım dizgesi düzanlam olarak adlandırılmaktadır. Düzanlam, herkesin üzerinden uzlaştığı, nesnel anlamdır (Barthes, 1979; Kıran, 2016). Bunun yanı sıra reklamda, yananlam adı verilen, toplumsal-kültürel, kişisel, ideolojik, duygusal vb. çağrışımlar uyandıran ve bağlama duyarlı bir anlamlandırma dizgesi de oluşturulmaktadır. Yananlam, kültüre ve yorumlayanın bilgi birikimine dayalı olması nedeniyle çeşitli yorumlamalara açıktır (Dyer, 1988; İşeri ve Çapan Tekin, 2020).

Bu çalışmanın amacı, Türkiye'nin önde gelen erkek giyim markalarından biri olan Kiğılı'nın *Bize Yakışan* etiketiyle paylaşılan bir dakikalık reklam filminin, Barthes'ın (1993) düzanlam ve yananlam çözümlemesi kullanılarak görsel göstergebilimsel yaklaşımla incelenmesidir. Çalışmanın bulguları, reklam filminde hitap edilen tüketici kitlesinin ilgili ürünleri satın almaya kültürel değerler üzerinden ikna edilmeye çalışıldığını; bu ikna etme sürecinde görsel ve dilsel göstergelerin yanı sıra, reklam boyunca yaratılan eski-yeni, geleneksel-modern, geçici-kalıcı gibi ikili karşıtlıklardan yararlanıldığını ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler—*Görsel Göstergebilim; Gösterge; Reklam; Düzanlam; Yananlam*

ABSTRACT

In today's consuming society, we are surrounded with advertisements in printed, digital or audio-visual media (Çamdereli, 2002; Panigrihi & Chandra, 2010). As a prominent part of marketing communication mix, advertisements are effective means of communication influencing or lives and shaping our consumption routines (Batı, 2005). Defined as the process of providing messages or information on products, services or human activities, an advertisement's primary objective is to convince potential buyers to purchase a product or service (Dyer, 1988; Çağlar & Kılıç, 2011; Olgundeniz & Parsa, 2013).

In addition to communicating the functionality and benefits of products or services, advertisements may choose to attribute certain cultural meanings to the product or service at hand. Presenting images or procedures that evoke a culture code, visual advertisements attempt to exert a substantial degree of power on the consumption preferences of their target audience. With their tremendous power on the consumers, advertisements, in fact, promote certain values, life styles, attitudes or even ideologies (Çamdereli, 2002; Parsa, 2007; Becan, 2012). Therefore, advertisers use language, images, ideas and values defined by the culture (Dyer, 1982).

There is a growing body of research and a wide range of methods for analyzing advertisements from different perspectives in social sciences, including the field of semiotics. Semiotics aims to unravel how implicit meaning is constructed through the process of signification, in all signification systems, ranging from texts, visual images or architecture (Barthes, 1993; İşeri, 2010; Çomak ve Uzdu Yıldız, 2020). Visual semiotics, a sub-genre of semiotics, studies advertisements, films, pictures, drawings, paintings, diagrams among many other forms of visually communicated signs (Nöth, 2011; İşeri ve Çapan Tekin, 2020).

According to Barthes (1993), who analyzed advertisements from visual-semiotic perspective, an advertisement firstly promotes the related product or service through the linguistic or visual sign (denotation). Denotation refers to the conventional, objective meaning (Barthes, 1979; Kıran, 2016). In addition, a context-based signification system that evokes socio-cultural, personal, ideological, emotional etc. associations is constructed in advertisements (connotation). Connotations are open to interpretations as they are based on culture and the background knowledge of the interpreter (Dyer, 1988; İşeri ve Çapan Tekin, 2020).

The aim of this study is to present a visual semiotic analysis of a video advertisement of a leading menswear brand in Turkey, Kiğılı, within the framework of Barthes's denotation and connotation analysis. The findings of the study revealed that the advertisement attempts to persuade the target audience to purchase the products through cultural values and that visual and linguistic signs and binary oppositions of old vs. new; traditional vs. modern and temporary vs. permanent has been used in this process of persuasion.

Keywords- *Visual Semiotics; Sign; Advertisement; Denotation; Connotation*

Yedi Serbestlik Dereceli Seri Robot Manipülatörlerinin Ters Kinematik Çözümü İçin Genetik Algoritma Yaklaşımı

Genetic Algorithm Approach for Inverse Kinematic Solution of Seven Degrees Freedom Serial Robot Manipulators

Zeynep GARİP

e-posta adresi: zbatik@subu.edu.tr, ORCID: 0000-0002-0420-8541

Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Sakarya, Türkiye

ÖZET

Seri robot manipülatörlerinin kontrol sürecinin en önemli kısımlarından biri ters kinematik denklemlerinin çözülmesidir. Bu çözüm manipülatörlerin eklem tipleri ve sayısıyla da ilgilidir. Birçok araştırmacı seri robot manipülatörlerin ters kinematik çözümü sağlamış olsa da hesaplamada tam bir verim alamamışlardır. Ters kinematik probleminde son efektörün konumunun hesaplanması minimum hata ile gerçekleşmesi beklenmektedir. Bundan dolayı bu çalışmada ters kinematik problemi bir optimizasyon problemine dönüştürülmüş ve optimal bir çözüm elde etmek için genetik algoritma yaklaşımı kullanılmıştır. Genetik algoritma doğal seleksiyon ve evrimsel biyolojiden ilham alınarak geliştirilmiş bir optimizasyon metodudur. Genetik algoritma geniş arama uzayını kullanarak hızlı ve verimli sonuçlar üretmektedir ve paralel arama özelliği sayesinde yerel minimum çözüm noktalarına yakalanma olasılığını azaltmaktadır. Bu çalışmada yedi serbestlik derecesine sahip robot manipülatörünün ters kinematik problem çözümü sağlanabilmesi için ilk aşama olarak manipülatörün Denavit-Hartenberg yöntemiyle çıkarılan parametreler kullanılarak oluşturulan dönüşüm matrislerinden konum denklemleri elde edilmiştir. İkinci aşamada ise son efektörün konumu genetik algoritma kullanılarak tahmin edilmiştir. Seri robot manipülatörün uç efektörünün hareketi üç farklı senaryo ile gerçekleştirilmiştir. Genetik algoritmanın doğruluğunu ve performansını değerlendirmek amacıyla literatürde bulunan parçacık sürü optimizasyon, yapay arı koloni ve ateş böceği meta-sezgisel algoritmalarıyla sayısal ve grafiksel olarak karşılaştırılmıştır. Simülasyon sonuçları algoritmanın literatürde bildirilenlere göre doğruluk ve hesaplama verimliliği açısından çok iyi bir performansa sahip olduğunu göstermiştir.

Anahtar Kelimeler— *Manipülatör; Ters Kinematik; Optimizayon.*

ABSTRACT

One of the most important parts of the control process of serial robot manipulators is solving the inverse kinematics equations. This solution is also related to the joint types and number of manipulators. Although many researchers have provided the inverse kinematics solution of serial robot manipulators, they have not been able to get a full efficiency in the calculation. In the inverse kinematics problem, the calculation of the position of the end effector is expected to be performed with minimum error. Therefore, in this study, the inverse kinematics problem was transformed into an optimization problem and a genetic algorithm approach was used to obtain an optimal solution. Genetic algorithm is an optimization method

inspired by natural selection and evolutionary biology. Genetic algorithm produces fast and efficient results by using large search space and reduces the possibility of catching local minimum solution points thanks to its parallel search feature. In this study, position equations were obtained from the transformation matrices created by using the parameters extracted by the Denavit-Hartenberg method of the manipulator as a first step in order to provide an inverse kinematics problem solution for the robot manipulator with seven degrees of freedom. In the second step, the position of the final effector was estimated using genetic algorithm. The movement of the end effector of the serial robot manipulator was realized with three different scenarios. In order to evaluate the accuracy and performance of the genetic algorithm, particle swarm optimization, artificial bee colony and firefly meta-heuristic algorithms in the literature were compared numerically and graphically. The simulation results showed that the algorithm has a very good performance in terms of accuracy and computational efficiency compared to the reported in the literature.

Keywords- *Manipulator; Inverse Kinematics; Optimization.*

Effect of Hydrodynamic & Microstructural parameters on Ceramic Membrane for Oil-in-water Separation

Florence Aisueni[*,1], Edward Gobina[1]

[*]: f.a.aisueni@rgu.ac.uk, ORCID: 0000-0002-8205-9502

[1]: *School of Engineering, Robert Gordon University, Aberdeen, United Kingdom*

ABSTRACT

The main objective of this work is to study the effect of hydrodynamics and microstructure parameters which includes characterization and crossflow filtrations on ceramic membrane for the separation of oil-in-water emulsion. Firstly, the 6000nm unmodified ceramic membrane was characterized for porosity, contact angle and pore size using equation, Attention Thetalite meter and N2 adsorption/desorption isotherm instruments respectively. Subsequently, cross flow microfiltration was carried out using pure water at four distinct applied flowrates (25, 50, 75, 100L/h) which generated and reflected four pressures (0.15, 0.35, 0.46, and 0.67 bar). Compared to existing literature the porosity of the modified membrane was 0.2 and contact angle was 75.330 which indicates a low level of hydrophilicity and would need modification for separation of oil-in-water emulsion. Results from the microfiltration shows that and increase in pressure on the unmodified membrane gave an increase in flux. This microfiltration was run 30 minutes for each pressure and permeate volume was measured every five 5 minutes to observe and change in flux with time. Where a 0.15, 0.35, 0.46 and 0.67bar pressures gave a flux of 4.1x10-5, 9.0x10-5, 0.00016, and 0.00025(L/m^2h). This flux measurements corresponds vividly with the porosity results as this flux value represents and agrees with the porous nature of the membrane.

Keywords—*Porosity; Poresize; Contact angle; Flux; Pressure*

İçten Yanmalı Uçak Motorlarında Farklı Bor Karışımlarının Havada Kalma Süresine ve Emisyona Etkisi

The Effect of Different Boron Mixture on Endurance and Emission in İnternal Combustion Aircrat Engines

Mehmet BARAN

mehmetbaran212@hotmail.com, ORCID: 0000-0000-0000-0000

[1]: *Institute of science / Faculty of Engineering and Natural Sciences/Energy Systems Engineering/Ankara Yıldırım Beyazıt University/Ankara/Turkey*

ÖZET

Ticari hava taşımacılığında , kargo uçaklarında ,jet uçaklarda ve silahlı insansız hava araçlarında kerosen ve türevleri kullanılıyor. Petrol türevi olan bu yakıt, hava kalitesini egzoz dumanı neticesinde büyük oranda düşürüyor. Son yıllarda petrol türevi yakıtlara alternatif arayışları hız kazanmıştır. Bu çalışmaların bir sebebi de petrole olan bağımlılığı azaltmaktır. Günde tonlarca yakıt tüketen uçaklar da ekonomileri etkilemekte ve buna bağlı olarak ülkelerin alternatif yakıt arama girişimlerini artırmaktadır. İleriye yönelik yatırım aracı olarak da görülen bu alternatif yakıt sistemlerinin sadece uçaklarda değil karayolu taşımacılığında da kullanılması planlanmaktadır.

Birçok ülke enerji politikalarını yenilenebilir enerji kaynaklarına çevirmiş durumda. Hem hava hem kara taşımacılığında günde tonlarca fosil yakıt kullanılıyor ve hava sürekli kirleniyor. Geleceğin daha yaşanılabilir olması adına fosil yakıtların kullanımı bitene kadar en azından emisyon değerlerinin düşmesi için çeşitli biyoyakıtlar test ediliyor. Ve bu testler esnasında da yakıt tasarrufu ve performans verileri de inceliyor. Türbin motorlarında alkol kullanımının önemli oranda kirli gazları azalttığı da biliniyor.

Havacılık denilince akla ilk olarak büyük yolcu uçakları ve jet uçaklar geliyor. Bunlara son yılların gözde teknolojisi olan insansız hava araçları da eklendi. Tüm bu sistemlerde devasa yapıları havada tutabilmek için yüksek güçlü mazot, benzin ya da kerosen ile çalışan motorlar bulunuyor. Havacılık sektöründe , bu motorların hız, yakıt tasarrufu ve emisyon değerleri açısından geliştirilmesi için çeşitli araştırmalar yapılıyor.

Trimetil borat, büyük miktarlarda hidrojen taşıma kabiliyeti ile alkali metal borohidritlerin ve yakıt hücrelerinin üretiminde kullanılır ve bu nedenle bize yakıt olarak büyük potansiyel sunar.

Amonyak boran (AB) oda koşullarında kimyasal olarak kararlıdır ve diğer H_2 depolama bileşiklerine göre ve daha yüksek teorik hidrojen içeriği nedeniyle H_2 depolama malzemesi için önemli bir adaydır. Düşük sıcaklıklarda H_2 'yi kolaylıkla iletebildiği için polimer elektrolit membran (PEM), direkt metanol (DM) tipi yakıt pilleri için uygulanması ve geliştirilmesi mümkündür.

Octamix, benzin ve ya mazot ile çalışan içten yanmalı motorlara sahip otomobil, otobüs, minibüs, kamyon ve insansız hava araçları için mevcut yanan yakıta katkı sağlayan bor hidrojenle zenginleştirilmiş bir yakıt katkı ürünüdür.

Octamix, sürtünme katsayısını düşürmekte ve motor gücünü artırmaktadır. Ayrıca, emisyon değerlerinin düşmesini , motor sıcaklığının ve yakıt tüketiminin azalmasını sağlar.

Bu çalışmada, içten yanmalı 3 beygir gücünde bir insansız hava aracı motorunun deposundaki benzine belirli oranlarda octamix karıştırılmış ve bir dizi test yapılmıştır. Çalışmaların sonucunda motor sıcaklık değerlerinde düşme, emisyon seviyesinde azalma ve performans artırımı gözlemlenmiştir. Yakıt tasarrufu konusunda ise istenilen seviyede olmasa da düşüş gözlemlenmiştir.

Çalışmalar sonucunda yakıt tasarrufu sağlanması havada kalma süresini artıran başlıca etken olarak düşünülebilir.

Anahtar Kelimeler—*Bor; Fosil Yakıt; Yanma Verimi; Havada Kalma Süresi; Emisyon*

ABSTRACT

Kerosene and its derivatives are used in commercial air transport, cargo planes, jet planes and armed unmanned aerial vehicles. This fuel, which is a petroleum derivative, greatly reduces the air quality as a result of exhaust fumes. In recent years, the search for alternatives to petroleum-derived fuels has accelerated. One of the reasons for these studies is to reduce the dependence on oil. Airplanes which consume tons of fuel per day, also affect the economies and accordingly increase the attempts of countries to search for alternative fuels. These alternative fuel systems, which are also seen as a future investment tool, are planned to be used not only in aircraft but also in road transport.

Many countries have turned their energy policies to renewable energy sources. Tons of fossil fuels are used daily in both air and land transportation, and the air is constantly polluted. Various biofuels are being tested to make the future more livable at least reduce emissions until the use of fossil fuels ends. And during these tests, it also examines fuel economy and performance data. The use of alcohol in turbine engines will reduce polluted gases.

Trimethyl borate is used in the production of alkali metal borohydrides and fuel cells with its ability to transport large amounts of hydrogen, thus offering us great potential as a fuel.

Ammonia borane (AB) is chemically stable at room conditions and is an important candidate for H_2 storage material due to its higher theoretical H_2 content than other H_2 storage compounds. It is possible to apply and develop easy and safe systems for polymer electrolyte membrane (PEM), direct methanol (DM) type fuel cells, as it can easily conduct H_2 at low temperatures.

Octamix is a boron hydrogen-enriched fuel additive that contributes to existing burning fuel for automobiles, buses, minibuses, trucks, and unmanned aerial vehicles with internal combustion engines running on gasoline or diesel.

In this study, certain proportions of octamix were mixed with the gasoline in the tank of an internal combustion 3 horsepower unmanned aerial vehicle engine and a series of tests were carried out. As a result of the studies, a decrease in engine temperature values, a decrease in emission levels and an increase in performance were observed. In terms of fuel economy, a decrease was observed, although not at the desired level.

As a result of these studies, fuel savings can be considered as the main factor that increases the endurance.

Keywords- *Boron; Fossile Fuels; Combustion Efficiency ; Endurance; Emissions*

Endüstriyel Tekstil Terbiye Sistemleri İçin Veri Analitiği Temelli Ürün Yaşam Döngüsü Optimizasyonu

Product Life Cycle Optimization Based On Data Analytical For Industrial Textile Finishing Systems

İrem PALABIYIK [*,1], Gökben ERYILMAZ[1], Mert ERGÜL[2]

[*]: irem.palabiyik@wiserwash.com.tr, ORCID: 0000-0003-4707-2362
[*,1,1]: *FG Tekstil Konfeksiyon San. Tic. A.Ş. / Ar-Ge Merkezi, İzmir, Türkiye*
[2]: *Wiser X Teknoloji Araştırma Geliştirme A.Ş., İzmir, Türkiye*

ÖZET

Firmalardaki makine kapasitesinin etkin kullanılamamasındaki en kritik verimsizlik kaynağı öngörülemeyen makine duruşlarıdır. Bu verimsizlik doğrudan ürün yaşam döngüsünü olumsuz etkilerken dolaylı olarak da firma kaynaklarının yönetimi ve firmanın çevresel atık üretme potansiyeli üzerinde olumsuz bir etki yaratmaktadır. Bu sebeplerle proje kapsamında; tekstil üretimi yapan firmalarda kullanılan endüstriyel tekstil terbiye makinelerinin ürün yaşam döngüsü süresini uzatmak amaçlanmaktadır. Sürdürülebilir bir üretim hedefine ulaşmak adına makinenin etkin kullanımının arttırılması da amaçlanmıştır. Makine üzerine yerleştirilen sensörler yardımıyla elde edilen verileri analiz ederek değişkenler arasındaki ilişkiyi tespit edip, makine öğrenmesine dayalı bir kestirimci bakım sistemi üretilmiştir. Kestirimci bakım sistemi uygulamasıyla makinelerin kritik parçalarının arızalanma zamanının tahmin edilmesini ve yapılan tahmin sonucuna dayalı olarak da makine parçalarının arızalanmadan önce gerekli hazırlıklarının yapılıp erken müdahale edilmesine olanak sağlanmıştır. Yapay zeka ve makine öğrenmesine dayanan bu sistem uygulaması sayesinde makinenin ürün yaşam döngüsü süresi uzatılmış ve sürdürülebilir bir üretim sağlanmıştır. Çalışmanın nihai faydalanıcısı olarak endüstriyel tekstil terbiye sektöründe hizmet veren işletmelerin (denim yıkama) hedeflenmesindeki temel neden; sektördeki ürünün terbiyesi için kullanılan mevcut yöntemlerin çevresel açıdan sürdürülebilir olmayan taş ve kimyasal ağırlıklı yöntemlerden, makine teknolojilerine dayalı daha sürdürülebilir yöntemlere geçiş eğiliminde olmasıdır. Bununla birlikte makinelerin ömrü ve makinelerin kullanıldığı proseslerin verimliliği gün geçtikçe daha ciddi bir önem arz etmektedir.

Anahtar Kelimeler - *Tekstil; Endüstriyel Tekstil Terbiye Makineleri; Yapay Zeka; Kestirimci Bakım; Makine Öğrenmesi; Ürün Yaşam Döngüsü*

ABSTRACT

The most critical source of inefficiency in the ineffective use of machine capacity in companies is unpredictable machine downtime. While this inefficiency directly affects the product life cycle, it indirectly has a negative impact on the management of company resources and the company's potential to generate environmental waste. For these reasons, within the scope of the project; It is aimed to extend the product life cycle of industrial textile finishing

machines used in textile manufacturing companies. It is also aimed to increase the effective use of the machine in order to achieve a sustainable production target. By analyzing the data obtained with the help of sensors placed on the machine, a predictive maintenance system based on machine learning was produced by determining the relationship between the variables. With the predictive maintenance system application, it is possible to predict the failure time of the critical parts of the machines and to make the necessary preparations before the machine parts fail based on the estimation result and to intervene early. Thanks to this system application based on artificial intelligence and machine learning, the product life cycle of the machine has been extended and a sustainable production has been achieved. The main reason for targeting enterprises (denim washing) serving in the industrial textile finishing sector as the final beneficiary of the study; current methods used for the finishing of the product in the sector tend to shift from environmentally unsustainable stone and chemical based methods to more sustainable methods based on machine technologies. However, the life of the machines and the efficiency of the processes in which the machines are used become more and more important day by day.

Keywords- *Textile; Industrial Textile Finishing Machinery; Artificial Intelligence; Predictive Maintenance; Machine learning; Product Life Cycle*

İlaç Etken Maddelerinin Çevresel Risk Analizi

Environmental Risk Assessment of Active Pharmaceutical Ingredients

Liman Arjan Abdullah NAFITCHE[*,1] Hamdi MIHÇIOKUR [2]

[*]: limanercan96@gmail.com, ORCID: 0000-0002-4313-8734

[1]: *Fen Bilimleri Enstitüsü/Mühendislik Fakültesi/Çevre Mühendisliği Bölümü, Erciyes Üniversitesi, Kayseri, Türkiye*

[2]: *Fen Bilimleri Enstitüsü/Mühendislik Fakültesi/Çevre Mühendisliği Bölümü, Erciyes Üniversitesi, Kayseri, Türkiye*

ÖZET

Çevresel Risk Analizi, insan faaliyetlerinden dolayı çevresel stres etkenine maruz kalmanın bir sonucu olarak çevredeki risklerin tahminini ve değerlendirilmesini yapan bir süreçtir. Bu çalışmanın temel amacı literatür taraması sonucunda çevresel riskli görülen (Siprofloksasin, Klaritromisin, Doksisiklin, Amoksisilin, Sefiksim, Sefuroksim, Sefaklor ve Sefaleksin) ilaç etken maddelerinin risk analizlerini yaparak firmalarda çevre dostu üretim ve bertaraf sağlamak için sağlam kararlar alımına yardımcı olmaktır.

Çalışmanın ilk aşamasında her bir ilaç için öngörülen çevresel konsantrasyonu (PEC) ve Estimation Programs Interface Suite™ (EPİ Suite) programını kullanarak öngörülen etkisiz konsantrasyonu (PNEC) hesaplayarak Stockholm Ülke Konseyi raporundan alınan verilere göre tahmini risk değerlendirilmesi yapılmıştır ve sonuca göre ele alınan ilaçlar arasında en yüksek riskli ilacın Siprofloksasin olduğu bulunmuştur. Siprofloksasin'den sonra yüksek riskli olarak sırasıyla Klaritromisin, Doksisiklin, Amoksisilin gelmektedir. Sefiksim ve Sefuroksim ise orta riskli ancak Sefaklor ve Sefaleksin'in riskli olmadıkları bulunmuştur.

İkinci aşamada ise riskli olan (Siprofloksasin, Klaritromisin, Doksisiklin, Amoksisilin, Sefiksim, Sefuroksim) ilaç etken maddelerin üretimleri, insan vücudunda emilimleri ve atıklarının AAT'de giderimi araştırılmıştır. İlaçların insan vücuduna emilimi; Siprofloksasin %40, Klaritromisin %22, Doksisklin %60, Amoksisilin %40, Sefiksim %50, Sefuroksim%50 olduğu bulunmuştur. AAT'den değişmeden deşarj miktarları ise; Siprofloksasin %41, Klaritromisin %72, Doksisklin %36, Amoksisilin %47, Sefiksim %39, Sefuroksim%39 'dur. Her ilacın giderim oranını kullanarak gerçek (PEC) hesaplandı ve yeni PEC'e göre risk değerlendirilmesi yapıldı. Sonuçlara göre (Siprofloksasin, Klaritromisin, Doksisiklin) yüksek riskli, (Amoksisilin, Sefiksim) orta riskli ve (sefuroksim) ise düşük riskli olduğu bulundu.

Anahtar Kelimeler—*Çevresel Risk; Antibiyotikler; Epi suite; PEC; PNEC.*

ABSTRACT

Environmental Risk Assessment is a process that estimates and evaluates risks in the environment as a result of exposure to environmental stressors due to human activities. The main purpose of this study is to help companies make sound decisions to ensure environmentally friendly production and disposal by making risk analyzes of drug active ingredients (Ciprofloxacin, Clarithromycin, Doxycycline, Amoxicillin, Cefixime, Cefuroxime,

Cefaclor and Cefalexin) which are found to be environmentally risky as a result of the literature review.

In the first stage of the study, an estimated risk assessment was made according to the data taken from the Stockholm Country Council report by calculating the predicted environmental concentration (PEC) for each drug, then by using the Estimation Programs Interface Suite™ (EPI Suite) program the predicted no-effect concentration (PNEC) was calculated and According to the result of risk assessment, it was found that Ciprofloxacin was the drug with the highest risk among the drugs considered. After Ciprofloxacin; Clarithromycin, Doxycycline, Amoxicillin come with high risk. Cefixime and Cefuroxime were found to be of medium risk, but Cefaclor and Cephalexin were not found to be risky.

In the second stage, the production of risky drugs (Ciprofloxacin, Clarithromycin, Doxycycline, Amoxicillin, Cefiksim, Cefuroxime), their absorption in the human body and their removal in WWTP were investigated. Absorption of drugs into the human body was found to be; Ciprofloxacin 40%, Clarithromycin 22%, Doxycycline 60%, Amoxicillin 40%, Cefixime 50%, Cefuroxime 50%. The discharge amounts of unchanged drugs from WWTP were ; Ciprofloxacin 41%, Clarithromycin 72%, Doxycycline 36%, Amoxicillin 47%, Cefixime 39%, Cefuroxime 39%. The actual (PEC) was calculated using each drug's removal rate, and the risk assessment was made according to the new PEC. According to the results (Ciprofloxacin, Clarithromycin, Doxycycline) were found to be high risk, (Amoxicillin, Cefixime) medium risk and (cefuroxime) low risk.

Keywords- *Environmental Risk; Antibiotics; Epi suite; PEC; PNEC.*

Kinetic Simulations of the PFRC-2 Using the VPIC Code

M. Ş. Demir[*,1], S. Cohen[2]

[*]: demirms@iuc.edu.tr, ORCID: 0000-0002-3965-4760

[1]: *Department of Mechanical Engineering, Istanbul University-Cerrahpasa, Istanbul, 34320 Turkey*

[2]: *Princeton Plasma Physics Laboratory, Princeton University, Princeton, NJ 08544 USA*

ABSTRACT

This study concerns our recent attempts to simulate the Princeton Field-Reversed Configuration-2 (PFRC-2) heating and confinement system. The goal is to perform full-scale 3D kinetic simulations of the PFRC-2 device and investigate energy and particle flow in high-β plasmas. To model the RMF antenna, flux conservers, and mirror coils of the PFRC-2, three-dimensional kinetic simulations are performed using the VPIC particle in cell code[1]. By using appropriate length and time scales the current of each coil is defined over the relevant cells. Thus, the electric and magnetic fields induced by each coil are calculated self consistently. Finally, a fully ionized collisionless hydrogen plasma case is studied and simulation results are discussed.

[1]. K.J. Bowers, B.J. Albright, B. Bergen and T.J.T. Kwan, Ultrahigh performance three-dimensional electromagnetic relativistic kinetic plasma simulation, Phys. Plasmas 15, 055703 (2008); http://dx.doi.org/10.1063/1.2840133

Keywords— *Plasma simulation; Field reversed configuration; Fusion; Particle in cell.*

This work was supported by The Scientific and Technological Research Council of Turkey (TUBITAK) (Award 2219 – International Postdoctoral Research Fellowship Programme 2018/1-1059B191800069).

Kinetic Simulations of the Radially Expanding Plasma into Vacuum

M. Demir[*,1], S. Cohen[2]

[*]: demirms@iuc.edu.tr, ORCID: 0000-0002-3965-4760

[1]: *Department of Mechanical Engineering, Istanbul University-Cerrahpasa, Istanbul, 34320 Turkey*

[2]: *Princeton Plasma Physics Laboratory, Princeton University, Princeton, NJ 08544 USA*

ABSTRACT

In this study; the problem of two-dimensional plasma expansion into a vacuum is considered which is an important research topic in both astrophysical and laboratory fusion interests. A fully kinetic particle in cell simulation was performed by using VPIC code [1]. A collisionless, fully ionized hydrogen plasma loaded to a portion of the simulation domain in the presence of a constant magnetic field. The simulation results show that the outer region is mostly populated by electrons and this causes an electric field that leads the electrons to accelerate outward. Also, it is observed that increasing the magnetic field slows down the plasma expansion velocity.

[1]. K.J. Bowers, B.J. Albright, B. Bergen and T.J.T. Kwan, Ultrahigh performance three-dimensional electromagnetic relativistic kinetic plasma simulation, Phys. Plasmas 15, 055703 (2008); http://dx.doi.org/10.1063/1.2840133

Keywords— *Plasma simulation;Plasma expansion; Fusion; Particle in cell.*

This work was supported by The Scientific and Technological Research Council of Turkey (TUBITAK) (Award 2219 – International Postdoctoral Research Fellowship Programme 2018/1-1059B191800069).

Vücut Farkındalığının Yordayıcısı Olarak Fiziksel Aktiviteye Katılım Motivasyonu

Motivation to Participate in Physical Activity As A Predictor Of Body Awareness

Zarife TAŞTAN

zariphe02@gmail.com, ORCİD: 0000-0002-7229-2706

Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu, İstanbul Esenyurt Üniversitesi, İstanbul, Türkiye

ÖZET

Bu çalışmada üniversite öğrencilerinin vücut farkındalıklarının fiziksel aktiviteye katılım motivasyonu değişkeni tarafından yordanıp yordanmadığını incelemek amaçlanmaktadır. Araştırma betimsel bir çalışmadır. Araştırmaya 75 (%27,3) kadın, 200 (%72,7) erkek olmak üzere 275 üniversite öğrencisi katılmıştır. Araştırmada Vücut Farkındalığı Ölçeği, Fiziksel Aktiviteye Katılım Motivasyonu Ölçeği ve Kişisel Bilgi Formu'ndan yararlanılmıştır. Yapılan analizler sonucunda üniversite öğrencilerinin vücut farkındalıkları ile fiziksel aktiviteye katılım motivasyonu arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğu gözlenmiştir. Uygulanan çoklu doğrusal regresyon analizinde Fiziksel Aktiviteye Katılım ölçeğinin alt boyutlarından Bireysel nedenler ve Nedensizlik değişkenlerinin üniversite öğrencilerinin vücut farkındalığının anlamlı yordayıcıları olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Bunun yanısıra Fiziksel Aktiviteye Katılım ölçeğinin alt boyutlarından Çevresel nedenler değişkeninin üniversite öğrencilerinin vücut farkındalığının anlamlı yordayıcısı olmadığı bulgusuna ulaşılmıştır. Bu değişkenler varyansın toplam % 12'sini açıklamaktadır. Sonuç olarak üniversite öğrencilerinin vücut farkındalıklarında, fiziksel aktiviteye katılım motivasyonunu sağlayan bireysel nedenlerin etkili olduğu görülmektedir. Ayrıca kişinin yapacağı bir aktiviteyi neden yapacağına ya da sonucunda ne olacağına olan belirsiz duygu durumlarının da vücut farkındalığında etkili olduğu görülmektedir. Günümüzde etkisini devam ettirmekte olan pandemi ile birlikte üniversite öğrencileri eğitimlerine online olarak katılmak durumunda kalmaktadır. Artan hareketsizlik durumu ve hareketsizliğe bağlı ortaya çıkan sağlık sorunlarını azaltmak için öğrencilerin vücudunu tanıması ve fiziksel aktiviteye katılım için motive edilmeleri önemlidir.

Anahtar Kelimeler—*Vücut Farkındalığı; Fiziksel Aktivite; Üniversite Öğrencileri; Bireysel Nedenler; Çevresel Nedenler*

ABSTRACT

In this study, it is aimed to examine whether body awareness of university students is predicted by the variable of motivation to participate in physical activity. The research is a descriptive study. 275 university students, 75 (27.3%) female and 200 (72.7%) male, participated in the research. Body Awareness Scale, Physical Activity Participation Motivation Scale and Personal Information Form were used in the research. As a result of the analysis, it

was observed that there was a positive and significant relationship between university students' body awareness and their motivation to participate in physical activity. In the applied multiple linear regression analysis, it was found that Individual reasons and Causeless variables, which are sub-dimensions of the Physical Activity Participation scale, were significant predictors of university students' body awareness. In addition, it was found that the Environmental reasons variable, one of the sub-dimensions of the Physical Activity Participation scale, was not a significant predictor of university students' body awareness. These variables explain 12% of the total variance. As a result, it is seen that the individual reasons that provide the motivation to participate in physical activity are effective in the body awareness of university students. In addition, it is seen that the uncertain emotional states of why the person will do an activity or what will happen as a result are also effective in body awareness. With the pandemic, which continues to be effective today, university students have to attend their education online. It is important that students be aware of their bodies and be motivated to participate in physical activity in order to reduce the increased inactivity and the health problems that arise due to inactivity.

Keywords- *Body Awareness; Physical Activity; University Students; Individual Reasons; Environmental Reasons*

Arttırılmış Gerçeklik Teknolojisi ile Personel ve Makine Verimliliklerinin Anlık İzlenebilirliğinin Sağlanması

Ensuring The Instant Monitoring Of Personnel And Machine Efficiency With Augmented Reality Technology

Melek ÇEŞMECİ[1], Siratigui COULIBALY[2]

[*]: e-posta adresi, melek.cesmeci@iletisimyazilim.com

[1]: *İletişim Yazılım/Mühendislik Fakültesi/Endüstri Mühendisliği, Balıkesir Üniversitesi, Bursa, Türkiye*

[2]: *İletişim Yazılım/Mühendislik Fakültesi/Bilgisayar Mühendisliği, Bursa Teknik Üniversitesi, Bursa, Türkiye*

ÖZET

Artırılmış Gerçeklik (AR) yani İngilizcede kullanılan terimi ile Augmented Reality, son yıllarda popülerliği artan teknolojik bir kavram haline gelmiştir. Artırılmış gerçeklikte girdiler bilgisayar tarafından modifiye edilip zenginleştirilir ve ortaya çıkan yeni gerçeklik kullanıcının algısına sunulur.

Artırılmış gerçeklik kullanan sistemler günümüzde yeni yeni ortaya çıkıyor olsalar da ilerleyen zamanlar işletmeler karar verme ve iş prosedürlerini geliştirmek için artırılmış gerçekliği daha yoğun bir şekilde kullanacaklardır. Artırılmış gerçekliğin yeni bir teknoloji olmasına rağmen insanlar tarafından benimsendiğini de söyleyebiliriz.

Rekabet koşullarının teknoloji ile doğrudan ilişkili olduğu günümüzde tasarladığımız Artırılmış Gerçeklik projemiz ile MES sistemimizde yer alan verileri kullanarak program açılmasına gerek olmadan AR gözlük üzerinden personel verimlilik analizlerini, iş istasyonu verimlilik analizlerini kullanıcıya göstermeyi hedeflemiş bulunmaktayız. Bu sayede bilgisayara ve MES programına giriş yapmaya gerek kalmadan kullanıcının verilere ulaşabilmesini sağladık. Bunun yanında ürünlerimizin yanı sıra yeni teknolojilerin ürünlerimizle entegre bir şekilde kullanılmasını sağlayarak İletişim Yazılım olarak rekabet gücümüzü arttırmayı hedefleyerek bu projemiz kapsamında çalışmalarımızı tamamladık.

Popülerliği artan bu kavram ile Artırılmış Gerçeklik projemiz kapsamında yüz tanıma teknolojisini kullanarak personel takibinin sağlanması amaçlanmıştır. Bu proje ile AR Gözlük üzerinde bir uygulama hazırlanıp API ile haberleştirilerek yüz tanıma sistemi kullanılmıştır. Kullanılan teknolojilerin yanı sıra yüz tanıma sisteminin genel kullanıma göre hazırlanmıştır.

İşletmelerde verimlilik ve izlenebilirlik kavramlarının ön plana çıktığı günümüzde yeni teknolojilerin de kullanılmasıyla AR gözlük üzerinden MES sisteminde bulunan verilerin kullanarak personellerin ve makinelerin verimlilik analizlerine kolayca ulaşılabilmesi sağlanmıştır.

Günümüzün rekabetçi koşullarına uyum sağlayabilmek adına işletmelerin dijitalleşmesi önemli bir hal almaktadır. Dijital sanayi işletmelerin her zaman dönüşüme açık olmasını istemektedir. Bu kapsamda artırılmış gerçeklik teknolojisini kullanarak işletmemizin ve müşterilerimizin rekabet gücünü artırmayı hedeflemiş bulunmaktayız. Projemiz kapsamında yapmış olduğumuz çalışmalar sonucunda müşterilerimiz MES programlarını açmalarına gerek olmadan personellerin ve makinelerin verimliliklerini AR gözlük teknolojisi kullanarak anlık

olarak ulaşabilmektedir. Bunun yanında yapılan pazarlama etkinliklerinde AR teknolojisini kullanarak işletmemizin ön plana çıkmasını sağlamış bulunmaktayız.

Anahtar Kelimeler—*Arttırılmış Gerçeklik; İletişim Yazılım; MES; Akıllı İşletme Çözümleri*

ABSTRACT

Augmented Reality has become a technological concept that has grown in popularity in recent years. In augmented reality, inputs are modified and enriched by the computer, and the resulting new reality is presented to the user's perception.

Although systems that use Augmented Reality are just emerging today, businesses will use Augmented Reality more intensively to improve decision-making and business procedures in the future. We can also say that Augmented Reality is already adopted by humans, although it is a new technology.

With our Augmented Reality project, we aim to show personnel and workstation efficiency analyses to the user through AR glasses without the need to open a program using the data collected from our MES system. In this way, we have ensured that the user can access the data without the need to log into the computer and MES program. We have completed this project in the aim of integrating new technologies in our products and empowering our competitiveness in the market.

With this concept, which has increased in popularity, it is aimed to provide personnel tracking using facial recognition technology within our Augmented Reality project. We used facial recognition system by creating an application on AR Glasses that communicates with an API. the facial recognition system is ready for general use.

As efficiency and traceability come to the forefront in enterprises, with the use of new technologies it is possible to easily access the efficiency analyses of personnel and machines by using the data in the MES system through AR glasses.

In order to adapt to actual competitive conditions, the digitization of enterprises becomes important. The digital industry wants businesses to be always open to innovation. In this context, we aim to increase the competitiveness of our business and customers by using Augmented Reality technology. As a result of the work done within this project, our customers can reach the efficiency of personnel and machines instantly using AR glasses technology without having to open MES programs. In addition, we have made our business stand out by using AR technology in marketing strategies.

Keywords- *Augmented Reality; Iletisim Yazilim; MES; Smart Business Solutions*

Managemind Mobil ile Verilerin ve Raporların Mobile Platforma Taşınması

Moving Data And Reports To Mobile Platform With Managemind Mobile

Hüseyin UNCU[1], Siratigui COULIBALY[2]

[*]: e-posta adresi, huseyin.uncu@iletisimyazilim.com

[1]: *İletişim Yazılım/Teknik Bilimler Fakültesi/Bilgisayar Programcılığı, Süleyman Demirel Üniversitesi, Bursa, Türkiye*

[2]: *İletişim Yazılım/Mühendislik Fakültesi/Bilgisayar Mühendisliği, Bursa Teknik Üniversitesi, Bursa, Türkiye*

ÖZET

BPM (Business Process Management) yani Kurumsal Süreç Yönetimi, İşletmelerin işlerini yapma biçimini modellemek için kurum içinde yapılan işleri bütünsel bir yaklaşım ile ele alan bir yöntemdir.

ManageMind, işletmelerin örgüt kğltğrğ oluşturabildiği ve stratejik kararların yönetilebildiği süreç haritasının çizilerek süreç takibinin yapılabildiği ve anahtar performansgöstergelerin (KPI) izlenebildiği, en önemlisi de şirkette bulunan tüm formların kullanıcılar tarafından tasarlanıp raporlanabildiği bir Strateji ve Kalite Yönetim Sistemidir.

İletişim Yazılım tarafından geliştirilen BPM Yazılımı ManageMind web ve masaüstü platformlarda şirketlerin BPM ihtiyacını karşılamaya devam ederken mobil platformun sağladığı kolaylıklardan faydalanmak amacı ile ManageMind Mobile uygulaması geliştirilmeye devam ediyor.

Uygulamanın öncelikli amacı ManageMind'da oluşturulan formlara mobil platformdan erişim sağlayıp raporlama ve kayıt görüntülemenin yanında veri girişlerine de aynı platformdan destek vermek. Bunun yanı sıra hemen hemen diğer bütün programlardan da raporlar alabilir ve veri girişi sağlayabilir.

Cross Platform geliştirilen ManageMind Mobil tüm iOS ve android cihazları destekler.

ManageMind Mobile'de de ManageMind yazılımında sunduğumuz esneklikleri temel almak amacı ile web tabanlı bir dizayn uygulaması tarafından yönetilecek şekilde tasarlandı. Platform bağımsız ortamda uygulamada hangi verilerin listeleneceği belirlenir ve listeleme ekranlarının tasarımı tamamlandığı anda uygulamanın mobil uygulama marketlerinde güncelleme ihtiyacı olmaksızın yapılan tasarım değişiklikleri anında mobil uygulmaya uyarlanmış olur.

Böylelikle ManageMind Mobile kullanıcıları firmalarındaki bütün uygulamalara bağlanıp rapor alma, veri izleme ve veri girişi yapabildikleri uygulamayı kendileri tasarlar. İhtiyaç anında yeni bağlantılar kurup uygulamaya yeni yetenekler katabilir veya önceden tasarlayıp artık ihyitaç duymadıkları bağlantıları pasife alarak sadeleştirmelerini mümkün kılar.

ManageMind Mobile'ın öncelikli ve temel veri kaynağı her ne kadar ManageMind olsa da aslında işletmelerin kullandığı bütün yazılımlarda gereksinim duydukları mobil uygulama ihtiyaçlarına hizmet edebilen bir mobil uygulama oluşturma yazılımı olarak da değerlendirilebilir.

Anahtar Kelimeler—*Mobil; Uygulama; Managemind; Android*

ABSTRACT

BPM (Business Process Management) is a method that takes a holistic approach to model the way businesses work.

ManageMind, where businesses can create organizational culture and manage strategic decisions, process tracking can be done and Key Performance Indicator (KPI) can be monitored, most importantly it is a Strategy and Quality Management System in which all forms in the company can be designed and reported by users.

While continuing to meet the BPM needs of companies on web and desktop platforms, ManageMind BPM's mobile application continues to be developed.

The primary purpose of the application is to provide access to ManageMind forms from the mobile platform and to support data inputs from the same platform in addition to reporting and viewing records. it can also receive reports from almost all other programs and provide data entry.

ManageMind Mobile is Cross Platform that supports all iOS and android devices.

ManageMind Mobile is also designed to be managed by a web application based on the flexibility we offer in ManageMind. The platform determines what data to list in the application in a standalone environment, and as soon as the design of the listing screens is completed, changes are instantly adapted to mobile application without the need of updates.

In this way, ManageMind Mobile users design the application themselves, where they can connect to all applications in their company and receive reports, track data, and enter data. It can build new connections in times of need and add new capabilities to the application, or it enables them to simplify by predesigning them and dissipating connections they no longer need.

Although ManageMind Mobile's primary and main data source is ManageMind, it can also be considered as an application that can serve the businesses mobile application needs.

Keywords- *Mobile; APP, Mangemind, , Android*

Kısmi Diferansiyel Denklem Sistemlerinin Yaklaşık Çözümleri Üzerine

Numerical Approaches For Partial Differential Equation System

Ceren Limoncu[1], Mustafa Gülsu[2]

*: cerenlimoncu@gmail.com

[1] *Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Matematik Bölümü, Muğla, TÜRKİYE*

[2] *Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Matematik Bölümü, Muğla, TÜRKİYE*

ÖZET

Reaksiyon difüzyon (RD) sistemleri, kimyasal ve biyolojik olayların incelenmesinde sıklıkla ortaya çıkar. Bu sebeple parabolik kısmi diferansiyel denklemler (PDE'ler) ile modellenir. Reaksiyon difüzyon sistemlerinin dinamikleri, son yıllarda yoğun araştırma faaliyetlerinin konusu olmuştur. Bunun nedeni, Reaksiyon difüzyon sisteminin periyodik ve yarı periyodik çözümleri içeren zengin dinamik davranış göstermesidir. Model oluşumunun dinamiklerini tanımlayan teorik prosedürler ve kavramlar son yıllarda gelişmiştir. Bu reaksiyon difüzyon sistemleri sınıfı, kimyasal veya biyokimyasal reaksiyonların kinetiğinin modellenmesinde ve biyolojik model oluşturma teorisinde önemli denklem sistemleri içerir. Doğrusal olmayan difüzyon sisteminin genel sınıfı;

$$\frac{\partial u}{\partial t} = d_1\Delta u + a_1 u + b_1 v + f(u,v) + g_1(x)$$
$$\frac{\partial v}{\partial t} = d_2\Delta u + a_2 u + b_2 v - f(u,v) + g_2(x)$$

Şeklinde verilir. Yukarıdaki denklem sistemi özel halde

$$a_1 = -k,\ b_1 = a_2 = b_2 = 0,\ f = u^2 v,\ g_1 = a,\ g_2 = b,$$

Seçildiğinde denklem sistemi Schnackenberg modeli olarak adlandırılır.

Bu çalışma parabolik kısmi diferansiyel denklem sistemleri sınıfından lineer olmayan reaksiyon difüzyon sisteminin yaklaşık çözümleri için geliştirilmiş Açık Ayrıştırma yöntemi kullanılmıştır. Çalışmada kısmi diferansiyel denklem sistemi ile verilen Schnackenberg modeli sonlu fark yaklaşımları kullanılıp kesikli hale getirilerek denklem sisteminin nümerik çözümleri araştırılmıştır.

İki boyutlu Schnackenberg modeli denklem sistemi;

$$\frac{\partial u}{\partial t} = d_1\left(\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2}\right) - ku + u^2 v + a,\ (t,x) \in (0,\infty) \times \Omega$$

$$\frac{\partial v}{\partial t} = d_2\left(\frac{\partial^2 v}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 v}{\partial y^2}\right) - u^2 v + b,\ (t,x) \in (0,\infty) \times \Omega$$

şeklinde verilir. Burada a, b ve k pozitif sabitler olarak verilmiştir.

Schnackenberg modeli denklem sisteminin çözümlerinde Maple Paket Programı ve Matlab programa kullanılmıştır. Elde edilen nümerik çözümlerin analitik çözümler ile uyumlu olduğu gösterilmiştir. Nümerik yaklaşıma ait hatalar bulunmuştur. Bulunan sonuçlar tablo ve grafikler ile analiz edilmiştir.

***Anahtar Kelimeler**: Sonlu Fark Yöntemi, Parabolik Kısmi Diferansiyel denklemler, Açık Ayrıştırma Yöntemi*

ABSTRACT

Reaction-diffusion (RD) systems arise frequently in the study of chemical and biological phenomena and are naturally modeled by parabolic partial differential equations (PDEs). The dynamics of RD systems has been the subject of intense research activity over the past decades. The reason is that RD system exhibit very rich dynamic behavior including periodic and quasi-periodic solutions. Theoretical procedures and concepts describing the dynamics of model formation have developed in recent years. This class of reaction diffusion systems includes some significant pattern formation equations arising from the modeling of kinetics of chemical or biochemical reactions and from the biological pattern formation theory.

A general class of nonlinear-diffusion system;

$$\frac{\partial u}{\partial t} = d_1 \Delta u + a_1 u + b_1 v + f(u,v) + g_1(x)$$
$$\frac{\partial v}{\partial t} = d_2 \Delta u + a_2 u + b_2 v - f(u,v) + g_2(x)$$

Given in this way. The above system of equations is specially

$$a_1 = -k,\ b_1 = a_2 = b_2 = 0,\ f = u^2 v,\ g_1 = a,\ g_2 = b,$$

When selected, the system of equations is called the Schnackenberg model.

In this study, the Alternative Direction Explicit method is used, which was developed for numerical approaches (approximate solution) of a nonlinear reaction-diffusion system of parabolic partial differential equation class. In this study, the Schnackenberg model, which is given with a partial differential equation system, is researched numeric solutions of the equation system by using finite difference approximation and discretization.

Schnackenberg model equation system;

$$\frac{\partial u}{\partial t} = d_1\left(\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2}\right) - ku + u^2 v + a,\ (t,x) \in (0,\infty) \times \Omega$$

$$\frac{\partial v}{\partial t} = d_2\left(\frac{\partial^2 v}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 v}{\partial y^2}\right) - u^2 v + b,\ (t,x) \in (0,\infty) \times \Omega$$

Given in this way. In here, a, b and k are given positive invariants. The equation system, which is a Schnackenberg model, is solved using Maple and Matlab programs. It is shown that

the numeric solutions found are consistent with analytical solutions. Tables and graphs are used to analyze the available solutions.

Keywords: *Finite Difference Approximation, Parabolic partial differential equation, Alternative Direction Explicit Method*

İranlı Abdülahad Davut'un İran'daki Siyasi ve Toplumsal Olaylara Yaklaşımı

Iranian Abdulahad Davut's Approach to Political and Social Events in Iran

Osman Karacan

*osman.karacan@inonu.edu.tr, ORCID: 0000-0001-8250-1981
Fen *Edebiyat Fakültesi, Tarih Bölümü, İnönü Üniversitesi Malatya/Türkiye*

ÖZET

Safevilerden Kaçarlara dini ve siyasi açıdan bölgede Osmanlı Devleti ile tarih boyunca bir nüfuz mücadelesi içerisinde olması hasebiyle İran, Osmanlı devlet adamları ve entelektüel camia tarafından her zaman yakından takip edilmiştir. Bilhassa XVIII. yüzyıldan itibaren bölgeye yabancı güçlerin müdahalelerde bulunması İran'ın siyasi ve toplumsal hayatında kırılganlığı artırırken Osmanlı aydın ve devlet adamları İran'daki gelişmelerle daha yakından ilgilenmişlerdir. Bu kapsamda XIX. yüzyılın sonunda ve XX. yüzyılın başında İran'daki siyasi ve toplumsal gelişmelerle alakalı Osmanlı basın organlarında önemli değerlendirmelere şahit olunmaktadır. *Sırâtımüstakîm, Tasvir-i Efkâr, Beyânü'l-Hak, Te'ârif-i Müslimîn, Hikmet, Servet-i Fünun, İçtihad* gibi gazete ve mecmualarda Cemil Said Bey, Abdülahad Davut, Ahmet Agayef, Ermenekli M. Safvet, Abdullah Cevdet, S. M. Tevfik, İsmail Hakkı, Terviskili Ahmet Tacettin, Doktor Karabek Karabekof, Abdürreşit İbrahim, Şehbenderzâde Filibeli Ahmed Hilmi gibi çok sayıda Osmanlı entelektüeli İran'ın yaşadığı siyasi ve toplumsal olaylar hakkında makaleler kaleme almış ve değerlendirmeler yapmışlardır. Söz konusu gazete ve mecmualarda İran orijinli çok sayıda aydın da makaleler yayımlamıştır. İran'ın siyasi ve toplumsal gelişmeleri hakkında değerlendirmelerde bulunan isimlerden biri de İran asıllı olan Abdülahad Davut'tur. İran'ın Urumiye şehrinde doğan Davut'un (1866-1930), asıl adı David Benjamin Keldânî'dir. 1903 yılında geldiği İstanbul'da Müslüman olduktan sonra Abdülahad Davut adını almıştır. Farklı konularda da eserler veren Davut, 1910 yılında *Beyânü'l-Hak* gazetesinde "İran'ın Vaz'iyyet-i Hâzırası" serlevhası ile İran'ın mevcut durumu ve geleceği hakkında önemli değerlendirmelerde bulunmuştur.

XX. yüzyılın başında siyasi ve ekonomik buhran içerisinde olan İran'da bir yandan meşrutiyet ve istibdat taraftarları arasında büyük bir mücadele sürerken diğer yandan ise başta İngiltere ve Rusya olmak üzere yabancı devletler de İran coğrafyası üzerinde bir nüfuz mücadelesi vermekteydiler. Şah yönetimi İran'da istibdat yönetimini güçlendirmek için uğraşırken İran ahrarı ise İran'da meşrutiyet için mücadele vermekteydi. Davut'a göre ulema ve asker istibdat taraftarıydı. Ulema hürriyet konusunda üzerine düşen sorumluluğu yerine getirmemekteydi. Davut, Avrupa'nın modern üniversitelerinde ilim tahsil eden İranlı aydınların meşrutiyet taraftarı olduklarını ve İran'ı selamet ve medeniyet yoluna ulaştırdıklarını ifade etmiştir. Meşrutiyet taraftarlarını destekleyen Davut, onların İran'ın faydasına işler yaptıklarını savunmuştur.

İran'da ekonomik kriz ve siyasi kriz devam ederken yabancı güçler ise bu durumu lehlerine kullanmak istemişlerdir. Rusya'nın başından itibaren istikrarlı bir siyaset takip ettiğini dile

getiren Davut, Rusya'nın yegâne hedefinin İran güneyine ve Bağdat demiryollarına ulaşmak olduğunu ifade etmiştir. Bunun için de istibdat hükümetini destekleyen Rusya, Şah hükümetinin borç taleplerini karşılama konusuna olumlu yaklaşırken meşrutiyet taraftarı olan İngiltere ise Şah'ın yardım taleplerinin karşılanması istibdat yönetimini güçlendireceği gerekçesiyle karşı çıkmış ve yardım hususunu meşrutiyetin ilanı ve Meclis-i Mebusan'ın açılması şartına bağlamıştır. Ancak İngiltere 1907'ye kadar meşrutiyetçileri koruma konusunda kararlı davrandığını belirten Davut, daha sonra bu politikasını terk ettiğini belirtmiştir. Zira İngiltere söz konusu anlaşma ile İran'ın güneyini kontrolü altına almış ve Rusya'yı uzakta tutmuştur. Bu anlaşma ile İran'da zafer kazanan İngiltere'nin İran politikasının değişmesinin ise iki esasa dayandığını iddia etmiştir: birincisi iktidara gelen Liberal fırkanın İslam'dan hoşlanmaması, ikincisi ise Mısır, Hindistan ve Afrika'daki misyoner kurumlarının İslam karşıtı çalışmalarının İngiliz kamuoyunu etkilemesidir.

İran'ın toprak bütünlüğü ve mutlak bağımsızlığının Osmanlı için hayat memat meselesi olduğunu savunan Davut, Osmanlı'nın dindaşı olan bir ülkenin iki zalim pençenin altında ezilmesini izlemeyeceğini İran'ı kurtarmayı ya da onlarla birlikte ölmeyi deneyeceklerini belirtmiştir. Ayrıca İngiliz Liberal hükümetine beslediği duyguların kaybolduğunu, Liberal fırkanın hükümeti elde ettikçe İslam âlemine göz açtırmayacağını gördüğünü dile getirmiştir. Ona göre büyük güçlerin nüfuz mücadelesi sahası hâline gelen İran'ın yegâne kurtuluş yolu ise Afganistan ve Osmanlı ile manevi ve maddi olarak ittihat ve ittifak etmektir. Kimsenin bu üçlü ittifakı engellemeye hakkının olmadığını belirten Davut, aynı zamanda Almanya'nın da kendi ticari çıkarları için bu ittifakı desteklemesi gerektiğini savunmuştur. Bu üç devletin ittifakının bir emrivaki hâline geldiğini, Almanya'nın da bu ittifaka katılmak zorunda kalacağını savunmuştur.

Anahtar Kelimeler—*İran; Abdülahad Davut; Beyânü'l-Hak; Osmanlı Devleti; Rusya; İngiltere.*

ABSTRACT

From the Safavids to the Qajars, Iran has always been closely followed by the Ottoman political and intellectual circles, due to the struggle for religious and political influence with the Ottoman Empire in the region throughout history. Especially, when the intervention of the foreign powers in the region beginning from the 18th century increased the vulnerability in Iran's political and social life, Ottoman intellectuals and statesmen were more interested in the developments in Iran. In this context, at the end of the 19th century and the beginning of the 20th century, important evaluations occurred in the Ottoman press about the political and social developments in Iran. In newspapers and magazines such as *Sırâtımüstakim, Tasvir-i Efkâr, Beyânü'l-Hak, Te'ârif-i Müslimîn, Hikmet, Servet-i Fünun, İçtihad*, many Ottoman intellectuals such as Cemil Said Bey, Abdülahad Davut, Ahmet Agayef, Ermenekli M. Safvet, Abdullah Cevdet, SM Tevfik, İsmail Hakkı, Terviskili Ahmet Tacettin, Doctor Karabek Karabekof, Abdürreşit İbrahim, Şehbenderzâde Filibeli Ahmed Hilmi wrote articles and made remarks about the political and social events experienced in Iran. Many intellectuals of Iranian origin have also published articles in these newspapers and magazines. One of the names who made remarks about the political and social developments in Iran is Abdulahad Davut of Iranian origin. Born in the city of Urmia, Iran, Davut's (1866-1930) real name is David Benjamin Chaldean. After he became a Muslim in Istanbul, where he came in 1903, he took the name Abdulahad Davut. Davut, who also wrote works on different subjects, made important

evaluations about the current situation and future of Iran with the "Iran's Vaz'iyyet-i Hâzırası" booklet in the newspaper *Beyânü'l-Hak* in 1910.

In Iran, in a political and economic crisis at the beginning of the 20th century, there was a great dispute between the supporters of constitutional monarchy and the supporters of the autocracy, besides, great European powers, especially England and Russia, were struggling for influence over the Iranian territories. While the Shah's administration was struggling to strengthen the autocratic administration in Iran, the Iranian Ahrar was struggling for constitutionalism in Iran. According to Davut, the ulama and soldiers were supporters of autocracy. The ulema did not fulfil their responsibilities regarding freedom. He stated that Iranian intellectuals, who studied science in modern universities in Europe, were supporters of constitutionalism and that they brought Iran to the path of salvation and civilization. Supporting the supporters of the Constitutional Monarchy, Davut argued that they were doing things for the benefit of Iran.

While the economic and political crisis continued in Iran, great powers wanted to use this situation in their favour. Expressing that Russia has followed a stable policy from the very beginning, Davut stated that Russia's only goal is to reach the south of Iran and the Baghdad railways. For this reason, Russia, which supported the autocratic government, approached the issue of meeting the debt demands of the Shah government positively, while England, which was pro-constitutional, objected because meeting the Shah's requests for help would strengthen the autocratic administration and linked the issue of aid to the condition of the declaration of constitutionalism and the opening of the Parliament. However, to him, England was determined to protect the constitutionalists until 1907 but later abandoned this policy. Because with the said agreement, England took the south of Iran under its control and kept Russia at bay. He claimed that shifting the Iranian policy of Britain, who won the victory in Iran with this agreement, was based on two principles: the first was the Liberal party that came to power did not like Islam, and the second was the anti-Islamic activities of the missionary institutions in Egypt, India and Africa were influenced the British public opinion.

Defending that Iran's territorial integrity and its absolute independence were a matter of life and death for the Ottoman Empire, Davut stated that they would not watch the country that was a co-religionist of the Ottoman Empire which is crushing under two cruel claws but instead would try to save Iran or die with them. He also stated that the feelings he had for the British Liberal government disappeared and that he saw the Liberal party would not let the Islamic world open their eyes if they got the government. According to him, the only way of salvation for Iran, which has become the field of struggle for the influence of the great powers, is to unite and ally with Afghanistan and the Ottoman Empire, both morally and materially. Stating that no one has the right to prevent this triple alliance, Davut also argued that Germany should support this alliance for its commercial interests. He argued that the alliance of these three states had become a fait accompli and that Germany would have to join this alliance.

Keywords- *Iran; Abdulahad David; Beyânü'l-Hak; Ottoman Empire; Russia; England.*

Kurutma Makinesi Menteşesinde Termoplastik Malzeme Kullanımının Fizibilitesi

Feasibility Of Using Thermoplastics For Dryer Machine Door Hinge

Selçuk AKGÜL

selcuk.akgul@vestel.com.tr
Fen Bilimleri Enstitüsü / Mühendislik Fakültesi / Makine Mühendisliği, Özyeğin Üniversitesi, İstanbul, Türkiye

ÖZET

Bu makalenin amacı, maliyeti azaltmak ve kaliteyi arttırmak için kurutma makinalarının kapılarında kullanılan menteşenin malzemesini ve üretim yöntemini değiştirmektir. VESTEL kurutma makinalarının kapısında kullanılan metal menteşeler ZAMAK5'ten yapılmıştır ve basınçlı metal döküm yöntemi ile üretilmektedir. Kalıp yapısı ve çevrim zamanından dolayı üretim kapasitesi yüksek değildir. Bunlara ek olarak, yüzey kalitesi uygun olmadığından, metal menteşelerde iyi bir yüzey kalitesine sahip olması için üretim sonrası kumlama ihtiyacı vardır. Bu da ekstra maliyet ve zaman anlamına gelir. Tüm bu belirtilen sebepler dolayısıyla yeni bir menteşe tasarımı ihtiyacı doğmaktadır. Bu menteşe malzemesi termoplastik olan ve plastik enjeksiyon yöntemi ile üretilen bir menteşedir. Bu makale bir metal menteşenin malzemesinin, metalden termoplastiğe değişimini açıklamaktadır.

Makaledeki ana konular şu şekildedir. Mevcut ve alternatif üretim yöntemleri ve malzemeler araştırılmıştır. Metal menteşe ve plastik menteşenin üretim yönteminin detayları açıklanıp, buna alternatif olarak düşünülen hammaddeler ve üretim yöntemlerinin karşılaştırılması yapılmıştır. Değişen üretim yöntemine uygun olacak şekilde yeni bir plastik menteşe tasarımını yapılmış ve bu tasarımda dikkat edilmesi gereken detaylar açıklanmıştır. Metal ve plastik menteşe tasarımlarının sonlu elemanlar analizlerinin yapılmış ve birbirleri ile kıyaslanmıştır. Yeni plastik menteşe tasarımının prototipleri yaptırılmıştır. Metal menteşe ve plastik menteşe prototipinin gerçek çalışma koşullarına uygun performans testleri yapılmıştır. Metal ve plastik menteşenin malzeme maliyeti, üretim maliyeti göz önünde bulundurularak, gerçekleştirilecek potansiyel maliyet avantajı hesaplanmıştır.

Anahtar Kelimeler—*Kurutma Makinası, Kapı Menteşesi, Termoplastik, Zamak-5*

ABSTRACT

The aim of this article is to change the material and production method of a hinge that is used for dryer machine doors in order to reduce the cost and increase the quality. Metal hinges that are used for dryer doors of VESTEL are made of ZAMAK5 and they are produced by the method of Die Casting. The Production capacity is not high because of the cycle time and mold type. Furthermore, as the surface quality is not suitable, the metal hinge needs to be textured after production in order to have a good surface quality. Hence, it means extra cost and time. The cost of the material and process is high. Because of these indicated reasons, a new hinge design is needed. The material of the new hinge is thermoplastics and it is produced by plastic

injection molding. This article explains the material replacement of metal door hinge from metal to thermoplastic material.

The outline of this article is as follows. Current and alternative production methods and materials have been investigated. Production method of plastic and metal hinge design have been explained. Alternative Materials and production methods have been compared. A new hinge that is suitable for plastic injection molding has been designed and the details of design parameters have been explained. Finite element analysis of metal and plastic hinge have been done and compared. Prototype of new plastic hinge design have been done. Performance tests that is suitable for the real working conditions have been done to metal hinge and prototype of plastic hinge. The potential cost advantage to be realized has been calculated by considering the material cost and production cost of the metal and plastic hinge.

Keywords- *Tumble Dryer, Door Hinge, Thermoplasitcs, Zamak-5*

Asenkron Motorların Vektör Kontrolleri için Model-Tabanlı Akı ve Moment Tahmini Yaklaşımı

Model-Based Flux and Torque Prediction Approach for Vector Control of Asynchronous Motors

Fatih Korkmaz

fkorkmaz@karatekin.edu.tr, ORCID: 0000-0000-0000-0000

Mühendislik Fakültesi/Elektrik-Elektronik Müh., Çankırı Karatekin Üniversitesi, Çankırı, Türkiye

ÖZET

Asenkron motorlar özellikle endüstriyel uygulamalarda en yaygın kullanılan motor tipi olduğundan, yüksek performanslı denetimleri oldukça önemlidir. Son 30 yılda popüler olan vektörel sürücü sistemleri, asenkron motorların etkili ve verimli denetimlerinde yeni yaklaşımların kapılarını açmıştır. Özellikle Doğrudan Moment Denetimi (Direct Torque Control -DTC), basit denetim yapısı ve hızlı dinamik tepkisi nedeni ile vektörel sürücüler arasında öne çıkmaktadır. Diğer taraftan, son yıllarda güçlü ve hızlı işlemcilerin geliştirilmesi ile popüler olan model tabanlı tahminsel denetim (MTTD) yaklaşımları, özellikle lineer olmayan sistemlerin denetim başarımını artırmıştır. Denetlenecek sistemlerin modellerini kullanan MTTD yaklaşımı, DTC gibi görece basit denetim algritmaları için denetim performansının daha yüksek olabileceği fikrini araştıran bu çalışmada, asenkron motorun geleneksel DTC denetim yapısı, MTTD yaklaşımı ile entegre edilmiştir. Buradaki amaç, DTC sisteminin temelini oluşturan 6 aktif vektörlü denetimde, her bir vektörün invertere ayrı ayrı uygulandığı senaryoda, sonraki adımda meydana gelecek akı ve moment hatalarının tahminidir. DTC' nin basit denetim yapısı avantajı ile hızlı bir tahmin sürecinin ardından her bir anahtar için hesaplanan akı ve moment hatalarının oransal karşılaştırması yapılarak belirlenen kalite fonksiyonu ile, sonraki adım aralığı için optimum anahtar belirlenmektedir. Bu sayede, geleneksel DTC denetim sisteminin en temel handikapı olan yüksek moment salınımlarının önüne geçilmesi amaçlanmıştır.

Diğer taraftan, geleneksek DTC sisteminde kullanılan ve özellikle hataların sınır değerlerinde, moment salınımları üzerinde olumsuz etkisi olduğu bilinen, histeresiz denetleyeciler, akı vektörü bölgesel belirlemeye ihtiyaç kalmamış olması, önerilen sistemin diğer bir üstünlüğüdür.

Geleneksel DTC ve önerilen MTTD-DTC sistemleri, değişken hız-sabit moment ve değişken moment-sabit hız çalışma senoryaları ile, düşük hız, yüksek hız, düşük moment ve yüksek moment referans değerleri için 20 µs örnekleme zamanı kullanılarak, Matlab/Simulink tabanlı simulasyonlar ile test edilerek karşılaştırılmıştır. Elde edilen sonuçlar önerilen MTTD-DTC yöntemi ile denetlenen motorda meydana gelen moment salınımlarının, hız ve moment koşullarıyla değişmekle birlikte, genel ortalama olarak %40 azaltıldığını göstermiştir.

Anahtar Kelimeler—*Vektör kontrol; Tahminsel kontrol; Doğrudan moment denetimi; Asenkron motor kontrolü*

ABSTRACT

Since asynchronous motors are the most widely used type of motor, especially in industrial applications, their high-performance control is very important. Vectorial drive systems, which have become popular in the last 30 years, have opened the door to new approaches in the effective and efficient control of asynchronous motors. In particular, Direct Torque Control (DTC) stands out among vector drives due to its simple control structure and fast dynamic response. On the other hand, model-based predictive control (MBTC) approaches, which have become popular with the development of powerful and fast processors in recent years, have increased the control performance of non-linear systems in particular. In this study, the MBTC approach, which uses models of systems to prediction, is integrated with the traditional DTC scheme of the asynchronous motor to investigate the idea that the MBTC control may be more appropriate due to relatively simple control model of the DTC. The DTC system is based on the idea of choosing the optimum one out of 6 active vectors and the main purpose here is to estimate the flux and moment errors that will occur in the next step time in the scenario where each vector is applied to the inverter. After a quick estimation process with the advantage of DTC's simple control structure, the optimum switching state is determined for the next step time with the quality function determined by comparing the flux and moment errors calculated for each switch. In this way, it is aimed to prevent high moment ripples, which is the most basic handicap of the traditional DTC control system.

On the other hand, it is another advantage of the proposed system that hysteresis controllers and flux vector sector determine processes, which are used in the traditional DTC system and are known to have a negative effect on torque ripples, especially at limit values of errors, are excluded from the system.

Conventional DTC and proposed MBTC-DTC systems are tested and compared by Matlab/Simulink based simulations with variable speed-constant torque and variable torque-constant speed operating scenarios that using 20 μs sampling time, for low speed, high speed, low torque and high torque reference values. The results show that the torque oscillations in the motor controlled by the proposed MBTC-DTC method are reduced by 40% in general, although it changes with the speed and torque conditions.

Keywords- *Vector control; Predictive control; Direct Torque Control; Asynchronous motor control*

Yaş Kimyasal Yöntem ile Anataz Sentezi ve Karakterizasyonu

Anatase Synthesis and Characterization by Wet Chemical Method

Olcay Engin[*,1], Oğuzhan Avcıata[1]

[*]: olcays@gmail.com, ORCID: 0000-0001-7698-9968

[1]: *Metalurji ve Malzeme Mühendisliği Bölümü, Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul, Türkiye*

ÖZET

Titanyum dioksit (TiO_2), çevresel arıtma ve enerji üretimi alanlarında köklü değişikliklerle gelişen teknolojilerde üzerinde en çok araştırma yapılan yarıiletken oksitlerden birisidir. TiO_2'in anataz, brukit ve rutil olmak üzere üç kristal fazı bulunmaktadır ve bunların içinden anataz ve rutil form, pigment, gaz sensörü, katalizör ve çevresel arıtmada fotokatalizör olarak kullanımı ön plana çıkmaktadır. Havadaki ve sudaki organik kirliliklerin uzaklaştırılmasında fotokalizör olarak kullanılabildiği gibi yine suyun iyonlarına ayrıştırılarak hidrojen elde edilmesine kadar fotokatalizör olarak oldukça geniş uygulamaları bulunmaktadır. Bu özelliklere sahip diğer maddelere göre fiyatının daha düşük olması, düşük zehirlilik, yüksek ısıya ve kimyasallara dayanma özelliklerinden dolayı kullanımı yaygındır.

Bu çalışmada, fotokatalitik özelliğe sahip olan anataz formdaki TiO_2, yaş kimyasal ve hidrotermal yöntemle 210 °C de 24 saat sonunda tek adımda nano kristal boyut mertebesinde toz halinde sentezlendi. Sentezlenen malzemenin fiziksel ve kimyasal özellikleri X-Işınları Kırınımı (XRD) ve Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM) ile karakterize edilmiştir.

Anahtar Kelimeler-*Yaş Kimya, Hidrotermal, Nano, Anataz, TiO_2, Sentez*

ABSTRACT

Titanium dioxide (TiO_2) is one of the most researched semiconductor oxides that has revolutionised technologies in the field of enviromental purification and energy generation. Anatase, brookite and rutile are three crystalline forms of titania. Among these crystalline forms, anatase TiO_2 is attracting more attention for its vital use as pigments, gas sensors, catalysts, photocatalysts in response to its application in environmental related problems of pollution control. It has found extensive applications in heterogenous photocatalysis for removing organic pollutants from air and water and also in hydrogen production from photocatalytic water-spliting. Its use popular because of its low cost, low toxicity, high chemical and thermal stability.

In this study, TiO_2 in anatase form, which is has photocatalytic properties, was synthesized in powder form at the nanocrystalline size in a single step after 24 hours at 210 °C by wet chemical and hydrothermal method. The physical and chemical properties of the synthesized material were characterized by X-Ray Diffraction (XRD) and Scanning Electron Microscopy (SEM).

Keywords-*Wet Chemistry, Hydrothermal, Nano, Anatase, TiO_2, Synthesis*

Uzaktan Eğitim Sürecinde WEB 2.0 Araçları ile Gerçekleştirilen Fen Öğretiminin Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi

Investigation of Science Teaching with WEB 2.0 Tools in the Distance Education Process in Terms of Some Variables

Samed Erdem[*,1], Aslı Görgülü Arı[2]

[*]: erdemsamed1@gmail.com, ORCID: 0000-0001-6451-1625

[1]: *Fen Bilimleri Enstitüsü/Eğitim Fakültesi/ Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul, Türkiye*

[2]: *Fen Bilimleri Enstitüsü/Eğitim Fakültesi/ Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul, Türkiye*

ÖZET

Bu araştırmada, 6. Sınıf fen bilimleri dersi "Vücudumuzdaki Sistemler ve Sağlığı" ünitesinin uzaktan eğitim sürecinde Web 2.0 araçları kullanılarak işlenmesinin öğrencilerin akademik başarılarına ve Web 2.0 araçlarına karşı farkındalıklarına etkisini belirlemek amaçlanmıştır. Çalışmada kontrol ve deney grupları seçkisiz yöntemle belirlenmiş olup ön test ve son test uygulamalarını içeren yarı deneysel desen kullanılmıştır. Çalışmanın örneklemini 2020-2021 eğitim öğretim yılı İstanbul ili Arnavutköy ilçesinde bir devlet okulunda öğrenim gören 6. Sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Web 2.0 uygulamalarıyla uzaktan eğitim yapılan iki şube (N=40) deney grubu ve müfredat programı dahilinde web uygulamaları kullanılmadan yapılan uzaktan eğitimde iki şube (N=40) kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Çalışmada KR-20 güvenirlik katsayısı 0,86 olan 'Denetleyici ve Düzenleyici Sistemler-Duyu Organları Başarı Testi' kullanılmıştır. Ayrıca Cronbach Alpha güvenirlik katsayısı 0,93 olan "Web 2.0 Araçlarına Karşı Farkındalık Ölçeği" kullanılmıştır. Elde edilen verilerin SPSS 26.0 paket programı ile analiz edilmiştir. Web 2.0 destekli fen öğretiminin uygulandığı deney grubunun gerek akademik başarı testi ve gerekse Web 2.0 araçlarına karşı farkındalık ölçeği son test sonuçları ile ön test sonuçları arasında anlamlı bir fark olduğu gözlemlenmiştir. Müfredata uygun şekilde işlenen ancak web uygulamalarına yer verilmeden çalışılan kontrol grubunda aynı testler uygulanmış olup anlamlı bir sonuca ulaşılamamıştır. Araştırma neticesinde, web 2.0 uygulamalarının uzaktan eğitimle yapılan fen eğitiminde kullanılmasının faydaları anlaşılmıştır. Araştırmanın farklı alanlarda tekrar edilmesine yönelik önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler— *Uzaktan eğitim, Web 2.0 uygulamaları, Fen öğretimi*

ABSTRACT

In this study, it was aimed to determine the effect of teaching the 6th grade science course "Systems in Our Body and Its Health" unit by using Web 2.0 tools in the distance education process on students' academic achievement and awareness of Web 2.0 tools. In the study, control and experimental groups were determined by random method, and a quasi-experimental

design including pre-test and post-test applications was used. The sample of the study consists of 6th grade students studying in a public school in Arnavutköy district of Istanbul in the 2020-2021 academic year. Two branches (N=40) in which distance education is provided with Web 2.0 applications are determined as the experimental group, and two branches (N=40) in distance education without the use of web applications within the curriculum are determined as the control group. The 'Controller and Regulatory Systems-Sensory Organs Achievement Test' with a KR-20 reliability coefficient of 0.86 was used in the study. In addition, the "Web 2.0 Tools Awareness Scale" with a Cronbach Alpha reliability coefficient of 0.93 was used. The data obtained were analyzed with the SPSS 26.0 package program. It was observed that there was a significant difference between the results of the post-test and pre-test results of both the academic achievement test and the awareness scale against Web 2.0 tools of the experimental group in which Web 2.0 supported science teaching was applied. The same tests were applied to the control group, which was studied in accordance with the curriculum but without the use of web applications, and no significant results could be reached. As a result of the research, the benefits of using web 2.0 applications in science education with distance education have been understood. Suggestions were made for repeating the research in different areas.

Keywords: *Distance education, Web 2.0 applications, Science teaching*.

Öksürük Ses Kayıtlarını Kullanarak Covid-19 Tahmini

Predicting Covid-19 Using Cough Audio Recordings

Nursen Keleş[*,1] , Mete Yağanoğlu[1]

[*]: nrsnkls@gmail.com, ORCID: 0000-0002-4566-2097

[1]: *Department of Computer Engineering, Faculty of Engineering, Atatürk University, Erzurum, Turkey*

ÖZET

2020 yılında tüm dünyayı etkileyen COVID-19, Dünya Sağlık Örgütü (WHO) tarafından pandemi olarak ilan edilmiştir. 20 Haziran 2021 tarihi itibariyle yaklaşık 180 milyon kişiye bu salgın bulaşmıştır ve 3 milyon civarında bir ölüm oranı olduğu görülmüştür. Bulaşma oranını azaltmak ve kliniklerin aşırı yüklenmesini önlemek için COVID-19 virüsünü erken teşhis etmek ve tedavisine başlamak gerekektedir. Virüsü tespit etmek için kullanılabilecek hızlı ve uygun maliyetli test yöntemlerine ihtiyaç vardır. COVID-19'u tespit etmeye yönelik mevcut yaklaşımlar, her zaman kolayca bulunamayan ve yalnızca PCR (Polimeraz Zincir Reaksiyonu) gibi maliyetli ve zaman alıcı testlerle mümkün olan pahalı yüz yüze kitleri gerektirir. Bu yöntemin yanı sıra kolay kullanılabilen, hız ve maliyet tasarrufu sağlayabilen ve aynı zamanda hastalara en kısa sürede izolasyon önerilerek bulaşma riskini sınırlandırılabilen uygulamalara ihtiyaç duyulaktadır.

Teyit edilen COVID-19 hastasında görülen belirtiler ateş, yorgunluk ve kuru öksürük olarak karşımıza çıkmaktadır. Klinik doktorları tarafından; göğüs bilgisayarlı tomografi tarama görüntülerinin klinik analizi, çeşitli nefes sesleri ve öksürük sesleri dahil olmak üzere COVID-19'u tespit etmek için birçok mekanizmayı kullanarak hastalığı teşhis etmenin mümkün olduğu literatürdeki çalışmalarda görülmüştür. Doğal dil işleme ve makine öğrenmesi yaklaşımlarının, COVID-19 için yüksek risk altındaki bireyleri hızlı bir şekilde belirlemek ve temel semptomları anlamak için temel yöntemler sunabileceği öngörülmüştür. Bu bağlamda, potansiyel COVID-19 taşıyıcılarını belirlemek için, literatürde yer alan çalışmalarda öksürük sesleri de dahil olmak üzere farklı nefes seslerinin kullanıldığı görülmüştür.

Bu çalışmada, hastalıkları otomatik olarak tespit etmek için hızlı, uygun maliyetli ve kullanışlı ön tarama araçlarının kullanımına olanak sağlamaktadır. Bu çalışmada COVID-19 tahmini için öksürük sesleri kullanılarak Yapay Zeka destekli bir çözüm yöntemi önerilmektedir.

Bu çalışmada kullanılan veriler, klinik doktorunun yönlendirmesi ile PCR testi yaptıran ve test sonucu pozitif veya negatif çıkan bireylerden telefon ve sosyal medya üzerinden kaydedilerek alınan öksürük ses verilerine dayanmaktadır. PCR laboratuvar moleküler testi (375 COVID-19 pozitif ve 357 COVID-19 negatif) ile klinik olarak doğrulanmış 750 örnekten öksürük seslerine dayanarak COVID-19 tahmini yapılmıştır. COVID-19 testi pozitif veya negatif olan kadın ve erkek bireylerden akıllı telefonlar aracılığıyla toplanan 750 örnekle bir veri seti oluşturulmuştur. Oluşturulan veriseti üzerinden en sık kullanılan; Mel Frekans Cepstral Katsayıları, Spektrogram, Sıfır Geçiş Oranı, Spektral Azalma, Spektral Ağırlık Merkezi, Ton, Karekök Ortalama, gibi öznitelik çıkarma yöntemi yanında Perdeleme gibi

önceki çalışmalarda kullanılmamış ancak ses işlemede doğruluk oranını artıran öznitelik çıkarma yöntemi ile birlikte 14 adet öznitelik çıkarma yöntemi kullanılarak sesin öznitelikleri belirlenmiştir. Pozitif ve negatif bireylerin sınıflandırmasında, Destek Vektör Makinesi %64.02, Rastgele Orman %94.51, k-En Yakın Komşu %65.98, Naive Bayes %83.68 ve Derin Sinir Ağı ile %97.77 doğruluk elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler— *Öksürük sınıflandırması, Makine öğrenmesi, COVID-19, Destek vektör makinesi, Derin sinir ağı , Mel frekans cepstral katsayıları*

ABSTRACT

COVID-19, which affected the whole world in 2020, was declared a pandemic by the World Health Organization (WHO). As of June 20, 2021, approximately 180 million people were infected with this epidemic and it was seen that there was a death rate of around 3 million. It is necessary to detect the COVID-19 virus early and start its treatment in order to reduce the transmission rate and prevent clinics from overloading. There is a need for rapid and cost-effective testing methods that can be used to detect the virus. Current approaches to detecting COVID-19 require expensive in-person kits that are not always readily available and are only possible with costly and time-consuming tests such as PCR. In addition to this method, there is a need for applications that are easy to use, provide speed and cost savings, and at the same time limit the risk of transmission by recommending isolation to patients as soon as possible.

The symptoms seen in the confirmed COVID-19 patient are fever, fatigue and dry cough. By clinic doctors; Studies in the literature have shown that it is possible to diagnose the disease using many mechanisms to detect COVID-19, including clinical analysis of chest computed tomography scan images, various breath and cough sounds. It was envisaged that natural language processing and machine learning approaches could offer fundamental methods to quickly identify individuals at high risk for COVID-19 and understand key symptoms. In this context, it has been seen that different breath sounds, including cough sounds, are used in studies in the literature to identify potential COVID-19 carriers.

This study allows the use of fast, cost-effective and useful pre-screening tools to detect diseases automatically. In this study, an Artificial Intelligence supported solution method is proposed using cough sounds for the prediction of COVID-19.

The data used in this study are based on cough voice data recorded over the phone and social media from individuals who had a PCR test with the direction of their clinic doctor and whose test results were positive or negative. The COVID-19 prediction was made based on cough sounds from 750 clinically confirmed samples by PCR laboratory molecular testing (375 COVID-19 positives and 357 COVID-19 negatives). A data set was created with 750 samples collected via smartphones from male and female individuals with positive or negative COVİD-19 tests.

The most frequently used dataset; 14 feature extraction methods such as Mel-frequency Cepstral Coefficients, Spectrogram, Zero-Crossing Rate, Spectral Rolloff, Spectral Centroid, Chroma, Root Mean Square, as well as feature extraction methods that were not used in previous studies such as Pitches, but which increase the accuracy rate in sound processing. The features of the sound were determined using the method. In the classification of positive and negative individuals, the accuracy was 64.02% with Support Vector Machine, 94.51% with Random Forest, 65.98% with k-Nearest Neighbors, 83.68% with Naive Bayes and 97.77% with Deep Neural Network.

Keywords - *Cough classification, Machine learning, COVID-19, Support vector machine, Deep neural network, Mel frequency cepstral coefficients*

Vestel Bulaşık Makinesi Mini Air Break Sistem Tasarımı

Vestel Dishwasher Mini Air Break System Design

Gülşah ÖZDAMAR [*,1], Gürkan ÖZNAZLI[1]

[*]: gulsah.ozdamar@vestel.com.tr

[1]: *Vestel Beyaz Eşya A.Ş./Bulaşık Makinesi Fabrikası, Manisa, Türkiye*

ÖZET

Hava Kırıcı parçası bulaşık makinesi içerisine su almayı sağlayan, yapı içerisindeki debi ölçer ile makine içerisine alınan su miktarını kontrol eden ve ayrıca makine içerisindeki kirli suyun şebekedeki temiz suya karışmasını engelleyen parçadır. Vestel bulaşık makinelerinde hava kırıcı sistemi içerisindeki debi ölçer parçasının çalışma toleransı makine içerisine su alma miktarını belirlediğinden; yüksek yıkama performansını, sistem için gerekli su basıncını sağlamada oldukça etkili bir parçadır. Diğer yandan hava kırıcı olarak adlandırılan kısımda su şebeke hattında ters yönlü bir basınç oluşması durumunda sistem üzerinde bulunan hava açıklığı ile şebekeye kirli su yerine hava geçişi sağlanmaktadır. Bulaşık makinalarında sistemsel olarak yüksek önem taşıyan bu yapı için farklı tasarımlar mevcuttur.

Çalışmamızda tasarımı tamamen Vestel Bulaşık Makinası Fabrikasına ait olan üzerindeki kartı dâhil tüm parçaları Vestel bünyesinde ve Manisa'daki yan sanayilerimizde yerli olarak üretilebilen hava kırıcı sistemi yapısı oluşturulmuştur. Bu yeni tasarım eski parçanın tüm performans kriterlerini karşılamaktadır. Bu çalışma öncesinde yurtdışı kaynaklı bir firmadan tedarik edilen hava kırıcı sistemi yerine kullanılacak olan bu tasarım ile yerli üretim konusunda yeni bir bakış açısı sağlanmıştır.

Tasarımsal dönüşüm sonucunda ithal olarak temin edilen bu komponent yerine yerli üretime geçerek yurt dışına para akışı engellenmiştir. Çalışma kapsamında ithal edilen mevcut sistemin tüm özelliklerini karşılayabilen tasarım ile ülke ekonomisine yerli üretim sayesinde kazandırılan getirilerin yanında parça başına yaklaşık %25 oranında üretim maliyetleri düşürülmüştür.

Anahtar Kelimeler— *Bulaşık makinası; Hava kırıcı; Su alma; Debi ölçer; Yerli üretim*

ABSTRACT

The Air Break part is the part that allows to take water into the machine, controls the amount of water taken into the machine with the flowmeter in the structure, and also prevents the dirty water in the machine from mixing with the clean water in the network. Since the working tolerance of the flowmeter part in the airbreak system in Vestel dishwashers determines the amount of water intake into the machine; It is a very effective part in providing high washing performance and water pressure required for the system. On the other hand, if there is a reverse pressure that may occur in the water network line of the part called air break, air passage is provided to the network instead of dirty water with the air opening on the system. There are different designs for this structure, which is of high systemic importance in dishwashers.

In our study, an air break system structure was created that can be produced locally in Vestel and in our sub-industries in Manisa, with all parts including the card on it, the design of which belongs entirely to the Vestel Dishwasher Factory. With this design, which will be used instead of the air breaker system supplied from a foreign company before this study, a new perspective on domestic production has been provided.

As a result of the design of the design, this component has been imported to domestic production and the flow of money is blocked abroad. With the design that can meet all the features of the current system imported within the scope of the study, the production costs per piece have been reduced by approximately 25%, as well as the benefits brought to the country's economy thanks to domestic production.

Keywords- *The dishwasher; Airbreak; Water Intake; Flowmeter; Domestic Production*

The Effects of Sirtuin Inhibition in the Pathogenicity of Chordoma

Esra Aydemir [*,1,2], Deniz Baybag[1], Burcu Kasapoglu[1], Fikrettin Sahin[1]

[*]: eaydemir@biruni.edu.tr, ORCID: 0000-0002-6965-2838

[1]: *Department of Genetics and Bioengineering/Faculty of Engineering, Yeditepe University, Istanbul, Turkey*

[2]: *Biomedical Engineering, Faculty of Engineering and Natural Sciences, Biruni University, İstanbul, Turkey*

ABSTRACT

Chordoma, one of the rare tumors, is a slowly dividing bone tumor that is located on the spine but has a high risk of recurrence. There is a great need to find alternative molecules in chordoma, which has a very low response rate to conventional treatments, and to develop chemotherapeutics targeting these molecules. Molecular lower pathways of this tumor, which also causes local tissue invasion and distant tissue metastasis, have not been fully elucidated yet. Although total resection is recommended as the most effective treatment method, the operation is difficult and risky, especially in head-based chordoma types. Therefore, effective chemotherapy, which is a conventional treatment method, is needed, but chordoma does not respond to chemotherapy. Sirtuins are class III-type histone deacetylase enzymes that use NAD + as co-substrate for their enzymatic activity. Mammalian sirtuins perform numerous functions that can be classified into 4 different categories. For example, they are involved in cellular processes such as chromatin regulation, cell survival under stress, regulation of metabolic homeostasis, and developmental and cell differentiation. In addition, sirtuins have important roles in the initiation and progression of cancer by regulating cell cycle, DNA repair, cell survival, apoptosis, and by influencing cellular responses resulting from genomic instability. Thanks to these opposite roles, it is necessary to enlighten the roles of Sirtuins in chordoma, which is our field of study. The SIRT genes in two chordoma cell lines express different levels, which can be explained by the tumor suppressor or triggering properties of sirtuins.

METHODS: The highest dose of sirtuin inhibitors- Nicotinamide and AGK2- that do not kill healthy cells was applied to chordoma cells, and then changes in the expression levels of SIRT genes were measured. RESULTS: The application of AGK-2 did not affect the cell proliferation capacities of both Um-Chor 1 and Mug-Chor 1 cells. However, the application of nicotinamide has dramatically decreased the proliferation rate of the cells. By the results obtained from RT-PCR and cell proliferation assays it can be said that the usage of nicotinamide and the downregulation of sirtuin genes might play role in the proliferation capacity of chordoma cells. As cell proliferation is one of the biggest problems in cancer, the usage of nicotinamide can be helpful.

Keywords- *chordoma, sirtuins, cell proliferation, nicotinamide*

Bitcoin nedir? Neden Bitcoin Talebi Artıyor?

What is Bitcoin? Why is Demand for Bitcoin Increasing?

Alper Ova

alperova@hotmail.com, ORCID: 0000-0002-1784-1506
İşletme ve Yönetim Bilimleri Fakültesi, Beykoz Üniversitesi, İstanbul, Türkiye

ÖZET

İnsanlar yüzyıllar boyunca alım satım işlemlerinde parayı kullanmış ve bu işlemlerde para el değiştiren bir araç olmuştur. Para, kendisinin icadından önce yapılan ticareti artırmış ve farklı bir düzeye getirmiştir. Teknolojinin gelişimiyle beraber para transferi de şekil değiştirmiş ve elektronik hale gelmiştir. Son dönemlerde popülerliği artan Bitcoin ve blokzincir teknolojisi Türkiye'de ve tüm Dünya'da ilgi görmektedir. Değişim aracı olarak kullanılabilen Bitcoin'in para mı yoksa bir yatırım olarak mı tanımlandığı önem kazanmaktadır. Çünkü farklı tanımlar Bitcoin'i farklı yasal düzenlemelere konu edecek ve hatta devletlerin tahsil edecekleri vergi miktarı da bu tanımlara göre değişiklik gösterecektir. Bitcoin her ne kadar bazı yazarlarca para gibi görülse de Bitcoin'in ne olduğu konusunda tam bir fikir birliği bulunmamaktadır. Bununla birlikte Bitcoin'e olan talep artmaktadır. Bireyler açısından kısa sürede çok para kazanabilme ihtimali bu talebin nedenlerinden biri olarak gösterilebilir. Ayrıca, insanlar mevcut kazançlarının tatmin edici olmadığını hissetmekte ve küçük paralarla Bitcoin satın alabilmektedirler. Gayrimenkul fiyatlarının yüksekliği, çoğu çalışanın gelirinin ücrete dayalı olması ve ücretlerin gayrimenkul alımı için düşük bir seviyede olması Bitcoin talebine etki eden diğer faktörler olarak düşünülebilir. İnsanlar arasında artan Bitcoin talebine rağmen devletler Bitcoin'e biraz temkinli yaklaşmaktadır. Bunun temel nedeni ise Bitcoin'in blokzincir teknolojisiyle beraber devletlerin para üzerindeki kontrolünü azaltan bir sistemi de beraberinde getirme durumudur.

Anahtar Kelimeler— *Bitcoin, Para, Talep, Değişim, Teknoloji*

ABSTRACT

People have used money in trading transactions for centuries, and money has been a tool that changes hands in these transactions. Money increased the trade that was done before its invention and brought it to a different level. With the development of technology, money transfer has also changed shape and become electronic. Bitcoin and blockchain technology, whose popularity has increased recently, are attracting attention in Turkey and all over the world. It becomes important whether Bitcoin, which can be used as a medium of exchange, is defined as money or an investment. Because different definitions will subject Bitcoin to different legal regulations, and even the amount of tax that governments will collect will vary according to these definitions. Although Bitcoin is regarded as money by some authors, there is no consensus among authors about what Bitcoin is. However, the demand for Bitcoin has been increasing. For individuals, the possibility of earning a lot of money in a short time can be shown as one of the reasons for this demand. In addition, people feel that their current earnings

are unsatisfactory and they can purchase Bitcoin for little money. The high real estate prices, the wage-based income of most employees, and the low level of wages for real estate purchases can be considered as other factors affecting the demand for Bitcoin. Despite the increasing demand for Bitcoin among people, governments are somewhat cautious about Bitcoin. The main reason for this is that Bitcoin, together with the blockchain technology, brings with it a system that reduces the control of governments over money.

Keywords- *Bitcoin, Money, Demand, Change, Technology*

Gas Flow Mechanisms in Fractured Low Permeability Reservoirs

Evans Ogoun[*,1], Florence Aisueni, Priscilla Ogunlude, Edward Gobina[1]

[*]: e.ogoun@rgu.ac.uk, ORCID: **0000-0003-2413-6626**
[1]: *School of Engineering, Robert Gordon University, Aberdeen, United Kingdom*

ABSTRACT

The exploration and production of unconventional natural gas reservoirs has enhanced the gateway to the diversification of economic activities from oil. However, the gas industry faces some major variations in the storyline in different parts of the world with the United State of America, China and Middle East in full swing unconventional gas revolution. The matrix permeability of unconventional gas reservoirs (shales, coalbed, and tight sand) is usually very low, less than 0.1 milli Darcy (mD) and a matrix porosity of less than 10%. As a result of the low porosity and permeability, unconventional reservoirs in most cases require hydraulic fracturing/fracking to liberate gas at economical quantity to the wellbore. The reservoirs produce at a low flow rate under radial flow conditions without hydraulic fracturing, but after a successful fracture treatment the mechanism of the gas flow in the formation changes from radial flow to linear flow. These flow regimes must be considered to account for the transport mechanisms from macroscopic to the microscopic scale. Under an isothermal condition the transportation of gas in a porous media involves viscous flow, Knudsen diffusion and molecular diffusion. The long-term productivity of fractured gas reservoirs is directly controlled by the matrix flow and due to the low permeability of these reservoirs the flow velocity within the matrix tends to be very low. The research is designed to present a unified mathematical model to efficiently cover for the complexity in the flow mechanisms that characterize hydraulically fractured low permeability reservoirs. This will allow for sound operational decision making, maximize business opportunities and limit operational risks associated with exploration and exploitation of low permeability gas reservoirs.

Keywords— *Nanoporous, Fractured, Low Permeability, Knudsen diffusion*

The Use of Qdf Curves for Maximum Flow as A Decision-Making Tool in Water Storage Projects in The Mellegue Bassin (Ne of Algeria)

Mounia Labed[1], Karima Seghir[1], Laroussi Beloulou[*2]

Laroussi.beloulou@univ-annaba.dz, ORCID:0000-0003-3198-5108

[1] *Laboratoire Environnement Sédimentaire, Ressources Minérales et Hydriques,Université Larbi Tébessi, Tébessa, Algérie*

[2] *Laboratoire Ressources Naturelles et Aménagement, Université Badji Mokhtar, Annaba, Algeria*

ABSTRACT

This work aims to develop Flow-Duration-Frequency (QdF) curves during high water flows for the Mellegue wadi at Ouenza (4575km^2), the main tributary of the Medjerda catchment (extreme North East of Algeria) from a 34 year period of average daily discharges records. Similar to the Intensity-Duration-Frequency curves that are used in water drainage, the QdF curves are a good decision making tool in surface water storage projects.

The maximum mean daily water flow recorded over a 1, 7, 10, 15, 30 and 90 consecutive day period are determined using a one day interval moving average. Six variables are thus obtained (Q_{1d}, Q_{7d}, Q_{10d}, $Q1_{5d}$, Q_{30d} and Q_{90d}) and subjected to a frequency analysis (data exploration, probability model adjustment and validation, percentile calculation and graphical representation). For each variable, the 2, 5, 10, 20, 50 and 100-year flow are estimated using the Generalized Extreme Value probability distribution model (GEV) that is integrated into the HyfranPlus software.

The descriptive statistic results point out flows during the high waters period in the Mellegue wadi basin are very irrigular (0.53≤coeffiicient of variation ≤0.82). The 5 to 50-year flows are known with a relative error that varies between 11 and 51% for the 80% confidence limits. For example, the fifty-year 30-day flow is about 145 Hm^3 with an absolute error of 30 Hm^3 in 80% of the cases. This error is 38 Hm^3 for the 90% confidence interval.

Keywords— *Mellegue wadi; Algeria; High water flow; Frequency analysis; Confidence limits; QdF curves.*

Derin Öğrenme ve Dijital Görüntü İşleme Teknikleri Kullanılarak Kahramanmaraş'ta Yetişen Ceviz Türlerinin Özellik Tespiti ve Sınıflandırılması

Feature Detection and Classification of Walnut Species Growing in Kahramanmaraş by Using Deep Learning and Digital Image Processing Techniques

Eyüp ŞEKERLİ [*,1], Erdal KILIÇ[1]

[*]: eyupsekerli@gmail.com, ORCID: 0000-0002-7419-8342

[1]: *Fen Bilimleri Enstitüsü/Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi/Elektrik-Elektronik Mühendisliği, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Kahramanmaraş, Türkiye*

ÖZET

Tarımsal ürünlerin üretim aşamasından sonra kalitesine göre sınıflandırılması pazarlama açısından büyük önem arz etmektedir. Standart özelliklere sahip ürünler; ihtiyaçlara uygun kalite ve seri üretime imkân sağlar, verimliği artırıp maliyeti düşürür, depolamayı ve taşımayı kolaylaştırır. Geleneksel olarak ceviz yeşil kabuğundan ayrıldıktan sonra kurutularak işçilerin göz ve el ile incelemesi sonucu sınıflandırılmaktadır. Bu da zaman ve maliyet açısından verimliliğin düşmesine neden olmaktadır. Endüstrideki gelişmeler ve gelişen teknoloji; insan gücü maliyetini azaltarak kalitenin artmasına çok büyük katkı sağlamaktadır. Bu teknolojilerden biri de makina görmesinin insan görmesine yaklaşmasına büyük katkı sağlayan dijital görüntü işleme teknikleri ve yapay zekadır. Yaklaşık 20 yıl öncesine kadar görüntü işleme, görüntüleri iyileştirmek dışında kullanılmamaktaydı. Günümüzde ise yüksek hızda işlem yapabilen Digital Signal Processor (DSP), Field Programmable Gate Array (FPGA) ve gelişen Yapay Zekâ teknolojileri sayesinde gerçek zamanlı görüntüleri hızlı bir şekilde işleyebilen sistemler hızla geliştirilmektedir.

Bu çalışmada cevizin kalite ve ölçülerine göre sınıflandırmasının hassas ve hızlı bir şekilde yapılabilmesi için makina görmesi ve derin öğrenmeyi temel alan bir sistem oluşturulmuştur. Sistem özetle şu şekilde çalışır; Görüntü işleme teknikleri kullanılarak cevizin geometrik şekli dijital ortama aktarılmış ve farklı tür ve boyutta ceviz şekillerinden elde edilen veriler yapay sinir ağlarının derin öğrenme eğitiminde kullanılmıştır. Sonuç olarak tasarlanan sistem ile cevizleri türlerine ve boyutlarına göre sınıflandırma yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler— *Ceviz Sınıflandırma, Dijital Görüntü İşleme, Yapay Sinir Ağları, Derin Öğrenme*

ABSTRACT

The classification of agricultural products according to their quality after the production stage is of great importance in terms of marketing. Products with standard features; It enables quality and mass production in accordance with the needs, increases efficiency and reduces costs, facilitates storage and transportation. Traditionally, walnuts are dried after being

separated from their green shell and classified as a result of visual and manual examination of the workers. This leads to a decrease in efficiency in terms of time and cost. Developments in the industry and developing technology; It makes a great contribution to the increase of quality by reducing the cost of manpower. One of these technologies is digital image processing techniques and artificial intelligence, which greatly contribute to the approach of machine vision to human vision. Until about 20 years ago, image processing was not used other than to improve images. Today, thanks to the Digital Signal Processor (DSP), Field Programmable Gate Array (FPGA) and developing Artificial Intelligence technologies, systems that can process real-time images quickly are being developed rapidly.

In this study, a system based on machine vision and deep learning has been created in order to classify walnuts according to their quality and dimensions in a sensitive and fast way. In summary, the system works as follows; Using image processing techniques, the geometric shape of the walnut was transferred to digital media and the data obtained from walnut shapes of different types and sizes were used in the deep learning training of artificial neural networks. As a result, with the designed system, walnuts were classified according to their types and sizes.

Keywords- *Walnut Classification, Digital Image Processing, Artificial Neural Networks, Deep Learning*

Ulus Metal Firması'nda Dijitalleşme Çalışması Örneği

Example of Digitization Study in Ulus Metal Company

Yavuz ERTEM[*,1] Süleyman Fethi ARAL[2] Osman ALKAN [3], Buğra BULUT [4]
Ömer Emre UÇAKKUŞ[5] Rabia EDİS[6] Caner YALÇIN[7]

[*]: yavuz.ertem@ulusmetal.com.tr, ORCID: 0000-0002-2797-3537
[1]: *Ulus Metal Sanayi ve Tic. A. Ş., Kocaeli, Türkiye*
[2]: *Ulus Metal Sanayi ve Tic. A. Ş., Kocaeli, Türkiye*
[3]: *Ulus Metal Sanayi ve Tic. A. Ş., Kocaeli, Türkiye*
[4]: *Fen Bilimleri Enstitüsü/Sosyal Bilimler Enstitüsü/İşletme, Gebze Teknik Üniversitesi, Kocaeli, Türkiye*
[5]: *Fen Bilimleri Enstitüsü/Mühendislik Fakültesi/Makine Mühendisliği, Kocaeli Üniversitesi, Kocaeli, Türkiye*
[6]: *Fen Bilimleri Enstitüsü/Mühendislik Fakültesi/Makine Mühendisliği, Kocaeli Üniversitesi, Kocaeli, Türkiye*
7: Fen Bilimleri Enstitüsü/Mühendislik Fakültesi/Makine Mühendisliği, Kocaeli Üniversitesi, Kocaeli, Türkiye

ÖZET

Günümüzde artan üretimle birlikte firmaların rekabetçi duruma gelmesi için sadece üretim yapması yetmemekte, aynı zamanda verimliliğin de arttırılması gerekmektedir. Verimlilik hesaplamalarının yapılması için teknolojik alanda gerçekleşen değişimlerle birlikte, verilerin takibinin dijital ortamda yapılması ve saklanması Endüstri 4.0'a geçiş aşamasında firmaların öncelikleri arasında yer almaktadır. Üretimde dijitalleşme, verimlilik hesaplamaları ile birlikte, anlık veri takibi, performans artışı, hızlı aksiyon alma, gerçek zamanlı analizlerin yapılması gibi faydaları da beraberinde getirmektedir. Bu çalışma kapsamında gerçekleştirilen **Ulus Metal Firması'nda Dijitalleşme Çalışması Örneği'** nde, Endüstri 4.0 çerçevesinde öncelikle presler olmak üzere giriş kalite kontrolden lojistik süreçlerine kadar tüm ekipmanlara uygulanarak, sistemin online olarak takip edilmesi, mevcut kapasite kullanımı, ıskarta ve mamül sayısı, imalat kalitesi ve performansının anlık olarak takip edilmesine yönelik altyapının kurulması amaçlanmıştır. Üretim takibini sağlamak adına, öncesinde günlük olarak tutulan verilerin sağlıklı ve düzgün bir şekilde değerlendirilmesinin yapılması için tamamen Ulus Metal San. ve Tic. A.Ş.'ne ait bir yazılım geliştirilmiş ve yaygınlaştırılmıştır. Hat ve iş merkezi bazında anlık raporlama yapılarak analizler gerçekleştirilebilmekte ve toplam ekipman verimliliği, planlama süreçleri takip edilebilmektedir. Bu amaçla, bu zamana kadar manuel olarak yürütülen bütün veriler dikkate alınmayacaktır. Kurulan yeni sistem ile üç aylık periyotta anlık ve doğru veri takibi yapılarak firmanın mevcut gerçek durumu ortaya çıkarılacak ve kayıp durumları incelenerek pareto analizi yapılacaktır. Analiz sonrası aksiyonlar alınarak hedefe ulaşılacaktır. Aksiyonlar yalın üretim prensibinde olacak; kayıplar yok edilecek, katma değerli bir işse başka işlerle birleştirilecek, birleştirilemiyorsa iyileştirilecektir. Bu sürece kadar yapılan gözlemlerde en büyük kayıpların kalite kontrol bekleme süreçlerinde gerçekleştikleri saptanmıştır. Çalışmanın başlamasıyla birlikte yapılan analizlerin daha doğru yapılabilmesi sonucu üretim verimliliğinin %5 daha düşük olduğu görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: *Dijitalleşme, Endüstri 4.0, Verimlilik*

ABSTRACT

In these days, with the increasing manufacturing, it is not enough to produce for companies to become competitive, in the same time it is also necessary to increase productivity. Along with the changes in the technological field to make efficiency calculations, the tracking and storage of data in the digital environment is among the priorities of the companies during the transition to Industry 4.0. Digitalization in production, along with efficiency calculations, brings benefits such as instant data tracking, performance increase, fast action, real-time analysis. In the Example of Digitization Study at Ulus Metal Company, within the framework of Industry 4.0, primarily presses, it is aimed to establish an infrastructure for online monitoring of the system, current capacity usage, number of scrap and product, manufacturing quality and performance by applying it to all equipment from entrance quality control to logistics processes. In order to ensure production monitoring, a software completely owned by Ulus MetalSan. ve Tic. A.Ş. has been developed and distributed in order to make a healthy and proper evaluation of the data stored on a daily basis in the past. Analyzes can be performed by making instant reports on the basis of the line and the working area, and total equipment efficiency and planning processes can be monitored. For this purpose, all the data that has been manually executed until now will not be considered. With the new system installed, the current real situation of the company will be revealed by tracking instant and accurate data in a three-month period, and pareto analysis will be made by examining the loss situations. The target will be achieved by taking actions after the analysis. The actions will be based on the principle of lean production; losses will be eliminated, if it is a value-added job, it will be combined with other jobs, if it cannot be combined, it will be improved. In the observations made until this process, it was determined that the biggest losses occurred in the quality control waiting processes. With the beginning of the study, it was seen that the production efficiency was 5% lower as a result of more accurate analysis.

Keywords: *Digitalization*, *Industry 4.0, Productivity*

Besin Mayalarının Gıda Takviyesi Olarak Kullanımı

Use Of Nutritional Yeast As Dietary Supplement

Bahtınur Taşcı[*1], Canan Asal Ulus[1]

[*]bahtinur.tasci@omu.edu.tr, ORCID:0000-0003-3768-7363

[1]*Ondokuz Mayıs Üniversitesi/ Sağlık Bilimleri Fakültesi/ Beslenme ve Diyetetik Bölümü/ Samsun/ Türkiye*

ÖZET

Mayalar, biyolojik çeşitliliği ve kapsamlı endüstriyel uygulamaları nedeniyle çok iyi bilinen ökaryotik organizmalardır. *Saccharomycescerevisiae*, biyokimyasal üretimde başarılı uygulamaları ile biyoteknolojide en yaygın kullanılan mikroorganizmalardan biridir. "Besin mayası" terimi, proteinler, mineraller (Cr, Zn, Mg, Fe) ve vitaminler (esas olarak B kompleksi vitaminleri) açısından zengin, yağ ve sodyum bakımından düşük olan *Saccharomycescerevisiae'nin* inaktive edilmiş formunu ifade etmektedir. Besin mayaları gluten içermemesi sebebiyle çölyak hastaları için uygun bir besin kaynağıdır. Bu nedenle besin mayası ile zenginleştirilmiş gıda ürünlerinin tüketimi, çölyak hastaları, veganlar, sporcular ve ergenlik dönemindeki gençler için sağlıklı bir alternatiftir. Besin mayası triptofan, lizin, fenilalanin, treonin, lösin, valin, izolösin, histidin ve metionin gibi esansiyel amino asitler açısından zengindir. Besin mayaları, besin bileşenlerinin üretimi için ısıyla inaktif hale getirilir. Bunun için, maya hücreleri öldürülür ve kurutulur. Besin mayalarının, belirli koşullar altında yüksek sıcaklıkta kurutulmasıyla sindirilebilirliği önemli ölçüde iyileştirilebilmektedir. *S. Cerevisiae* biyokütlesinin ana bileşenlerinden olan β-glukanlar, immun tepkiyi arttırarak (soğuk algınlığı enfeksiyonlarına karşı profilaktik bir etki gösterirler) ve inflamasyonu azaltarak çift yönlü olarak immünomodülatör aktiviteyi indükleyebilmektedirler. "Maya beta-glukanları" olarak da adlandırılan Saccharomyces β-glukanlarının, yeni bir gıda bileşeni önerisi olarak 50-200 mg konsantrasyonunda kullanılması Avrupa Gıda Güvenliği Otoritesi (EFSA) tarafından onaylanmıştır. *S. cerevisiae*, yüksek protein içeriği nedeniyle, inorganik Se kaynaklarıyla kültüre edildiğinde, bu mikro element biyoyararlılığı yüksek olan selenometiyonin gibi organik selenyum bileşikleri olarak yapıya katılmaktadır. Ciddi Cr eksikliği, glukoz intoleransı, insülin yüksekliği, açlık hiperglisemisi, geri dönüşümlü insülin direnci ve hatta diyabete neden olabilmektedir. Birçok klinik çalışma, Cr-mayaların besin takviyesi olarak kullanımının diyabetik bireylerde karbonhidrat ve lipid metabolizması üzerinde faydalı olduğunu göstermiştir. Sonuç olarak, *S. cerevisiae* ve diğer mayalardan elde edilen maya biyokütleleri hem insanlar hem de hayvanlar için besin takviyesi ve katkı maddesi olarak oldukça olumlu özellikler taşımaktadır. Besin mayası, özellikle vegan /vejetaryen ve et tüketmeyen bireyler için, ayrıca büyüme dönemindeki gençler için gıda veya diyet takviyeleri olarak kullanılabilir. Bununla birlikte, yüksek miktarda protein içerdiği için, kas geliştirmek isteyen bireylerde, nekahat dönemindeki kişilerde ve gıda mevcudiyetinin sorun olduğu ülkelerde de kullanılabilir.

Anahtar kelimeler- *Besin mayası;S. cerevisiae;gıda;besin takviyesi; sağlık*

ABSTRACT

Yeasts are very well known eukaryotic organisms for its biodiversity and extensive industrial applications. *Saccharomyces cerevisiae* is one of the most widely used microorganisms in biotechnology with successful applications in the biochemical production. The term "nutritional yeast" refers to the deactivated form of *Saccharomyces cerevisiae*, which is rich in proteins, minerals (Cr, Zn, Mg, Fe) and vitamins (mainly vitamins of B-complex), and low in fat and sodium. As nutritional yeasts are gluten free, they are suitable source of food for the celiac population. Therefore, the consumption of food products enriched with nutritional yeast, is a healthy alternative for celiac people, athletes, vegans, as well as young people during the puberty period. Nutritional yeast is rich in essential amino acids such as tryptophan, lysine, phenylalanine, threonine, leucine, valine, isoleucine, histidine and methionine.Nutritional yeasts are heat deactivated for production of nutritional components. Yeast cells are killed and dried. The digestibility of nutritional yeasts can be significantly improved by drying at a high temperature under defied conditions.The major components of *S. cerevisiae* biomass that is, β-glucans, may induce a dual-way immunomodulatory activity; they enhance immune reaction (they exert a prophylactic effect against common cold infections), and also they may diminish inflammation.Saccharomyces β-glucans also referred as "yeast beta-glucans" was approved by the European Food Safety Authority (EFSA) for its application as a novel food ingredient suggesting a concentration limit ranging from 50 to 200 mg.Due to high protein content, S. cerevisiae cultured in the presence of the inorganic sources of Se incorporate this microelement quite easily, mainly as selenomethionine an organic well bioavailable compound.Severe Cr deficiency may lead to glucose intolerance, elevated circulating insulin, fasting hyperglycemia, reversible insulin resistance, and even diabetes. Several clinical studies demonstrated that supplementation of Cr-yeasts was beneficial to diabetic humans in relation to lipid and carbohydrate metabolism.In conclusion, yeast biomasses obtained from S. Cerevisiae, and and other yeasts show very attractive features as a nutrient supplement and additive for both humans and animals. Nutritional yeast biomass can be used as food or dietary supplements, particularly recommended for a vegetarian or vegan diet and for people who avoid eating meat, as well as for young people during maturation. Due to the high amount of proteins, they can also be used as an aid for people who build muscle mass or convalescents, as well as in countries where meat availability is a problem.

Keywords- *Nutritional yeast; S. cerevisiae; food; dietary supplement; health*

Azmak Nehri (Muğla Akyaka) Makrofit Florası

Azmak River (Muğla Akyaka) Macrophyte Flora

Meryem TUNÇ [*,1], Ömer ERDOĞAN[2]

[*]: tncmeryem@gmail.com, ORCID: 0000-0002-6559-6664

[1]: *Fen Edebiyat Fakültesi/Biyoloji Bölümü, Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta, Türkiye*

[2]: *Yalvaç Teknik Bilimler Meslek Yüksek Okulu/Çevre Koruma Teknolojileri Bölümü/Çevre Koruma ve Kontrol Programı, Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Isparta, Türkiye*

ÖZET

Bu çalışmada Muğla Akyaka'da yer alan Azmak Nehri'nin sucul makrofit florasının tespit edilmesi ve makrofit floraya göre su kalite sınıfının belirlenmesi amaçlanmıştır. Şubat 2019-Ekim 2019 tarihleri arasında Azmak Nehri boyunca 3 istasyon belirlenerek yaklaşık 4 kilometrelik alan mevsimsel olarak taranmıştır. Çalışmada sucul makrofitlerden 28 familyaya ait 28 cins ve 31 taksona rastlanılmıştır. Çalışmada makrofitlerle ilgili baskınlık, sıklık ve benzerlik (Sorensen Benzerlik İndeksi) analizleri yapılmış ve makrofit indeksler uygulanmıştır. Alanda baskın olan makrofitler *Phragmites australis*, *Potamogeton lucens*, *Potamogeton pectinatus* ve *Apium nodiflorum* türleri olarak tespit edilmiştir. Çalışma alanında bulunan türlerden *Apium nodiflorum* ve *Potamogeton lucens* gibi türler nehrin başlangıç kısmında daha yoğun olup nehir ağzına yaklaşıldıkça azalmış nehir ağzında deniz etkisiyle tuzluluğun artışına paralel olarak ortamdan kaybolmuşlardır. Ayrıca tuzluluğa töleranslı *Potamogeton pectinatus* türü ve acısu ve denizlerde yaygın bulunan Enteromorpha türleri ise nehrin yukarı kesimlerinde nadir bulunurken mansaba doğru yayılışı artarak nehir ağzı bölgesinde baskın türler olmuştur.

Çalışmada su kalitesinin belirlenmesinde nehirler için uygulanan Nehirler İçin Biyolojik Makrofit İndeks (IBMR) ve Ortalama Trofik Oran (MTR) indeksleri kullanılmıştır. Makrofit indekslere göre ortalama su kalitesi sınıfları şu şekildedir. IBMR indekse göre I. istasyon 4. kalite sınıfı (zayıf), II. ve III. istasyonlar 5. kalite sınıfı (kötü) olarak tespit edilmiştir. MTR indekse göre ise tüm istasyonlar 3. kalite sınıfı (ötrofik) olarak belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler—*IBMR; MTR; Makrofit Flora; Azmak Nehri*

ABSTRACT

In this study, it was aimed to determine the aquatic macrophyte flora of Azmak River in Muğla Akyaka and to determine the water quality class according to the macrophyte flora. Between February 2019 and October 2019, 3 stations were determined along the Azmak River and an area of approximately 4 kilometers was seasonally scanned. In the study, 28 genera and 31 taxa belonging to 28 families of aquatic macrophytes were found. In the study, dominance, frequency and similarity (Sorensen Similarity Index) analyzes related to macrophytes were made and macrophyte indices were applied. The dominant macrophytes in the area were *Phragmites australis*, *Potamogeton lucens*, *Potamogeton pectinatus* and *Apium nodiflorum* species. Species such as *Apium nodiflorum* and *Potamogeton lucens* found in the study area were more concentrated in the beginning of the river and disappeared as the river mouth got

closer, in parallel with the increase in salinity due to the sea effect in the mouth of river. In addition, the salt tolerant *Potamogeton pectinatus* species and the Enteromorpha species, which are common in brackish water and seas, are rate in the upper parts of the river, while their distribution towards the downstream has increased and became the dominant species in the estuarine region.

In the study, Biological Macrophyte Index for Rivers (IBMR) and Mean Trophic Rank (MTR) indices applied for rivers were used to determine water quality. The average water quality classes according to the macrophyte indices are as follows. According to the IBMR index, I station 4th quality class (weak), II. and III. stations were determined as 5th quality class (bad). According to the MTR index, all stations were determined as 3rd quality class (eutrophic).

Keywords- *IBMR; MTR; Macrophyte Flora; Azmak River*

Sabit Süzgeç Yakınsak Uzaylarda Kapalılık

Closedness in Constant Filter Convergence Spaces

Ertuğrul YILMAZ[*,1], Ayhan ERCİYES[1]

[*]: ertugrulyilmaz@aksaray.edu.tr, ORCID: 0000-0002-1436-5524

[1]: *Fen Bilimleri Enstitüsü/Fen Edebiyat Fakültesi/Matematik Bölümü, Aksaray Üniversitesi, Aksaray, Türkiye*

ÖZET

Topolojik Kategori kavramı 1976 da H. Herrlich tarafından tanımlanmıştır. Bu kategoriler belirli şartlar altında kategorilerin özel bir durumudur ve bu kategori yakınsak uzaylar, limit uzaylar, süzgeç yakınsak uzaylar ve sabit süzgeç yakınsak uzaylar gibi kavramları içerisine alan topolojik uzayların genelleştirilmiş bir halidir.

Süzgeçler 1937 yılında Henri Cartan tarafından dizilerin bir genelleştirmesi olarak ortaya atılmıştır. 1948 de Gustave Choquet "structures pretopologiques" adlı teorisinde süzgeçlerin yakınsaklığı kavramını tanımlanmıştır. 1954 de Kowalsky "Limesraume" adlı eserini tanıttı. 1979 da Friedhelm Schwarz objeleri sabit süzgeç yakınsak uzaylar ve morfizmleri sürekli fonksiyonlar olan ***ConFCO*** sabit süzgeç yakınsak uzaylar kategorisini tanımlamıştır. 1989'da Wyler, süzgeçlerin ve ultrasüzgeçlerin yakınsaklığını incelemiştir. Bu yüzden, bu yeni yakınsama tipi Kent, Choquet, Fischer, Kowalsky, Preuss ve diğerleri tarafından tanımlandığı gibi özel olarak genellikle noktasal yakınsaklığı içerir.

Kapanış operatörleri 19. Yüzyılın sonlarında Ernst Schröder, Richard Dedekind ve Georg Cantor'un önemli katkılarıyla ortaya çıkmıştır. Kapanış operatörleri bir küme üzerindeki genişleme, monotonluk, süreklilik özelliklerini sağlayan bir fonksiyondur. Ayrıca bu operatörler bilgisayar bilimleri ve matematikte özel olarak kullanılır. Bir X kümesinin ***cl(X)*** kapanışı, X i içeren en küçük kapalı küme olduğundan kapanış operatörleri uzaydaki kapalı kümelerle belirlenir.

Bu çalışmada T_0 ve T_1 sabit süzgeç yakınsak uzaylar kategorisini içeren ***T_0ConFCO*** ve ***T_1ConFCO*** kategorileri elde edilmiştir. Elde edilen bu kategorilerin sabit süzgeç yakınsak uzaylar kategorisinin full alt kategorisi olduğu gösterilmiştir. Sabit süzgeç yakınsak uzaylarda ***cl*** ve ***scl*** kapanış operatörleri tanımlanmıştır ve tanımlanan bu kapanış operatörleri kullanılarak sabit süzgeç yakınsak uzayların full alt kategorisi olan her $i=0,1,2$ için ***$ConFCO_{icl}$*** ve ***$ConFCO_{iscl}$*** kategorileri elde edilmiştir. ***$ConFCO_{icl}$***, ***$ConFCO_{iscl}$***, ***$T_0ConFCO$***, ve ***$T_1ConFCO$*** kategorileri arasındaki ilişkileri gösterdik. Sonuç olarak

$$ConFCO_{0cl} = ConFCO_{0scl} \subset ConFCO_{1cl} = ConFCO_{1scl} \subset ConFCO_{2cl} = ConFCO_{2scl}$$

eşitliği elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler—*Topolojik Kategori; Sabit Süzgeç Yakınsak Uzay; Kapalı Obje; Kapanış Operatörü*

ABSTRACT

The topological category were defined by H. Herrlich in 1976. This category is a special case of categories under certain conditions and it is a generalization of topological spaces that includes concepts such as convergence spaces, limit spaces, filter convergence spaces and constant filter convergence spaces.

Filters were introduced by Henri Cartan in 1937 as a generalization of sequences. In 1948, Gustave Choquet defined the concept of convergence of filters in his theory called "structres pretopologiques". In 1954, Kowalsky introduced his work "Limesraume". In 1979, Schwarz defined the category of ***ConFCO*** constant filter convergence spaces whose objects are constant filter convergence spaces and morphisms are continuous functions. In 1989, Wyler considered the convergence of filters and ultrafilters. Thus, this new type of convergence contains in particular the usual point convergence as defined by Kent, Choquet, Fischer, Kowalsky, Preuss and others.

Closure operators emerged in the late 19th century with the important contributions of Ernst Schröder, Richard Dedekind and Georg Cantor. The closure operators are a function that provides the properties of extensive, monotony, and continuity on a set. Also, these operators use especially in mathematics and computer science. Since the closure ***cl(X)*** of a set X is the smallest closed set containing X, the closure operators are determined by closed sets in space.

In this study, the categories $\boldsymbol{T_0ConFCO}$ and $\boldsymbol{T_1ConFCO}$ consisting of T_0 and T_1 constant filter convergence spaces were obtained. It showed that these categories are the full subcategories of constant filter convergence spaces. The closure operators ***cl*** and ***scl*** are defined in constant filter convergence spaces and by using these operators, it showed that $\boldsymbol{ConFCO_{icl}}$ and $\boldsymbol{ConFCO_{iscl}}$ categories for $i=0,1,2$ are the full subcategories of constant filter convergence spaces. We gave the relationships among the $\boldsymbol{ConFCO_{icl}}$, $\boldsymbol{ConFCO_{iscl}}$, $\boldsymbol{T_0ConFCO}$, and $\boldsymbol{T_1ConFCO}$ categories. Finally, we got:

$$\boldsymbol{ConFCO_{0cl} = ConFCO_{0scl} \subset ConFCO_{1cl} = ConFCO_{1scl} \subset ConFCO_{2cl} = ConFCO_{2scl}.}$$

Keywords- *Topological Category; Constant Filter Convergence Space; Closed Object; Closure Operators*

PC3 Hücrelerinde SDS İndüklü Oksidatif Strese Karşı Mitokondriyal Fisyon İnhibisyonunun Etkileri

Effects of Mitochondrial Fission Inhibition Against SDS-Induced Oxidative Stress in PC3 Cells

Umut Kerem KOLAÇ[1], Mahmut Alp KILIÇ[*,2]

[*]: mahmutalpkilic@adu.edu.tr, ORCID: 0000-0003-2645-1988

[1]: *Tıp Fakültesi/Tıbbi Biyoloji Anabilim Dalı, Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın, TÜRKİYE*

[2]: *Tıp Fakültesi/Biyofizik Anabilim Dalı, Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın, TÜRKİYE*

ÖZET

Mitokondriler hücre içi ve dışından aldığı uyarılara cevap olarak morfolojilerini değiştiren dinamik organellerdir. Mitokondriyal dinamikler arasındaki dengenin korunması, hücrenin metabolik faaliyetlerinin sürdürülmesi ve hücre hayatta kalımı gibi birçok işlevsel fonksiyonun gerçekleşmesi için oldukça kritiktir. Hücrede mitokondriyal fisyon (fragmantasyonu) dinamin ilişkili GTPaz' lar tarafından yürütülmektedir. Bu GTPaz'lardan özellikler dinamin ilişkili protein (DRP1)' in aşırı ekspresyonu birçok kanser türünde, çeşitli metabolik hastalıklarda, iskemi-reperfüzyon hasarında ve kardiyovasküler hastalıklarda gösterilmiştir. Hücrede mitokondriyal fisyonun inhibe edilmesine yönelik potansiyel terapötikler son yıllarda kanser tedavisi için umut vadeden alanlardan biri olmuştur. Sodyum dodesil sülfat (SDS) organizmalar üzerine zararlı etkileri olan ve endüstriyel olarak sıklıkla kullanılan bir anyonik deterjandır. Hücrede oksidatif stresi indüklemekte ve antioksidan enzim kapasitelerinin azalmasına yol açmaktadır. Çalışmamızda prostat kanser hattı PC3 hücrelerinde 12 saat SDS (0,8 mM) uygulamasıyla oksidatif stres oluşturulmuştur. Ardından DRP1 inhibitörü mdivi-1 (50 µM)' nin hücrelerdeki reaktif oksijen türevleri (ROS) profillerinde, mitokondriyal membran potansiyellerinde ve mitokondriyal antioksidan enzim seviyelerinde meydana getirdiği değişim incelenmiştir. Sonuç olarak SDS uygulanan grupta ROS pozitif hücrelerin oranı kontrol grubuna göre anlamlı derecede artmıştır. Mdivi-1 tedavisi ise SDS tarafından artan ROS pozitif hücre oranını azaltmıştır. Ayrıca mitokondri membran depolarizasyonu SDS uygulanan gruplarda kontrol grubuna göre anlamlı olarak artmıştır. Aynı şekilde mdivi-1 membran depolarizasyonunu anlamlı derecede azaltmıştır. Hücrelerdeki mitokondriyal antioksidan sisteminde görevli enzimlerin protein ekspresyonları SDS grubunda kontrol grubuna göre anlamlı derecede azalmış ve diğer bulgulara benzer olarak mdivi-1 uygulamasıyla kontrol grubu düzeylerine çekilmiştir. Bu bulgular, prostat kanseri hücrelerinde mitokondriyal fisyonun inhibe edilmesinin, hem ROS miktarının azaltılmasıyla hem de antioksidan enzim seviyelerinin yükseltilmesiyle oksidatif stresin önüne geçebileceğini göstermiştir.

Anahtar Kelimeler—*Oksidatif stres, fisyon, mdivi-1, prostat kanseri*

ABSTRACT

Mitochondria are dynamic organelles that change their morphology in response to stimuli from inside and outside the cell. Maintaining the balance between mitochondrial dynamics is critical for many functions such as maintaining metabolic activities and cell survival. Mitochondrial fission (fragmentation) in the cell is carried out by dynamin-related GTPases. Overexpression of these GTPases, especially dynamin-related protein (DRP1), has been demonstrated in many types of cancer, various metabolic diseases, ischemia-reperfusion injury, and cardiovascular diseases. Potential therapeutics for inhibiting mitochondrial fission in the cell have been one of the promising areas for cancer therapy in recent years. Sodium dodecyl sulfate (SDS) is an anionic detergent that has harmful effects on organisms and is used in various industrial products. It induces oxidative stress in the cell and leads to a decrease in antioxidant enzyme capacities. In our study, oxidative stress was induced in prostate cancer line PC3 cells by the application of SDS (0.8 mM) for 12 hours. Then, the changes in the reactive oxygen species (ROS) profiles, mitochondrial membrane potentials and mitochondrial antioxidant enzyme levels in cells by the DRP1 inhibitor mdivi-1 (50 µM) were investigated. As a result, the ratio of ROS positive cells in the SDS applied group increased significantly compared to the control group. Mdivi-1 treatment decreased the ROS positive cell ratio elevated by SDS. In addition, mitochondrial membrane depolarization was significantly increased in the SDS-treated groups compared to the control group. Likewise, mdivi-1 significantly reduced membrane depolarization. Protein expressions of enzymes involved in the mitochondrial antioxidant system in cells were significantly decreased in the SDS group compared to the control group, and similar to other findings, they were reduced to the control group levels with mdivi-1 application. These findings suggested that inhibition of mitochondrial fission in prostate cancer cells could alleviate oxidative stress by both reducing ROS and increasing antioxidant enzyme levels.

Keywords- *Oxidative stress, fission, mdivi-1, prostate cancer*

Proje Finansmanı ile Gerçekleştirilen Kamu Altyapı Yatırımlarında Projeye Özgü Risklerin Değerlendirilmesi

Evaluation of Project-Specific Risks in Public Infrastructure Investments Realized by Project Finance

Nur Atakul

nur.atakul@msgsu.edu.tr, ORCID: 0000-0003-4957-3523

Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, İstanbul, Türkiye

ÖZET

Dünya genelinde altyapı yatırımlarına olan ihtiyaç; nüfusu artışları, kentleşme ve teknolojik gelişmelere bağlı olarak giderek artmaktadır. Önümüzdeki 20 yıllık süreçte özellikle otoyol ve enerji projeleri başta olmak üzere, yıllık olarak yaklaşık 4 trilyon dolar değerinde altyapı yatırımlarına gereksinim olduğu tahmin edilmektedir. Yüksek yatırım maliyetlerine sahip altyapı projelerinin gerçekleştirilmesi için özellikle kamu kaynaklarının yetersiz olduğu gelişmekte olan ülkelerde, gerekli finansmanın nasıl sağlanacağı sorusu gündeme gelmektedir. Yetersiz kamu kaynakları; ülke halkının ihtiyaç duyduğu altyapı hizmetine ulaşamamasına veya yatırımlarda yeterli kalite seviyesinin sağlanamamasına neden olabilmektedir. Bu noktada, kamu ve özel sektör işbirliklerinin sağlanmasının önemi ortaya çıkmaktadır. Son yıllarda, kısıtlı kamu kaynağına sahip ülkeler kamu hizmetlerini sağlayabilmek adına; özel sektör girişimleri tarafından kurulan bir ortaklık -proje şirketi- tarafından projenin yatırım maliyetlerinin karşılanarak yapımının gerçekleştirilmesi ve belirlenen süre boyunca işletilmesi için çeşitli anlaşmalar yaparak proje finansman modelini kullanılmaktadırlar. Yap-İşlet-Devret ve Yap-Kirala-Devret tipi proje anlaşmaları bu kapsamda en çok bilinen anlaşmalar olmakla birlikte, projenin çeşitli aşamalarında projeye hangi tarafın -kamu veya proje şirketi- sahip olacağına göre belirlenen farklı türde anlaşmalar da bulunmaktadır. Proje finansmanı modelinde esas olan, projenin işletme aşamasında elde edilecek gelirler dikkate alınarak finanse edilmesidir. Bu model ile gerçekleştirilen altyapı projelerinde, farklı menfaatlere sahip çok sayıda aktör yer almakta ve tipik olarak 20-30 yıla yayılan yapım ve işletme süreleri nedeniyle uzun vadeli taahhütler bulunmaktadır. Ayrıca kurumsal finansmandan farklı olarak, proje finansman modelinde proje şirketi proje maliyetinin %70 ila %90'ını finansal kuruluşlardan temin ettiği borç ile karşılamaktadır. Bahsedilen kendine özgü nitelikleri nedeniyle proje finansmanı ile gerçekleştirilen altyapı projeleri, geleneksel teslimat modellerinden farklı çok sayıda riski bünyesinde barındırmaktadır. Çoğunlukla milyar dolarlarla ölçülen yatırım büyüklükleri de dikkate alındığında, bu risklerin sonucunda oluşan başarısızlıkların ülke ekonomisine, sosyal ve fiziksel çevreye etkisi de çok yüksek olmaktadır. Literatürde, başarısızlıkla sonuçlanan veya yapımı tamamlanamayan çok sayıda altyapı projelerinin olduğu belirtilmektedir. Dolayısıyla bu tür projelerin başarısını etkileyen tüm risklerin tanımlanarak en doğru şekilde yönetilmesi altyapı yatırımlarının başarılı bir şekilde gerçekleştirilmesi için büyük önem taşımaktadır.

Konu ile ilgili önceki çalışmalar ve başarısız olarak nitelenen projeler incelendiğinde; bir projenin teknik, çevresel, finansal ve ticari açıdan yapılabilirliği ile ilgili risklerin doğru ve

yeterli şekilde ele alınmasının, proje yaşam döngüsü boyunca ortaya çıkan problemlerin temel nedeni olduğu ve projenin başarısını en çok etkileyen faktör olduğu ortaya çıkmaktadır. Bu çalışmada; projeye özgü olan, projenin yapılabilirliğini en fazla etkileyen ve en sık karşılaşılan risklerin yapılan detaylı literatür taraması ile tanımlanması ve tartışılması amaçlanmıştır. Projeye özgü olmayan ve tüm diğer teslim modellerinde de karşılaşılan; yapım riskleri, makro-ekonomik, yasal ve politik riskler bu çalışmanın kapsamının dışında tutulmuştur. Yapılan çalışma sonucunda, projelerin başarısını en çok etkileyen ve en sık karşılaşılan risk faktörlerinin finansal ve ticari risk faktörleri olduğu ortaya çıkmıştır. Özellikle altyapı yatırımı kararı verilirken; böyle bir yatırıma ihtiyaç duyulup duyulmadığının ve kullanıcıların tercih edebileceği farklı alternatiflerin olup olmadığının değerlendirilmesi, projenin üreteceği ürüne veya sağlayacağı hizmete yönelik piyasa talep tahminlerinin gerçekçi şekilde belirlenmesinde önemli rol oynamaktadır. Beklenenden düşük piyasa talebi, alınan borçların teminatı olan projenin işletme sürecinde elde edilecek gelirlerin elde edilememesine ve finansman maliyetlerinin artmasına neden olacaktır. Kamu tarafının gelir garantisi verdiği durumlarda da finansal yükü kamu tarafı ve toplum taşımak durumuda kalmaktadır. Ayrıca projenin yapılabilirliği değerlendirilirken; projenin yatırım maliyeti, kullanılacak teknolojiler, arazi şartları, yapım ve işletme süreleri, üretilen ürünü veya hizmeti satın alma fiyatları ile ilgili alınan kararlar da projenin başarısını büyük ölçüde etkilediği anlaşılmaktadır. Bu aşamada alınan hatalı kararlar; yapım sürecinin uzaması, yapım maliyetlerinin artması, refinansman ihtiyacı ve piyasa talebinin düşmesi gibi riskleri arttıracaktır. Bunlarla birlikte projelerin çevresel yapılabilirliği ile ilgili risklerin ele alınması; sadece çevresel sürdürülebilirliğin sağlanması açısından değil, projenin toplum tarafından da kabul görerek aksamadan tamamlanmasını sağlayacaktır. Kamu tarafı, özel sektör, finans kuruluşları ve ülke halkı başta olmak üzere bir çok proje tarafını ilgilendiren uzun vadeli ve geri dönüşü olmayan taahhütler nedeniyle; proje ile ilgili alınan hatalı kararlar taraflar arasında anlaşmazlıklara, proje şirketinin iflasına, kamu borcunun artmasına, projeden beklenen faydanın sağlanamamasına ve sosyal muhalefete neden olabilecektir. Sonuç olarak; proje finansmanı ile gerçekleştirilmesi düşünülen altyapı projeleri planlanmadan ve ihale edilmeden önce; projeye özgü kritik risklerin değerlendirilerek projenin yapılabilirliği ile ilgili detaylı çalışmaların yapılması gerekmektedir. Böylece; ülkelerin ekonomik, sosyal ve çevresel kalkınmalarında büyük rol oynayan altyapı yatırımlarının başarılı bir şekilde gerçekleştirilmesi sağlanabilecektir.

Anahtar Kelimeler— *Altyapı projeleri; Proje finansmanı; Kamu özel işbirliği; Fizibilite; Yapılabilirlik.*

ABSTRACT

Growing demand for infrastructure investments due to the ever-increasing population, urbanization, and technological developments, raises the question of how to afford the required finance for the realization of projects with such high investment value, especially in developing countries. Limited public resources make it difficult for the people of the country to access the service and to meet their basic human requirements. Based on this issue, Public-private partnerships have emerged as a solution. In order to provide public services, countries with limited resources recently use the project financing model, in which the investment costs of the project are covered by a private project company. The project company, which is established for the project, also design and construct the project and operate it for a specific period of time. While Build-Operate-Transfer and Build-Lease-Transfer type project agreements are the most well-known in this context, there are also different types of agreements determined according

to which party - the public or the project company – will own the project at various stages. In a project finance model; the project is financed by considering the revenue stream obtained during the operational period. Infrastructure projects realized with this model involve a large number of actors with different interests and there are long-term commitments due to the long -typically for a period of 20–30 years-construction and operational period. Unlike corporate finance, in the project finance model, 70% to 90% of the project cost is provided by the debt obtained from financial institutions by the project company. Due to the aforementioned idiosyncratic characteristics, infrastructure projects realized with project finance involve a wide range of different risks compared to traditional delivery models. Considering the investments worth billions of dollars, the consequences of these risks could have a very high impact on the country's economy, and the social and physical environment. Reviewing the literature revealed that there are a great number of infrastructure projects worldwide that failed or that were suspended. Therefore, the identification and the proper management of the risks affecting the success of such projects are of great importance for the successful realization of the investments.

A closer look into the previous studies and the cases described as unsuccessful shows that the risks pertaining to project viability in terms of technical, environmental, financial and commercial are the root cause of the problems that emerge throughout the project life cycle. Thus, the present study aims to examine the most common project-specific risks which also have a high impact on project viability through the review of the relevant literature. It must be noted that construction, macro-economic, legal and political risks which are also encountered in all other project delivery models are out of the scope of this research. Findings revealed that financial and commercial risks are the most common risks and have the highest impact on the performance of infrastructure projects. When making an investment decision, evaluating the need for the investment and both the existing and projected different alternatives for users play an important role in determining more accurate market demand for the project output. Demand prediction failures lead to the inability to generate predetermined revenues during the operational period, which are used for the debt service, and the consequent increase of financing costs. In the case of the government providing revenue guarantees for the private sector, both the government and the public have to bear the financial burden. Besides, while evaluating the project viability the decisions taken regarding the investment cost, the technologies to be used, the site conditions, the construction and concession period, and the prices for the product or the service provided also affect the success of the project to a great extent. Moreover, addressing the risks associated with the environmental viability of the project will not only contribute to environmental sustainability but also ensure the public acceptance of the project, and thus the project could be completed on time without interruption. Due to the long-term and irreversible commitments among numerous project parties, wrong or inadequate decisions regarding the project viability could cause conflicts between the parties -particularly the government, private sector, financial institutions, and the public-, the bankruptcy of the project company, and could increase the public debt and social opposition. In conclusion, in-depth project viability studies through the evaluation of the critical project-specific risk factors play a vital role in the successful realization of infrastructure investments which determine the economic, social and environmental development of countries.

Keywords- *Infrastructure projects; Project finance; Public-private partnership; Feasibility; Viability.*

Analysis Of Certain Mechanical, Physical and Thermodynamic Properties of Metals and Polymer Materials

Dafinka Stoevska-Gogovska*, Ruzica Manojlovic

*dafinka@tmf.ukim.edu.mk, ORCID: 0000-0002-6760-3928

Faculty of Technology and Metallurgy, "Ss. Cyril and Methodius" University in Skopje, RN Macedonia

ABSTRACT

This paper presents a theoretical review of some important properties of metals and polymers. The subject of interest of this work is a comparative analysis of the basic characteristics of metal and polymer materials. Aluminium, silver, gold, copper, iron, iridium, chromium, titanium, tungsten, nickel and osmium were considered, while steels and brass (70Cu-30Zn) were taken as representatives of the metal materials. Regarding the polymers, polytetrafluoroethylene, polystyrene, phenol phormaldehyde, nylon 6.6, polyethylene and polypropylene were primarily considered.

Comparative analysis of the main properties of the metals and polymers, starting from the crystallization up to theirs mechanical, physical and thermodynamic properties, was done. For this purpose, mechanical properties, such as hardness, strength characteristics and Young`s modulus of elasticity of various metal and polymer materials were analyzed. The physical properties were viewed through the analysis of the density and melting point, whereas from the thermodynamic parameters, the specific heat of metal and polymer materials was studied. The metals also were analyzed from the aspect of crystallization. Their mechanical properties are arranged according to the type of their crystal lattice. The minimum and maximum values of these properties for metallic and polymeric materials are separately indicated. A comparison of the considered properties was made as well. The differences between the values of the analyzed parameters are presented through the developed graphs and histograms. For the graphical presentation of the analyzed parameters Mathcad software was used. It was shown that metal materials have higher values of mechanical and physical properties, whereas polymers have higher values of thermodynamic properties.

Keywords—*Metals; Polymers; Mechanic, Physical and Thermodynamic Properties; Comparative Analysis*

İç Mimarlık Temel Tasarım Eğitiminde Sentez

Synthesis in Interior Architecture Basic Design Education

K. Yiğit Turan[1*], M. Atilla Söğüt[2]

[1]: ygturan1@gmail.com, ORCID: 0000-0002-2577-9140

[1]: *Fen Bilimleri Enstitüsü/İç Mimarlık, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, İstanbul, Türkiye*

[2]: *Fen Bilimleri Enstitüsü/İç Mimarlık, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, İstanbul, Türkiye*

ÖZET

Temelinde tasarım bulunan bir edinim süreci, tarih boyunca çatısı altında topladığı kavramların ilişkisi ile gelişmiş sanat kavramından, sentezleme yöntemini kazanabilmelidir. Birden fazla kavramı, akımı ya da görüşü farklı zeminlerden alıp aralarındaki soyut ve somut bağları kullanarak ortak bir alana indirgemek anlamı da taşıyan sentez, bu kavramların anlamlarında daralmaya değil gelişmeye olanak sağlar. Bu doğrultuda iç mimarlık temel tasarım eğitiminde, tasarım kavramının eğitim alanında sahip olduğu aktarım olanaklarını çözümlemek, sentez kavramını doğru bakış açısı ile anlamak ile daha kolay hale gelecektir. Sanat dallarının tümü ile çok yakından ilişkili olan iç mimarlık eğitim sürecinde temel tasarım dersi; öğrencinin diğer sanat dalları ile ortak bir ilişki kurmasını ve bu sanat dallarından edinilen yöntemler sayesinde tasarım gücünü geliştirmesine olanak vermektedir.

Bakıldığında temel tasarım dersinin ortaya çıkışı 19. ve 20. yüz yılın kesişiminde gerçekleşmiştir. Fransızcada 19.yüz yılın sonunu ifade etmenin yanı sıra sanat alanında çağ kapatıp çağ açan akımların dönemi olarak da bilinen *fin de siècle* döneminde, bu dönemin özelliklerine sahip Bauhaus modeli temel tasarım eğitimini sunmuştur. Bauhaus modelinde, güzel sanatlar ve yapım tasarımının ortak ilkeleri olduğu gibi bilimsel ve sanatsal birikime de aynı anda ihtiyaç duyulduğu düşüncesi, temel tasarım modelinin çıkış amacını oluşturmuştur. Bu yeni modelin prensip ve işleyiş olarak temelinde yer alan fikir, tasarım sürecinde mekanın çözümlenmesi için gerekli yardımları farklı alanlardan toplayabilmesidir. Bu sayede mutlak bir kazanım elde edilebilecek ve bu bir tasarım ürünü niteliği taşıyabilecektir.

Sunduğu eğitim anlayışı gibi, eğitmen ve öğrenici de Bauhaus temel tasarım modelinde önemli bir konuma sahiptir. Entellektüel güdüde yetiştirilmesi amaçlanan öğrenici, bu gelişimi doğru yöntem ve tekniklerle aydın bir kişi olarak tamamlayabilir. Bu açıdan eğitici, temel tasarım dersinin Bauhaus tarafından sunulan işleyiş prensiplerini yol haritası olarak kullanabilir. Bu sayede hem eğitici ve öğrenici hem de tasarım kavramı, Bauhaus sisteminin de değindiği üzere sentez kavramı etrafında gelişen metotlar kullanılmasıyla temel tasarım eğitiminin amacına ulaşması ve nitelik kazanmasından fayda görebilecektir.

Bu çalışma özelinde iç mimarlık eğitimi ile nitelikli tasarım ürünleri üretebilmenin, temel tasarım dersinin çıkış noktasında bulunan normlarla açıklanması ve sentezlemenin bu açıklamayı mümkün kılmaya olan faydasına dikkat çekmek amaçlanmıştır. Tasarım ve temel tasarım eğitim modeli ile ilgili çalışmaların yanında sentezlemenin eğitim alanındaki faydalarının da araştırılmasıyla elde edilen bilgiler, ilişkileri ve ayrımları bakımından tartışılarak bir durum çalışmasıyla ortaya konmuştur.

Elde edilen veriler ışığında temel tasarım dersi iç mimarlık akademik eğitim sürecinde önemli bir yere sahiptir denebilir. Bu eğitim modelinin temelinde bulunan anlamsal çerçeveye

bakıldığında ise, sentezlemenin temel tasarım eğitiminde kullanılmasının, dersin işleyiş ve prensiplerine paralel bir yöntem olduğu söylenebilir. Böylece iç mimarlık eğitiminin sentez kavramından hareketle farklı tasarım alanlarından faydalanabileceği gözlemlenmiştir.

Sonuç olarak temel tasarım eğitimine sentezleme yöntemiyle diğer sanat dallarından edinilen deneyimlerin aktarılmasının, iç mimarlık öğrencisinin tasarıma bakışına farklı açılar katacağı, düşünme ve tasarlama kabiliyetini arttıracağı söylenebilir. Temel tasarım eğitiminde sentez öz anlam bütünlüğünden sağlanan fayda, tasarımcının enetellelktüel manada kendini geliştirmesine olanak sağlaması bakımından önemlidir.

Anahtar Kelimeler: *İç Mimarlık, Temel Tasarım, Sentez*

ABSTRACT

An acquisition process, which is based on design, should be able to acquire the synthesis method from the concept of art which has been developed with the relationship of the concepts it has gathered under its roof throughout history. Synthesis, which means taking more than one concept, movement or view from different fields and reducing them to a common area by using the transcendental and palpable bonds between them, allows progress, not narrowing, in the meanings of these concepts. In this direction, if the concept of synthesis in interior architecture basic design education is understood from a correct perspective, it will be easier to analyze the possibilities of transferring design to the field of education. The basic design course in the interior architecture education process, which is very closely related to all branches of art; It allows the student to establish a common relationship with other branches of art and to develop their design power thanks to the methods acquired from these branches of art.

It is clear that the emergence of the basic design course took place at the intersection of the 19th and 20th centuries. In addition of using to expressing the end of the 19th century in French, in the fin de siècle period, which is also known as the period of the movements that closed and open the era in the field of art, the Bauhaus, which is the model that have the characteristics of this period, unearthed the basic design education. In the Bauhaus model, the idea that scientific and artistic knowledge is needed at the same time, as well as the common principles of fine arts and production design, formed the base of the basic design model. The idea underlying this new model in terms of principle and operation is to collect the necessary aids from different areas for the analysis of the space during the design process. In this way, an absolute gain can be achieved and this can be called as a design product.

Like the educational approach it offers, the trainer and learner also have an important position in the Bauhaus basic design model. The learner, who is aimed to be educated in an intellectual motivation, can complete this process as an enlightened person with the right methods and techniques only. In this direction, the trainer can use the operation principles of the basic design course offered by Bauhaus as a guide. With this point of view, the concept of educator, learner and art will be able to benefit from the basic design education that achieves its purpose in this way and will be able to gain qualifications by using the methods developed around the concept of synthesis, as the Bauhaus system states.

In this study, it is aimed to explain the production of qualified design products with interior architecture education, with the norms found at the starting point of the basic design course, and to draw attention to the benefit of synthesizing this explanation. In addition to the studies on design and basic design education model, the information obtained by researching the

benefits of synthesis in the field of education has been discussed in terms of their relations and distinctions and presented with a case study.

In the light of the data obtained, it can be said that the basic design course has an important place in the academic education process of interior architecture . If we look at the semantic framework underlying this education model, it can be said that usind of synthesis in basic design courses is a method in parallel with the operation and principles of the course. Thus, it has been observed that interior architecture education can benefit from different design fields based on the concept of synthesis.

As a result, it can be said that transferring the experiences gained from other branches of art with the synthesis method to the basic design education will add different perspectives to the design view of the interior architecture student and increase their thinking and designing ability. In basic design education, the benefit of synthesis and self-meaning integrity is important in terms of allowing the designer to develop himself in an intellectual sense.

Keywords: *Interior Architecture, Basic Design, Synthesis*

Yoğun Bakım Hemşirelerinin Hasta Takibine İlişkin Farkındalık ve Bilgi Düzeyleri

Awareness And Knowledge Levels Of Intensive Care Nurses About Patient Follow-Up

Füsun AFŞAR [1], Özlem İBRAHİMOĞLU [2], Hatice ERDOĞAN [*,3], Asibe ÖZKAN [4]

haticeerdogan@maltepe.edu.tr ORCID: 0000-0001-6376-0267
[1]: Çam Sakura Şehir Hastanesi, İstanbul, Türkiye
[2]: Hemşirelik Fakültesi/ İstanbul Medeniyet Üniversitesi, İstanbul, Türkiye
[3]:Hemşirelik Yüksekokulu/ Maltepe Üniversitesi, İstanbul, Türkiye
[4]:Çam Sakura Şehir Hastanesi, İstanbul, Türkiye

ÖZET

Amaç: Bu çalışma, yoğun bakım hemşirelerinin hasta takibine ilişkin farkındalık ve bilgi düzeylerinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır.

Gereç ve Yöntemler: Tanımlayıcı tipte planlanan bu çalışma 01 Mayıs-01 Haziran 2021 tarihleri arasında İstanbul'da bir eğitim ve araştırma hastanesinin yoğun bakım ünitelerinde görev yapan 87 hemşire ile yapılmıştır. Veriler, araştırmacılar tarafından hazırlanan "Sosyodemografik Özellikler Formu", "Yoğun Bakım Hemşireliği Hasta Takibi Farkındalık Formu" ve "Yoğun Bakım Hemşireliği Hasta Takibi Bilgi Formu" ile toplanmıştır.

Bulgular: Çalışmaya katılan yoğun bakım hemşirelerinin yaş ortalamaları 25.50±2.58, meslekte çalışma süreleri ortalamaları 3.10±2.11 yıl ve yoğun bakım ünitesinde çalışma süreleri ortalamaları 2.22±1.58 yıldır. Hemşirelerin hasta takibine ilişkin farkındalık düzeyi puan ortalaması 100.54±11.66, bilgi düzeyi puanı ortalamaları 69.98±15.21'dır. Hemşirelerin meslekte ve yoğun bakım ünitesinde çalışma süreleri arttıkça, hasta takibine ilişkin bilgi düzeylerinin de arttığı belirlenmiştir ($p<0.05$).

Sonuç: Bu çalışmada hemşirelerin büyük çoğunluğunun yoğun bakım ünitesinde hasta takibine ilişkin farkındalık düzeyleri yüksek olarak bulunsa da bilgi düzeylerinin orta düzeyde olduğu belirlenmiştir. Yoğun bakım ünitesinde hasta takibinin unsurlarına yönelik düzenli teorik ve pratik eğitim programları düzenlenmeli ve hemşireler sertifika programlarına katılmaya teşvik edilmelidir.

Anahtar sözcükler: *Yoğun bakım üniteleri, hasta takibi, hemşirelik bakımı*

ABSTRACT

Aim: This study was conducted to determine the awareness and knowledge levels of intensive care nurses about patient follow-up.

Material and Methods: This descriptive study was conducted with 87 nurses working in the intensive care units of a training and research hospital in Istanbul between 01 May and 01 June 2021. The data were collected with the "Sociodemographic Characteristics Form",

"Intensive Care Nursing Patient Follow-up Awareness Form" and "Intensive Care Nursing Patient Follow-up Information Form" prepared by the researchers.

Results: The mean age of the intensive care nurses participating in the study was 25.50±2.58 years, the average working time in the profession was 3.10±2.11 years, and the average working time in the intensive care unit was 2.22±1.58 years. The mean score of awareness level of nurses regarding patient follow-up was 100.54±11.66, and mean score of knowledge level was 69.98±15.21. It was determined that as the working time of the nurses in the profession and in the intensive care unit increased, the level of knowledge about patient follow-up also increased ($p<0.05$).

Conclusion: In this study, although the majority of nurses had a high level of awareness about patient follow-up in the intensive care unit, it was determined that their level of knowledge was moderate. Regular theoretical and practical training programs should be organized for the elements of patient follow-up in the intensive care unit, and nurses should be encouraged to participate in certificate programs.

Key words: *Intensive care units, Patient follow-up, Nursing care*

Synthesis and Characterization of Polythiophene-Graphene (PTh-G) Composite Materials and Their Role in PTh-G/n-Si Heterojunction Structure

Politiyofen-Grafen (PTh-G) Kompozit Malzemesinin Sentezi, Karakterizasyonu ve PTh-G Heteroeklem Yapısındaki Rolü

Elif DAŞ

das.elif@gmail.com, elif.das@atauni.edu.tr ORCID: 0000-0002-3149-6016
Fen Fakültesi/Fizik Bölümü, Atatürk Üniversitesi, Erzurum, Türkiye

ABSTRACT

Recently, the use of conducting polymers and conducting polymer-based composite materials as the interfacial layer has offered promising results for Schottky diodes (SDs), light-emitting diodes (LEDs), photovoltaics, electronic device, and detectors. Based on this information, herein, the synthesis of polythiophene-graphene (PTh-G) composite materials and their Schottky heterojunction device fabrication were carried out. The cost-effective and simple in-situ chemical oxidative polymerization technique was employed for the synthesis of PTh-G composites. Subsequently, some physical properties of the composite material were examined with different characterization techniques. On the other hand, two types of Schottky diodes, with and without PTh-G layer, were fabricated to investigate whether or not the PTh-G layer is effective on some electrical parameters such as the ideality factor (n), barrier height (Φ_b), series resistance (R_s). For this purpose, the composite material was firstly dissolved in ethanol to make 5 mg/ 5 mL solution and then, applied onto the front surface of the Si wafer by the spin coating method (at 1000 rpm, 60 s). Lastly, gold (Au) contacts were deposited on the thin film layer by thermal evaporation system. The current-voltage (I-V) and capacitance-voltage (C-V) characteristics of the fabricated devices were used for extracting important electronic parameters. Additionally, Cheung functions and Norde method were used to plot the I-V characteristics and, to extract the characteristic parameters. According to the obtained results, it can be concluded that the PTh-G/n-Si structure has a good rectifying behavior. This also implies that the PTh-G composite material could be a promising material for the fabrication of electronic devices.

Keywords- *Schottky diode;, Spin coating; Conducting polymer-graphene composite; In-situ polymerization*

ÖZET

Son zamanlarda, iletken polimerlerin ve iletken polimer tabanlı kompozit malzemelerin arayüzey tabakası olarak kullanılması, Schottky diyotlar (SD), ışık yayan diyotlar (LED), fotovoltaikler, elektronik aygıtlar ve dedektörler için umut verici sonuçlar sunmaktadır. Bu bilgiden hareketle, sunulan bu çalışmada, politiyofen-grafen (PTh-G) kompozit malzemesinin sentezi ve Schottky heteroeklem aygıt fabrikasyonu gerçekleştirilmiştir. PTh-G kompozit

sentezi için uygun maliyetli ve basit in-situ kimyasal oksidatif polimerizasyon tekniği kullanılmıştır. Daha sonra kompozit malzemenin bazı fiziksel özellikleri farklı karakterizasyon teknikleri ile incelenmiştir. Öte taraftan, PTh-G tabakasının, idealite faktörü (n), bariyer yüksekliği (Φ_b), seri direnç (R_s) gibi bazı elektriksel parametreler üzerinde etkili olup olmadığını araştırmak için PTh-G katmanı olan ve olmayan iki tip Schottky diyot fabrikasyonu gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla, ilk olarak kompozit malzeme etanol içerisinde 5 mg/5 mL olacak şekilde disperse edilmiş ve ardından Si altlık üzerine spin kaplama yöntemiyle uygulanmıştır (1000 rpm'de, 60 s). Son olarak, termal buharlaştırma ünitesi ile ince film tabakası üzerinde altın kontaklar biriktirilmiştir. Elde edilen aygıtların akım-voltaj (I-V) ve kapasite-voltaj (C-V) karakteristikleri, önemli elektronik parametrelerin tayini için kullanılmıştır. Ayrıca, I-V karakteristiklerini çizmek ve karakteristik aygıt parametrelerini çıkarmak için Cheung fonksiyonlar ve Norde yöntemi kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, PTh-G/n-Si yapısının iyi bir doğrultucu davranışına sahip olduğu görülmektedir. Bu ise, PTh-G kompozit malzemesinin elektronik cihaz üretimi için umut verici bir malzeme olabileceğini ifade etmektedir.

Anahtar Kelimeler- *Schottky diyot; Spin kaplama; İletken polimer-grafen kompozit; In-situ polimerizasyon*

Köpeklerde Diyabet ve Bağırsak Mikrobiyotası

Diabetes and Gut Microbiota in Dogs

Olga BÜYÜKLEBLEBİCİ

olgadogan1@hotmail.com, ORCID: 0000-0002-6702-5769

Mersin Üniversitesi, Teknik Bilimler MeslekYüksekokulu, Veterinerlik Bölümü, Mersin, Türkiye,

ÖZET

Köpeklerin bağırsak mikrobiyotası kompleks bir mikrobiyal popülasyondan (bakteri, mantar, virüs ve protozoonlar) oluşmuştur. *Firmicutes, Bacteroidetes, Proteobacterler* ve *Fusobacterler* bağırsak florasının %99'unu oluşturmaktadır**.** Bağırsak mikrobiyatası önemli bir immun ve metabolik organ olarak tanımlanabilir. İnsanlarda ve diğer memelilerde yapılan çalışmalar mikrobiyotanın içinde bulunduğu konak sağlığı için hayati değere sahip olan bir dizi fizyolojik olayda (örneğin enerji dengesi, metabolizması ve bağırsak epitel hücrelerinin sağlığı, immünolojik aktivite ve sinirsel davranış gelişimi gibi) önemli rol aldığını göstermiştir.

Bağırsak bakterileri bağırsak ve diğer organların (böbrek, beyin ve kalbi de içine alan) sağlığını etkileyen metabolitler üretirler Gastrointestinal mikrobiyota ve metabolitlerdeki değişiklikler memelilerde ve insanlardaki hastalıklarla (IBD, diyabet, obesite, metabolik sendrom, kardiyovasküler hastalıklar, immün-sistem-aracılı hastalıklar ve sinirsel gelişim bozuklukları ile ilişkilendirilmektedir.

Bu mikroorganizmalar bağırsak mukoza geçirgenliğinde önemli rol oynarlar. Diyetle alınan polisakkaritlerin fermentasyon ve emilim sonucu oluşan kısa zincirli yağ asitlerinin üretimini kontrol ederler ki bu da yağ birikiminin regülasyonu ile sonradan gelişen obezite-ilişkili hastalıklar için önemini açıklayabilir. Bu obezite ve kaçınılmaz sonuçları için önemli bir mediyatör olduklarını göstermektedir. İnsülin direnci, Tip 2 diyabeti veya obezitesi olan hayvan ve insanlarda bağırsak florası bozulmuştur. Özellikle tip 2 diyabeti olan köpeklerin bütirat sentezleyen bakteri sayıları azalmıştır.

Obezite mikrobiyota bileşimindeki değişiklikler ve lokal bakteriyel toplulukların dağılımındaki değişikliklerle karakterize bir durum olan disbiyozisle ilişkilendirilmektedir. Mikrobiyota bileşimindeki değişiklikler bağırsaklardan monosakkarit emilimine katkıda bulunabilir ve sindirilemeyen besin içeriğinden (özellikle karbonhidratlardan) kısa zincirli yağ asitleri üretimi vasıtasıyla enerji elde edilmesini sağlayabilir.

Köpeklerde Diabetes mellitus (DM) son yıllarda değişmiş bağırsak mikrobiyotasıyla bağdaştırılmaktadır. Bağırsak mikrobiyotasının diyabet gelişimiyle ilgili olduğu yapılan birçok çalışma ile gösterilmiştir. Bağırsak disbiyozisinin sonuçları, artmış bağırsak geçirgenliği ve mikrobiyal metabolitlerin değişimi gibi konağın inflamasyon durumu ve periferal insülin direnciyle alakalı bulunmuştur. Diyabetli kişilerde safra asiti metabolizmalarında glisemik kontrolü zorlaştıran değişiklikler bildirilmiştir. Bağırsak mikrobiyotası metabolik bozulmalarda sindirilmiş besinlerden enerji üretimiyle, konak metabolizmasını regüle ederek ve düşük derecedeki bağırsak inflamasyonunu oluşturarak önemli rol oynayabilirler. Bağırsak mikrobiyotasındaki değişikliklerin metabolik endokseminin gelişimiyle alakalı olabileceği anlaşılmıştır. İnsanlarda benzer olarak insülin direnci, IGT ve obez hastalarda Firmicutes / Bacteroidetes dengesi bozulmuştur. E.Coli ve Proteobacter (gram negatif bakteriler) oranı

artmıştır. Gram-negatif türlerin artışı sebebiyle oluşan bağırsak kompozisyonlarındaki değişiklikler artan lipopolisakkarit emilimiyle konak imflamatuvar aktivitesini değiştirilebilir. Yapılan çalışmalarda diyabetli köpeklerde Gammaproteobacterlerin artışı ve serum lippolisakkarit düzeyinin azaldığı bildirilmiştir.

Günümüzde obesite ve diyabetin patofizyolojisinin anlaşılmasında intestinal disbiyozis kritik öneme sahiptir. Bağırsak mikrobiyotası ve yağ depolanmasının regülasyonu ve obezite-alakalı hastalık oluşumu arasındaki çapraz ilişkiyi açıklayan mekanizmalardan biri metabolik endotoksemi olabilir. Özellikle anormal bağırsak mikrobiyota kompozisyonu kronik düşük-dereceli inflamasyon durumunu konağın sistemik lipopolisakkaritlere maruz kalışıyla tetikleyebilir. Değişik çalışmalarla insan ve köpeklerde bağırsak mikrobiyasıyla ilgili benzerlikler üzerinde durulsa da karşılaştırmalı çalışmalar ve mekanizmalar henüz ortaya konmuş değildir. Köpek bağırsak mikrobiyotası ve diyabetle ilgili çalışmalarla elde edilen sonuçlar insanlarda da öngörülebilir. Köpek bağırsak mikrobiyotası ve diyabet patogenezindeki rölü arasındaki ilişki gelecekteki çalışmalar ile açıklığa kavuşturulmalıdır.

Bağırsak mikrobiyotasının diyabetteki rolünün anlaşılması bütünleşmiş stratejilerin (metabolik hastalık tehditini önlemek amacıyla probiyotik kullanımı gibi) gelişimine öncülük edebilir. Bağırsak mikrobiyotası alınan diyet kompozisyonundan etkilendiği için diyet değişikliği ile metabolik etkiler azaltılabilir. Diyabetli köpeklerde insulin tedavisi, probiyotik kullanımına ek olarak düşük karbonhidrat ve yüksek protein içerikli bir diyete geçmek mikrobiyotada değişikliklere neden olarak teröpatik bir strateji olarak diyabetli köpeklerde önerilebilir.

Anahtar Kelimeler—*Mikrobiyota, Diayabet, Metabolit, Kedi ve Köpek*

ABSTRACT

The canine gut microbiota is a complex microbial population (including bacterias, viruses and protozoones) that is potentially related to metabolism, immunologic activity and gastrointestinal (GI) diseases. *Firmicutes, Bacteroidetes, Proteobacters and Fusobacters* generates 99 % of the gut microbiota. Gut microbiota may be defined as an important metabolic and immunologic organ. The studies in human and other species show that microbiota has crucial effects on host metabolism that acts an important role in the series of physiological events (like energy balance, metabolism and intestinal epithelial health, immunological activities and neurodevelopment behaviors).

Gut microbes produce metabolites that influences the welfare of gut and other organs (like kidneys, brain and including heart). The alterations in gastrointestinal microbiota and metabolites contributes to diseases (like IBD, diabetes, obesity, metabolic syndrome, cardiovascular diseases, immun-system mediated diseases and nuerodevelopment dysbiosis) in mammalians and humans.

These microorganisms play a crucial role in gastrointestinal mucosa permeability. They control the fermentation and absorption of dietary polysaccharidesto produce short-chain fatty acids, which may explain their importance in the regulation of fat accumulation and the subsequent development of obesity-related diseases, suggesting that they are a crucial mediator of obesity and its consequences. Gut microbiota is disrupted in animals and also in humans with Insulin resistance, Type 2 diabetes or obesity. Especially the number of butyrate producing bacterias decreased in dogs with diabetes Type 2.

Obesity is linked to dysbiosis, a state characterized by alterations in microbiota composition, changes in bacterial metabolicactivity and/or shifts in the local distribution of bacterial communities. Changes in gut microbiota composition could promote intestinal monosaccharide absorption and energy withdrawal from indigestible food components.

Diabetes mellitus (DM) in dogs and humans has recently been associated with altered intestinal microbiota. Increasing evidence indicates that gut microbiota are strongly associated with diabetes development. The consequences of intestinal dysbiosis, such as increased intestinal permeability and altered microbial metabolites, are suspected to contribute to the host inflammatory state and peripheral insulin resistance.

Human diabetics have been shown to have changes in bile acid (BA) metabolism which may be detrimental to glycemic control. Microbes in the gut play an important role in metabolic disturbances by increasing energy extraction from ingested foods, regulating host metabolism and generating low-grade intestinal inflammation. It is now well-recognized that changes in the gut microbiota composition contribute to the development of metabolic endotoxemia. Similar with humans in dogs with Insulin resistance, Type 2 diabetes or obesity the balnace of Firmicutes / Bacteroidetes species are disrupted. The rate of E. Coli and Proteobacter (gram-negative bacterias) is increased. Specific compositional changes, caused by enrichment of Gram-negative species, may modulate host inflammatory activity through increased lipopolysaccharide (LPS) absorption. Importantly, the DM dogs were observed to have increased abundance of Gammaproteobacteria and elevated serum LPS concentrations.

At present, intestinal dysbiosis is crucial for understand-ing the pathophysiology of obesity and diabetes. One of the mechanisms proposed to explain the crosstalk between the gut microbiota and regulation of fat storage and development of obesity-related diseases is metabolic endotoxaemia. In particular, abnormal gut microbiota composition may trigger a state of chronic low-grade inflammation, rendering the host suscep-tible to systemic exposure to lipopolysaccharide.

While interesting similarities between the gut microbiotas in humans and canines have recently been addressed, comprehensive studies of these similarities and their mechanisms are unresolved. Research on the canine gut microbiota and GI diseases may predict results in humans. Symptoms of GI diseases in humans and canines have not been fully compared. Relationships between the canine gut microbiota and its role in the pathogenesis of canine Diabetes should be clarified.

New insights into the role of the gut microbiota in diabetes could lead to the development of integrated strategies using probiotics to prevent and treat these metabolic disorders. Since the GM composition is affected by diet, it is possible that the metabolic effects exerted by the diet change when switching from a moderate-carbohydrate moderate-protein to low-carbohydrate, high-protein diet in diabetic dogs. In addition to insulin treatment, a high-protein and a low-carbohydrate diet is usually recommended as a therapeutic strategy for diabetic dogs.

Keywords- *Microbiota, Diaabetes, Metabolite, Dogs and Cat*

Numerical Analysis of Lateral Capacity Performance of Fire-Damaged Reinforced Concrete Walls

Mohamed Baghdadi[*,1], M.S.Dimia[1]

[*]: m.baghdadi@univ-batna2.dz

[1]: *Laboratory LGC-ROI of Department of Civil Engineering, Faculty of Technology, University of Batna2, Batna, Algeria.*

ABSTRACT

This study is a contribution to the numerical analysis of the lateral bearing capacity of reinforced concrete walls after exposure to fires of various temperatures from 200 to 1000 °C by using the structural analysis software SAFIR. The objective of this study is to use this knowledge to develop safer and more cost-effective post fire structural repair and remediation methods through enhanced post fire performance assessment

The first part of the simulations concern the evaluation of the vertical bearing capacity of the walls after having been exposed to the different heating regimes, considering certain parameters considered important to reflect the real behavior of the walls.

The second part of the simulations aims to determine the ultimate horizontal load that the wall can withstand in a post-fire situation after having implemented the results of the experimental study in the simulations and by applying a progressive horizontal load until failure.

The simulations presented in this study have shown that a late failure in the cooling phase and after cooling is quite likely, the minimum loading level that the wall can withstand after cooling is determined accordingly. It is thus possible to deduce resistance curves, which make it possible to define, for a wall exposed to a natural fire characterized by a duration of heating, a minimum loading level, it should be noted that the rupture corresponding to this loading level may occur as long as possible after the fire has ended. A horizontal loading level is assessed against the initial lift load of the wall, which helps to verify whether the wall can continue to resist or if an adequate reinforcement system is required.

The results indicate that fire damage does not significantly affect the lateral capacity and stiffness of reinforced walls for fire of temperature up to 400°C, beyond this temperature a significant degradation is observed depending on the temperature evolution.

Keywords— *Post-fire; Fire; Reinforced concrete walls; load-bearing capacity; lateral capacity*

From Corporate Social Responsibility to Corporate Social Innovation

Paolo Popoli

paolo.popoli@uniparthenope.it, ORCID: 0000-0002-7467-867X
Department of Business Studies and Quantitative Methods, University of Naples Parthenope, Naples, Italy

ABSTRACT

Corporate social responsibility (CSR) has become one of the most important domains in business management in recent decades, and nowadays it represents a dogma for all types of businesses. The meaning of CSR includes all activities, products, services, production and distribution processes that have a relevant impact on social and environmental conditions. The breadth of the issues at stake in the sphere of corporate social responsibility has its "common thread" in the need for businesses to legitimize themselves vis-à-vis the markets, the State and society in not only economic but also social terms. However, its traditional meaning refers to what the company does in a logic of "giving", often incurring costs deemed functional to the enhancement of its image and reputation among its stakeholders. From this point of view, the CSR paradigm encompasses everything the company carries out in the interest and for the benefit of its stakeholders, gradually expanding over time the types of social and environmental benefits produced, but still remaining at the level of an "advanced philanthropy". Furthermore, CSR activities have seen the company as the protagonist of a unilateral process of social value creation, with little or no consideration of the opportunities for creating social value that could derive from collaborative and coordinated action with other institutional and economic subjects.

In parallel, and in more recent times than the affirmation of CSR, the paradigm of "social innovation" (SI) has established itself in the political and economic debate all over the world, starting from the limits of the economic development model based on blind trust in technical progress and globalization, and from the consequent need to place the theme of sustainable development at the center of the political and economic agenda. Social innovation arises from the aim of promoting every source and every possible driver of innovation that is observable not only from a technological and market point of view, but also from a social one. It concerns different types of actors: government, policy maker, public services, businesses, social enterprise, not-for-profit organization, NGO, etc., and it can be studied from different perspectives of observation, with different implications in the system of ends of each of these different subjects. In particular, social innovation is connected to social needs necessary for individuals, such as health, education, work, justice, etc.; tackles problems that governments around the world seem unable to address with effective solutions, such as climate change, global epidemics, chronic diseases, inequalities between countries, etc.; places people at the center of the debate on the concept of sustainable development; urges individuals, groups, political, social and economic institutions to search for new ideas that work in meeting social goals, also through the integration and coordination of the resources that different subjects can use in the production of social innovation.

In light of these premises, this study aims to highlight the relationship that exists between the two paradigms of CSR and SI and, in particular, how these can find a convergence in the new paradigm of Corporate Social Innovation (CSI) as conceptual framework for businesses, belonging to the logic of the competitive advantage. Methodologically, the study is conceptually developed on the basis of the prevailing international literature and secondary data on the CSR and Social Innovation domains.

Findings of this ongoing study highlight that the CSI paradigm can be considered the "contextualization of social innovation to businesses". In fact, it is based on the assumption of being able to combine the search for innovative solutions to address social and environmental problems with the growth of the business profits. In other words, CSI makes CSR evolve towards a much more incisive role than in the past, allowing companies to take a "pro-active" approach to social and environmental problems, and not limit themselves to the logic of "giving" and compliance with legal rules and general standards. Therefore, the CSI is the ground of innovation that allows to reach a socio-competitive synthesis, where both social and economic value are created at the same time, by exploiting new markets and new needs to achieve economic success. From this point of view, social issues do not remain on the sidelines of the businesses and are no longer cost generators for the company, but become central elements of profit opportunities; in practice, it is a question of making social innovation a profit driver.

Keywords—*Corporate social responsibility; Sustainability; Corporate social innovation; Social value; Stakeholders*

S-Noetherian Hiper Halkalar

S-Noetherian Hyperrings

Betül Coşgun[*,1], Ummahan Acar[2]

[*]: betulcosgun93@gmail.com, ORCID: 0000-0003-1389-259X

[1,2]: *Fen Fakültesi, Matematik Bölümü Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Muğla, Türkiye*

ÖZET

Cebirsel hiper yapılar, klasik cebirsel yapıların bir genellemesidir. Klasik cebirsel yapılarda iki elemanın işlem sonucu bir eleman iken hiper cebirsel yapılarda iki elemanın işlem sonucu bir küme çıkar. 1934 yılında Fransız matematikçi Marty [4] ilk kez hiper grupları tanımlamıştır. Sonrasında birçok araştırmacı tarafından cebirsel hiper yapılar (hiper halka, hiper idealler, hiper modüller ,..) yoğun bir şekilde çalışılmıştır [2]. Bu çalışmada değişmeli çarpımsal bir hiper halka üzerinde bazı yeni kavramlar tanımlanmıştır. (R, +, •) çarpımsal hiper halka ve S, R'nin boş kümeden farklı bir alt kümesi olsun. Eğer R nin skaler birimi 1∈S ve her x,y ∈ $\boldsymbol{R}$ için $\boldsymbol{x \bullet y \cap S \neq \emptyset}$ ise, o zaman S altkümesine R'nin çarpımsal kapalı bir alt kümesi denir [1]. (R, +, •) çarpımsal hiper halka olmak üzere R'nin S-sonlu hiper ideal ve S-esas hiper ideal kavramlarını tanımlanmıştır. $s\bullet \boldsymbol{I} = \bigcup_{\boldsymbol{a}\in \boldsymbol{I}} \boldsymbol{s \bullet a}$ olmak üzere $\boldsymbol{s \bullet I \subseteq J \subseteq I}$ olacak şekil de bir J esas hiper ideali ve s∈S varsa I hiper idealine S-esas hiper ideal denir. Daha genel olarak, $\boldsymbol{s \bullet I \subseteq J \subseteq I}$ olacak şekil de bir sonlu üretilmiş J hiper ideali ve s∈S varsa I hiper idealine S-sonlu hiper ideal denir. R çarpımsal hiper halka olmak üzere R'nin her hiper ideali S-sonlu hiper ideal (sırasıyla, S-esas hiper ideal) ise R, S-Noetherian (sırasıyla, S-esas hiper ideal halkası) olarak adlandırılır. P, R nin S ∩ P = ∅ koşulunu sağlayan bir hiper ideali olsun. Eğer a • b ⊆ P koşulunu sağlayan her a, b ∈ R için s •a ⊆ P ve ya s•b ⊆ P olacak şekilde bir s ∈ S var ise P'ye S-asal hiper ideal denir[3]. Biz de bu çalışmada, S-Noetherian hiper halkalarının S-asal hiper ideallerle karakterize edilip edilemeyeceğini araştırdık.

Anahtar Kelimeler— *S-sonlu hiper ideal; S-esas hiper ideal; S-asal hyperideal; S-Noetherian*

ABSTRACT

Algebraic hyperstructures are a generalization of classical algebraic structures. While in classical algebraic structures, the result of the operation of two elements is one element, in hyper algebraic structures, the result of the operation of two elements is a set. In 1934, the French mathematician Marty[4] defined hypergroups for the first time. Afterwards, algebraic hyperstructures (hyper ring, hyperideals, hypermodules,..) were studied intensively by many researchers[2]. Let (R, +,•) be a commutative multiplicative hyperring and S be a nonempty subset of R. If S has scalar identity 1 and *for all* x,y ∈ R, x • y ∩ S ≠ ∅, then S is called multiplicative closed subset of R [1]. In this paper we define concepts of S-finite hyperideals and S-principal hyperideals of the multiplicative hyperring R. A hyperideal I is called a S-principal if there exist principal hyperideal J and element s∈ S such that s • I ⊆ J ⊆ I. In generally, a hyperideal I is called a S-finite hyperideal if there exist finitely genereted

hyperideal and s ∈ S such that $s \bullet I \subseteq J \subseteq I$, where s• $I = \bigcup_{a \in I} s \bullet a$. A multiplicative hyperring R is called S-Noetherian(resp. S-principal hyperideal hyperring) if every hyperideal of R is S-finite (resp. S-principal). Using this concept, we tied together some different known results. Let P be hyperideal of R such that S ∩ P = ∅ if there exists an s ∈ S, for all $a, b \in R$ $with\ a \bullet b \subseteq P\ implies\ that$ s •a ⊆ P or s•b ⊆ P, then P is called S-prime hyperideal of R [3]. Finally, we investigated whether S-Noetherian hyperrings can be characterized by S-prime hyperideals.

Keywords- *S-finite hyperideals; S-principal Hyperideals; S-prime hyperideals; S-Noetherian*

This paper has been granted by the Muğla Sıtkı Koçman University Research Projects Coordination Oce through Project Grant Number: (21/124/03/01).

REFERENCES

[1] Ameri, R., & Norouzi, M. (2014). On Commutative Hyperrings. *Int. j. of Algebraic Hyperstructures and its app.*, (V1)45-58.

[2] Davvaz, B., & Leoreanu-Fotea, V. (2007). *Hyperring Theory and Applications.* International Academic Press.

[3] Ghiasvand, P., & Farzalipour, F. (2021). On S-Prime hyperideals in multiplicative hyperring. *Jou.of Algebraic Hyperstructures and Logical Algebras, vol2,2*, s. 25-34.

[4] Marty, F. (1934). Sur une generalization de la notion de groupe. *8.th Congress. Math Scandenaves.* Stockholm.

Topoloji optimizasyonu ve yapısal analiz ile Turbojet motor parçasının katmanlı imalatı için yeniden tasarımı

Design for additive manufacturing of the Turbojet engine part via topology optimization and structural analysis

Fatih Ekinci

fatih.ekinci@tei.com.tr, ORCID: 0000-0002-3452-1774

Enerji Teknolojileri/Havacılık ve Uzay Teknolojilerinde Uygulamalı İtki Sistemi Tasarım Mühendisliği, Gebze Teknik Üniversitesi, Kocaeli, Türkiye

ÖZET

Eklemeli imalat, geleneksel yöntemlerle üretilemeyen karmaşık şekillerin üretilebilmesi ve yüksek mukavemetli malzemelerin kullanılabilmesi avantajları ile havacılık ve uzay endüstrisinde hızla yaygınlaşmaktadır. Eklemeli imalatta, topoloji optimizasyonu ile geometri optimizasyonu ve ağırlık azaltımı mümkün olmaktadır. Bu çalışmanın amacı, jet motorunda kullanılan türbin bliskleri için daha güçlü ve daha hafif tasarımlar yapabilmek için Topoloji Optimizasyonu'nu bir araç olarak kullanma olanaklarını araştırmaktır. Bu kapsamda seçilen türbin blisk parçası topolojik olarak optimize edilmiş ve eklemeli imalata uygun olarak yeniden tasarlanmıştır. Model boyutunu ve analiz süresini kısaltmak için analizlerde komple geometri yerine bütün yapıyı temsil eden bir sektör kullanılmıştır. Optimize edilen parça, yüksek çalışma sıcaklığından dolayı Doğrudan Metal Lazer Sinterleme (DMLS) ile Inconel 939 malzemeden, orijinal parça ise bilgisayarlı sayısal kontrol (CNC) işleme prosesi ile Inconel 738LC malzemeden üretilmiştir. Üretim parçasının montaj temas yüzeyleri, mühendislik ihtiyacına göre gerekli geometrik toleransları elde edecek şekilde işlenmiştir. Doğrulama analizi için optimize edilmiş parçanın yeniden modellenmesi bir CAD yazılımında gerçekleştirilmiştir. Yeniden modellenen geometrinin statik yapısal analizinde von-Misses gerilme kriterleri kullanılmış ve gerilmeler malzemenin maksimum çekme mukavemeti (UTS) değerinin altında kalacak şekilde değerlendirilmiştir. Bu optimizasyon çalışması ile mekanik ihtiyaçlar karşılanırken %17,5 hacim azalması sağlanabilmiştir. Eklemeli imalat üretim süreci, üretimden önce parçanın hatasız üretilebilirliğini görmek için modellenmiştir. Bu çalışmada, mekanik performans gereksinimlerini karşılarken ağırlığı azaltmak için bir jet motoru disk geometrisini optimize etmenin mümkün olduğu kanıtlanmıştır. Yüksek çalışma sıcaklığına sahip, yüksek hızlı dönen parçalar üzerindeki yüklerin büyüklüğü yapısal bütünlüğü korurken ağırlık azaltma marjını sınırlandırmaktadır.

Anahtar Kelimeler—*Katmanlı imalat, topoloji optimizasyonu, metal lazer sinterleme, hafifletilmiş yapılar*

ABSTRACT

Additive Manufacturing (AM) is advancing rapidly in aviation and space industry with the advantage of producing details of complex shapes and high strength materials that can not be produced by traditional methods. Geometry optimization and weight reduction are possible with topology optimization. The aim of this study is to investigate the possibilities of using Topology Optimization as a tool to find stronger and lighter designs for the jet engine turbine blisks. Within this scope selected turbine blisk part was topologically optimized and re-designed for additive manufacturing technology. Single sector instead of full geometry was used in the analysis in order to reduce the model size and analysis time. Optimized part was manufactured from Inconel 939 with direct metal laser sintering (DMLS) due to high operational temperature while original part was manufactured from Inconel 738LC with computer numerical control (CNC) machining process. The assembly contact surfaces of the production part were machined to obtain the required geometrical tolerances according to the engineering requirement. For the validation analysis, the remodeling of the optimized part was carried out in a CAD software. The von-Misses stress criteria was used in the static structural analysis of the re-modelled geometry and the stresses were evaluated to remain below ultimate strength (UTS) value of the material. With this optimization study, 17.5% volume reduction was achieved while mechanical requirements were met. Additive manufacturing process was modelled to see the manufacturability of the part without defects before the production. In this study, optimizing a jet engine disk geometry to get weight reduction while meeting the mechanical performance requirements was proved to be possible. The loads on high speed turning parts with higher operation temperature were great magnitude and that limits the margin on weight reduction while still keeping the structural integrity.

Keywords- *Additive manufacturing, Topology optimization, Direct metal laser sintering, lightweight design*

Kolajen ve Hyalüronik Asit Takviyeli Süt Ürünleri

Collagen and Hyaluronic Acid Fortified Dairy Products

Gamze ELMAS ÇETİN[*,1], Şükrü Alper DAŞKAYA[1]

[*]: gamze.elmas@yorukoglusut.com.tr

[1]: *Yörükoğlu Süt ve Ürünleri San.Tic. A.Ş. Antalya,Türkiye*

ÖZET

Bu çalışmada, ülkemizde üretimi gerçekleştirilmeyen kolajen ve hyalüronik asit içerikli süt ve ürünlerinin geliştirilmesi hedeflenmektedir. Dünyada tüketilen fonksiyonel gıda grupları incelendiğinde, süt ve süt ürünleri en çok tüketilen ürünler arasında yer almaktadır. Ülkemizde de fonksiyonel süt ürünleri yelpazesi altında ağırlıklı olarak süt ve yoğurt üzerine çalışmalar yürütülmektedir. Firmamız pazardaki potansiyeli değerlendirmek adına yenilikçi, fonksiyonel, alternatif ürünler üretmek amacıyla proje çalışmalarına başlanmıştır.

Fonksiyonel bir bileşen olan kolajen hidrolizatı, vücutta kolajen yapımını arttırarak kemik ve cilt sağlığını düzenlemektedir. Günümüzde kolajen hidrolizatının gıdalarda kullanımı popüler hale gelmiştir. Kolajen hidrolizatı içeren ürünlerin tüketiminin sağlık üzerinde olumlu etkileri olduğu klinik çalışmalarla belirlenmiştir. Ancak kolajen hidrolizatının gıdalarda kullanımına ilişkin çok fazla çalışma bulunmamaktadır.

Projede süt, reçetede belirtilen hammaddelerle (%0,15 laktaz,%1 stabilizer, %0,5-0,1 vitamin karışım, %0,2-0,15 steviolglikozid,%0,7 lif) birlikte formüle edilerek %1-2 kolajen ve %0,001 hyalüronik asit ilavesi ile desteklenmiştir. Reçetede belirtilen laktaz enzimi ile laktozsuz ve lif kullanımı ile de prebiyotik ürün elde edilmesi sağlanmıştır. Üretim basamakları çiğ süt, filtrasyon, soğutma, depolama, seperasyon, pastörizasyon, pastörize süt depolama, miks hazırlama, filtrasyon, deaerasyon, homojenizasyon, sterilizasyon, aseptik tanka dolum şeklinde sıralanmaktadır.

Pilot ölçekli deneme üretimi çalışmalarında; ürünün pH değeri ile kurumadde, yağ ve protein içeriğinin sırasıyla 6,67-6,72 pH, % 11,32-11,60, %0,30-0,38 ve %3,70-3,80 arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler—*Kolajen, Hyalüronik asit, Süt, Lif*

ABSTRACT

In this study, it is aimed to develop milk and dairy products containing collagen and hyaluronic acid, which are not produced in our country. Milk and Dairy Products are the most consumed products in functional food group. In our country, studies are carried out mainly on milk and yoghurt in the functional dairy product. Our company has started project to produce innovative, functional and alternative products in order to evaluate the potential in the market.

Collagen hydrolyzate, which is a functional component, regulates bone and skin health by in creasing the production of collagen in the body. Recently,theuse of collagen hydrolyzate in foods has become popular. It has been determined by clinical studies that the consumption of

products containing collagen hydrolyzate has positive effects on health. However, there are not many studies on the use of collagen hydrolyzate in foods.

In the project, milk is formulated together with the prescribed foods (0.15% lactase, 1% stabilizer, 0.5-0.1% vitamin mixture, 0.2-0.15% steviol glycoside, 0.7% fiber) and supplemented with the addition of 1-2% collagen and 0.001% hyaluronicacid. Lactose-free and prebiotic products are obtained with the use of lactase and fiber.

Production steps are listed as raw milk, filtration, cooling, storage, separation, pasteurization, preperation of mix, filtration, deaeration, homogenization, filling into sterile aseptic tank.

In pilot production; the pH values, and dry matter, fat, and protein contents of product were ranged between 6,67-6,72, 11,32-11,60%, 0,30-0,38 %, 3,70-3,80%.

Keywords- *Collagen, Hyaluronicacid, Milk, Fiber*

Sosyal Medya Uygulamalarında Algoritmanın Önemi ve Instagram Örneği

Importance of Algorithm in Social Media Applications and Example of Instagram

Hülya AYDIN

hulyacakir10@gmail.com

Sosyal Bilimler Enstitü/İletişim Fak./Reklam ve Stratejik Marka İletişimi, İstanbul Ticaret Üniv., İstanbul, Türkiye

ÖZET

İkinci Dünya Savaşından sonra kitle iletişim araçlarının yaygınlaşması ile enformasyon çağına geçilmiştir. Kitle iletişim araçları, süreç içinde bilgi ve iletişim teknolojilerinde yaşanan gelişmelerle birlikte; kişilerin yanı sıra toplumların etkileşime girmesini sağlamıştır. Bu etkileşim, internetin kullanımının yaygın hale gelmesi ile artmıştır. İlk olarak 2005 yılında Tim O'Reilly'nin bahsettiği Web 2.0 modeli ile internet çağında yeni bir dönemin başladığı kabul edilse de Allen ve Scholz; blogların 1990'lı yıllarda kullanılmakta olduğunu, Google'ın 1999 yılında kurulduğunu, sosyal ağ sitesi olan Classmates'in 1995 yılında var olduğunu; dolayısıyla web 2.0/sosyal medya teknolojilerinin yeni olmadığını ileri sürmektedir. İnsanların kendilerini "yeni medya" denilen sosyal medya uygulamaları üzerinden fotoğraflar ve yazılarla ifade ettiği dönemin kökeni web 2.0'ın başlangıcı olan 2005 yılı da kabul edilse de daha önce başladığı da ortaya atılsa da günümüze gelindiğinde, sosyal medyanın dünyada yaşayan insan nüfusunun yarısından fazlasını etkilediği gerçektir. Satın alma kararlarının yanı sıra; iş süreçleri, eğitim, sosyalleşme hatta duygusal ilişki kurmak gibi pek çok eylem, elektronik ortamda daha geniş kitlelere yayılarak devam etmiştir. Sosyal medya uygulamaları içinde ise en hızlı yükselişi Instagram göstermiştir. Dünyada en çok kullanılan sosyal medya uygulamaları olan; Facebook, YouTube, WhatsApp'tan sonra 1,313 milyar kullanıcı ile dördüncü sırada yer alan Instagram'da; artan kullanıcı sayısının yanı sıra son üç ayda reklam erişimi de 7 milyon kişi artmıştır. Bu çalışmanın amacı; kişilerin, işletmelerin, toplumların hayatında ve karar alma süreçlerinde etkisi her geçen gün artan Instagram uygulamasının, nasıl çalıştığını anlamak ve Instagramın algoritmaya dayalı çalışma prensiplerini incelemektir. Instagramda beş bin üzeri takipçisi olan ve etkileşimi takipçi oranına bölündüğünde %20'nin üzerinde olan hesap sahiplerine ile Instagram algoritmasını anlamaya yönelik sorular sorduk. Yaptığımız derinlemesine görüşmeler ve deneysel sonuçlarımız, algoritmanın çalışma biçimi ile ilgili tutarlılık gösteren bilgiler verdi. Bu bilgilerin uygulanmış olması; işletmeler, girişimciler, influencerlar, fenomenler ve Instagram uzmanlarının takipçi sayısının artmasında ve daha görünür olmalarında kabul edilebilir bir performans artışı olduğunu göstermektedir. Bu çalışma, Instagram algoritmasının kullanıcıları nasıl analiz edip daha iyi anlayabildiğini, Instagram'ın işleyişini ve bu işleyişe uygun davranıldığında Instagramda nasıl daha görünür olunabileceğini ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler— *algoritma, instagram, web 2.0, sosyal medya, fenomen, influencer*

ABSTRACT

With mass communication becoming widespread after the Second World War, the information era started. With the improvements in information and communication technologies; mass communication enabled the individuals to interact as well as the societies within the process. This interaction has increased with the widespread use of the internet. Although the Web 2.0 model which was first mentioned by Tim O'Reilly in 2005 is considered as the beginning of a new period in the internet era; Allen and Scholz stated that the blogs were being used in the 1990s, that Google was found in 1999, that the social network Classmates already existed in 1995 and consequently the web 2.0/social media technologies were not something new. Although the beginning of web 2.0 in the year 2005 is accepted as the origin of the era when people expressed themselves by photographs and scripts over the social media applications called the "new media" or long before, it is a fact that the social media effects more than half of the human population today. Along with purchasing decisions, it continued to reach large masses electronically in many activities such as business processes, education, socializing and even establishing emotional relations. Among the social media applications, Instagram showed the most rapid increase. Ranking 4th place with its 1,313 billion users after the most commonly used social media applications Facebook, YouTube, and WhatsApp, Instagram's number of users has risen and its access to advertisement has increased by 7 million people within the last three months. This study aims to understand the mode of operation and the algorithm-based working principles of Instagram which has a high influence over the lives and decision-making processes of individuals, companies, and societies. For understanding the algorithm of Instagram, we have asked questions to the account owners with more than five thousand followers remaining above the 20% band when their interaction is divided into the number of their followers. Our detailed interviews and experimental results provided consistent information with regard to the working principle of the algorithm. Application of this information shows an acceptable increase in the performance with regard to becoming more visible and augmenting the number of followers of companies, entrepreneurs, influencers, celebrities, and Instagram experts. This study presents how the algorithm of Instagram analyses and better understands the users, the working principles of Instagram, and how more visible the users can become on Instagram when they act in accordance with these principles.

Keywords - *algorithm, Instagram, web 2.0, social media, celebrity, influencer*

Sigara Kullanan ve Kullanmayan Bireylerde Sinonazal Semptomlarla İlişkili Yaşam Kalitesinin ve Genel Yaşam Kalitesi Parametrelerinin Karşılaştırılması (Pilot Çalışma)

The Comparison of Quality of Life Related with Sinonasal Symptoms and General Quality of Life Parameters Between Smokers and Non-Smokers (Pilot Study)

Cemre Anıl ERDURANLI[*,1], Hilal DENİZOĞLU KÜLLİ[2], Aybüke ERSİN[2]

[*]: fztcemreerduranli@gmail.com

[1]: *İstanbul Atlas Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İstanbul, Türkiye*

[2]: *İstanbul Atlas Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, İstanbul, Türkiye*

ÖZET

Bu araştırmanın amacı, sigara kullanan ve kullanmayan bireylerin sinonazal ve genel yaşam kalitelerini incelemektir. Bu amaçla 57'si sigara kullanan, 43'si sigara kullanmayan kişiler olmak üzere toplam 100 kişi araştırmaya gönüllü olarak katılmıştır. Katılımcılardan bir değerlendirme formu yoluyla demografik bilgileri, sinonazal semptomların sosyal ve emosyonel sonuçları Sinüs-Burun Sonuç Testi ile (SNOT-22) ve genel yaşam kalitesi değerleri ise Kısa Form-12 Sağlık Ölçeği (Türkçe SF-12) ile çevrimiçi olarak toplanmıştır. Elde edilen verilerin dağılımı Kolmogorov Smirnov testiyle analiz edilmiştir. Verilerin dağılımına uygun olarak sigara kullanan ve kullanmayanların SNOT-22 ve SF-12 skorları Independent Samples T Test veya Mann Whitney U Testi ile değerlendirilirken SNOT-22 ve SF-12 anketleri arasındaki ilişkiyi tespit etmek için Pearson veya Spearman Korelasyon Analizi kullanılmıştır.

Sigara Kullanan grubun, SNOT-22 ve SF-12 skorları sırasıyla 18.10 ± 11.61 ve 91.68 ± 11.94 iken sigara kullanmayan grubun skorları sırasıyla 19.23 ± 11.94 ve 93.70 ± 10.09 olarak hesaplanmıştır. Gruplar arasında SNOT-22 ve SF12 skorları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmemiştir (sırasıyla p=0.920; p=0.404). SNOT-22 ve SF-12 anketlerinin sonuçları arasında ise orta düzeyde negatif ve anlamlı bir ilişki görülmüştür (r=-0.351 p=<0.010). Sonuç olarak, çalışmamızda sigara kullanan ve kullanmayan kişilerde sinonazal semptomlara bağlı yaşam kalitesinde ve genel yaşam kalitesi açısından fark olmadığı tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Sigara kullananlar; Sigara kullanmayanlar; Sino-nazal semptomlar; Yaşam kalitesi.*

	Sigara Kullanmayanlar (Ortalama±Standart Sapma)	Sigara Kullananlar (Ortalama±Standart Sapma)	p
SNOT-22	19.23 ± 11.94	18.10 ± 11.61	0.920
SF-12(Fiziksel Skor)	48.41 ± 8.19	47.11 ± 7.86	0.423
SF-12(Mental Skor)	45.28 ± 9.67	44.57 ± 9.02	0.706
SF-12	93.70 ± 10.09	91.68 ± 11.94	0.404

ABSTRACT

The aim of this study is to examine its effects on sinonasal and overall quality of life in both smokers and non-smokers. For this purpose, a total of 100 people participated voluntarily in the study, 57 of them were smokers and 43 of them were non-smokers. The demographic information, the Sinonasal Outcome Test (SNOT-22) and, Short Form-12 Health Scale (SF-12 in Turkish) were performed to examine the quality of life related with sinonasal symptoms and general quality of life via an online form. According to the Kolmogorov Smirnov test, the data obtained confirmed that the SF-12 showed normal distribution while the SNOT-22 was not normally distributed. The data of smokers and non-smokers were compared using the independent samples T Test for SF-12 score, and the Mann Whitney U test to was used to compare SNOT-22 scores of groups. Spearman and Pearson Correlation Analysis were utilized to determine the relationship between the SNOT-22 and SF-12 scores of smoking and non-smoking groups, respectively. The scores of the smoking group, SNOT-22 and SF-12 were 18.10 ± 11.61 and 91.68 ± 11.94, respectively, while the scores of the non-smoking group were 19.23 ± 11.94 and 93.70 ± 10.09, respectively. There was no statistically significant difference between the groups in terms of SNOT-22 and SF-12 scores (p=0.920; p=0.404, respectively). A moderate negative and significant correlation was observed between SNOT-22 and SF-12 scores (r=-0.351 p=<0.010). In conclusion, the quality of life related with sinonasal symptoms and general quality of life were not determined differences between smokers and non-smokers individuals.

Keywords- Smokers; Non-smokers; Sinonasal symptoms; Quality of life.

	Non-smokers (Mean±SD)	Smokers (Mean±SD)	p
SNOT-22	19.23 ± 11.94	18.10 ± 11.61	0.920
SF-12(Physical Score)	48.41 ± 8.19	47.11 ± 7.86	0.423
SF-12(Mental Score)	45.28 ± 9.67	44.57 ± 9.02	0.706
SF-12	93.70 ± 10.09	91.68 ± 11.94	0.404

Covid-19 Pandemisi : Okul Öncesi Dönem Çocuk

Covid-19 Pandemic:Pre-School Children

Kevser ŞAHİN [*,1] Şenel ELALDI[1]

[*]: kevser.58.1994@gmail.com, ORCID: 0000-0002-4573-5460
[*]: selaldi@cumhuriyet.edu.tr, ORCID: 0000-0003-0780-4207
[1]: *Eğitim Bilimleri Enstitüsü /Eğitim Fakültesi/Okul Öncesi Öğretmenliği, Cumhuriyet Üniversitesi, Sivas, Türkiye*
[2]: *Doç.Dr/Eğitim Fakültesi/Eğitim Bilimleri2, Cumhuriyet Üniversitesi2, Sivas, Türkiye*

ÖZET

Bu çalışmada okul öncesi dönem 36-72 aylık çocukların covid-19 pandemi etkisinin okul öncesi öğretmenlerinin görüşlerine ilişkin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla, nitel araştırma yöntemlerinden olgu bilim deseni ile oluşturulan araştırmanın çalışma grubu 2021-2022 eğitim-öğretim döneminde Türkiye'de çalışan okul öncesi öğretmenlerinden mesleki kıdemde en az dört yıllık öğretmen olması koşuluyla 10 öğretmen ile ölçüt örneklem kullanılarak oluşturulmuştur. Bu araştırmada ölçme aracı olarak yarı yapılandırılmış görüşme formu uygulanmıştır. Araştırma soruları ile pandeminin çocuklar üzerindeki etkileri saptanmaya çalışılmıştır. Görüşme tekniği kullanılarak verilerin toplandığı bu çalışmada verilerin analizi için içerik analiz kullanılmıştır.Bu araştırmanın sonucunda; elde edilen öğretmen görüşlerine göre okul öncesi dönem çocuklarında pandeminin hayatlarına girmesiyle birlikte sosyal duygusal becerilerde sıkıntı yaşadıkları, akran iletişiminde zorluklar yaşadıkları, sosyal ortamlarından, arkadaşlıktan, yaşıtlarıyla paylaşımlar yapabilmekten ve akraba ziyaretlerinden mahrum kaldıkları sonucuna ulaşılmıştır. Evde geçirilen uzun soluklu dönemlerde tablet, televizyon, bilgisayar, sanal oyun bağımlılığında artma, fiziksel aktivitelerden ve sosyal ortamlardan uzak kalmanın verdiği olumsuz etkileri olduğu ,öz bakım becerilerinde ve temizlik konusunda olumlu gelişmeler gösterdikleri, aile bağlarının kuvvetlenmesi ve aileyle kaliteli vakit geçirmeleri yönünde olumlu etkileri olduğu, sonucuna ulaşılmıştır. Günlük eğitim akışı hazırlanırken sosyal mesafe kurallarına uyarak temastan uzak oyunların ve bireysel etkinliklerin tercih edildiği, planlama yapılırken en az yer verilen gelişim alanının sosyal duygusal gelişim alanı olduğu, sonuçlarına ulaşılmıştır. Pandeminin olumsuz etkilerini azaltmak için verilen önerilerde ise sosyal-duygusal gelişim alanındaki etkinliklerin zenginleştirilmesi gerektiği, fiziksel etkinliklere ağırlık verilerek korku ve kaygıyı en aza indirilmesi, kontrollü sosyalleşme sağlanması, güvenli sosyal ortamların tercih edilerek televizyon-tablet-telefon bağımlılığından uzaklaştırılması, ailenin bu konuda bilinçlendirilmesi gerektiği sonuçlarına ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler— *Covid-19; Pandemi; Okul Öncesi Dönem Çocuk; Okul Öncesi Öğretmeni.*

ABSTRACT

In this study, it is aimed to examine the effects of the covid-19 pandemic on 36-72 months old preschoolers depending on the views of their preschool teachers. For this purpose, the phenomenology design, which is one of the qualitative research methods, was used and the study group included 10 preschool teachers selected by using criterion sampling that includes the condition of having at least four years of professional seniority among the preschool teachers working in Turkey in the 2021-2022 academic year. In this research, a semi-structured interview form was applied as a measurement tool to reveal the effects of the pandemic on children. The content analysis was used for the analysis of the data collected using the interview technique. As a result, it was concluded that preschoolers have difficulties in social emotional skills, have difficulties in peer communication and they have been deprived of their social environment, friendship, sharing with their peers and visiting relatives. On the other hand, while negative effects were aligned as an increase in tablet, television, computer, virtual game addiction due to spending long-term periods at home, being away from physical activities and social environments, they showed positive developments in self-care skills and cleaning, and positive effects were observed on strengthening family ties and spending quality time with the family members. It was concluded that while preparing the daily training flow, games and individual activities away from contact were preferred by following the social distance rules, and the development area that was least included in the planning was the social emotional development area. In order to reduce the negative effects of the pandemic, it is suggested to enrich the activities in the field of social-emotional development, to minimize fear and anxiety by focusing on physical activities, to ensure controlled socialization, to avoid television-tablet-phone addiction by choosing safe social environments, and to raise awareness of the family on this issue.

Keywords- *Covid-19; Pandemic; Preschooler; Preschool teacher.*

Türkiye'de Fen Bilimleri Öğretmenliği ve Biyoloji Öğretmenliği Lisans Programları Üzerine Yapılmış Çalışmaların İçerik Analizi

Content Analysis of The Studies on Science Teaching and Biology Teachers Undergraduate Programs in Turkey

Seyran KARADEMİR [*,1], Fergan KARAER[1]

[*]: seyrankarademir1@gmail.com, ORCID: 0000-0000-0000-0000

[*1]: *Eğitim Bilimleri Enstitüsü/Eğitim Fakültesi/Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun, Türkiye*

[1]: *Eğitim Fakültesi/Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun, Türkiye*

ÖZET

Bu çalışmanın amacı, Türkiye'de 2000-2020 yılları arasında Fen Bilimleri Öğretmenliği Lisans Programları (FBÖLP) ile Biyoloji Öğretmenliği Lisans Programları (BÖLP) üzerine yapılmış tez ve araştırma makalelerinin içerik analizi yöntemiyle değerlendirilmesinin yapılmasıdır.

Bu amaçla FBÖLP ve BÖLP üzerinde yapılmış olan lisansüstü tezler, Yüksek Öğretim Kurulu (YÖK) ulusal tez merkezinden, FBÖLP ve BÖLP üzerinde yapılmış SSCI ve ULAKBİM veri tabanları tarafından dizinlenerek Türkiye'deki dergilerinde yayımlanan araştırmalara Türkiye Belge Sağlama Sistemi (TÜBESS) ve internet üzerinden "Fen Bilimleri Öğretmenliği Lisans Programları" ve "Biyoloji Öğretmenliği Lisans Programları" terimleri anahtar kelimeler olarak aranarak ulaşılmaya çalışılmıştır.

FBÖLP ve BÖLP ile ilgili yapılmış olan tezler ve araştırma makaleleri, bu araştırma için geliştirilen "Lisans Programı İnceleme Formu (LPİF)" kullanılarak tez düzeyleri, yıl, üniversite, araştırmanın künyesi, araştırma türü, araştırma desenleri, örneklem özellikleri, yöntemi, veri toplama araçları, veri analiz yöntemleri ve araştırmada elde edilen bulgular bakımından değerlendirilmiştir.

Araştırmada ilgili alanlarda toplam 28 çalışmaya ulaşılırken bu çalışmaların 1 tanesi doktora (DrT), 5 tanesi yüksek lisans tezinden (YLT) ve 22 tanesi de SSCI ve ULAKBİM veri tabanları tarafından dizinlenerek Türkiye'deki dergilerinde yayımlanan makalelerden oluşmaktadır. Araştırmada LPİF kullanarak incelenen çalışmalara ait tema ve kodlamalar sonucu elde edilen veriler frekans değerleri kullanılarak grafikler halinde verilmiştir.

Araştırma sonucunda son yıllarda FBÖLP ve BÖLP üzerinde yapılan çalışmaların arttığı belirlenirken çalışmaların daha çok ulusal boyutta taranan dergilerdeki makaleler tarzında olduğu belirlenmiştir. Çalışmalarda FBÖLP daha çok kullanıldığı, araştırmalarda, veri toplama aracı olarak genellikle inceleme formlarının kullanıldığı, veri analiz yöntemi olarak ise genellikle içerik analiz ve betimsel/tarama yöntemlerin kullanıldığı tespit edilmiştir.

Ayrıca çalışmaların çoğunlukla yurtdışındaki FBÖLP karşılaştırma şeklinde ve fen bilimleri öğretmenleri ile gerçekleştirildiği, FBÖLP ve BÖLP uygulama aşamasında yurt dışındaki çalışmalardan oldukça fazla etkilendiği, özellikle 2018 yılında FBÖLP ve BÖLP'da laboratuvar ve uygulama derslerinin teorik derslerin içerisine alınarak uygulamaların ikinci planda

kalmasının ve akademisyen merkezli teorik eğitim-öğretimin sorunlarının devam ettiği belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Fen Bilimleri Öğretmenliği Lisans Programı, Biyoloji Öğretmenliği Lisans Programı, İçerik Analizi.*

ABSTRACT

The aim of this study is to evaluate the thesis and research articles on Science Education Undergraduate Programs (STUP) and Biology Teaching Undergraduate Programs (BTUP) between the 2000-2020 in Turkey by content analysis method.

In this context, postgraduate theses on STUP and BTUP were reached by searching for the terms "Bachelor of Science Teaching Programs" and "Biology Teaching Undergraduate Programs" as keywords from the website of the Council of Higher Education (CoHE) national thesis centre. In addition, the Turkish Document Supply System (TDSS) and the terms "Bachelor of Science Teaching Programs" and "Biology Teaching Undergraduate Programs" were searched as keywords for the studies published in the journals in Turkey, indexed by the SSCI and ULAKBİM databases on the same STUP and BTUP has been reached.

Theses and research articles about STUP and BTUP, and the "Undergraduate Program Review Form (UPRE)" developed for this research were used. In this form, there are thesis levels, year, university, research identifier, research type, research designs, sample characteristics, method, data collection tools, data analysis methods and the findings obtained in the research.

While a total of 28 studies were reached in the relevant fields in the research, 1 of these studies are doctoral (PhD), 5 are master's thesis (MSc), and 22 of them are articles indexed by SSCI and ULAKBİM databases and published in journals in Turkey. The data obtained as a result of the themes and coding of the studies examined using UPRE in the research are given in graphics using frequency values.

As a result of the research, it has been determined that the studies on STUP and BTUP have increased in recent years. In addition, these studies mostly consist of articles in journals that are scanned at the national scale. It has been determined that STUP is used more in these studies, review forms are generally used as a data collection tool, and content analysis and descriptive/screening methods are generally used as data analysis methods.

In addition, the studies were mostly carried out in the form of STUP comparison abroad and with Science Teachers. It was determined that STUP and BTUP were highly influenced by the studies abroad during the implementation phase, especially in 2018, laboratory and application courses in STUP and BTUP were included in the theoretical courses, and the practices remained in the background. However, it has been determined that the problems of academician-centred theoretical education continue.

Keywords: *Science Teaching Undergraduate Program, Biology Teaching Undergraduate Program, Content Analysis.*

Günlük İşgücü Planlamada Kazanılmış Değer Yaklaşımı

Earned Value Approximation on Daily Workforce Planning

Ergün EROĞLU [*,1], Kemal SOĞUKÇEŞME[2]

[*]: eroglu@istanbul.edu.tr , ORCID: 0000-0003-4454-6251
[1]: *İşletme Fakültesi, İstanbul Üniversitesi, İstanbul, Türkiye*
[2]: *Sertrans Lojistik A.Ş., İstanbul, Türkiye*

ÖZET

Günümüzde iş gücü planlaması, emek yoğun işletmelerin en önemli problemlerindendir. Bu denli önemli olmasına rağmen; özellikle iş yoğunluğu çok değişken olan işletmelerde genellikle doğru bir planlama yapılamaz, ölçülmez veya optimize edilmez. Bu durum, birçok işletmenin iş stratejisinin mevcut veya gelecekteki iş gücü açıklarının yeterince farkında olmadığı anlamına gelmektedir. İş gücü planlaması, bir kuruluşun etkili ve verimli bir şekilde çalışması için ihtiyaç duyduğu insan sermayesini belirleme ve belirlenen zaman dilimi için sağlama sürecini ifade eder.

Bu çalışmada emek yoğun bir e-ticaret lojistik işletmesinde gün başında oluşan sipariş büyüklüğüne göre iş gücü atanması, günün ilerleyen saatlerinde yapılacak olan kazanılmış değer performans göstergeleri hesaplanarak sonraki saatlerin işgücü planlamasının tahmin edilmesi ve bu bilgiler doğrultusunda gün sonu oluşan verilerin (performans göstergeleri) iyileştirilmesine yönelik çalışmaların yapılması konusu üzerinde durulmaktadır.

Sipariş miktarı ve iç ve dış kaynaklı işgücü verileri kullanılarak belirli bir zamanda anlık olarak yapılacak hesaplamalarda; planlanan, gerçekleşen (fiili) ve kazanılmış değer maliyetleri hesaplanarak, oluşan bu maliyetler doğrultusunda kazanılmış değer performans göstergeleri belirlenecektir.

Çalışmanın sonucunda, işletme işgücü kapasitelerinin performans göstergelerinin arttırılmasına yönelik düzeltici faaliyetler konusunda taktiksel ve stratejik kararlar verilebilecektir. Alınan bu kararlar ile ileriki zamanların işgücü planlaması *Sertrans Ar-Ge Departmanı* çalışmalarına öngörü teşkil edecek ve işletmenin farklı birimlerindeki gerekli işgücü planlaması daha doğru bir şekilde yapılabilecektir.

Anahtar Kelimeler - *İşgücü Planlama; Performans Ölçümü; Kazanılan Değer (KD)*

ABSTRACT

Today, workforce planning is one of the most important problems of labor-intensive businesses. Although it is so important; especially in companies, which need very variable workforce, an accurate planning cannot be made, measured or optimized. It means that the business strategy of many companies is not sufficiently aware of current or future workforce gaps. Workforce planning defines to the process of determining the human capital a company needs to operate effectively and efficiently and providing it for the certain period.

In this study, in a labor-intensive e-commerce logistics company, it focused on assigning the workforce according to the order size at the beginning of the day, estimating the workforce for

the next hours by calculating the earned value performance indicators, improving the data obtained at the end of the day (performance indicators).

In the calculations to be made instantly at a certain time by using the order amount and internal and external workforce data, planned, actual and earned value costs will be calculated and earned value performance indicators will be determined in line with these costs.

As a result of the study, tactical and strategic decisions can be made on corrective actions to increase the performance indicators of company workforce capacities. With these decisions, future workforce planning will constitute a foresight for the works of *Sertrans R&D Department* and the required workforce planning in different units of the company will be made more accurately.

Keywords - *Workforce planning, Performance Measurement, Earned Value (EV)*

Nakit Akış Tahmin Yöntemlerinin Analiz Edilmesi ve Sınıflandırılması: Bir Literatür Araştırması

Analysis And Classification of Cash Flow Forecasting Methods: A Literature Research

Merve VURAL [*,1], Emin Başar BAYLAN[2]

[*]: vurallmerve@gmail.com, ORCID: 0000-0003-3571-118X

[1]: *Fen bilimleri enstitüsü/Mühendislik Fakültesi/Endüstri Mühendisliği1, İstanbul Ticaret Üniversitesi1, İstanbul, Türkiye*

[2]: *Fen bilimleri enstitüsü/ Mühendislik Fakültesi /Endüstri Mühendisliği2, İstanbul Ticaret Üniversitesi2, İstanbul, Türkiye*

ÖZET

Nakit akış analizi, işletmelerin finansal performanslarının ölçümü amacıyla yararlanılan nakit akış tablosu verilerinin yorumlanıp, değerlendirilmesi amacıyla uygulanan bir yöntemdir. Temel olarak üç tür nakit akışı vardır. Bunlar operasyonel(işletme faaliyetleri) nakit akışları, yatırım faaliyetlerinden kaynaklanan nakit akışları ve finansman faaliyetlerden kaynaklanan nakit akışlarıdır. Operasyonel nakit akışları, işletme faaliyetlerinden kaynaklanan nakit akışları olup, işletmelerin ana faaliyet konusu ile ilgili nakit giriş ve çıkışlarını kapsamaktadır. Yatırım faaliyetlerinden kaynaklanan nakit akışları, işletmenin duran varlık alım satımlarından kaynaklanan kazanç ve giderlerini ifade etmekte olup, finansman faaliyetlerinden kaynaklanan nakit akışları ise işletmenin finansal yatırımlarından kaynaklanan kazanç ve kayıplarını ifade etmektedir. Nakit akışlarının analizi, işletmelere dış kaynak kullanmadan piyasada tutunabilme, karşılaşacakları fırsatları değerlendirebilme, oluşacak riskleri önleme olanakları sağlaması açısından oldukça önemlidir. Ayrıca gelecek nakit akışlarının tahmini konusunda da yardımcı olması açısından önem taşımaktadır. Nakit akışlarının tahminleri ise gelecekte elde edilecek nakit akışlarının öngörülmesi açısından önemli bir görevdir. Çünkü işletmeler stratejilerini ve faaliyetlerini gelecekte elde edecekleri nakit akışlarına göre değerlendirmekte ve seçmektedir. Bu çalışmada literatürde akademik literatürde bulunan nakit akış tahmin yöntemleri incelenmiş ve sınıflandırılmıştır. Çalışmada araştırma stratejisi olarak nakit akış tahmininde kullanılan tüm yöntemler araştırılarak, en yaygın olan yöntemler belirlenmiştir. Bu yöntemlerden en çok kullanılanlar yapay zekâ, simülasyon ve istatistiki metotlardır. Bu yöntemlerin incelenmesi sırasında, literatür taramasında yaklaşık 50 makale, tez ve bildiri incelenmiştir. Yapılan incelemeler yalnızca uygulanan yöntemler üzerinde olmayıp, nakit akış analizlerinin hangi sektörlerde de uygulandığı üzerinedir. Akademik çalışmalar uygulanan metot ve sektör açısından iki kriter altında irdelenerek, yöntemlerin avantajları ve dezavantajları belirlenip, hangi sektörlerde uygulandığı ve yöntemlerin başarı durumları ile ilgili bilgi verilmiştir. Aynı zamanda gelecekte yapılacak araştırmalar için nasıl çalışmalar yapılabileceği tartışılmıştır.

Anahtar Kelimeler-*Finansal Analiz;Nakit Akış Analizi; Nakit Akış Tahmin Yöntemleri Simülasyon; Yapay Zeka*

ABSTRACT

Cash flow analysis is a method applied to interpret and evaluate cash flow statement data, which is used to measure the financial performance of businesses. There are basically three types of cash flow. These are operational (operating activities) cash flows, cash flows from investing activities and cash flows from financing activities. Operational cash flows are cash flows arising from operating activities and include cash inflows and outflows related to the main activity of the enterprises. Cash flows from investing activities represent the profits and expenses of the enterprise from the purchase and sale of fixed assets, while cash flows from financing activities represent the gains and losses of the enterprise from its financial investments. Cash flow analysis is very important in terms of providing companies with the opportunity to stay in the market without using outsourcing, to evaluate the opportunities they will encounter, and to prevent the risks that will arise. It is also important in terms of helping in the estimation of future cash flows. Forecasting cash flows is an important task in terms of predicting future cash flows. Because businesses evaluate and choose their strategies and activities according to the cash flows they will obtain in the future. In this study, cash flow estimation methods in the academic literature were examined and classified. In the study, all methods used in cash flow estimation were investigated as a research strategy and the most common methods were determined. The most widely used of these methods are artificial intelligence, simulation and statistical methods. During the examination of these methods, about 50 articles, theses and papers were examined in the literature review. The examinations are not only on the methods applied, but also on the sectors in which cash flow analyzes are applied. Academic studies were examined under two criteria in terms of the applied method and the sector, the advantages and disadvantages of the methods were determined, information was given about the sectors in which they were applied and the success of the methods. At the same time, it was discussed how studies can be done for future research.

Keywords-*Artificial intelligence; Cash Flow Analysis; Cash Flow Forecasting Methods; Financial Analysis; Simulation*

Integrality Of Students Satisfaction in The Clinical Practice: The Case of Lithuania

Vitalija Gerikienė[1;2], Asta Mažionienė[2]

[*]: v.gerikiene@svako.lt, ORCID: 0000-0001-7075-2468

[1]: Healh Care Faculty, *Šiauliai State University of Applied Science, Šiauliai, Lithuania*

[2]: Health Sciences Faculty, Klaipėda State University of Applied University, *Klaipėda, Lithuania*

ABSTRACT

The clinical internship placement is the best place to build nursing knowledge. It is an important part of nurse education during which students have the opportunity to translate theory into practice. In the Lithuanian Bachelors of nursing degree, students are required to perform clinical placements of no less than 50% of their total education time.

The aim of the study was to reveal the interfaces between interpersonal relationships and students' satisfaction with their clinical internship.

Methods. Quantitative research was carried out, seeking to reveal the attitude of the student nurses towards their clinical placement environment. The research questionnaire was presented to students from the Northwest regions of Lithuania, who have recently completed their clinical placement at hospitals. The study involved first-fourth year nursing students (n=381). The data analysis was carried out using SPSS 25. A non-parametric K independent sample (Kruskal–Wallis) was used to analyse the data and the χ^2 criterion was applied. Spearman correlation analysis was used to test the interrelationship between interval measures and the $p<0.05$ was considered significant.

Results. More than half of the students were satisfied with their clinical practice. Students were more satisfied with their clinical practice, positively evaluating the attitude of their internship mentor, respectful, and trust-based relationship ($p<0.05$). Students who were supervised and evaluated by a mentor nurse were more satisfied with the internship ($p<0.05$). The most satisfied students underwent an individual model of care during their clinical practice. Statistically significant interface was found between students' satisfaction of internship and mentors relationship ($p<0.05$). To put in perspective, students who positively rated their internship mentor‘s attitude, respectful and trust-based relationships were more satisfied with their clinical internship ($p<0.05$).

Conclusions. It is clear that there is the interface between students' satisfaction of relationship with the mentor and general satisfaction of learning environment. Good interpersonal relationships, communication, and support between staff and students create a conducive environment which is essential for students. The continuous evaluation of the clinical internship environment during the study process can provide information about the positive and negative clinical determinants of future nurses' practice. Therefore, systematic research can help to identify and reveal places to improve in time. It is essential for the future professionals' competence and well-being of patients.

Keywords: *student, nursing, clinical practice, internship, satisfaction.*

Türkiye'de Atasözleri ve Deyimlerin Farklı Bilim Dallarında Kullanımına Yönelik Çalışmaların Analizi

Analysis of Studies on the Use of Proverbs and Idioms in Different Sciences in Turkey

Burcu AKSU[*,1], Fergan KARAER[1]

[*]: burcuburcuaksuu@gmail.com, ORCID: 0000-0000-0000-0000

[*1]: *Eğitim Bilimleri Enstitüsü/Eğitim Fakültesi/Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun, Türkiye*

[1]: *Eğitim Fakültesi/ Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun, Türkiye*

ÖZET

Bu çalışma, Türkiye'de atasözleri ve deyimlerin farklı bilim dallarında kullanımına yönelik yapılan araştırmaların analizi amacıyla yapılmıştır. Betimsel içerik analizi yöntemi kullanılan çalışmanın evreni, Türkiye'de atasözleri ve deyimlerle ilgili yapılmış tezler ile SSCI ve ULAKBİM veri tabanları tarafından dizinlenerek Türkiye'deki dergilerde yayımlanan araştırmalardır. Çalışmanın örneklemini amaçlı örnekleme yöntemi ile seçilmiş Türkiye'de 2000- 2020 yılları arasında YÖK ulusal Tez Merkezi'nde erişime açık lisansüstü tezler ile SSCI ve ULAKBİM veri tabanları tarafından dizinlenerek Türkiye'deki dergilerinde yayımlanmış araştırmalar oluşturmaktadır.

Araştırmalar, araştırmacılar tarafından tek tek incelenerek üniversite, yılı, araştırma türü, yöntemi, konu alanları, örneklem özellikleri, veri toplama araçları ve veri analiz yöntemleri yönünden değerlendirilmiştir.

Araştırma bulgularının sayısal değerler yüzde ve frekans tabloları ve grafiklerle gösterimin kullanıldığı çalışma sonucunda araştırmaların Türk dili edebiyatı, Türkçe, Çevre, Sosyal Bilgiler ve Fen Bilimleri alanlarında yapıldığı tespit edilmiştir. Bu alanlardan da en fazla çalışmanın doğal olarak Türk dili edebiyatı ve Türkçe alanlarında yapılmasına karşılık özellikle son 15 yıl içerisinde fen bilimlerinde kullanımı artış göstermiştir. Aynı zamanda elde edilen sonuçlar veri tabanları (SSCI ve ULAKBİM) açısından karşılaştırılması sonucunda her iki veri tabanındaki araştırmalar arasında incelenen özellikler temelde birbirine benzemesi nedeniyle önemli farkların görülmediği saptanmıştır Bunlarla birlikte Biyoloji ve Biyoloji eğitimi ile ilgili doğrudan çalışmaya rastlanılamamış olup araştırıcıların bu alanda ki tez çalışması devam etmektedir.

Anahtar Kelimeler— *Atasözü ve Deyimler, Bilimsel Çalışmalar, Bilim Dalı, Doküman Analizi*

ABSTRACT

This study was carried out to analyze the researches on the use of proverbs and idioms in different branches of science in Turkey. The sample size of the study, in which the descriptive content analysis method was used, is the master's degree and PhD theses made in Turkey about proverbs and idioms, and the studies indexed by SSCI and ULAKBİM databases and

published in journals in Turkey. The sample of the study consists of postgraduate theses open to access at the National Thesis Center of Council of Higher Education (CoHE) between 2000 and 2020 in Turkey, selected by purposive sampling method, and researches published in journals in Turkey indexed by SSCI and ULAKBİM databases. The studies were examined one by one by the researchers and evaluated in terms of university name, year, research type, research method, research subject areas, sample characteristics, data collection tools and data analysis methods.

The numerical values of the research findings are shown with percentage and frequency tables and graphics. As a result of the study, it was determined that the researches were carried out in the fields of Turkish Language Literature, Turkish, Environment, Social Studies and Science. Although the most studies in these fields are naturally carried out in the fields of Turkish Language Literature and Turkish. On the other hand, it is noteworthy that the use of proverbs and idioms in science has increased in the last 15 years. At the same time, as a result of the comparison of the results obtained in terms of databases (SSCI and ULAKBİM), it was determined that there were no significant differences between the studies in both databases in terms of the analyzed features. In addition to these, no direct studies on biology and biology education have been found, and the thesis work of the researchers in this field continues.

Keywords- *Proverbs and Idioms, Scientific Studies, Branch of Science, Document Analysis*

Sendikaların İş Tatmini Üzerindeki Etkisi: Derleme

The Effect of Unions on Job Satisfaction: A Review

Sinan Özyavaş

sinan.ozyavas@emu.edu.tr, ORCID: 0000-0001-9864-2957
Sağlık Yönetimi, Doğu Akdeniz Üniversitesi, Gazimağusa, KKTC

ÖZET

Son 40 yılı aşkın sürede, sendikaların iş tatminine etkisi özellikle ekonomi, endüstri ilişkileri ve endüstriyel psikoloji alanlarında çalışanların ilgisini çekmektedir. Literatürde yer alan çalışmaların birçoğunda bu etkinin olumsuz ve "mantıksal çerçevenin dışında" sonuçlandığı bilinmektedir. Son yıllarda yayınlanan çalışmalarda ise, bu etkinin yönünün değişmiş olduğuna dair bulgular tespit edilmiştir. Bu durum, sendika ve iş tatmini ilişkisinin görünenden daha karmaşık olduğunu göstermektedir.

Bu derlemede, "Web of Science" veri tabanında taranarak değerlendirilen İngilizce çalışmalar SSCI, SCI-Expanded, ESCI, CPCI-SSH indekslerinde yer almaktadır. Araştırma makalesi ve bildiri türünde yayınlanmış çalışmalarda söz konusu etki araştırılırken kullanılan yordayıcı değişkenlerin hangi kriterlere göre belirlendiği tartışılmaktadır.

Sonuç olarak literatürde yoğun bir biçimde; üyelik statüsünün, sendikalaşma oranının, işgörenin sendika kapsamında olmasının ve işyerinde sendikanın varlığının "sendika değişkeni" olarak belirlendiği görülmektedir. "Çıkış-Ses" hipotezlerinde "sendika değişkenleri" ile "iş tatmini" arasında eşanlılık dikkate alınmamışken, "Ters Nedensellik" hipotezlerinde eşanlı ilişki nedeniyle oluşan içsellik sorununun çözümü için "araç değişken" ve "sabit-etki" modellerinin geliştirilmiş olduğu görülmektedir. Özellikle "Ters Nedensellik" hipotezlerinde vurgulanan içsellik sorunu dikkate alındığında; sendikal kazanımlardan elde edilen faydanın üyelik statüsüne bağlı olmadığı ve işgörenlerin sendikalar aracılığı ile toplu iş sözleşmesi imkânlarının bulunmadığı çalışma ilişkileri sistemleri için yordayıcı değişken olarak işgörenlerin "sendikal etkililik" algısı ile iş tatmini bağımlı değişkeni üzerindeki etkisinin test edilebileceği bir model üzerinde duruyoruz.

Anahtar Kelimeler—*Sendika; İş tatmini; İş yaşam kalitesi*

ABSTRACT

In the last 40 years, the effect of unions on job satisfaction has attracted the attention of those working in the fields of economics, industrial relations and industrial psychology. It is known that in most of the studies in the literature, this effect results in negative and "out of the logical framework". In studies published in recent years, it has been found that the direction of this effect has changed. This shows that the relationship between the union and job satisfaction is more complex than it seems.

In this review, English studies evaluated by scanning in the "Web of Science" database are included in the SSCI, SCI-Expanded, ESCI, CPCI-SSH indexes. It is discussed according to

which criteria the predictive variables used in researching the effect in question were determined in studies published in research articles and papers.

As a result, intensively in the literature; It is seen that membership status, unionization rate, being within the scope of the union of the employee and the existence of the union in the workplace are determined as the "union variable". While the simultaneousness between "union variables" and "job satisfaction" was not taken into account in the "Exit-Voice" hypotheses, "instrument variable" and "fixed-effect" models were developed to solve the internality problem caused by the simultaneous relationship in the "Reverse Causality" hypotheses. Considering the internality problem emphasized in the "Reverse Causality" hypotheses; We focus on a model in which the effect of the "union effectiveness" perception of the employees and the dependent variable of job satisfaction can be tested as the predictor variable for the labor relations systems in which the benefits obtained from the union gains do not depend on the membership status and the employees do not have the opportunity to collectively bargain through the unions.

Keywords- *Trade union, Job satisfaction, Quality of work life*

Görüntü İşleme ve Yapay Zekâ Temelli Gerçek Zamanlı Engel Algılayan Araç Tasarımı

Design of Image Processing and AI-Based Real-Time Obstacle Detection Vehicle

Mustafa ÇETİNKAYA[*,1], Erdal KILIÇ[1], H. Ömer DOKUMACI[1]

[*]: mstf00@hotmail.com, ORCID: 0000-0001-9090-2400

[1]: *Fen Bilimleri Enstitüsü/Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi/Elektrik-Elektronik Mühendisliği, Sütçü İmam Üniversitesi, Kahramanmaraş, Türkiye*

ÖZET

Otonom araçlar, kontrol donanımları ve yazılımları sayesinde insana ihtiyaç duymadan yol, trafik ve çevreyi algılayarak hareket edebilen araçlardır. Teknolojiyle birlikte gelişen sensörler, mini bilgisayarlar ve yapay zekâ uygulamalarının otonom araçlara entegre edilmesiyle bu alanda büyük gelişmeler sağlanmaktadır. Bu teknolojiler ile dış ortamdan alınan veriler işlenerek, araçlarda direksiyon kontrolü, hızlanma, yavaşlama gibi işlemler yapılabilmektedir. Ayrıca araçlarda sürücüsüz kontrol, otomatik park, kazalardan kaçınma gibi teknolojiler geliştirilmektedir.

Bu çalışmada aracın hareketleri için şase, motor, tekerlek, batarya gibi parçalar birleştirilmiştir. Araç üzerine verilerin işlenebildiği tümleşik elemanlar bağlanmış ve görüntüleri alabilen kamera takılmıştır. Araçla, kablosuz haberleşme ile iletişim sağlanmaktadır. Tasarlanan sistem içerisinde bütünleşik işlemci, GPU, RAM olan ve görüntü işlemeyi hızlı yapabilen donanım bulunmaktadır. Sistemde programlama dili olarak Python kullanılmıştır.

Geliştirilen araç, gerçek zamanlı görüntüleri kullanarak ilerlemektedir. Araç elde ettiği görüntüleri işlemekte ve yol hakkında veriler elde etmektedir. Kullanılan veriler yapay zekâ algoritmaları ile aracın engeller karşısında yavaşlama, durma ve yön değiştirme gibi duruma uygun tepkiler vermesini sağlamaktadır.

Araç hareket halindeyken alınan görüntüler bilgisayara aktarılıp, bilgisayar üzerinden de takip edilebilmektedir. Çalışmalarda belirli bir ortama yerleştirilen engeller kullanılarak aracın manevra yeteneği geliştirilmiştir.

Geliştirilen otonom araç uygulaması ile araç hareket halindeyken gerçek zamanlı görüntüler alınmış ve görüntüler işlenerek engeller algılanmıştır. Aracın herhangi bir engelle karşılaşmasında duruma uygun olarak yavaşladığı, durduğu veya yönünü değiştirdiği gözlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Otonom Araç, Yapay Zekâ, Görüntü İşleme*

ABSTRACT

Autonomous vehicles are vehicles that can move by sensing the road, traffic and environment without the need for humans, thanks to their control hardware and software. With the integration of sensors, mini computers and artificial intelligence applications that get better with technology, great developments are achieved in this field every year. With these technologies, data received from the external environment can be processed, and operations such as steering wheel control, acceleration and deceleration can be performed autonomously. In addition, technologies such as driverless control, automatic parking and accident avoidance are being developed in vehicles.

In this work, parts such as chassis, engine, wheel and battery are combined for the movement of the vehicle. Integrated elements that can process data are connected to the vehicle and a camera that can take images is installed. Communication with the vehicle is achieved by wireless communication. The designed system includes integrated processor, GPU, RAM and hardware that can do fast image processing. Python is used as the programming language in the system.

The movement of the developed vehicle is achieved through processing of real-time images. The vehicle processes the acquired images and obtains data about the road. By using this information and artificial intelligence algorithms, appropriate reactions to the situation such as slowing down, stopping and changing direction will be developed to avoid obstacles.

The images taken while the vehicle is in motion can be transferred to the computer and monitored via the computer. In the studies, the maneuverability of the vehicle is improved by using obstacles placed in a certain environment.

With the developed autonomous vehicle application, real-time images are taken while the vehicle is in motion, and obstacles are detected by processing the images. It has been observed that when the vehicle encounters an obstacle, it slows down, stops or changes direction in accordance with the situation.

Keywords- Autonomous Vehicle, Artificial Intelligence, Image Processing

Leflunomid Akut Yüksek Fruktozla Beslenen Sıçanlarda Oksidatif Stres ve Lipid Profilini Azaltır

Leflunomide Reduces Oxidative Stress And Lipid Profile in Acute High Fructose Fed Rats

Mehmet Alpua[*,1], Gülşah Gündoğdu[2], Özgen Kılıç-Erkek[2]

[*]: e-posta adresi, zalpua@gmail.com, ORCID: 0000 0002 2359 007X
[1]: *Pamukkale Üniversitesi Hastanesi/İç Hastalıkları/Gastroenteroloji, Pamukkale Üniversitesi, Denizli, Türkiye*
[2]:*Tıp Fakültesi/Fizyoloji, Pamukkale Üniversitesi, Denizli, Türkiye*

ÖZET

Yüksek fruktoz tüketimi, doku ve organ fonksiyonlarını bozar ve insülin direnci ile metabolik sendroma neden olabilir. Aynı zamanda yüksek fruktoz ile karaciğer inflamasyonu ve fibrozisi gelişebilmektedir. Leflunomidin anti-inflamatuvar etkinliği bilinmektedir. Bu çalışmada, akut yüksek fruktoz ile beslenen sıçanlarda leflunomidin oksidatif stres ve lipid profilleri üzerindeki etkinliğinin araştırılması amaçlanmıştır. Çalışma, Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi deney hayvanları yerel Etik Kurulu tarafından onaylandı. 12-16 haftalık 250-300 g ağırlığındaki Spraque Dawley erkek sıçanlar çalışmaya dahil edildi. Gruplar sırasıyla; Grup 1:Kontrol, Grup 2:Kontrol+CMC(Karboksi Metil Selüloz), Grup 3:Leflunomid, Grup 4: Akut Fruktoz, Grup 5:Akut Fruktoz +CMC, Grup 6:Akut fruktoz + Leflunomid. Sıçanlar 48 saat aç bırakıldı ve açlığı takiben su yerine sadece %63'lük fruktoz çözeltisi ile 24 saat boyunca beslendi. CMC gruplarına 3mL/kg/gün %1 CMC çözeltisi ve Leflunomid gruplarına CMC içinde çözünmüş 10 mg/kg/gün Leflunomid sabah akşam oral olarak uygulandı. Tüm tedavi uygulamaları gerçekleştirildikten sonra sıçanlar genel anestezi altında dekapitasyon ile sakrifiye edildi. Kan örnekleri alınarak serumları ayrıldı ve karaciğer dokuları alındı. Total oksidan seviyesi (TOS), total antioksidan seviyesi (TAS), kolesterol ve LDL düzeyleri ticari bir kit yardımıyla ELİSA yöntemi ile belirlendi. Hem karaciğer dokusu hemde serum TOS düzeylerinde, 1. gruba göre 4.grupta istatistiksel olarak anlamlı artış tespit edildi ($p<0.05$). Tedavi uygulanan 6. grupta ise 4. ve 5. gruplara göre istatiksel olarak anlamlı azalma tespit edildi ($p<0.01$). TAS düzeylerinde ise, 1. gruba göre 4.grupta istatiksel olarak anlamlı azalma görülürken ($p<0.05$), tedavi uygulanan 6. grupta ise 4. ve 5. gruplara göre istatiksel olarak anlamlı artış tespit edildi ($p<0.01$). Serum ve karaciğer kolesterol ve LDL düzeyleri ise 4. Grupta 1. Gruba göre anlamlı artış gösterirken ($p<0.05$), tedavi uygulanan 6. Grupta 4. ve 5. Gruba göre anlamlı azalma tespit edildi ($p<0.05$). Bu çalışmada deneysel akut fruktoz modeli oluşturulmuş sıçanlarda, oksidatif stresi ve lipit profilini azaltmada lefrunomidin önemi belirlendi. Sonuç olarak, lefrunomid kullanımının, oksidatif strese bağlı olarak gelişen olası karaciğer hasarın azalmasına katkıda bulunabileceği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler— *Leflunomid, Yüksek Fruktoz, Antioksidan, Oksidan, LDL, Kolesterol*

ABSTRACT

High dietary fructose is a major contributor to insulin resistance and metabolic syndrome, disturbing tissue and organ functions. High fructose intake causes increased liver inflammation and fibrosis. The effects of leflunomide on oxidative stress, which plays an important role in the pathogenesis of NASH, will be evaluated biochemically by ELISA method using both liver tissues and serum samples. The anti-inflammatory activity of leflunomide is known. The aim of this study was to investigate the efficacy of Leflunomide on oxidative stress and lipid profiles in acute high fructose fed rats. The study was approved by Pamukkale University Faculty of Medicine experimental animals local Ethics Committee. 250-300 g weighing and 12-16 weeks old Spraque Dawley male rats were included in the study. The groups are respectively; Group 1: Control, Group 2: Control+CMC (Carboxy Methyl Cellulose), Group 3: Leflunomide, Group 4: Acute Fructose, Group 5: Acute Fructose +CMC, Group 6: Acute fructose + Leflunomide. The rats were fasted for 48 hours and fed for 24 hours with only 63% fructose solution instead of water after fasting. 3mL/kg/day 1% CMC solution was administered to the CMC groups and 10 mg/kg/day Leflunomide was administered orally to the Leflunomide groups morning and evening. After all treatment applications were performed, the rats were sacrificed by decapitation under general anesthesia. Blood samples were taken, their serums were separated and liver tissues were taken. Total oxidant level (TOS), total antioxidant level (TAS), cholesterol and LDL levels were determined by ELISA method with a commercial kit. There was a statistically significant increase in the 4th group compared to the 1st group in both liver tissue and serum TOS levels ($p<0.05$). A statistically significant decrease was detected in the treatment applied 6th group compared to the 4th and 5th groups ($p<0.01$). In the TAS levels while a statistically significant decrease was observed in the 4th group compared to the 1st group ($p<0.05$), a statistically significant decrease was observed in the treatment applied 6th group compared to the 4th and 5th groups ($p<0.01$). While serum and liver cholesterol and LDL levels increased significantly in the 4th group compared to the 1rd group ($p<0.05$), there was a significant decrease in the 6th group compared to 4th group and 5th group. ($p<0.05$). In this study, the importance of lefrunomide in reducing oxidative stress and lipid profile in rats with experimental acute fructose model was determined. In conclusion, it is thought that the use of lefrunomide may contribute to the reduction of possible liver damage due to oxidative stress.

Keywords- *Leflunomide,High fructose, Antioxidant, Oxidant, LDL, Cholesterol*

Pharmacokinetics Of Ceftriaxone in Dogs and Cats Undergoing Abdominal Surgery

Abdominal Operasyon Geçiren Köpek Ve Kedilerde Seftriaksonun Farmakokinetiği

Orhan Corum [1], Kurtulus Parlak [2], Tugba Melike Parlak *[3], Mustafa Arican [2], Kamil Uney [3]

*: tugba.parlak@selcuk.edu.tr, ORCID ID:0000-0003-3277-0336

[1]: *University of Kastamonu, Department of Pharmacology and Toxicology, Faculty of Veterinary Medicine, Kastamonu, Turkey.*

[2]: *University of Selcuk, Department of Veterinary Surgery, Faculty of Veterinary Medicine, Konya, Turkey.*

[3]:*University of Selcuk, Department of Pharmacology and Toxicology, Faculty of Veterinary Medicine, Konya, Turkey.*

ABSTRACT

The aim of this study was to determine the pharmacokinetics of ceftriaxone, which is administered intravenously and as a single dose, to provide antibiotic prophylaxis in dogs and cats undergoing abdominal operations. The study was carried out on six dogs and six cats, who were brought to the Selcuk University Faculty of Veterinary Surgery Clinic for examination and were found to need abdominal surgery as a result of this examination. Ceftriaxone was administered intravenously to dogs and cats at a dose of 50 mg/kg once. Before the administration of ceftriaxone (0. hour) and after the administration, at the 5., 10., 15., 30. minutes and 1., 2., 3., 4., 5., 6., 8., 10., 12. hours blood samples were collected in heparinized tubes with the help of an intraket placed in the vena cephalica antebrachia. Plasma ceftriaxone concentrations were measured using high performance liquid chromatography-UV (HPLC-UV), and pharmacokinetic parameters were calculated by a two compartment open model. Following intravenous administration of ceftriaxone, plasma ceftriaxone concentrations at the time of first sampling were 284.57 µg/mL and 333.58 µg/mL in dogs and cats, respectively. In both species, ceftriaxone was detected in plasma for up to 12 hours. The pharmacokinetic parameters determined following intravenous administration of ceftriaxone to dogs and cats, respectively, are as follows: Elimination half-life (t1/2β) 1.62 and 1.30 h, area under the plasma concentration-time curve (AUC) 387.29 and 292.45 h. *µg/mL, steady-state volume of distribution (Vdss) 0.27 and 0.27 L/kg, and total clearance (Cl_T) 0.13 and 0.17 L/h/kg. This information obtained as a result of the study may be helpful about the use of ceftriaxone in dogs and cats undergoing abdominal operations, but pharmacodynamic studies are also needed on this subject.

Keywords-*Abdominal surgery, Cat, Ceftriaxone, Dog, Pharmacokinetics*

ÖZET

Yapılan bu çalışmanın amacı, abdominal operasyon geçiren köpek ve kedilerde antibiyotik profilaksisini sağlamak için intravenöz (IV) yolla ve tek doz halinde kullanılan seftriaksonun, uygulamayı takiben farmakokinetiğini belirlemektir. Çalışma, Selçuk Üniversitesi Veteriner

Fakültesi Cerrahi Kliniği'ne muayene için getirilen ve yapılan muayene sonuncunda abdominal operasyona gereksinim duyduğu tespit edilen altı adet köpek ve altı adet kedi üzerinde gerçekleştirildi. Seftriakson, köpek ve kedilere intravenöz yolla 50 mg/kg dozunda tek sefer olacak şekilde uygulandı. Seftriakson uygulamasından önce (0. sa) ve uygulamayı takiben 5., 10., 15., 30. dk ve 1., 2., 3., 4., 5., 6., 8., 10., 12. saatlerde vena cephalica antebrachia'ye yerleştirilen bir intraket yardımıyla alınan kan numuneleri heparinli tüplere toplandı. Plazma seftriakson konsantrasyonları, yüksek performanslı sıvı kromatografisi-UV (HPLC-UV) kullanılarak ölçüldü ve farmakokinetik parametreler, çift kompartmanlı açık model ile hesaplandı. İntravenöz yolla seftriakson uygulamasının ardından ilk örnekleme zamanındaki plazma seftriakson konsantrasyonları köpeklerde ve kedilerde sırasıyla 284.57 µg/mL ve 333.58 µg/mL idi. Her iki türde de seftriakson, plazmada 12 saate kadar tespit edildi. Köpeklere ve kedilere intravenöz seftriakson uygulamasını takiben belirlenen farmakokinetik parametreler sırasıyla şu şekildedir: Eliminasyon yarılanma ömrü ($t_{1/2\beta}$) 1,62 ve 1,30 sa, plazma konsantrasyon-zaman eğrisi altındaki alan (AUC) 387,29 ve 292,45 h*µg/mL, kararlı durumda dağılım hacmi (V_{dss}) 0,27 ve 0,27 L/kg ve total klirens (Cl_T) 0,13 ve 0,17 L/sa/kg. Çalışma sonucunda elde edilen bu bilgiler, abdominal operasyon geçiren köpek ve kedilerde seftriaksonun kullanımı hakkında yardımcı olabilir, ancak bu konuda farmakodinamik çalışmalara da ihtiyaç vardır.

Anahtar Kelimeler—*Abdominal cerrahi, Kedi, Seftriakson, Köpek, Farmakokinetik*

Şehir İçi Doğal Gaz İletim Hatlarında RM/A Çıkış Sıcaklığı Optimizasyonu Yazılım Ve Otomasyon Sisteminin Geliştirilmesi

Development Of RM/A Output Temperature Optimization Software And Automation System In Urban Natural Gas Transmission Lines

Fatma Meltem Nur Masmas[1*], Enes Üstündağ[1], Ömer Faruk Güner[2]

meltemmasmas@gmail.com, ORCID: 0000-0002-1699-9459

[*1]*Yıldız Teknik Üniversitesi, Makine Fakültesi, Endüstri Mühendisliği, İstanbul, Türkiye*

[1]*Sakarya Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Makine Mühendisliği, Sakarya, Türkiye*

[2]*Yıldız Teknik Üniversitesi, Makine Fakültesi, Makine Mühendisliği, İstanbul, Türkiye*

ÖZET

BOTAŞ kompresörleri ile basınçlandırılarak iletilen doğal gaz, şehir içi dağıtım hatlarına basınç düşürme ve ölçüm istasyonları (RM/A) aracılığıyla girer. RM/A doğal gazın şehir içerisine dağıtılmadan önce basıncının düşürüldüğü ve ölçüm işlemlerinin yapıldığı istasyonlardır. İGDAŞ RM/A istasyonlarına 55-70 bar arasında giriş yapan doğal gazın basıncı, şehir içinde bulunan bölge regülatör istasyonlarına iletilmek üzere RM/A istasyonlarında 20 bara kadar düşürülmektedir. Basınç düşümü esnasında meydana gelen genleşmeden ötürü regülasyon sonrası gazın sıcaklığı, Joule - Thomson etkisi ile yaklaşık olarak her 2 bar basınç düşümünde 1 derece düşmektedir. RM/A istasyonlarına ortalama 8-10 derece sıcaklıkla giriş yapan gaz, eğer regülasyon öncesi ısıtma işlemi yapılmazsa, hidrat oluşumuna, ağır bileşenlerin ve suyun yoğuşmasına neden olabilmektedir. Oluşan bu yoğuşuklar, şehir içi gaz dağıtım hattına yayılarak son kullanıcılara kadar ulaşabilmekte ve cihazlarda teknik arızaya sebep olabilmektedir. Sıvının şehir içi dağıtım hatlarına girmesi, uç noktalarda Polietilen (PE) hatların tıkanmasına, müşteri sayaçlarında arızalara ve ölçüm hatalarına yol açabilmektedir. Regülasyon öncesi ısıtmanın ne kadar olması gerektiği, doğal gaz çıkış sıcaklığının hangi değere ulaşması gerektiği ile ilgili ülkemizde bir kılavuz, yönetmelik, mevzuat mevcut değildir. Ön ısıtmada kullanılan doğal gaz tüketiminin düşürülebilmesi için gazın çıkış sıcaklığının, hidrat ve yoğuşuk oluşturmayacak, ekipmanlarda sorun yaratmayacak kadar yüksek, ekstra gaz harcanmasına neden olmayacak kadar düşük olması gerekir. Çalışma kapsamında RM/A istasyonlarında optimum doğal gaz çıkış sıcaklıklarının tespiti için gerekli yöntemlerin ortaya konularak, optimum çıkış sıcaklığının hesaplanması ile ilgili bir yazılım ve otomasyon sisteminin oluşturulması hedeflenmiştir. Elde edilen bulgular dahilinde bir ön değerlendirme yapılmıştır. Optimum ısıtma sıcaklık değerine doğrudan ve dolaylı yoldan etki eden toprak altı sıcaklığı, boru içi akışta doğal gazın sürtünmenin etkisiyle ısınması, Gaz Kromatograf cihazından elden edilen gaz komponent değerleri, çiğlenme noktası analiz cihazı ile yapılan gaz çiğlenme noktası ölçüm değerleri, RM/A istasyon çıkışının en yakın bölge regülatörü istasyonuna uzaklığı gibi faktörler göz önünde bulundurularak geliştirilecek olan yazılım ve otomasyon sistemi, ön ısıtma işlemi maliyetlerinin ve atmosfere salınan karbondioksit miktarının azalmasına katkı sağlayacaktır. Çalışma sonucunda ön ısıtma maliyetlerinde %40-60 oranında düşüş beklenmektedir.

Anahtar Kelimeler—*Optimizasyon; Basınç düşürme ve ölçüm istasyonları (RM/A); Yazılım ve otomasyon sistemi*

ABSTRACT

Natural gas, which is pressurized with BOTAŞ compressors, enters the urban distribution lines through pressure reducing and metering stations (RM/A). RM/A are stations where the pressure of natural gas is reduced and measurement processes are made before it is distributed throughout the city. The pressure of natural gas entering İGDAŞ RM/A stations between 55-70 bar is reduced to 20 bar at RM/A stations to be transmitted to district regulator stations in the city. Due to the expansion occurring during the pressure drop, the temperature of the gas after regulation decreases approximately 1 degree for every 2 bar pressure drop with the effect of Joule - Thomson. The gas entering the RM/A stations with an average temperature of 8-10 degrees can cause hydrate formation, condensation of heavy components and water if heating is not performed before regulation. These condensates can spread to the inner city gas distribution line and reach the end users and cause technical malfunctions in the devices. The entry of liquid into the inner city distribution lines can lead to clogging of Polyethylene (PE) lines at extreme points, malfunctions in customer meters and measurement errors. There is no guide, regulation or legislation in our country about how much the heating should be before regulation and which value the natural gas outlet temperature should reach. In order to reduce the consumption of natural gas used in preheating, the outlet temperature of the gas must be high enough not to cause hydrate and condensate formation, not to cause problems in equipment, and low enough not to cause extra gas consumption. Within the scope of the study, it is aimed to establish a software and automation system for the calculation of the optimum outlet temperature by putting forth the necessary methods for determining the optimum natural gas outlet temperatures at RM/A stations. A preliminary evaluation was made within the scope of the findings. Underground temperature, which directly and indirectly affects the optimum heating temperature value, heating of the natural gas with the effect of friction in the pipe flow, gas component values obtained from the Gas Chromatograph device, gas dew point measurement values made with the dew point analyzer, the distance of the RM/A station exit to the nearest district regulator station, the software and automation system, which will be developed considering such factors will contribute to the reduction of the preheating process costs and the amount of carbon dioxide released into the atmosphere. As a result of the study, 40-60% reduction in preheating costs is expected.

Keywords- *Optimization; Reducing And Metering Station-A (RM/A); Software and automation system*

İkinci Dil Olarak Türkçe Öğretiminde Kültürel Ögelerin Kullanımı

The Use of Cultural Elements in Turkish Teaching as a Second Language

Nazife Burcu TAKIL[*,1], Selman İNCEKARA[1]

[*]: burcutakil@gmail.com, ORCID: 0000-0003-0937-7595

[1]: *Gazi Eğitim Fakültesi, Türkçe ve Sosyal Bilimler Eğitimi, Nazife Burcu Takıl, Gazi Üniversitesi, Ankara, Türkiye*

[2]: *Gazi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Türkçe ve Sosyal Bilimler Eğitimi, Selman İncekara, Yüksek Lisans Öğrencisi, Gazi Üniversitesi, Ankara, Türkiye*

ÖZET

Dil ve kültür ilişkisi literatürde geniş yer tutmaktadır. Bir topluma ait kültürel ögeler, o toplumun diline mutlaka yansımaktadır. Ana dili ediniminde dile ait kültürle yaşayan birey, ikinci dil ve yabancı dil öğreniminde hedef dile ait kültürel ögelerle bu kadar sıkı bir ilişki kuramayabilir. Bu sebeple dil öğreticileri; hazırlayacakları ders materyallerinde kültürel ögeleri özenle seçerek metinler ve görseller aracılığı ile karşı tarafa aktarmalıdırlar. Kültür ve dil ilişkisi üzerine kurulan bu çalışmanın amacı, yurt dışında yaşayan Türk çocuklarına Türkçe öğretiminde seçilen materyallerin taşıması gereken kültürel unsurları açıklamak ve kitaplarda yer alacak metinlerin yapılandırılmasına katkı sağlamaktır. Araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden doküman incelemesinden yararlanılmıştır. Nitel araştırmalar; gözlem, görüşme, doküman analizi gibi nitel veri toplama yöntemlerinin kullanıldığı, algıların ve olayların doğal ortamda gerçekçi ve bütüncül bir biçimde ortaya konmasına yönelik nitel bir sürecin izlendiği araştırma olarak tanımlanabilir (Yıldırım ve Şimşek 2006). Doküman analizi, basılı ve elektronik materyaller olmak üzere tüm belgeleri incelemek ve değerlendirmek için kullanılan sistemli bir yöntemdir. Nitel araştırmada kullanılan diğer yöntemler gibi doküman analizi de anlam çıkarmak, ilgili konu hakkında bir anlayış oluşturmak, ampirik bilgi geliştirmek için verilerin incelenmesini ve yorumlanmasını gerektirmektedir (Corbin & Strauss, 2008). Çalışmanın sonucunda; yurt dışında yaşayan Türk çocuklarına okutulacak materyallerde-metin içeriklerinde- kullanılması gereken kültür ögeleri: örf ve adet ögeleri, sanat ögeleri, söz varlığı ögeleri, giyim ögeleri, yemek ögeleri, inanç ögeleri, tarihi ögeler, vatan ögeleri, milli kurum ve kuruluş ögeleri olmak üzere dokuz başlık hâlinde kategorileştirilmiş ve her kategoriye ilişkin örnek metin oluşturulmuştur. Çalışmanın sonunda araştırmacılar, kitap yazarları ve program hazırlayacılar için ayrı ayrı önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler—*Türkçenin ikinci dil olarak öğretimi, Kültürel ögeler, Türk kültürü*

ABSTRACT

The literature on the relationship between language and culture is extensive. The language of a society must represent the cultural elements of that community. In the second language and foreign language learning, an individual who lives with the culture of the language during the acquisition of the mother tongue may not be able to form such a close contact with the cultural aspects of the target language. As a result, language teachers should carefully select the cultural elements that will be included in the course materials they provide and communicate them to the other side through texts and images. The goal of this study, which is based on the relationship between culture and language, is to explain to Turkish children living abroad the cultural elements that selected materials in Turkish teaching should have, as well as to contribute to the structuring of the texts that will be included in the books. In this study, document analysis, which is one of the qualitative research methods, was used. Qualitative research that can be defined as research in which qualitative data collection methods such as observation, interview, and document analysis are used, and a qualitative process is followed to reveal perceptions and events in a natural environment in a realistic and holistic way (Yıldırım and Şimşek, 2006). Document analysis is a systematic method used to examine and evaluate all documents, both printed and electronic materials. Like other methods used in qualitative research, document analysis requires the examination and interpretation of data in order to make sense of it, to form an understanding about the subject, and to develop empirical knowledge (Corbin & Strauss, 2008). As a result of the research, the following cultural elements which should be included in the materials-text content- to be taught to Turkish children living in other countries has been divided into nine sections: customs and traditions, art elements, vocabulary elements, clothing elements, food elements, belief elements, historical elements, homeland elements, national institutions and organizations. In addition, its own sample text is created for each section. Separate recommendations were provided for researchers, book authors, and program creators at the conclusion of the study.

Keywords- *Turkish teaching as a second language, the cultural elements, Turkish Culture*

Effect Of Tempering Temperature on Medium Carbon Steel Properties

Dafinka Stoevska-Gogovska

dafinka@tmf.ukim.edu.mk, ORCID: 0000-0002-6760-3928

Faculty of Technology and Metallurgy, "Ss. Cyril and Methodius" University in Skopje, RN Macedonia

ABSTRACT

Steels are one of the most important materials, as they have widest diversity of application compared to other engineering materials. Its mechanical properties can be significantly improved with heat treatment process. The heat treatment affects the microstructure as well.

Investigations were carried out to study the effect of heat treatment on the hardness of medium carbon steel. The temperature and austenitization time were 850ºC during 1 hour. Different heat treatments were than applied to the samples - annealing, normalizing, quenching and tempering. Water was used as quenching medium. The tempering was done on five different temperatures - 300, 400, 500, 600 and 700ºC.

The hardness was measured using Rockwell method (HRB and HRC). The lowest hardness value was measured on annealed samples. The hardness values of normalized specimens was higher than annealed due to higher cooling rate compared to the annealed. The hardness values of the quenched samples were higher than those of the as-received (untreated) samples, as a result of martensite structure formation after quenching.

The hardness of tempered specimens showed that the highest hardness was measured on samples tempered on 300ºC. With increasing tempering temperature, hardness of tempered samples decreased.

Optical microscopy analysis was applied, in the aim to examine the microstructure characteristic of heat treated samples. It was shown that the microstructure was ferrite-pearlite for the untreated specimen and martensite for the quenched one.

Keywords—*Medium Carbon Steel; Hardness; Tempering Temperature*

Çocuğunuz Diyabet Hastası Olabilir mi?

Could Your Child Have Diabetes?

Şeyda Binay Yaz[*,1], Derya Çınar [1]

[*]: seyda.binay@bakircay.edu.tr, ORCID: 0000-0001-6410-6240

[1]: *Sağlık Bilimleri Fakültesi/ Hemşirelik Bölümü, İzmir Bakırçay Üniversitesi, İzmir, Türkiye*

ÖZET

Amaç: Tip 1 diyabet, çocukluk çağında en yaygın görülen ve ömür boyu insülin tedavisi gerektiren endokrin metabolizma hastalığıdır. Bu derleme ile tip 1 diyabetin erken tanılanmasına yönelik ebeveynlerin bilgi ve farkındalık durumlarının vurgulanması amaçlanmıştır.

Yöntem: Tip 1 diyabet farkındalığını konu alan araştırmaların yer aldığı literatür taraması yapılmıştır.

Bulgular: Literatür taraması sonucunda, günümüzde tip 1 diyabetin önlenmesinde etkin ve güvenli bir yöntemin olmadığı belirlenmiştir. Tip diyabet, çocukluk çağı hastalığı olmakla birlikte her yaş grubunda görülebilir. Tip 1 diyabetli bireylerde en yaygın bulgular olarak poliüri, polidipsi, kilo kaybı, halsizlik ve yorgunluk görülmektedir. Büyüme gelişme döneminde olan çocuklarda bu bulgular aile tarafından fark edilemeyebilir. Ailenin tip 1 diyabet farkındalığının olmaması, çocuğa geç tanı konulmasına yol açabilir. Uluslararası Diyabet Federasyonu 2019 yılı verilerine göre tip 1 diyabette geç tanı konulmasının, ciddi komplikasyon gelişme ve mortalite riskini arttırdığı belirtilmiştir. Dünyada tip 1 diyabet farkındalığını geliştirmeye yönelik farklı stratejiler uygulanmasına karşın halen geç tanı konulmasının önüne geçilemediği bildirilmiştir. Ebeveynlerin tip 1 diyabet hastalığını, belirti ve bulgularını bilmesi ve çocuğunda bu bulguları erken fark edebilmesi hastalığın erken tanılanması için oldukça önemlidir. Bu doğrultuda sağlık bakım profesyonellerine, ebeveynlere ve topluma tip 1 diyabete yönelik eğitim programları hazırlanması gerekmektedir.

Sonuç: Tip 1 diyabet tanısının konulması, bireyde gelişebilecek komplikasyonların önlenmesi ve yönetilmesinde ebeveynler ve sağlık bakım profesyonelleri önemli roller üstlenmektedir. Bu bağlamda ebeveynlerde ve toplumda tip 1 diyabete yönelik farkındalıklarının arttırılması ve tutum geliştirilmesi önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler- *Çocuk; ebeveyn; farkındalık; tip 1 diyabet.*

ABSTRACT

Aim: Type 1 diabetes is an endocrine metabolism disease that is most common in childhood and requires lifelong insulin therapy. This review, it was aimed to emphasize the knowledge and awareness of parents for the early diagnosis of type 1 diabetes.

Method: A literature review was conducted that included studies on awareness of type 1 diabetes.

Results: As a result of the literature review, it was determined that there is no effective and safe method for the prevention of type 1 diabetes today. Although type diabetes is a childhood disease, it can be seen in any age group. The most common findings in individuals with type 1 diabetes are polyuria, polydipsia, weight loss, weakness, and fatigue. In children who are in the growth and development period, these findings may not be noticed by the family. Lack of awareness of type 1 diabetes in the family may lead to a late diagnosis of the child. According to the 2019 data of the International Diabetes Federation, late diagnosis of type 1 diabetes increases the risk of serious complications and mortality. Despite the implementation of different strategies to increase awareness of type 1 diabetes in the world, it has been reported that late diagnosis still cannot be prevented. It is very important for parents to know about type 1 diabetes, its signs, and symptoms, and to be able to recognize these signs early in their child for early diagnosis of the disease. In this direction, education programs for type 1 diabetes should be prepared for health care professionals, parents, and society.

Conclusion: Parents and health care professionals play an important role in diagnosing type 1 diabetes, preventing and managing complications that may develop in the individual. In this context, it is recommended to increase the awareness of parents and society towards type 1 diabetes and to develop attitudes.

Keywords- *Child; parent; awareness; type 1 diabetes.*

Lignoselülozik Biyokütlenin Hidrolizinde Bakteriyel Selülazların Rolü

The Role of Bacterial Cellulases in the Hydrolysis of Lignocellulosic Biomass

Nihan ARABACI

narabaci@cu.edu.tr, ORCID: 0000-0003-3829-6495

Fen Edebiyat Fakültesi / Biyoloji Bölümü, Çukurova Üniversitesi, Adana, Türkiye

ÖZET

Son yüzyılda dünya nüfusunun artması, kentleşme ve endüstriyel gelişmeler nedeniyle dünya genelinde üretilen mevcut enerji yetersiz hale gelmiştir. Global ölçekte artan enerji ihtiyacının karşılanması için geleneksel olarak kullanılan fosil yakıtların rezervleri azalmaya başlamıştır. Ayrıca kömür ve petrol bazlı bu fosil yakıtlar, atmosferdeki karbon emisyonunu arttırarak küresel iklim değişikliğine sebep olmaktadır. Tüm bu sebeplerden dolayı, dünya çapında alternatif ve yenilenebilir enerji kaynakları arayışı başlamıştır. Sürdürülebilir biyokütleden elde edilen biyoenerji, yüksek maliyetli ve sınırlı rezervli fosil yakıtlara kıyasla düşük maliyetli ve çevre dostu bir kaynak olması nedeniyle son yıllarda araştırmacıların ilgisini çekmiştir. Alternatif enerji kaynakları olarak üretilen biyogaz ve biyoetanol gibi biyoyakıtlar, doğada bol miktarda bulunan yenilenebilir tarımsal materyallerden ve yenilemez tarımsal atıklardan elde edilebilirler. Bu sayede tarım sektörüne katkı sağlayarak ekonomik anlamda önemli bir rol üstlenmektedirler. Ayrıca biyoyakıt kullanımı atmosferdeki CO_2 emisyonun azalmasını sağlayan bir faktördür.

Biyoetanol üretimi için mısır, pirinç, buğday, arpa, şeker kamışı, patates sorgum, çimen gibi çeşitli bitkiler, endüstriyel atıklar ile lignoselüloz içerikli bitki atıkları (tarımsal atıklar, orman atıkları ve odunsu biyokütle) kullanılmaktadır. Lignoselülozik biyokütle, uygun maliyetli olması ve yeryüzünde bol miktarda bulunması sebebiyle, özellikle ikinci nesil biyoyakıtların üretiminde kullanılan değerli bir kaynaktır. 10-25% lignin, 40-50% selüloz ve 5-30% hemiselüloz bileşenlerinden oluşan lignozelülozik yapı, bitkinin yapraklarında, gövdesinde ve sürgünlerinde bulunmaktadır. Lignoselülozik yapının temel bileşeni olan selüloz, β-1,4-glukozidik bağlarla bağlı D-glukoz monomerlerinden meydana gelen lineer bir polimerdir. Bitki hücre duvarında bol miktarda bulunan selülozun degredasyonu biyoetanol üretiminde oldukça önemlidir. Lignoselülozun etanole dönüştürülmesinin birkaç adımı vardır: biyokütlenin ön işlemi, hidroliz, fermantasyon ve ürün geri kazanım kısmı.

Mikroorganizmalar, lignoselülozik atıkların biyoetanol gibi değerli ürünlere dönüştürülmesinde rol oynarlar. Biyoetanol üretiminin ilk aşaması, lignoselülozik atıkların ön işlemidir. Ön işlem basamağında, fiziksel ve kimyasal ön işlem tekniklerine kıyasla, biyolojik yöntemlerin kullanılması daha verimli, çevre dostu ve düşük maliyetli bir tercihtir. Lignoselülozik biyokütlenin hidrolizinde bakteriler ve mantarlar gibi çeşitli mikroorganizmalardan elde edilen hidrolitik enzimler (selülaz, ksilanaz, vb.) kullanılmaktadır. Hidrolitik enzimlerin etkinliği, biyoetanol üretiminde kullanılan lignoselülozik ham maddenin fermente edilebilir şekerlere dönüştürülmesinde belirleyici bir faktördür. Bu açıdan, özelikle

asidik ve alkali proses koşullarında ve yüksek sıcaklıklarda aktivite/stabilite gösteren mikrobiyal selülazlar (Endoglukanazlar, ekzoglukanazlar ve β-glukosidazlar) tercih edilmektedir. Biyoetanol üretiminde bakteriyel selülazlar, bakterilerin birtakım metabolik ve yapısal özellikleri (yüksek termostabilite, üretimlerinin kolaylığı, gelişmiş ekspresyon sistemlerine sahip olma, genetik mühendisliği uygulamalarıyla kolaylıkla manipüle edilebilir olma, vb.) dolayısıyla diğer mikroorganizmalarınkilere kıyasla daha çok tercih edilmektedirler.

Mevcut mikrobiyal enzim çalışmalarında, bakteriyel selülazların biyoetanol proses koşullarına uygunluğunu belirlemek için enzimin optimizasyonu ve karakterizasyonu yapılmaktadır. Bu amaçla, enzim saflaştırılıp, optimum aktivite sıcaklığı ve pH'ı, termostabilitesi ve pH stabilitesi, moleküler ağırlığı, kromatografik analizi ve glikozilasyon kabiliyeti açısından hem yapısal hem de fonksiyonel özellikleri belirlenmektedir.

Sonuç olarak, lignoselülozik hammaddeyi hidrolize eden selülazın üreticisi bakteri suşunun taranması, yüksek aktiviteye sahip enzimin üretimi ve karakterizasyonu alternatif bir enerji kaynağı olarak biyoetanol üretim sürecinin oldukça önemli olan aşamalarıdır. Biyoetanol üretiminin biyolojik ön işlem basamaklarında kullanılan bakteriyel selülazlar, yenilenebilir biyokütleyi doğa için faydalı bir forma dönüştürerek "yeşil teknolojinin" bir parçası olmaları açısından çevreye olumlu katkılar sağlamaktadırlar. Bu süreçte düşük maliyetli yakıt üretimine katkı sağlamaları açısından da ekonomik anlamda büyük önem arz etmektedirler.

Anahtar Kelimeler— *Bakteriyal selülaz; Biyoetanol; Biyolojik ön işlem; Lignoselüloz; Termostabilite*

ABSTRACT

Due to the increase in the world population, urbanization and industrial developments in the last century, the current energy produced has become insufficient. In order to meet the increasing energy demand on a global scale, the reserves of traditionally used fossil fuels have started to decrease. In addition, these fossil fuels based on coal and oil cause global climate change by increasing carbon emissions in the atmosphere. For all these reasons, the search for alternative and renewable energy sources has begun around the world. Bioenergy obtained from sustainable biomass has attracted the attention of researchers in recent years because it is a cost-effective and eco-friendly resource compared to fossil fuels with high costs and limited reserves. Biofuels such as biogas and bioethanol produced as alternative energy sources can be obtained from renewable agricultural materials and non-edible agricultural wastes, which are abundant in nature. In this way, they play an important role in the economy by contributing to the agricultural sector. In addition, the use of biofuels is a factor that reduces CO_2 emissions in the atmosphere.

Various plants such as corn, rice, wheat, barley, sugar cane, potato sorghum, grass, industrial wastes and lignocellulose-containing plant wastes (agricultural wastes, forest wastes and woody biomass) are used for bioethanol production. Lignocellulosic biomass is a precious resource, especially used in the production of second-generation biofuels, due to its cost-effectiveness and abundance on earth. The lignocellulose structure, consists of 10-25% lignin, 40-50% cellulose and 5-30% hemicellulose components, is found in the leaves, stem and shoots of the plant. Cellulose, the basic component of lignocellulosic structure, is a linear polymer consisting of D-glucose monomers linked by β-1,4-glucosidic bonds. The degradation of cellulose, which is abundant in the plant cell wall, is very important in the production of bioethanol. The

conversion of lignocellulose to ethanol has several steps: pretreatment of the biomass, hydrolysis, fermentation and product recovery part.

Microorganisms are involved in the transformation of lignocellulosic wastes into valuable products such as bioethanol. The first stage of bioethanol production is the pretreatment of lignocellulosic wastes. In the pretreatment step, the use of biological methods is a more efficient, environmentally friendly and cost-effective choice compared to physical and chemical pretreatment techniques. Hydrolytic enzymes (cellulase, xylanase, etc.) obtained from various microorganisms such as bacteria and fungi are used in the hydrolysis of lignocellulosic biomass. The efficiency of hydrolytic enzymes is a decisive factor in the conversion of lignocellulosic raw material used in bioethanol production into fermentable sugars. In this respect, microbial cellulases (Endoglucanases, exoglucanases, and β-glucosidases) that show activity/stability especially in acidic and alkaline process conditions and at high temperatures are preferred. In bioethanol production, bacterial cellulases are preferred more than those obtained from other microorganisms due to some metabolic and structural properties of bacteria (high thermostability, ease of production, advanced expression systems, being easily manipulated by genetic engineering applications, etc.).

In the current microbial enzyme studies, the optimization and characterization of the enzyme are carried out to determine the suitability of bacterial cellulases to the bioethanol process conditions. For this purpose, the enzyme is purified and both structural and functional properties are determined in terms of optimum activity temperature and pH, thermostability and pH stability, molecular weight, chromatographic analysis, and glycosylation ability.

In conclusion, the screening of cellulase producer bacterial strain that hydrolyzes lignocellulosic raw material, the production and the characterization of enzyme with high activity are quite important steps of the production process of bioethanol as an alternative energy source. Bacterial cellulases used in the biological pretreatment steps of bioethanol production make favorable contributions to the environment in terms of being a part of "green technology" by transforming renewable biomass into a beneficial form for nature. During this process, they are of great economic importance in terms of contributing to low-cost fuel production.

Keywords- *Bacterial cellulase; Bioethanol; Biological pretreatment; Lignocellulose; Thermostability*

Denizli Havzası Doğu Kesimindeki Kaynak ve Sondaj Sularının Tarımsal Sulama Suyu Kalitesi Açısından Değerlendirilmesi

Assessment of the Quality of Spring and Well Waters in the Eastern Part of Denizli Basin for Agricultural Irrigation

Mehmet Ali Akman[*,1], Ali Gökgöz[1]

[*]: mehmetaliakman@yandex.com, ORCID: 0000-0002-0510-7312

[1]: *Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Pamukkale Üniversitesi, Denizli, Türkiye*

ÖZET

Denizli havzası Batı Anadolu'da, Büyük Menderes grabeninin doğu ucunda yer alır. Bu çalışmada Denizli havzasının doğu kesimindeki kaynak ve sondaj sularının tarımsal sulama için uygunluğu araştırılmıştır. Bu amaçla 14 adet yüksek debili kaynak ve 13 adet sondaj suyundan örnek alınarak kimyasal analizleri yapılmıştır. Suların çoğunluğu Ca-SO_4, bir kısmı da Ca-HCO_3 ve Mg-HCO_3 tipindedir. Suların tarımsal sulamada kullanılabilme özelliklerinin belirlenmesi için toplam sertlik, sodyum adsorpsiyon oranı, %Na, kalıntı sodyum karbonat, magnezyum oranı ve permeabilite indeksi değerleri hesaplanmış, ayrıca klorür ve bor miktarlarına göre değerlendirmeler yapılmıştır. İnceleme alanı suları "çok sert" sular sınıfında olup yumuşak toprak oluşturma özelliğindedir. Sulama suyu kriterlerine göre elektriksel iletkenlik ve %Na değerleri bakımından suların çoğunluğu (%91) sırasıyla "izin verilebilir" ve "mükemmel", sodyum adsorpsiyon oranı değerleri bakımından ise suların tamamı "mükemmel" özellikte sulama suları sınıfındadır. ABD Tuzluluk Laboratuvarı diyagramı sınıflandırmasında 1 örnek hariç suların tamamı yüksek tuzluluk ve düşük sodyumu temsil eden C_3-S_1 sınıfındadır. Kalıntı sodyum karbonat, magnezyum oranı ve permeabilite indeksi değerleri suların büyük çoğunluğunun sulamada sorun yaratmadan kullanılabileceğini göstermektedir. Suların klorür derişimleri 0,84 mek/l'den ve bor değerleri de dört su örneği dışında 0,5 mg/l'den azdır. Buna göre, Denizli havzasının doğu kesiminde yetiştirilen bitki türleri açısından sulama suyundaki klorür ve bor derişimlerinin zehirleyici bir etkisi yoktur. Bu değerlendirmeler sonucunda suların tamamına yakınının tarımsal sulamada kullanıma uygun olduğu belirlenmiştir.

Bu çalışma Pamukkale Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından desteklenmiştir (Proje No. 2015FBE049).

Anahtar Kelimeler—*Yeraltısuyu; Su kalitesi; Tarımsal sulama; Denizli Havzası; Türkiye*

ABSTRACT

The Denizli basin is located at the eastern end of the Büyük Menderes graben in Western Anatolia. In this study, we assess the suitability of spring and well waters in the eastern part of Denizli basin for the agricultural irrigation. For this purpose, samples were collected from 14 high-discharge springs and 13 well waters and their chemical analyses were made. Most of the waters are of Ca-SO_4 type whilst others are of Ca-HCO_3 and Mg-HCO_3 types. Total hardness, sodium adsorption ratio, %Na, residual sodium carbonate, magnesium ratio and permeability index values were calculated to determine the usability properties of water in agricultural irrigation, and also evaluations were made considering the chloride and boron contents. The waters in the study area are classified as "very hard" water and have the feature of making soft ground. According to the irrigation water criteria, the majority of the waters (91%) are in the "permissible" and "excellent" category with respect to electrical conductivity and %Na values, respectively, and all the waters are in the "excellent" irrigation water class considering their sodium adsorption ratios. In the US Salinity Laboratory diagram classification, all the waters, except for one sample, are in the C_3-S_1 class, which represents high salinity and low sodium. The residual sodium carbonate, magnesium ratio and permeability index values show that most of the waters can be used for irrigation without causing any problem.The chloride content of studied waters is less than 0.84 meq/L, and the boron contents is less than 0.5 mg/L except for 4 samples. Therefore, the concentrations of chloride and boron in the irrigation water are not toxic for the plant species that are grown in the eastern part of the Denizli basin. As a result of these evaluations, it has been determined that almost all the waters are suitable for use in agricultural irrigation.

This study was financially supported by the Scientific Research Coordination Unit of the Pamukkale University (grant number 2015FBE049).

Keywords- *Groundwater; Water quality; Agricultural irrigation; Denizli Basin; Turkey*

Binalarda Kullanılan Fotovoltaik Sistem Çeşitleri ve Örnek Yapılar

Types of Photovoltaic Systems Actively Used in Buildings and Example Structures

Tuba KAYA

tubakaya1191@gmail.com, ORCID: 0000-0002-1061-2495

Fen Bilimleri Enstitüsü/Mühendislik Fakültesi/Yenilenebilir Enerji ve Uygulamaları, Amasya Üniversitesi, Amasya, Türkiye

ÖZET

İlk kez 1820'lerde uygulanmaya başlayan giydirme cepheler, camın işlevinin değişmesiyle farklı bir boyuta taşınmıştır. Yaşanan enerji krizi, fosil kaynakların tükenebilir olması ve ekolojik çevrenin zarar görmesi gibi sebepler yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımını gündeme getirmiştir. Kentlerde nüfusun artması ve barınma sorunlarının ortaya çıkması ile de yüksek yapılar inşa edilmiştir. Tüketilen enerji miktarını en aza indirebilmek, yenilenebilir enerji kaynaklarından en iyi şekilde faydalanabilmek için akıllı yapı kabuğu tasarımları ön plana çıkmaya başlamıştır. Yapılarda en çok kullanılan yenilenebilir enerji kaynağı güneştir ve güneşten elektrik üretebilmek için fotovoltaik adı verilen güneş hücreleri kullanılmaktadır.

Bu çalışmada ilk olarak fotovoltaik sistemlerin bina dış kabuğunda kullanım biçimlerinden olan çatı kaplama biçimleri ve giydirme cephe çeşitleri incelenmiştir. Fotovoltaik teknolojisi ile akıllı hale getirilmiş cephe ve çatı uygulamalarına örnek yapılar aracılığıyla bakılarak bu sistemlerin enerji performansları ve karbon salınım oranları irdelenmiştir. Türkiye'de kullanılan çatı çeşitleri anlatılarak çatıların fotovoltaik sistem kurulumuna uygun olup olmadığı tespit edilmiştir. PV*SOL programı kullanılarak üç farklı senaryo oluşturulmuştur. Birinci senaryo sistemin cephede kullanımını ikinci senaryo sistemin çatıda kullanımını üçüncü senaryo ise hem cephe hem çatı ortak kullanımı sonucu elde edilen enerji değerleri karşılaştırılmıştır. Sonuç olarak farklı biçimlerde kullanılan fotovoltaik sistemlerin yapıya uygun olup olmadığı, enerji performansına etkileri incelenerek olumlu ve olumsuz yönleri sıralanmıştır.

Anahtar Kelimeler—*Fotovoltaik Sistemler; Güneş Enerjsi; Akıllı Cephe*

ABSTRACT

Curtains façades, which started to be applied for the first time in the 1820s, have been moved to a different dimension with the change in the function of glass. The reasons such as the energy crisis, the exhaustion of fossil resources and the damage to the ecological environment have brought the use of renewable energy sources to the agenda. With the increase in the population in the cities and the emergence of housing problems, high-rise buildings were built. In order to minimize the amount of energy consumed and to make the most of renewable energy sources, smart building envelope designs have come to the fore. The most widely used renewable energy

source in buildings is the sun, and solar cells called photovoltaic are used to generate electricity from the sun.

In this study, first of all, roofing forms and curtain wall types, which are the forms of use of photovoltaic systems in the outer shell of the building, were examined. By looking at the façade and roof applications made smart with photovoltaic technology through sample structures, the energy performances, and carbon emission rates of these systems are examined. By explaining the types of roofs used in Turkey, it has been determined whether the roofs are suitable for the installation of photovoltaic systems. Three different scenarios were created using the PV*SOL program. The use of the first scenario system on the facade, the use of the second scenario system on the roof, and the energy values obtained as a result of the joint use of both the facade and the roof in the third scenario were compared. As a result, whether the photovoltaic systems used in different forms are suitable for the structure, their effects on energy performance are examined and their positive and negative aspects are listed.

Keywords- *Photovoltaic Systems; Solar Energy ; Smart Facade*

Yapay Zekâ Uygulamalarının Finans Alanında Kullanımına Yönelik Sistematik Literatür Taraması

A Systematic Literature Review on The Use of Artificial Intelligence Applications in Finance

Beyhan KILINÇER

bkilincer@adiyaman.edu.tr, ORCID: 0000-0002-5638-8177

Sosyal Bilimler MYO, Muhasebe ve Vergi, Adıyaman Üniversitesi, Adıyaman, Türkiye

ÖZET

Günümüz dijital teknolojileri ile yapay zekânın her alanda kullanımının hayatımızı kolaylaştırıcı etkisi göz ardı edilemez. Finans alanında ise yüksek getirili hisse senetleri ile portföy oluşturulması, bankacılık uygulamalarında bireylerin kişilik özelliklerine ve tercihlerine göre yatırım planlarının oluşturulması, temassız ödemeler, dijital kimlik, makine öğrenmesi, biyometrik kimlik tanılama yöntemleri ile bankacılık işlemlerinin ve neredeyse tüm finansal işlemlerin gerçekleştirilmesinde yapay zekanın maksimum kullanımı hayatımızda yer edinmektedir.

Beşinci sanayi devrimine doğru ilerlerken finansal teknolojilerde gün be gün değişim ve gelişim sergilenmektedir. Bu sebeple bu çalışmanın temel amacı son yıllarda, yapay zekâ uygulamalarının finans alanındaki kullanımına ilişkin güncel çalışmalar ve gelişmeler hakkında genel bir bilgi toplamak ve durum tespiti yapmaktır. Böylece bu çalışma ile nitel araştırma yöntemlerinden biri olan sistematik literatür taraması yaparak bilgi birikimini geliştirmek ve bu suretle bu alana katkı sağlamak isteyen kişiler için öngörü oluşturmak hedeflenmiştir. Bu hedef doğrultusunda bu çalışmada son dönemde ortaya çıkan finansal startup gelişmeleri ile yapay zekâ & finans başlıklarında Google Scholar & Science Citation Index (SCI) veri tabanlarında yayımlanan çalışmalar incelenmektedir. Çalışmada; 1) Finans alanındaki yapay zekâ uygulamalarına ilişkin ele alınan bilimsel literatürdeki ana temalar/anahtar kelimeler nelerdir? 2) Yapay zekânın finans alanında kullanımında literatürde hangi konulara/ değişkenlere odaklanılmıştır? 3) Finansal yapay zekâ çalışmalarını başlıca hangi literatür kaynaklarında (dergilerde) aramalıyız? şeklindeki araştırma sorularına cevap aranmıştır.

Dolayısıyla bu çalışma yapay zekânın finans alanındaki kullanımı ve gelişiminde güncel yazına ilişkin geniş kapsamlı bir değerlendirme sunması ve konuyla ilgili gelecekteki çalışmalara ve finansal teknoloji geliştiricilerine ışık tutması yönüyle literatüre katkı sunabileceği öngörülmektedir.

Anahtar Kelimeler— *Yapay Zekâ; Finans; Finansal Gelişme; Startup; Sistematik Literatür Taraması.*

ABSTRACT

With today's digital technologies, the facilitating effect of the use of artificial intelligence in every field has become undeniable and indispensable. In the field of finance, the maximum use of artificial intelligence in creating a portfolio with high-yielding stocks, creating investment

plans according to the personality characteristics and preferences of individuals, performing banking transactions and almost all financial transactions with contactless payments, digital identity, machine learning, biometric identification methods takes place in our lives.

As we move towards the fifth industrial revolution, there are changes and developments in financial technologies day by day. For this reason, the main purpose of this study is to gather general information about the current studies and developments in the use of artificial intelligence applications in the field of finance and to make a due diligence. Thus, with this study, it is aimed to create a foresight for people who want to improve their knowledge and thus contribute to this field by systematic literature review, which is one of the qualitative research methods. In line with this goal, this study examines recent financial startup developments and studies published in Google Scholar & Science Citation Index (SCI) databases on artificial intelligence & finance. In the study, "1) What are the main themes/keywords in the scientific literature on artificial intelligence applications in the field of finance? 2) Which subjects/variables have been focused on in the literature in the use of artificial intelligence in the field of finance? 3) In which literature sources (journals) should we search for financial artificial intelligence studies?" the answers to the research questions were sought.

Therefore, it is anticipated that this study will contribute to the literature in terms of providing a comprehensive assessment of the current literature in the use and development of artificial intelligence in the field of finance and shedding light on future studies and financial technology developers on the subject.

Keywords- Artificial Intelligence, Finance, Financial Development, Startup, Systematic Literature Review.

Göç ile Gelişen Çarpık Kentleşmenin Kent Yaşamına Etkileri: İstanbul Esenyurt Örneği

The Effects of Irregular Urbanization Developed by Migration on Urban Life: The Case of Istanbul Esenyurt

Derya ELMALI ŞEN[*,1], Merve ULUÇAY TEMEL[1], Evşen YETİM[2]

[*]: d_elmali@ktu.edu.tr, ORCID: 0000-0003-1931-8927

[1]: *Fen Bilimleri Enstitüsü/Mimarlık Fakültesi/Mimarlık Bölümü, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon, Türkiye*

[2]: *Fen Bilimleri Enstitüsü/Mimarlık Fakültesi/Mühendislik ve Mimarlık Bölümü, RTEÜ, Rize, Türkiye*

ÖZET

İstihdam, eğitim ve sosyo-kültürel olanakların daha gelişmiş olması, ekonomik ve siyasi koşulların tetikleyici etkileri başta olmak üzere çeşitli sebeplerle kırsaldan ya da küçük ve orta ölçekli kentlerden büyük kentlere gerçekleşen iç göç Türkiye'nin bir gerçeğidir. Bunun yanı sıra Türkiye, özellikle son on yıldır ülke sınırlarımıza kadar dayanan savaşlar sebebi ile milyonları aşan sayılarda dış göçe de maruz kalmaktadır. Bu ve benzeri nedenlerle kontrolsüzce nüfus artışı yaşayan büyük şehirlerde açığa çıkan barınma sorunu doğrultusunda kent çeperlerinde yeni yerleşim yerleri kurulmaktadır. Yeni yerleşim yerlerinin, tasarlanmış bir kent planına göre gelişmemesi çarpık kentleşme denilen plansız yapılaşmaya sebep olmaktadır. Çarpık kentleşmenin, doğal çevreye verdiği zararın yanı sıra toplumun kültürel ve sosyolojik yapısında da yozlaşmalara yol açtığı bilinen bir gerçektir. Türkiye'nin en çok göç alan şehri İstanbul'un Esenyurt ilçesi göçe bağlı olarak gelişmiş bir çarpık kentleşme örneğidir.

Bu çalışmanın amacı göç olgusunun, yeni gelişen kentlere ve mimarlık ortamına etkilerinin Esenyurt ilçesi üzerinden tartışılmasıdır. Çalışma; literatür taraması ve yerinde gözlem yöntemleri ile popüler bir internet sözlüğünün Esenyurt başlığı altında irdelenmesini içermektedir. Çalışma kapsamında, ilk olarak literatür taraması yapılarak Esenyurt ilçesinin tarihsel süreç içindeki demografik ve mimari gelişimi ortaya konmuştur. İkinci olarak yerinde gözlemler yapılarak mevcut sorunlar tespit edilmiş ve son olarak bireylerin Ekşi Sözlük platformunda paylaştıkları görüşler doğrultusunda bu sorunların kent yaşamını nasıl etkilediği irdelenmiştir.

2008 yılında ilçe olan Esenyurt, 21. yüzyılın ilk çeyreğinde kapasitesinin çok üstünde bir nüfus artışına maruz kalmıştır. Merkezden 20 km uzakta olan ilçe bundan 30 yıl öncesine kadar eski İstanbullular tarafından şehrin bir parçası olarak dahi kabul edilmezken günümüzde İstanbul'un en kalabalık nüfuslu ilçesidir. Kısa bir zaman dilimi içinde gerçekleşen göçe bağlı nüfus artışının yol açtığı konut arzı; kentin hızlı, yoğun, plansız ve yeşilden yoksun bir şekilde yapılaşmasına neden olmuştur. Kent genelinde nitelik yerine niceliği önceleyen, yer-bağlam-kullanıcı yerine hızlı üretim ve satışa odaklanan bir kurguyla kimliksiz ve yaşam kalitesi düşük toplu yaşam alanları oluşmuştur. Bu durumun kent siluetindeki yansıması; hiçbir kültürel alt yapıya, ortak belleğe ait olmayan; çevresel ve sosyal ilişkileri göz ardı eden; rant odaklı ve kapitalizm ile beslenen, ilkel dönemde olduğu gibi sadece barınma ihtiyacını karşılamayı amaç edinen bir yapılı çevre olmuştur.

Bugün Esenyurt, bir yanda 2-3 katlı apartmanlardan oluşan mahalleleri, diğer yanda 30-40 kata kadar yükselen güvenlikli siteleri ile kentin ciddi problemlerini ilk bakışta anlatan bir fotoğraf sunmaktadır. Kimlik edindirme kaygısı güdülmeden kentleşen bu yerleşme, kullanıcısının belleğinde yer edinme şansını yitirmiştir. Ortak bir belleğe sahip olamayan kentlilerin hayatları birbiriyle en düşük düzeyde kesiştiği için bireylerin aidiyet ve sahiplenme duyguları gelişememektedir. Göçmen grupların bir araya gelerek birbirini sindireceği, dost olarak benimseyeceği kentsel ara yüzler yetersiz kalmaktadır. Bu nedenle hemşericilik ve etnik gruplaşmalar ortaya çıkmakta, toplumsal bir kopma hali vuku bulmaktadır. Esenyurt için bu kopma hali bir adım öteye taşınmış, farklı gruplar arasında düşmanlık ve korku duygularına evirilmiştir. Bu kaotik ortam suç potansiyeli taşıyan ve bizzat suçlu bireylerin kendini kolayca gizleyebileceği mekanlar bulabilmesine olanak sağlamıştır. Ayrıca en küçük tetikleyici unsurda insanların birbirine kolaylıkla zarar verebildiği gerilimli bir gündelik yaşantı ortamı oluşmuştur.

Sonuç olarak, bahsedilen problematik atmosfer ve kenti deneyimleyen kullanıcıların görüşleri göstermektedir ki hızlı gelişen nüfus artışının planlı bir yapılaşma ile karşılık bulamaması durumu, estetikten uzak kentleşmenin yanı sıra kentlilerin sosyal yaşantısında da onarılmaz gedikler açmaktadır. Mahalleden ilçeye dönüştüğü yaklaşık 30 yıllık gelişim süreci ile Esenyurt, kent çeperlerinde yeni gelişen kentlerin plansız kurulmasının doğurabileceği olumsuz sonuçların en somut örneğidir. Bu çalışmada ortaya konulan tespitlerin halihazırda İstanbul ilinde gelişmekte olan diğer yeni kentler için olumsuz örnek teşkil etmesi beklenmektedir.

Anahtar Kelimeler—*Göç; Çarpık Kentleşme; Aidiyet; Yabancılaşma; Esenyurt*

ABSTRACT

Internal migration from rural areas or small and medium scale cities to the big cities for various reasons such as employment, developed educational and socio-cultural facilities, precipitating effects of economic and political conditions is a reality of Turkey. Besides, Turkey has been exposed external migration in numbers exceeding millions due to the wars that are on our borders especially for the last decade. For these and suchlike reasons, new settlements are established in the peripheries in line with the housing problem in big cities that experience uncontrolled population growth. The fact that new settlements do not develop according to a designed urban plan leads to unplanned construction called irregular urbanization. It is a well-known fact that irregular urbanization leads to damage to the natural environment, as well as to degeneration in the cultural and sociological structure of society. Esenyurt district of Istanbul, the most migratory city of Turkey is an example of a irregular urbanization developed due to migration.

The aim of this study is to discuss the effects of the phenomenon of migration on the newly developing cities and architectural environment through the district of Esenyurt. The study includes literature review and on-site observation methods and also an examination of entries under the title of Esenyurt in a popular internet dictionary. Within the scope of the study, firstly the demographic and architectural development of the Esenyurt district in the historical process was revealed by literature review. Secondly, existing problems were determined by making on-site observations. Finally, how these problems affect urban life was examined in accordance with the opinions shared by individuals on the Ekşi Sözlük platform.

Esenyurt, which became a district in 2008, has been exposed to a population increase far above its capacity in the first quarter of the 21st century. The district, which is 20 km away

from the centre and was not even considered a part of the city by the old Istanbulites until 30 years ago, today it is the most populous district of Istanbul. The housing supply caused by the population growth due to migration in a short period of time; it has caused the city to be built quickly, dense, unplanned, and devoid of green. Collective living areas with no identity and low quality of life has been created with an order that prioritizes quantity rather than quality and which also focuses on fast production and sales rather than place-context-user throughout the city. The reflection of this situation in the city silhoutte has been a built area which is not based on any cultural infrastructure and a collective memory, ignores environmental and social relations, is focused on rant and fed by capitalism, aims only at meeting the need for housing as in the primitive periods.

Nowadays, Esenyurt presents a photo that describes at first glance the serious problems of the city with its neighbourhoods consisting of 2-3-storey apartment buildings on the one hand and its residences rising up to 30-40 floors on the other. New settlements established without the concern of gaining an identity, lost its chance to obtain a place in their user's memory. Since the lives of the citizens, who do not have a common memory, intersect with each other at the lowest level, the sense of belonging and ownership of individuals cannot develop. Urban interfaces where immigrant groups can come together to intimidate each other and adopt as friends are insufficient. For this reason, citizenship and ethnic groupings are emerging, and a state of social rupture is taking place. For Esenyurt, this state of decoupling has been taken one step further and has been transformed into feelings of hostility and fear between different groups. This chaotic environment has allowed criminals with potential for crime to find places where they can easily hide themselves. In addition, a tense daily life environment has emerged in which people can easily harm each other with the smallest triggering factor.

As a result, the aforementioned problematic atmosphere and the opinions of users who have experienced the city show that the situation of rapid population growth not being able to respond to planned construction leads urbanization far from aesthetics as well as opens irreparable gaps in the social life of urbanites. Esenyurt, with its 30-year development process from a neighbourhood to a district, is the most concrete example of the negative consequences of the unplanned establishment of newly developing cities on the city periphery. It is expected that the findings revealed in this study will serve as a negative example for other new cities that are currently developing in Istanbul.

Keywords- *Immigrant; Unplanned Urbanization; Belonging; Alienation; Esenyurt*

Yer ve Aidiyet İlişkisinin "Suriyeli Öğrenciler" Bağlamında İrdelenmesi

Investigation of the Relationship between the Place and Belonging in the Context of "Syrian Students"

Derya ELMALI ŞEN [*,1], Evşen YETİM[2], Merve ULUÇAY TEMEL[1]

[*]: d_elmali@ktu.edu.tr, ORCID: 0000-0003-1931-8927

[1]: *Fen Bilimleri Enstitüsü/Mimarlık Fakültesi/Mimarlık Bölümü, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon, Türkiye*

[2]: *Fen Bilimleri Enstitüsü/Mimarlık Fakültesi/Mühendislik ve Mimarlık Bölümü, RTEÜ, Rize, Türkiye*

ÖZET

Mimarlık bir anlam taşıyabilir, kendi anılarını saklayabilir ve tarih yazabilir. Her mekân kendi kullanıcısının zihninde farklı bir kimliğe bürünmekte, yakınlık ve aidiyet hissi uyandırmaktadır. Bir mekânın, bir yapının, bir mahallenin, bir kentin ya da bir ülkenin kendine özgü anlamları ve hafızası olsa da başlangıçta temsil ettiğinden çok farklı bir imgeye, tarihsel anlatıya, anıya, ize dönüşebilmektedir. Bu dönüşme sürecinin en önemli ögesi "insan"dır. İnsan, varoluşunun başlangıcından itibaren mekân ile ilişki içindedir. Bu ilişki "insan ile yer/mekân arasındaki duyusal ve duygusal bağlantıyı" da beraberinde getirmektedir. Doğdukları anda birbirinden çok da farklı olmayan insanlar; zaman geçtikçe, mekân ve yer ile kurdukları bağ, biriktirdikleri anılar, insanlarla paylaştıkları anlamlı zamanlar neticesinde kendilerini o yere, o mekâna ya da o ülkeye ait hissetmektedirler. Anlam, egemenlik alanı ve mahremiyet kavramları doğrudan aidiyeti etkilemektedir. Çünkü kimliğin öz elemanları; kültürel, toplumsal, tarihi, coğrafi ve bireysel kimlik ögelerinden oluşmaktadır. Dolayısıyla insanın egemenlik alanına ilişkin duygu ve davranış durumları, mekânı kendilemede önemli bir yer tutmakta ve bireyin aidiyetiyle ilişki içinde bulunmaktadır. Zaman zaman insan ile yer arasında kurulan bu duygusal iletişim ve bağ kopmalara uğramaktadır. Ekonomik ve sosyal nedenler, savaş, salgın, hastalık gibi bazı özel durumlarda insanlar göçe zorlanmaktadır. Göçle birlikte insanlar, o zamana kadar kendilerini bizatihi kendileri yapan değerleri, kültürü, toplumu, mekânı, yeri geride bırakmaktadırlar. Gittikleri yerde her ne kadar yeni çevre, kültür ve toplumla etkileşime girilse de zaman içerisinde kişilerde sorgulanması gereken aidiyet problemleri oluşmaktadır.

Bu çerçevede ele alınan çalışmada, Suriye'den Türkiye'ye göç etmek zorunda kalan öğrencilerin aidiyet sorunlarının ve zihinlerindeki Suriye imgesinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Suriye'deki kentsel mekânların göçten sonra nasıl bir imgeye ya da anıya dönüştüğü, anımsadıkları mimari mekânların onlarda uyandırdığı his, yerden ve yurttan edilmiş olmanın yarattığı etki irdelenmeye çalışılmıştır. Bu amaçla, 2018-2019 eğitim-öğretim yılı içerisinde, Karadeniz Teknik Üniversitesi Mimarlık Fakültesi'nde eğitim almakta olan 8 Suriyeli öğrenci ile bir kolaj çalışması ve bir anket uygulaması gerçekleştirilmiştir. Kolaj çalışması ile öğrencilerin zihinlerindeki Suriye imgesini görselleştirmeleri istenirken, anket çalışması ile Suriye ve Suriye'den Türkiye'ye göçleri hakkında neler düşündüklerine dair bilgi toplanmıştır.

Yapılan kolaj çalışmalarında, savaştan önceki Suriye'deki mekânlar ve sosyal ilişkiler oldukça büyük bir yer kaplamaktadır. Geçmişteki tarihi mekânlara atıf yapılırken, bugünkü Suriye'nin ve Suriyelilerin acı içinde oldukları anlatılmaya çalışılmaktadır. Dahası Suriye'deki bu savaşın birebir şahitleri olan bu öğrenciler; televizyon haberlerinde görmek ile bizatihi yaşamak arasındaki farkın büyüklüğüne de dikkat çekmektedirler. Çoğu kolaj çalışmasında; çocuk, kadın ve dolayısıyla insan imgesine savaştaki yıkıntı, yangın ve kan imgelerine eşlik etmektedir. Elde edilen anket sonuçlarından ise "Suriye" denilince bütün öğrencilerin zihninde beliren imgenin savaş öncesi döneme ait olduğu anlaşılmaktadır. Öğrencilerin %63'ü daha 20 yaşını doldurmadan savaş nedeniyle ülkelerinden göç etmiş ve en az 5 yıldır başka bir ülkede yaşamaktadırlar. Yine öğrencilerin %63'ü arkadaşları ile yurtta kalmakta ve Suriye'deki örf ve adetlerini devam ettirememektedirler. Savaştan önceki Suriye'ye dair öğrencilerin zihin haritalarında yer alan Emevi Camii, Hamidiye Çarşısı, Hamidiye Caddesi, Şam Üniversitesi Kampüsü gibi mekânlar dikkat çekmektedir. Öğrenciler "Suriye" ile ilgili çoğu zaman üzüntü, korku, yalnızlık, çaresizlik, aidiyetsizlik, hasret, bazen de sevgi ve umut duygularıyla iç içe olduklarını belirtmektedirler. Türkiye onlar için sığınacak huzurlu bir kapı olsa da çoğunlukla kendilerini bu ülkeye ait hissetmemekte; bu doğrultuda huzur ve memnuniyetin yanı sıra yalnızlık, yabancılık, karmaşa duyguları içinde olduklarını söylemektedirler. Elde edilen bu bulgular sonucunda; Suriyeli öğrencilerin çoğunlukla savaştan kaçmak için Türkiye'ye göç etmek zorunda kaldıkları, zihinlerindeki Suriye imgesini anıtsal yapılar üzerinden tanımladıkları ve bugün her ne kadar aidiyet bağı kurdukları yapılar yıkılmış olsa da anılarındaki eski Suriye imgesinin gücü ile içlerinde hala bir umut taşıdıkları anlaşılmaktadır.

Anahtar Kelimeler— *Yer; Bellek; Aidiyet; Yersizlik; Suriyeli Öğrenciler*

ABSTRACT

Architecture can have meaning, preserve its own memories and make history. Each space has a different identity in the mind of its own user; it creates feelings of intimacy and belonging. Although a space, a building, a neighbourhood, a city or a country has its own unique meanings and memory, it can transform into a very different image, historical narrative, memory or mental track than it originally represented. The most important element of this transformation process is "human". Human beings have been in contact with space since the beginning of existence. This relationship brings together the "sensory and emotional connection between human and place/space". The relationship that man establishes with space/place is shaped according to the experiences, shares and memories of man which special to place. So that a person feels himself to belong to that place, that space, or that country. The concepts of meaning, sovereignty and privacy directly affect belonging. Because the core elements of identity, it consists of cultural, social, historical, geographical and individual identity elements. Therefore, the emotions and behaviours of people about the sovereignty area have an important place in appropriation and the relationship with the belonging of the individual. From time to time, this emotional communication between people and the place is broken. In some special cases, such as economic and social causes, war, epidemics and illness, people are forced to migrate. With migration, people leave behind the values, culture, society, home and place that make up their identity. Although they are interacting with the new environment, culture and society in the place where they migrate, there are problems of belonging that need to be questioned over time.

In this study, which is handled in this framework, it is aimed to determine the belonging problems of students who had to migrate from Syria to Turkey and the image of Syria in their minds. It has been tried to examine how the urban spaces in Syria turned into an image or memory after the migration, the feeling of the architectural spaces that they remember, the effect of being removed from the place and homeland. For this purpose, a collage study and a survey were conducted with 8 Syrian students attending at Karadeniz Technical University Faculty of Architecture in the 2018-2019 academic year. While the students were asked to visualize the image of Syria in their minds with the collage study, information was gathered about what they thought about Syria and their migration from Syria to Turkey with the survey study.

In the collage works, the spaces and social relations in Syria before the war take up a very large place. While referring to historical places in the past, it is tried to be explained that today's Syria and Syrians are in pain. Moreover, these students, who are direct witnesses of this war in Syria; they also draw attention to the greatness of the difference between watching it on television news and living it. In most collage works; the images of children, women and therefore human beings are accompanied by images of ruins, fire and blood in war. From the results of the survey, when the word "Syria" is mentioned, it is understood that the image that appears in the minds of all students belongs to the pre-war period. 63% of the students emigrated from their country due to the war before they turned 20 years old and have been living in another country for at least 5 years. Again, 63% of the students stay in the dormitory with their friends and cannot continue their customs and traditions. Places such as the Umayyad Mosque, Hamidiye Bazaar, Hamidiye Street, and Damascus University Campus, which are included in the mind maps of students about Syria before the war, draw attention. Students state that when "Syria" is mentioned, they are often intertwined with feelings of sadness, fear, loneliness, helplessness, lack of belonging, longing, and sometimes love and hope. Although Turkey is a peaceful gateway for them, they often do not feel that they belong to this country, in this direction, they say that they feel loneliness, alienation and confusion as well as peace and satisfaction. As a result of these findings; it is understood that Syrian students mostly had to immigrate to Turkey to escape the war, they defined the image of Syria in their minds through monumental buildings, and although the buildings with which they had a bond of belonging were destroyed, they still carry hope with the power of the old Syria image in their memories.

Keywords- *Place; Memory; Belonging; Placelessness; Syrian Students*

Farklı Uzunluklarda EOG Sinyali Kullanılarak Uyku ve Uyanıklığın Sınıflandırılması

Classification Of Sleep and Wakefulness Using EOG Signal in Different Lengths

Mesut MELEK

mesutmelek@gumushane.edu.tr, ORCID: 0000-0002-7152-7788

Meslek Yüksekokulu /Elektronik ve Otomasyon Bölümü, Gümüşhane Üniversitesi, Gümüşhane, TÜRKİYE

ÖZET

Uyku, gözlerin genellikle kapalı olduğu ve bilincin tamamen veya kısmen kaybolduğu, vücut için doğal bir periyodik dinlenme halidir. İnsanlar hayatlarının yaklaşık üçte birini uyuyarak geçirirler. Geleneksel olarak, bir kişinin uyku kalitesini değerlendirmek için tüm gece polisomnogram (PSG) cihazıyla, farklı biyolojik sinyalleri kaydedilir ve bir uzman tarafından incelenerek, uyku evrelerine sınıflandırılır. Kaydedilen biyolojik sinyaller arasında, Elektrookülogram (EOG) sinyalinin kullanılması, genel olarak uyku ve kişi sağlığı durumunu mobil olarak izlenmesi için daha fazla olasılık ile birlikte ucuz ve kullanımı kolay bir çözümdür. Üstelik EOG cihazları kullanıcı tarafından bireysel olarak çalıştırılabilir ve diğer sinyallere göre daha rahat bir kayıt süresi sağlar. Bu çalışmada, farklı uzunluklarda EOG sinyali kullanılarak uyku ve uyanıklık evreleri sınıflandırıldı. Genelde, uyku evreleme sistemlerinde, kaydedilen sinyaller 30-saniyelik dilimlere ayrılarak sınıflandırılır. Ancak, bu çalışmada, 10- saniyelik ve 15 saniyelik dilimler üzerinde, normalizasyon ve filtreleme gibi ön işleme yapıldıktan sonra, ayrık kosinüs dönüşümüyle (DCT) 0-45 Hz aralığından öznitelikler elde edildi ve daha sonra, farklı sınıflandırıcılar kullanılarak bu öznitelikler sınıflandırıldı ve sonuçlar 30-saniyelik dilimler üzerinden hesaplanan sonuçlarla kıyaslandı. Sistemin performansını ölçmek için uyku evreleme sistemlerinde yaygın olarak kullanılan, doğruluk oranı, Kappa değeri ve her sınıfın hassasiyet değerleri hesaplandı. Ayrıca, tüm ölçütleri birleştirerek, sistemin genel performansı özetleyen güçlü Roza ölçütü de hesaplandı. 15 saniyelik dilimlerin sonuçları, diğer dilimlere göre daha yüksek olduğu görünmektedir

Anahtar Kelimeler—*Uyku evreleme, EOG, Öznitelik çıkarma, Sınıflandırma,*

ABSTRACT

Sleep is the body's natural periodic state of rest in which the eyes are closed. About one-third of a human's life is spent sleeping. Traditionally, to assess a person's sleep quality, different biological signals are recorded with an all-night polysomnogram (PSG) device and analyzed by a specialist and classified into sleep stages. Among the recorded biological signals, using the Electrooculogram (EOG) signal is an inexpensive and easy-to-use solution with more possibilities for mobile monitoring of sleep and individual health status in general. Moreover, EOG devices can be operated individually by the user and provide a more comfortable

recording time than other signals. In this study, sleep and wakefulness stages were classified using different lengths of EOG signal. In general, in sleep staging systems, recorded signals are classified into 30-second epochs. However, in this study, after preprocessing such as normalization and filtering on 10-second and 15-second epochs, features in the range of 0-45 Hz were obtained by discrete cosine transform (DCT), and then these features were classified using different classifiers and the obtained results were compared with results calculated over 30-seconds. To measure the performance of the system, the accuracy rate, Kappa value and sensitivity values of each class, which are commonly used in sleep staging systems, were calculated. In addition, the strong Roza metric was calculated, summarizing the overall performance of the system by combining all metrics. Results for 15-second epochs appear to be higher than for other epochs.

Keywords- *Sleep staging, EOG, Feature extraction, Classification,*

Ailesel Akdeniz Ateşi Hastalarında Hasar Değerlendirmesi

Damage Evaluation in Patients with Familial Mediterranean Fever

Sema Kaymaz Tahra

sm_kaymaz@hotmail.com, ORCID: 0000-0001-5706-4943

Sancaktepe Şehit Prof Dr İlhan Varank Eğitim ve Araştırma Hastanesi, İç Hastalıkları Anabilim Dalı, Romatoloji Kliniği, İstanbul, Türkiye

ÖZET

Amaç: Ailesel Akdeniz Ateşi (AAA) tekrarlayan, kendini sınırlayan ateş yüksekliği ve serozit ataklarının görüldüğü bir otoinflamatuvar hastalıktır. AAA hastalarının bir kısmı ataklar arasında, hasara yol açabilen subklinik inflamasyona sahiptir. Bu çalışmada AAA hastalarında Otoinflamatuar Hastalık Hasar İndeksi (OHHİ) ile hasar değerlendirmesi amaçlanmıştır.

Yöntem: Tel Hashomer kriterlerine göre AAA tanısı alan hastalar çalışmaya kesitsel olarak dahil edildi. OHHİ, hasar değerlendirmesi için kullanıldı. Reproduktif, renal, gelişimsel, serozal, nörolojik, kulak, oküler, kas-iskelet sistemi başlıkları OHHİ değerlendirmesinde kullanıldı. Ataklar arası dönemde kronik akut faz reaktanı (C reaktif protein, eritrosit sedimentasyon hızı) yüksekliği olan hastalar persistan inflamasyona sahip olarak tanımlandı.

Bulgular: Toplam 66 (K/E:36/30) hasta çalışmaya kesitsel olarak dahil edildi. Ortalama yaş 28.3±10.0 yıl ve ortalama hastalık süresi 9.0± 7.8 yıl idi. Yirmiüç (%35) hastada görülen kas-iskelet sistemi ağrısı en sık görülen hasar maddesi idi. Ortalama OHHİ 0.46±0.74 puandı. Dokuz (%43) hastada persistan inflamasyon mevcuttu ve OHHİ skoru persistan inflamasyonu olan hastalarda daha yüksekti (1.2±1.1 vs 0.4±0.6, p=0.04). OHHİ skoru güncel yaş (r=0.158, p=0.20) ve hastalık süresi (r=0.056, p=0.65) ile korele değildi.

Sonuç: Çalışmamızın sonuçlarına göre persistan inflamasyon artmış hasar ile ilişkili idi. OHHİ skorunda en sık görülen hasar parametresi kas-iskelet sistemi ağrısı idi.

Anahtar Kelimeler—*Ailesel Akdeniz Ateşi, Hasar, Otoinflamatuar Hastalık Hasar İndeksi*

Tablo. AAA hastalarında Otoinflamatuar Hastalık Hasar İndeksi ile değerlendirilen hasar parametreleri

Başlık	Hasar parametresi		Puan	Hasar parametresi görülen hasta sayısı n (%)
Reproduktif	Sub/infertilite		2	1 (1.5)
	Amenore		1	0 (0)
Renal/amiloidoz	Amiloidoz	Limitli amiloidoz	2	1 (1.5)
		Yaygın amiloidoz	3	0 (0)
	Proteinüri		1	5 (7.6)
	Renal yetmezlik	Orta dereceli yetmezlik	2	1 (1.5)
		Ciddi yetmezlik	3	0 (0)
Gelişimsel	Büyüme yetersizliği		2	0 (0)
	Puberte gecikmesi		1	0 (0)
Serozal	Serozal skarlanma		1	1 (1.5)
Nörolojik	Gelişim gecikmesi		2	0 (0)
	Kognitif bozukluk		3	0 (0)
	Artmış kafa içi basıncı		2	0 (0)
	Santral sinir sistemi tutulumu		3	0 (0)
Kulaklar	İşitme kaybı	Orta işitme kaybı	1	0 (0)
		Ciddi işitme kaybı	2	0 (0)
Oküler	Hafif oküler tutulum		1	0 (0)
	Orta oküler tutulum		2	0 (0)
	Ciddi oküler tutulum		3	0 (0)
Kas-iskelet sistemi	Eklem kısıtlanması		2	1 (1.5)
	Kemik deformitesi		2	1 (1.5)
	Osteoporoz		1	0 (0)
	Kas iskelet ağrısı		1	23 (34.8)

ABSTRACT

Aim: Familial Mediterranean fever (FMF) is an autoinflammatory disease with recurrent self-limiting febrile serositis attacks. A proportion of FMF patients have subclinical inflammation between attacks which can cause damage. In this study, it was aimed to evaluate the damage with Autoinflammatory Disease Damage Index (ADDI) in patients with FMF.

Methods: Patients who were diagnosed with FMF according to Tel Hashomer criteria were involved in the study, cross-sectionally. ADDI was used to assess damage. Reproductive, renal, developmental, serosal, neurological, ears, ocular, musculoskeletal domains were used to evaluate ADDI. Patients who had chronic elevated acute phase reactants (C reactive protein, erythrocyte sedimentation rate) between attacks were defined to have persistent inflammation.

Results: A total of 66 (F/M: 36/30) patients were involved in the study. Mean age was 28.3±10.0 years and mean disease duration was 9.0± 7.8 years. Musculoskeletal pain which was observed in 23 (35%) patients was the most common damage item. Mean ADDI score was

0.46±0.74 points. Nine (43%) patients had persistent inflammation and ADDI score was higher in patients with persistent inflammation (1.2±1.1 vs 0.4±0.6, p=0.04). ADDI score was not correlated with current age (r=0.158, p=0.20) and disease duration (r=0.056, p=0.65).
Conclusions: Persistent inflammation was associated with increased damage in FMF patients according to our results. The most common damage item was musculoskeletal pain in ADDI score.
Keywords- *Familial Mediterranean fever, Damage, Autoinflammatory Disease Damage Index*

Table. Damage parametres in FMF patients assessed with ADDI Autoinflammatory Disease Damage Index

Domain	Damage item		Points	Patient number with damage item n (%)
Reproductive	Sub/infertility		2	1 (1.5)
	Amenorrhea		1	0
Renal/amyloidosis	Amyloidosis	Limited amyloidosis	2	1 (1.5)
		Extensive amyloidosis	3	0
	Proteinuria		1	5 (7.6)
	Renal insufficiency	Moderate insufficiency	2	1 (1.5)
		Severe insufficiency	3	0 (0)
Developmental	Growth failure		2	0 (0)
	Puberty delay		1	0 (0)
Serosal	Serosal scarring		1	1 (1.5)
Neurological	Development delay		2	0 (0)
	Cognitive impairment		3	0 (0)
	Elevated intracranial pressure		2	0 (0)
	Central nervous system involvement		3	0 (0)
Ears	Hearing loss	Moderate hearing loss	1	0 (0)
		Severe hearing loss	2	0 (0)
Ocular	Mild ocular involvement		1	0 (0)
	Moderate ocular involvement		2	0 (0)
	Severe ocular involvement		3	0 (0)
Musculoskeletal	Joint restriction		2	1 (1.5)
	Bone deformity		2	1 (1.5)
	Osteoporosis		1	0 (0)
	Musculoskeletal pain		1	23 (34.8)

İha Destekli Hücresel Ağlar İçin Enerji Verimliliği

Energy efficiency for UAV assisted cellular networks

İlhan Baştürk

ilhan.basturk@cbu.edu.tr, ORCID: 0000-0003-1869-6010
Manisa Celal Bayar University, Department of Electrical-Electronics Engineering, Manisa, TURKEY

ÖZET

Son zamanlarda, insansız hava araçları (İHA'lar), yüksek mobiliteleri, düşük maliyetleri ve esnek konuşlanmaları nedeniyle kablosuz iletişim ağlarında önemli bir ilgi odağı olmuştur. İHA'ların yerden yüksekte hareket etmeleri sebebiyle, İHA destekli hücresel ağlarda, geleneksel hücresel ağlara kıyasla görüş hattı (LoS) iletişim olasılığı daha yüksektir. İHA'lar, kablosuz ağlarda uçan baz istasyonları, veri toplama cihazları, mobil röleler, yer düğümleri için enerji sağlayıcılar vb. gibi farklı amaçlar için kullanılmaktadır. İHA destekli ağların birçok avantajı olmasına rağmen, ele alınması gereken birçok sorunu da vardır. Yörünge tasarımı, enerji verimliliği ve radyo kaynak yönetimi, çözülmesi gereken bu sorunlardan bazılarıdır. İHA'lar için enerji kritik bir konudur, çünkü sadece iletişim için değil, aynı zamanda sevk gücü olarak adlandırılan havada hareket etmek/havada kalmak gibi amaçlar için de kullanılmaktadır. İHA'ların sabit batarya enerjisi sınırlıdır, bu yüzden enerjiyi verimli kullanmak bir zorunluluktur. Bu sebeplerden dolayı, bu çalışmada, İHA'ların mobil röle olarak kullanıldığı İHA destekli hücresel ağlar için enerji verimliliği sorununa odaklanılmıştır. Kullanıcıların minimum veri hızı gereksinimleri göz önünde bulundurularak enerji verimliliğini maksimize etmeyi hedefleyen optimizasyon problemi formüle edilmiştir. Tanımlanan problem, hem kesikli hem de sürekli değişkenleri birlikte optimize etmeyi amaçladığından orijinal haliyle çözülemeyecek kadar karmaşıktır. Ayrıca, maksimize etmek için kullandığımız amaç fonksiyonunun kesirli formda olması problemi daha da zorlaştırmaktadır. Toplam veri hızının toplam tüketilen güce bölünmesi olarak tanımlanan bir enerji verimliliği metriği kullanıldığı için kesirli ifade oluşmaktadır. Toplam tüketilen güç hesaplanırken sadece haberleşme ile ilgili güç değil, aynı zamanda sevk gücü de dikkate alınmıştır. Bu karmaşık problemle baş etmek için problem parçalara ayrılmış ve kullanıcı-İHA çizelgeleme, yörünge yarıçapı (dairesel yörünge kullanıyoruz) ve güç tahsisi değişkenlerini dönüşümlü olarak çözen bir algoritma önerilmiştir. Algoritmanın etkinliği, kapsamlı simülasyon sonuçları kullanılarak değerlendirilmiştir. Önerilen enerji verimliliği maksimizasyon çözümünün üç farklı senaryosu karşılaştırılmıştır. İlk senaryoda, sabit bir yörünge yarıçapı için yalnızca kullanıcı çizelgelemesi ve iletim gücü değerleri optimize edilmiştir. İkinci senaryoda, iletim güçleri sabitlenmiş ve kullanıcı çizelgeleme ve yarıçap optimizasyonu gerçekleştirilmiştir. Son olarak, üçüncü senaryoda kullanıcı çizelgeleme, güç optimizasyonu ve yörünge yarıçapı optimizasyonu birlikte gerçekleştirilmiştir. Simülasyon sonuçları değerlendirildiğinde, tüm değişkenleri ortak olarak çözen senaryonun diğer senaryolardan daha iyi performans gösterdiği ortaya çıkarılmıştır.

Anahtar Kelimeler—*Enerji verimliliği, insansız hava aracı*

ABSTRACT

Recently, unmanned aerial vehicles (UAVs) have gained significant attention in wireless communication networks because of their high mobility, low-cost and flexible deployment. Because of the UAV altitude, having the line of sight (LoS) communication probability is higher in UAV assisted cellular networks compared to conventional cellular networks. UAVs are used for different purposes in the wireless networks such as flying BSs, data collection device, mobile relays, energy providers for ground nodes etc. Although, UAV assisted networks have many advantages, they have also many problems to be handled. Trajectory design, energy efficiency and radio resourse management are some of these open issues to be solved. The energy is very critical for UAVs since they use it not only for communication but also for moving and maintaining aloft, which is called as propulsion power. The UAVs have limited on board energy so using the energy efficiently is a must. Thus, in this study, we focus on the energy efficieny problem for the UAV assisted cellular networks, in which UAVs are utilized as mobile relays. We formulate the optimization problem by aiming to maximize the energy efficiency considering the minimum data rate requirements of the users. The defined problem is too complicated to solve in its original form since it aims to optimize both discrete and continuous variables jointly. Moreover, the objective function that we have used to maximize is in fractional form and this makes the problem more difficult. The fractional form occurs, since we use an energy efficieny metric which is defined as the division of the total data rate to the total consumed power. While calculating the total consumed power not only communication related power but also propulsion power is considered. In order to deal with this complicated problem, we have decomposed the problem into parts and presented an algorithm that solves the user-UAV scheduling, trajectory radius (we are using circular trajectory) and power allocation variables alternately. The efficieny of the algorithm has been–evaluated by using extensive simulation results. We have compared the three variations of the proposed energy efficiency maximization solution. In the first scheme, for a fixed trajectory radius, we have only optimized the user-UAV scheduling and transmit power values. In the second scheme, we have fixed the transmit powers and performed user-UAV scheduling and radius optimization. Finally, we have performed user-scheduling, power optimization and trajectory radius optimization jointly in the third scheme. By considering the simulation results, it has been revealed that the joint scheme outperforms the other schemes.

Keywords- *Energy efficiency, unmanned aerial vehicle*

Derin Çekme İşleminde Zımba Hızı ve Yağlayıcı Etkisinin DD13 ve 304 Paslanmaz Çelik Üzerine Etkilerinin Nümerik ve Deneysel Olarak İncelenmesi

Numerical and Experimental Investigation of the Effects of Punch Speed and Lubricant Effect on DD13 and 304 Stainless Steel in Deep Drawing Process

Caner YALÇIN [*,1], Yavuz GÖKKUŞ[2], Rabia EDİS[3], Ömer Emre UÇAKKUŞ[4], Yiğit YURDAKUL[5]

[*]: caner.yalcin@ulusmetal.com.tr, ORCID: 0000-0003-3647-0170

[1]: *Fen Bilimleri Enstitüsü/Mühendislik Fakültesi/Makine Mühendisliği, Kocaeli Üniversitesi, Kocaeli, Türkiye*

[2]: *Ulus Metal Sanayi ve Tic. A. Ş., Kocaeli, Türkiye*

[3]: *Fen Bilimleri Enstitüsü/Mühendislik Fakültesi/Makine Mühendisliği, Kocaeli Üniversitesi, Kocaeli, Türkiye*

[4]: *Fen Bilimleri Enstitüsü/Mühendislik Fakültesi/Makine Mühendisliği, Kocaeli Üniversitesi, Kocaeli, Türkiye*

[5]: *Ulus Metal Sanayi ve Tic. A. Ş., Kocaeli, Türkiye*

ÖZET

Derin çekme işlemi sonucu şekillendirilmiş metal malzemeler günümüzde çok farklı sektörlerde çok farklı amaçlarla kullanılmaktadır. Bu noktada ürünün kullanım yerine bağlı olarak gerekli özelliklerin sağlanması adına sac metal şekillendirmede kullanılan farklı sac kalitelerinin incelenmesi önemli bir başlık olarak karşımıza çıkmaktadır. Üretim maliyetlerinin önemli bir ayağını oluşturan hammadde maliyeti firmaların rekabetçi konuma gelebilmeleri için dikkatlice analiz edilmeli ve teklif aşamasında doğru bir teknik ve mali fizibilite çalışması gerçekleştirilmelidir. Gereksiz yere daha kaliteli veya daha kalitesiz sac malzeme kullanımı firma için olumsuz etkiler oluşturacaktır.

Kullanılan farklı grade sacların zor ve karmaşık yapıya sahip derin çekme prosesi için uygunluğu önemlidir. Bu nedenle farklı grade sac malzemelerin derin çekilebilirliğinin değerlendirilmesi için çalışma gerçekleştirilmiştir. Derin çekme işlemini simüle eden ve universal çekme test cihazına uygun tasarlanmış olan derin çekme kalıbı tasarımı ve imalatı gerçekleştirilerek DD13 (Erdemir 6224) ve 304 Paslanmaz Çelik (1.4301) malzemelerinin derin çekme işlemi gerçekleştirilmiştir. Çekme test cihazından elde edilen veriler ile kuvvet-strok grafikleri iki malzeme için yağlı/yağsız koşullar altında karşılaştırılmıştır. İşlem sırasında bir diğer parametre değişkeni olarak zımba hızı ele alınmıştır. 0,25 mm/sn ve 1 mm/sn zımba hızlarında yağlı/yağsız koşullar altında iki sac malzemesi için deneyler yapılmıştır. Laboratuvar ortamında gerçekleştirilen deneylerin aynı zamanda AUTOFORM simülasyon programı kullanımıyla simülasyonları gerçekleştirilmiştir. Elde edilen deneysel veriler ile AUTOFORM simülasyon programı sonucu elde edilen veriler karşılaştırılarak değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler - *Derin Çekme; Sac Metal Şekillendirme; Simülasyon; Yağlayıcı; Zımba Hızı*

ABSTRACT

Metal parts formed as a result of the deep drawing process are used for many different purposes in many different sectors today. At this point, it is an important issue to examine the different steel grades used in sheet metal forming in terms of providing the required properties according to the product's usage area. In order for companies to compete, the raw material cost, which constitutes a significant part of production costs, should be carefully analyzed and a correct technical and financial feasibility study should be carried out at the offer. Unnecessary use of higher grade or lower grade sheet materials will create negative effects for the company.

The suitability of different grade sheets used for deep drawing, which has a difficult and complex structure, is important. For this reason, a study was conducted to evaluate the deep drawability of different grade sheet materials. Deep drawing die design and manufacturing, which simulates the deep drawing process and designed in accordance with the universal tensile test device, was carried out and the deep drawing process of DD13 (Erdemir 6224) and 304 Stainless Steel (1.4301) materials was carried out. Data from the tensile tester and force-stroke plots were compared for the two materials in lubricated/unlubricated conditions. Punch speed was considered another parameter variable during the process. Experiments were performed for two material under lubricated/unlubricated conditions at punch speeds of 0.25 mm/s and 1 mm/s. The simulations of the experiments carried out in the laboratory environment were also carried out using the AUTOFORM simulation program. The experimental data obtained and the data obtained as a result of the AUTOFORM simulation program were compared and evaluated.

Keywords - *Deep Drawing; Sheet Metal Forming; Simulation; Lubricant; Punch Speed*

Bacillus sp.'den Elde Edilen Ekstraselüler, Termostabil ve Alkali Proteazın Kısmi Saflaştırılması ve Karakterizasyonu

Partial Purification and Characterization of a Novel Extracellular Thermostable and Alkaline Protease from *Bacillus* sp.

Tuna KARAYTUĞ [*,1], Burhan ARIKAN[1]

[*]: tunakaratug@gmail.com, ORCID: 0000-0002-1723-209X

[1]: *Fen Bilimleri Enstitüsü / Biyoloji Ana Bilim Dalı, Çukurova Üniversitesi, Adana, Türkiye*

[2]: *Fen Edebiyat Fakültesi / Biyoloji Bölümü, Çukurova Üniversitesi, Adana, Türkiye*

ÖZET

Bu çalışmanın amacı, termofilik sıcaklıkta aktivite gösteren alkali proteaz enzim üreticisi doğal *Bacillus* sp. suşunun izolasyonu, enzimin üretimi, karakterizasyonu ve farklı endüstriyel alanlarda kullanım olanaklarını araştırılmasıdır.

Topraktan izole edilen *Bacillus* sp. suşunun proteaz üreticisi olup olmadığını belirlemek amacıyla, suş pH'sı 9.0 olan skim milk içeren katı besi yerine ekilmiş ve 37˚C'de 24 saat inkübasyona bırakılmıştır. Suşun enzim üretim koşullarını optimize etmek için farklı sıcaklıklar, pH, inkübasyon süresi, inokülasyon miktarı gibi parametreler çalışılmıştır. Ardından optimum koşullarda (pH 8.0, 37˚C, %1 inokülasyon, 36 saat) üretilen ve aseton presipitasyonu ile kısmi olarak saflaştırılan enzim karakterize edilmiştir. Enzim optimum aktivitesini pH 9.0 ve 55˚C'de göstermiştir ve pH 6.0-12.0 ve 30-75˚C arasında 1 saat boyunca, sırasıyla, ortalama %50 ve %89.5 stabilitesini korumuştur. Enzimin BSA, kazein, skim milk, jelatin gibi farklı substratları hidroliz ettiği belirlenmiştir. Enzim %1-30 NaCl konsantrasyonlarına maruz bırakıldığında, maksimum aktivite %1'lik NaCl konsantrasyonunda (%47) gözlemlenmiştir. 1 mM TLCK varlığında aktivitesinin %56'sını korurken, 1 mM fenantrolin varlığında aktivitesinin tamamını kaybetmiştir. Benzer şekilde 5 mM PMSF ve EDTA varlığında proteaz enzimi başlangıç aktivitesinin %100'ünü kaybetmiştir. 5'er mM'lık metal iyonları (Mg^{+2}, Cu^{+2}, Ba^{+2}, Mn^{+2}, Co^{+2}, Zn^{+2} ve Ca^{+2}) varlığında enzim aktivitesinin ortalama %65.66'sını korumuştur. İnce tabaka kromatografisi ile kazeinin son ürünleri tirozin, histidin, sistein, prolin ve glisin olarak tespit edilmiştir. Enzim zimogram analizinde 87, 79, 39, 35 ve 34 kDa'luk 5 tane aktivite bandı göstermiştir.

Sonuç olarak, doğal *Bacillus* sp. tarafından üretilen enzim alkali, termostabil serin metalloproteazdır. Enzimin sahip olduğu bu özelliklerden dolayı, kontak lenslerin temizliğinde, kan pıhtısının sıvılaştırılmasında ve X-ray filmlerinden gümüşün geri kazanımında kullanılabilme potansiyeline sahip olduğu öngörülmektedir.

Anahtar Kelimeler- *Bacillus sp.; Alkali Proteaz; Termal stabilite; İnce Tabaka Kromatografisi; Zimogram*

*Bu çalışma (Proje kodu: FDK-2010-9584) Çukurova Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinaasyon Birimi tarafından desteklenmiştir.

ABSTRACT

The object of this study is to produce and characterize a thermophilic and an alkaline protease by native *Bacillus* sp. and research the possibilities of use in different biotechnological industrial areas.

In order to determine whether *Bacillus* sp. strain isolated from the soil is a protease producer or not, the strain was incubated on a solid medium containing skim milk (pH 9.0) at 37˚C for 24 hours. To optimize the enzyme production conditions of the strain, parameters such as different temperatures, pH, incubation time, inoculation amount were studied. Then, the enzyme produced under optimum conditions (pH 8.0, 37˚C, 1% inoculation rate, 36 hours) and partially purified by acetone precipitation was characterized. Although the enzyme showed its optimum activity at pH 9.0 and 55˚C, it remained its stability for an average of 50% and 89.5%, respectively, for 1 hour between pH 6.0-12.0 and 30-75˚C. It has been determined that the enzyme hydrolyzes various substrates such as BSA, casein, skim milk, gelatin. When the enzyme was exposed to NaCl concentrations of 1-30%, the maximum activity was observed at a 1% NaCl concentration (47%). While it retained 56% of its activity in the presence of 1 mM TLCK, it lost all of its activity in the presence of 1 mM phenanthroline. Similarly, the protease enzyme lost 100% of its initial activity in the presence of 5 mM PMSF and EDTA. When the enzyme is exposed to 5 mM metal ions (Mg^{2+}, Cu^{2+}, Ba^{2+}, Mn^{2+}, Co^{2+}, Zn^{2+}, and Ca^{2+}), it preserved an average of 65.66% of its activity. The end products of casein were detected as tyrosine, histidine, cysteine, proline, and glycine by thin-layer chromatography. In the zymogram analysis, the enzyme showed five activity bands of 87 kDa, 79 kDa, 39 kDa, 35 kDa, and 34 kDa.

As a result, the enzyme produced by natural *Bacillus* sp. is an alkaline, thermostable serine metalloprotease. Due to these properties of the enzyme, it is predicted that it has the potential to be used in cleaning contact lenses, liquefying blood clots, and recovering silver from X-ray films.

Keywords- *Bacillus sp.; Alkaline Protease; Thermal Stability; Thin Layer Chromatography; Zymogram*

*This study (Project code: FDK-2010-9584) was supported by Çukurova University Scientific Research Projects Coordination Unit.

Halkla İlişkiler, Sosyal Sorumluluk ve Gündem Belirleme: Ralph'ı Kurtar Kampanyası Üzerinden Bir Değerlendirme

Public Relations, Social Responsibility and Agenda Setting: : An Assessment of "Save Ralph" Campaign

Şaha B. Baygül Özpınar

saha.ozpinar@uskudar.edu.tr ORCID ID: 0000-0001-6374-0354

İletişim Fakültesi, Halkla İlişkiler ve Tanıtım Bölümü, Üsküdar Üniversitesi, İstanbul, Türkiye

ÖZET

Kurumsal sosyal sorumluluk günümüzde kurumların etik, insani, toplumsal ve çevresel etkilerini değerlendirmenin bir yolu olarak görülmektedir. Geleneksel olarak kurumların sorumlulukları ekonomik, yasal, etik ve hayırseverlik gibi başlıklar altında ele alınmakta, sosyal sorumluluk faaliyetleri eğitim, sanat, spor ve sağlık gibi ana kollarda yoğunlaşmaktadır. Ancak son yıllarda giderek daha fazla konu kurumların sosyal sorumlulukları arasına girmekte ve iyi iş uygulamalarının merkeze alındığı halkla ilişkiler yönetiminin ayrılmaz bir parçası haline gelmektedir. Sosyal sorumluluk anlayışının artan önemi ve yaygınlaşmasıyla hayvan istismarı, laboratuvar testleri, iklim değişikliği, toplumsal cinsiyet, iş yerinde ayrımcılık vb. konular giderek artan bir şekilde etik kodlarda ve şirketlerin beyan edilen felsefelerinde yer edinmekte, iyi ve kötü uygulamalar ülkelerin gündemlerini etkileyebilmektedir. Halkla ilişkiler uygulamalarının önemli amaçlarından biri de gündem konularının belirlenmesinde ve sıralanmasında bir etki yaratmaktır. Kozmetik ürünlerin ve içerdiği bileşenlerin hayvanlar üzerinde test edilmesi uygulamalarının sonlandırılması son yıllarda yalnızca etik bir tartışma konusu olmakla kalmamış, sıklıkla bir gündem maddesi olmuştur. Ülkeler pazara arz edilecek kozmetik ürünlerin hayvanlar üzerinde test edilmemiş olması şartı getirdikçe ve tüketicilerin hayvanlar üzerinde test edilmeyen ürünlere erişimi olduğu sürece hayvanlar üzerinde test uygulamalarını sürdüren şirketler, ifşa, etik suçlamalar, dışlanma, bilinçli tüketiciler tarafından göz ardı edilme ve boykot riskleriyle karşı karşıyadır. 2021 yılında Hollywood film yapımcıları ve dünyaca tanınmış sanatçıların, dünya genelinde hayvan haklarını savunan Washington merkezli bir kuruluş olan Humane Society International ile iş birliği içinde yaptıkları bir film olan *Save Ralph* (Ralph'ı Kurtar) bu yöndeki hareketliliği artıran önemli bir kampanyadır. Bu çalışmada kozmetik sektöründeki markaların hayvanlar üzerinde yaptığı acımasız testleri konu alan Save Ralph isimli kısa film örneği üzerinden sosyal sorumluluk ve farkındalık kampanyalarının gündem oluşumunda nasıl bir işlev üstlendiği ve etkileri değerlendirilmektedir.

Anahtar Kelimeler—*Halkla İlişkiler, Kurumsal Sosyal Sorumluluk, Gündem Belirleme, Farkındalık Kampanyaları*

ABSTRACT

Today, corporate social responsibility is viewed as a method of assessing a company's ethical, human, social, and environmental implications. Traditionally, there have been four levels of social responsibility: Economical, legal, ethical, and ultimately discretionary (philanthropic). And corporate social responsibility activities have concentrated in main branches such as education, arts, sports and health. However, in recent years, more and more issues are appearing among the social responsibilities of institutions and become an integral part of public relations management, where good business practices are at the center. With the increasing importance and prevalence of social responsibility understanding, animal abuse, laboratory tests, climate change, gender, discrimination in the workplace, and similar issues are increasingly taking place in ethical codes and declared philosophies of companies. Good and bad practices may set countrys' agendas. One of the primary goals of public relations practices is to influence the formation and ranking of items on the agenda. Ending cosmetic testing on animals has not only been a matter of ethical debate in recent years, but has also been a frequent agenda item in many countries. As more countries require that cosmetic products placed on the market are not tested on animals, and as long as consumers have access to those products, companies which continue to test on animals face risks of disclosure, ethical charges, exclusion, ignorance by informed consumers, and boycott. In 2021, Save Ralph, a film produced by Hollywood filmmakers and world-renowned artists in collaboration with Humane Society International, a Washington-based organization that advocates animal rights around the world, increased the movement in this direction. This study discusses the role and effects of social responsibility and awareness campaigns in agenda formation through the example of the short film Save Ralph, in which a "spokesbunny" named Ralph talked about his daily routine as a "tester" in a toxicology lab and showed the cruel tests on animals carried out by brands in the cosmetics industry.

Keywords- *Public Relations, Corporate Social Responsibility, Agenda Setting, Awareness Campaigns*

Şiirle Psiko-Eğitim Programının Ergenlerin Sosyal Kaygı, Okul Motivasyonu ve Öznel İyi Oluş Düzeylerine Etkisi[1]

The Effect of Poetry Psycho-Education Program on Social Anxiety, School Motivation and Subjective Well-Being Levels of Adolescents

Turgay ÜNAL[*,1], Mustafa ÖZGENEL[2]

[*] unal.turgay@std.izu.edu.tr, ORCID: 0000-0002-7488-1934

[1]: *Lisansüstü Eğitim Enstitü, Rehberlik ve Psikolojik Danışmanlık, İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi, İstanbul, Türkiye*

[2]: *Eğitim Fakültesi, Eğitim Bilimleri, İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi, İstanbul, Türkiye*

ÖZET

Bu araştırmanın amacı, şiirle psiko-eğitim programının ergenlerin sosyal kaygı, okul motivasyonu ve öznel iyi oluş düzeylerine etkisi olup olmadığını incelemektir. Araştırma, karma araştırma yöntemine ve sıralı açıklayıcı desene göre yürütülmüştür. Araştırmanın nicel aşamasında deneysel desen türlerinden biri olan öntest–sontest kontrol gruplu deneysel desen, nitel aşamasında ise fenomenolojik desen kullanılmıştır. Şiirle psiko eğitim programı alanında uzman olan iki Rehberlik ve Psikolojik Danışman ile iki Türkçe öğretmeninin görüşü alınarak oluşturulmuş ve 8 oturum olarak tasarlanmıştır. Veriler, "Ergenler İçin Sosyal Kaygı Ölçeği, Ergen Öznel İyi Oluş Ölçeği ve Ortaokul Öğrencileri İçin Okul Motivasyonu Ölçeği" kullanılarak toplanmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu 12 deney ve 12 kontrol grubunda olmak üzere toplam 24 ortaokul öğrencisi oluşturmuştur. Deneysel çalışma sonucunda grupların öntest ve sontest puanları karşılaştırılmıştır. Öntest bulgularına göre gruplar arasında anlamlı farklılık bulunmamaktadır. Grup içi karşılaştırmaya göre kontrol grubunun öznel iyi oluş, sosyal kaygı ve okul motivasyon düzeylerinin öntest ve sontest puanlarının farklılık göstermediği; deney grubunun öntest son test puanlarına göre öznel iyi oluş düzeylerinin arttığı ve sosyal kaygı düzeylerinin azaldığı, ancak okul motivasyon düzeylerinde farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Gruplar arası karşılaştırma sonucunda deney grubunun öznel iyi oluş düzeyleri, kontrol grubunun öznel iyi oluş düzeylerine göre artmıştır. Başka bir ifadeyle şiirle psiko-eğitim programı ortaokul öğrencilerinin öznel iyi oluş düzeylerini olumlu yönde etkilemiştir. Araştırmanın nitel araştırma analizleri devam etmektedir.

Anahtar Kelimeler- *Psiko-eğitim; Sosyal Kaygı; Öznel İyi Oluş; Okul Motivasyonu; Şiir*

ABSTRACT

The aim of this study is to examine whether the psycho-education program with poetry has an effect on adolescents' social anxiety, school motivation and subjective well-being. The research was carried out according to mixed research method and sequential explanatory design. Experimental design with pretest-posttest control group, which is one of the

[1] Bu çalışma Turgay Ünal'ın, Doç. Dr. Mustafa Özgenel danışmanlığında yürütülen yüksek lisan tezinden üretilmiştir.
(This study was produced from Turgay Ünal's master's thesis conducted under the supervision of Mustafa Özgenel)

experimental design types, was used in the quantitative phase of the research, and phenomenological design was used in the qualitative phase. It was created by taking the opinions of two Guidance and Psychological Counselors and two Turkish teachers who are experts in the field of poetry psycho-education program and designed as 8 sessions. Data were collected using "Social Anxiety Scale for Adolescents, Adolescent Subjective Well-Being Scale and School Motivation Scale for Secondary School Students". The study group of the research consisted of a total of 24 secondary school students, 12 of which were in the experimental group and 12 in the control group. As a result of the experimental study, the pretest and posttest scores of the groups were compared. According to the pretest findings, there was no significant difference between the groups. According to the in-group comparison, the pretest and posttest scores of the control group's subjective well-being, social anxiety and school motivation levels did not differ; It was determined that subjective well-being levels increased and social anxiety levels decreased according to the pretest and posttest scores of the experimental group, but there was no difference in school motivation levels. As a result of the comparison between the groups, the subjective well-being levels of the experimental group increased compared to the subjective well-being levels of the control group. In other words, the psycho-education program with poetry positively affected the subjective well-being levels of secondary school students. Qualitative research analysis of the research continues.

Keywords- *Psycho-education; Social Anxiety; Subjective Well-Being; School Motivation; Poetry*

Investigation Of The Usability Of Rose Extract-Based Hydrogels As Smart Packaging Materials

Tuba Ersen Dudu[*,1,2], Duygu Alpaslan [1,2], Nahit Aktas[1,3]

[*]: tuba_ersen@hotmail.com, ORCID: 0000-0001-5564-2834

[1]: *Department of Chemical Engineering, Institute of Natural and Applied Science, Van Yuzuncu Yil University, Van, Turkey*

[2]: *Department of Mining Engineering, Faculty of Engineering, Van Yuzuncu Yil University, Van, Turkey*

[3]: *Department of Chemical Engineering, Faculty of Engineering, 3Kyrgyz-Turkish Manas University, Bishkek, Kyrgyz Republic*

ABSTRACT

Smart packaging is the indicator used inside or outside the packaging to monitor the quality of the product in terms of features such as temperature changes, microbial deterioration, and packaging integrity during the distribution and storage processes from production to consumption of foods [1-2]. To be used as an intelligent food packaging material, a unique and smart hydrogel was created via redox polymerization technique using N, N dimethyl acrylamide (DMAAm), gelatin, citric acid (CA), and rosa extract (RE). Fourier transform infrared spectroscopy (FT-IR), thermo gravimetric analyzer (TGA), scanning electron microscopy (SEM), and dynamic and mechanical analyzer were used to characterize smart hydrogels (DMA). Antimicrobial activity was detected in p(Gelatin-co-DMAAm)/CA-RE when tested against Escherichia coli, Bacillus subtilis, and Staphylococcus aureus. The impact of p(Gelatin-co-DMAAm)/CA-RE on total antioxidant and anthocyanin levels was also investigated. In addition, color changes at different pH levels were examined to monitor the color variations of p(Gelatin-co-DMAAm)/CA-RE. In the application part of the study, cheese product was selected and p(Gelatin-co-DMAAm)/CA-RE was applied to these real samples and their color changes in structural degradation were examined. It was found to have a good spoilage indicator and antimicrobial activity for cheese in food applications. It is thought that the synthesized smart material will provide a great advantage in food packaging and act as a warning by changing color in food spoilage.

Keywords— *Food Packaging; Smart Hydrogels; Microbial Change*

REFERENCES

[1] Alpaslan D, Dudu TE, Aktaş N (2021) Synthesis of Smart Food Packaging from Poly (Gelatin-co-Dimethyl Acrylamide) / Citric Acid-Red Apple peel Extract. Soft Materials, 19(1), 64-77.

[2] Alpaslan D, Dudu TE, Aktaş N (2018) Synthesis, Characterization and Modification of Novel Food Packaging Material from Dimethyl acrylamide/Gelatin and Purple Cabbage Extract. MANAS Journal of Engineering, 6(2), 110-128.

Çelikhane Cürufunun Karayolunda Kullanımının Araştırılması

Research of the Use of Steelmaking Slag on Highway

Ömer Saltuk BÖLÜKBAŞI

osaltuk.bolukbasi@iste.edu.tr, ORCID: 0000-0002-8862-009X

Faculty of Engineering and Natural Sciences, Department of Metallurgical and Materials Engineering, Iskenderun Technical University, İskenderun-Hatay, TURKEY

ÖZET

Entegre Demir Çelik tesisi demir cevherinin yüksek fırınlarda eritilmesiyle üretim yapan bir sektördür. 2020 yılında 35,76 milyon ton çelik üretimi ile Türkiye, dünyadaki 64 çelik üreten ülke arasında 7. sırada, Avrupa'daki 8 çelik üreticileri arasında ise 1. sırada yer almaktadır. Ülkemizde kurulu üretim bazında yaklaşık 135 kg/ton kabulü ile toplam 1,6 mio. ton/yıl Bazik Oksijen Fırın (BOF) oluşmaktadır. Yüksek fırında üretilen sıvı ham demiri, içinde fazla miktarda C, Si, P ve S bulunduğundan sert ve kırılgandır. Sıvı ham demirden daha mukavemetli, daha kolay işlenebilen çelik malzeme elde etmek için çelikhanede konvertör içine alınan sıvı pik demir (sıcak metal) içindeki istenmeyen elementlerin oksitlenme yoluyla giderilmesi gerekir. Konvertöre hammadde olarak sıcak metal ve hurdanın yanısıra yardımcı hammadde olarak da yanmış kireç (CaO), kireçtaşı (CaCO3), dolomit [CaMg(CO3)2] gibi curuf yapıcı flux malzemeleri ilave edilir. Konvertör içine oksijen üflenerek çelik kompozisyonunda istenmeyen elementlerin oksitlenerek giderilmesi sağlanır. Meydana gelen oksitler flux malzemelerle birleşerek ergimiş haldeki BOF cürufu oluştururlar ve yoğunluk farkından dolayı konvertör içindeki sıvı çeliğin üstünde yer alırlar ve ayrı bir potada toplanırlar. Curufun yaklaşık yarısı kireç (CaO) olup, geri kalanı sıcak metal ve hurdadaki elementlerin oksitlerinden meydana gelmektedir. Fiziksel olarak koyu gri renkte, tane şekli köşeli ve yüzeyi pürüzlü bir görünüme sahiptir. Demir çelik tesislerinde yan ürün olarakçıkan, atıl durumda bekleyen, işletmelerin stoklama için uygun yer bulmada zorlandığı, son zamanlarda fabrikalara çevre açısından da önemli bir problem oluşturan BOF cürufu üzerinde çalışmalar yaparak, katma değeri olan bir ürün özelliği kazandırmak önemli bir zorunluluk halini almıştır.

BOF cüruf malzemesinin köşeli bir yapıda olması ve böylece tanelerin birbirlerine daha sıkı kenetlenebilmeleri, tekerlek izi oluşumu bakımından sorunlu olan ülkeler arasında yer alan ülkemizde bu sorunun aşılmasında önemli katkısı olabileceği düşünülmektedir. BOF cürufunun bitüm ile kuvvetli bağ oluşturabilme özelliğinden dolayı, soyulma direnci yüksek asfalt betonu üretilmesine katkı sağlayacaktır. BOF curufları ile üretilecek asfalt malzemesi, kayma-sürtünme dayanımına sahip olmaları nedeniyle karayollarında trafik güvenliğini de arttıracaktır. Bu nedenlerden dolayı bu çalışma, BOF cürufunun karayolu yapımı özellik ile asfalt üretiminde kullanımına yönelik önemli bir avantaj sağlayacaktır.

BOF cürufunun, yol yapım malzemesi olarak kullanımında aşağıdaki olumlu sonuçlar elde edilmiştir.

Mukavemet: Yüksek yoğunluk ve kırma değerleri sayesinde ağır konstrüksiyon, sürekli ve yoğun trafik koşulları altında bozunmaya karşı yüksek direnç ve dayanımı olumludur. Açısal şekilli agrega özelliği ile kilitleyici ve bütünleştirici yapı oluşumunu sağlar.

Dayanıklılık: Ziftli karışımların dayanıklılığı bağlayıcı film kalınlılığı ile ilgilidir. Bazı doğal asidik agregalar zifttten sıyrılma meyillidirler. ÇH curufunun pH'ı 11 civarı olduğundan zifte karşı yüksek afinite gösterirler. Bu nedenle gözenekli asfalt türü malzemeler için ideal agregadırlar.

Kayma Direnci: Agregada kayma direncine katkı, parlatma direnci ile eşdeğerdir ve bu da "Parlatılmış Taş Değeri (PSV)" ile ölçülür. Bu testlerde çelik curufu +65 PSV daha iyi değer vermektedir. Kayma direncini saptamada kullanılan Yanal Kuvvet Katsayısı Sürekli İnceleme Makinası (SCRIM) testlerinde 4 yıl sonrasında 0,518 SCRIM değerlikli doğal agregaya karşı çelik curufu 0,532 SCRIM değerine sahiptir.

Bu değerlendirmeler ışığında çelik curufunun önemli kavşaklarda, trafik sinyallerinde ve yaya geçitlerinde daha düşük risklerle kullanılabileceği ortaya çıkmaktadır. Çelik curufu, dünyada birçok ülke tarafından bağlı yada zift kaplı ürünler olarak standartlara kabul edilmiştir. Singapur'da ağır trafik koşullarına sahip kavşaklar ve oldukça yüksek oranda kanalize edilmiş trafiğe sahip tek yönlü yollar örneği gibi yüksek gerilme arz eden koşullardaki asfalt yapılı aşınma tabakası üretiminde primer agrega olarak kullanılmaktadır. Bu tür malzemelerin kullanılması ile deformasyon oranlarının, mevcut kullanılan alternatiflere göre 4 kat daha az olduğu ve tekerlek izi oranının da alternatif malzemelerde 10 mm/saat iken curuf bazlı malzemelerde 2.4 mm/saat'lerde kaldığı ortaya çıkmıştır.

Günümüzde, gelişmiş ülkelerin tümü BOF Cürufunu atık malzeme değil yan ürün olarak kabul etmektedir. Bu sonuç, Cürufun ekonomik değerlendirilebilirliği ve katma değeri yüksek malzeme olarak oldukça geniş pazar payına sahip ürünlere dönüştürülebileceği gerçeğine dayanarak ortaya çıkmaktadır. Hepsinden önemlisi, eğer BOF Cürüfu kullanılmaz ya da faydalı hale getirilmez ise inşaat, özellik ile karayolu endüstrisi ve diğerleri, yüksek kaliteye ve özelliklere sahip böylesi bir malzemeyi ülke ekonomisine kazandırmayarak milli serveti atıl bir halde bırakacak, üstelik görüntü kirliliğine yol açacaktır.

Yaptığımız çalışmada BOF cürufunun yüksek yorulma dayancı, yüksek eğilme dayancı, iyi aşınma direnci, vb. niteliklere sahiptir. Bu sayede otoyollar ve havaalanı pistleri için ullanılabilir olduğunu göstermiştir. Rezervlerin hızla tükenmesi ve maliyetlerin artması ile yol yapımında ikame malzemelerin daha fazla miktarlarda kullanılması önem kazanmaktadır. Demir çelik tesislerinde atıl durumda bekleyen, işletmelerin stoklama için uygun yer bulmada zorlandığı, son zamanlarda fabrikalara çevre açısından da önemli bir problem oluşturan BOF cürufu üzerinde çalışmalar yaparak, katma değeri olan bir ürün özelliği kazandırmak önemli bir zorunluluk halini almıştır. BOF cürufunun yol yapımında kullanımı özellikle demir çelik ve karayolları sektörüne önemli ekonomik, çevresel ve teknik avantajlar sağlayacaktır.

Anahtar Kelimeler: *Çelikhane Cürufu, Karayolu, Agrega*

ABSTRACT

Integrated Iron and Steel plant is a sector that produces by melting iron ore in blast furnaces. With a steel production of 35.76 million tons in 2020, Turkey ranks 7th among 64 steel producing countries in the world and 1st among 8 steel producers in Europe. A total of 1.6 million, with the acceptance of approximately 135 kg/ton on the basis of established production in our country. tons/year Basic Oxygen Furnace (BOF). Liquid raw iron produced in the blast furnace is hard and brittle because it contains large amounts of C, Si, P and S. In order to obtain a steel material that is stronger and easier to process from liquid raw iron, the unwanted elements in the liquid pig iron (hot metal) taken into the converter in the steelworks must be removed by oxidation. In addition to hot metal and scrap as raw materials, slag-forming flux materials such as burnt lime (CaO), limestone (CaCO3), dolomite [CaMg(CO3)2] are added to the converter as auxiliary raw materials. By blowing oxygen into the converter, unwanted elements in the steel composition are removed by oxidation. The resulting oxides combine with flux materials to form molten BOF slag, and due to the density difference, they are located on top of the liquid steel in the converter and are collected in a separate crucible. About half of the slag is lime (CaO), and the rest is made up of oxides of elements from hot metal and scrap. Physically, it is dark gray in color, its grain shape is angular and its surface has a rough appearance. It has become an important necessity to gain a product feature with added value by working on BOF slag, which is a by-product in iron and steel plants, waiting in an idle state, where businesses have difficulty in finding a suitable place for stocking, and which creates an important environmental problem for factories recently.

It is thought that BOF slag material has an angular structure and thus the grains can be more tightly interlocked with each other, and it is thought that this may contribute to overcoming this problem in our country, which is among the countries with problems in terms of rutting. Due to the strong bonding feature of BOF slag with bitumen, it will contribute to the production of asphalt concrete with high peel resistance. Asphalt material to be produced with BOF slags will also increase traffic safety on highways due to its shear-friction resistance. For these reasons, this study will provide an important advantage for the use of BOF slag in highway construction and asphalt production.

The following positive results have been obtained in the use of BOF slag as road construction material.

Strength: Thanks to its high density and breaking values, heavy construction, high resistance to degradation and durability under continuous and heavy traffic conditions are positive. It provides the formation of a locking and integrating structure with its angular shaped aggregate feature.

Durability: The durability of bituminous mixtures is related to the binder film thickness. Some naturally acidic aggregates tend to peel off the bitumen. Since the pH of CH slag is around 11, they show high affinity for pitch. Therefore, they are ideal aggregates for porous asphalt type materials.

Sliding Strength: The contribution to the slip resistance in the aggregate is equivalent to the polishing resistance, which is measured by the "Polished Stone Value (PSV)". Steel slag +65 PSV gives better value in these tests. In the Lateral Force Coefficient Continuous Inspection Machine (SCRIM) tests used to determine the slip resistance, steel slag has a SCRIM value of 0.532 against natural aggregate with a SCRIM value of 0.518 after 4 years.

In the light of these evaluations, it is revealed that steel slag can be used at important intersections, traffic signals and pedestrian crossings with lower risks. Steel slag has been accepted to the standards by many countries in the world as bound or bitumen coated products. It is used as the primary aggregate in the production of asphaltic wear course in high stress conditions such as heavy traffic intersections and one-way roads with highly channeled traffic in Singapore. With the use of such materials, it has been revealed that the deformation rates are 4 times less than the currently used alternatives, and the rutting rate is 10 mm/hour in alternative materials, while it remains at 2.4 mm/hour in slag-based materials.

Today, all developed countries accept BOF Slag as a by-product, not a waste material. This result is based on the fact that slag can be converted into products with a very large market share as a material with economic evaluation and high added value. Most importantly, if BOF Slag is not used or made useful, the construction, especially the highway industry and others will not bring such a material with high quality and features to the country's economy, leaving the national wealth idle, and causing visual pollution.

In our study, BOF slag has high fatigue strength, high bending strength, good wear resistance, etc. has qualifications. In this way, it has shown that it can be used for highways and airport runways. With the rapid depletion of reserves and the increase in costs, it becomes important to use more substitute materials in road construction. It has become an important necessity to provide a product with added value by working on BOF slag, which is waiting in an idle state in iron and steel plants, where businesses have difficulty in finding a suitable place for stocking, and which creates an important problem for the environment in the factories recently. The use of BOF slag in road construction will provide significant economic, environmental and technical advantages, especially to the iron and steel and highway industries.

Keywords: S*teelmaking Slag, Highway, Aggregate*

Okul Geliştirmede Misyon, Vizyon ve Değerler

Mission, Vision and Values in School Improvement

Mahire ASLAN[1], Tuba GÖREN[*, 2]

[*]: tubagoren85mail.com, ORCID: **0000-0002-0638-0310**
[1]: *Eğitim Bilimleri Enstitüsü/ Eğitim Yönetimi/İnönü Üniversitesi, Malatya, Türkiye*
[2]: *Milli Eğitim Bakanlığı, Hatay, Türkiye*

ÖZET

Toplumsal bir kurum olan eğitimin en önemli örgütü okuldur. Okulların yetiştirdiği insan gücünün niteliği, toplumun bugünü kadar yarınlarını da doğrudan etkilemektedir. Dolayısıyla okulların hem pedagojik, hem de sosyal ve kültürel açılardan geliştirilmesi oldukça önemlidir. Bu gelişim süreci içerisinde okulun misyon, vizyon ve değerler sisteminin bilimsel olarak ele alınması ve toplumsal değişim olgusuna koşut biçimde güncellenmesi gerekmektedir. Bu noktadan hareketle okul örgütlerinin misyon, vizyon ve değerler sisteminin kuramsal olarak incelenmesi önemli görülmüş ve akademik açıdan bu çalışmada konu edinilmiştir.

Örgütlerin giderek daha karmaşık bir hale gelmesi, çevrenin sürekli değişmesi, belirsizlik ve kararsızlığın artması, ekonomik nedenler, artan rekabet, teknolojik yetersizlikler, değişen sosyo-politik ve hukuki koşullar, piyasa şartları gibi nedenlerle örgütlerin ayakta kalabilmeleri ve başarılı olmaları gittikçe zorlaşmaktadır. Bu nedenle kamu ve özel kesimde tüm örgütler vizyon sahibi, değişiklikleri zamanında görebilen ve hızla cevap verebilen yöneticilere ve bunu uygulayacak stratejilere gereksinim duymaktadır (Öztop, 2007).

Mustafa Kemal Atatürk'ün "Yolunda yürüyen bir yolcunun yalnız ufkunu görmesi yeterli değildir. Muhakkak ufkun ötesini de görmesi ve bilmesi gerekir." sözü bir kurum ya da örgüt açısından ele alındığında geleceği öngörebilme, uzun vadeli düşünebilme ve buna göre eyleme geçme oldukça büyük bir önem taşımaktadır. M. Fullan'ın da belirttiği üzere "Uygulamasız vizyon bir halüsinasyondur". Nitekim eylem olmadan vizyon bir hayal iken; vizyon olmadan eylem bir kabusa sebebiyet verecektir. Eğitim kurumlarımızın geleceği düşünüldüğünde ise bu durum stratejik planlama kavramının doğmasını ve geliştirilmesini gerektirmektedir. Bryson (2010) stratejik planlamanın örgütün geleceği aşamasında yer alan temel bileşenleri olarak misyon, vizyon ve temel değerlere atıf yapmaktadır. Bunun yanısıra kavramların stratejik planlamanın en temel yönetim aşamaları olduğuna vurgu yapılmaktadır. Bununla birlikte bu üç kavram örgütlerin geleceğe yönelik belirlediği çeşitli prensiplerdir. Stratejik planlama sürecinin anlaşılması için vizyon, misyon ve değerler gibi temel kavramlara değinmek gerekmektedir.

Gill (2003) vizyonu, çeşitli çabaları ve adımları örgütlemede kullanılan, geleceğin hayal edilen hali olarak tanımlamaktadır. Lissack & Roos (2001) açıklamalarında vizyon tanımını şöyle yapmaktadır; örgütün hedeflere ulaşabilmesi ve başarılı olabilmesi için izlemesi gereken rotadır. Tüm dış çevrenin durumu göz önünde bulundurularak hazırlanan vizyon, çalışanlara motive edici nitelikte olmalıdır. Böylelikle vizyon, örgütü hareketi geçiren bir güç haline gelir (Küçüksüleymanoğlu, 2008). Gelecekte başarılı olmak isteyen işletmeler, hızla değişen rekabet koşullarını her zaman dikkate almak ve geniş bir ufka sahip olmak zorundadırlar. Yapılan bir araştırmada Japonya, ABD, Batı Avrupa ve Latin Amerika'da 20 farklı ülkeden

1500 lidere 2000'li yılların anahtar özelliklerinin ne olacağı sorulmuş, %38'i "Güçlü bir vizyona sahip olmak" cevabını vermişlerdir (Çetin, 2009). Tüm bu kavramsal tanımlamalara ek olarak vizyon kurumun içinde bulunduğu mevcut durum ve koşulları hayal edilen duruma getirebilme öngörüsü olarak da ele alınabilir.

Misyon genel anlamda bir kurum, örgüt veya kuruluşun varoluş nedeni, bir örgüt veya kuruluştan beklenen görev olarak tanımlanmaktadır. Misyon örgütün veya kuruluşun çalışma alanını ve var olma nedenini tanımlayarak diğer alanlardan ayrılır. Misyon var olma nedenimiz nedir sorusuna cevap verir (Sarp, 2014). Stratejik planlamada misyon kavramı, bir örgütün yaptığı ve yapacağı iş ile ilgili fikirleri, yaklaşımı, değerleri ve felsefesinin ifade ediliş şekli olarak tanımlanmaktadır. Stratejik planlar örgütlerin misyonları çerçevesinde hazırlanmaktadır. Bu bağlamda misyon oluşturma aşaması stratejik plan hazırlığının başlangıç noktası niteliği taşımaktadır (Küçüksüleymanoğlu, 2008). Bu bilgiler ışığında misyonu kurumu mevcut durumundan hayal edilen durumuna getirebilmek için yapılması/takınılması gereken tutum/davranış ve görevler dizini olarak tanımlayabiliriz.

Kılıç ve Erkan'a (2006) göre ise temel değerler "bir örgütün belirli sınırlar içerisinde güvenli olarak yaşamını sürdürmesi ve gelişmesi için üyelerini tutarlı davranışlar göstermeye zorlayan yön gösterici kurallar*"* şeklinde tanımlanabilir. Değerler, kişinin veya diğer sosyal oluşumların hayatına yol gösterici ilkeler olarak hizmet eden, önemlilikleri farklılık gösteren durumlar üzeri arzu edilen amaçlar (Schwartz, 1994) olarak tanımlanabilir. Değerler, iyi ve kötünün ölçütü olarak davranışların, kararların, grup ilişkilerinin, insan ilişkilerinin, örgütsel davranışın, ast-üst ilişkilerinin, örgüt-çevre ilişkilerinin ve daha birçok konunun temel belirleyicisi konumundadır (Yılmaz, 2008). Kurumda vizyon ve misyonunun uygulanmasına ışık tutan; sosyal ve örgütsel anlamda iş ve işleyiş ile kişilerarası iletişim ve ilişkilerin niteliğini belirleyen inanç ilkeleri olarak da tanımlanabilir.

Anahtar Kelimeler*: Okul Geliştirme, Stratejik Planlama, Misyon, Vizyon, Değerler*

ABSTRACT

The most important organization of education, which is a social institution, is the school. The quality of the labor force produced by the schools directly affects the future of society as well as today. Therefore, it is very important to develop schools pedagogically socially and culturally. In this development process, the school's mission, vision and value system should be handled scientifically and updated in parallel with the phenomenon of social change. From this point of view, the theoretical examination of the mission, vision and value system of school organizations has been considered important and has been the subject of this study from an academic point of view.

It is getting harder for organizations to survive and be successful because of the facts that organizations become more and more complex, the environment is constantly changing, uncertainty and indecision increase in addition to the economic reasons, increasing competition, technological inadequacies, changing socio-political and legal conditions, market conditions. For this reason, all organizations in the public and private sectors need managers who have vision, can see changes in a timely manner and can respond quickly, and own strategies to implement them (Öztop, 2007).

When the saying of Mustafa Kemal Atatürk "It is not enough for a passenger walking on his way to see the horizon alone. Surely, he must see and know beyond the horizon." is

considered from the point of view of an institution or organization, it is of great importance to foresee the future, to think long-term and to act accordingly. As M. Fullan puts it, "Vision without practice is a hallucination". As a matter of fact, vision without action is a dream; Action without vision will lead to a nightmare. Considering the future of our educational institutions, this situation requires the emergence and development of the concept of strategic planning. Bryson (2010) refers to the mission, vision and core values as the basic components of strategic planning in the future of the organization. In addition, it is emphasized that these concepts are the most basic management stages of strategic planning. However, these three concepts are various principles that organizations determine for the future. In order to appreciate the strategic planning process, it is necessary to mention basic concepts such as vision, mission and values.

Gill (2003) defines vision as the imagined state of the future, which is used to organize various efforts and steps. Lissack & Roos (2001) defines vision in their statement as follows; it is the route that the organization must follow in order to reach its goals and be successful. The vision, which is prepared considering the situation of the entire external environment, should be motivating to the employees. Thus, the vision becomes a force that moves the organization (Küçüksüleymanoğlu, 2008). Companies that want to be successful in the future must always take into account the rapidly changing competitive conditions and have a broad horizon. In a study, 1500 leaders from 20 different countries in Japan, the USA, Western Europe and Latin America were asked what the key features of the 2000s would be, and 38% of them answered the question as "Having a strong vision" (Çetin, 2009). In addition to all these conceptual definitions, the vision can also be considered as the prediction of bringing the current situation and conditions of the institution to the imagined state.

Mission is generally defined as the reason for existence of an organization or institution and the task expected from an organization or institution. Mission distinguishes it from other areas by defining the organization's working area and its reason for existence. Mission answers the question of why we exist (Sarp, 2014). In strategic planning, the concept of mission is defined as the way an organization expresses its ideas, approach, values and philosophy about the work that it does and will do. Strategic plans are prepared within the framework of the missions of the organizations. In this context, the phase of mission creation is the starting point of the strategic plan preparation (Küçüksüleymanoğlu, 2008). In the light of these explanations, we can define the mission as the index of attitudes/behaviors and duties that must be carried out in order to bring the institution from its current state to its imagined state.

According to Kılıç and Erkan (2006), core values can be defined as "guiding rules that compel its members to display consistent behaviors in order for an organization to live and develop safely within certain limits". Values can be defined as desirable goals over situations of varying importance (Schwartz, 1994) that serve as guiding principles in the life of the person or other social formations. Values are the main determinants of behaviors, decisions, group relations, human relations, organizational behavior, subordinate-superior relations, organization-environment relations and many other issues as the criterion of good and bad (Yılmaz, 2008). Shedding light on the implementation of its vision and mission withinn the institution, it can also be defined as the principles of belief that determine the quality of work and functioning and interpersonal communication and relations in social and organizational terms.

Keywords: *School Improvement, Strategic Planning, Mission, Vision, Values*

Kaynakça:

Altınkurt, Y. (2010). Milli eğitim müdürlüğü çalışanları ve okul yöneticilerinin stratejik planlamaya ilişkin tutumları. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 10(4), 1927-1968.

Bryson, J. M. (2010). The future of public and nonprofit strategic planning in the United States. *Public Administration Review*, 70(1), 255-267.

Çetin, S. (2009). Vizyon Yönetimi . Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi , (22) , 95-103 . Retrieved from https://dergipark.org.tr/en/pub/susbed/issue/61799/924424

Demir, C. & Yılmaz, M. K. (2016). Stratejik planlama süreci ve örgütler açısından önemi. *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 25 (1), 69-88 . Retrieved from https://dergipark.org.tr/tr/pub/deuiibfd/issue/22735/242660.

Doğan, S. ve Hatipoğlu, C. (2009). Küçük ve orta boy işletmelerde vizyon açıklamasının işletmenin performansına etkisine ilişkin bir araştırma. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 23 (2). 81-99.

Gill, R. (2003). Change management or change leadership? *Journal of Change Management*, 3(4), 307-318.

Kılıç, M., & Erkan, V. (2006). Stratejik planlama ve dengeli performans yönetimi yaklaşımları bir arada olabilir mi? *Gazi Üniversitesi Ticaret ve Turizm Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(1), 77-93

Küçüksüleymanoğlu, R. (2008). Stratejik planlama süreci. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 16(2), 403-412.

Lissack, M., & Roos, J. (2001). Be coherent, not visonary. *Long Range Planning*, 34(1), 53-70. doi: 10.1016/S0024-6301(00)00093-5.

Sarp, Nilgün. (2014). *Toplam Kalite Yönetimi Uygulamaları*, Ankara: Siyasal Kitabevi.

Schwartz, S. H. (1994). Are there universal aspects in the structure and contents of human values? *The Journal of Social Issues*. 50 (4), 19-45.

Öztop, S. (2007). *Stratejik planlamanın belediyelere uygulanması*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Kocaeli Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kocaeli.

Gas Injection Power Requirements in Gas Enhanced Oil Recovery (EOR)

O. Abunumah[1], P. Ogunlude[2], E. Gobina[3*]

[*]o.gobina@rgu.ac.uk ORCID: https://orcid.org/0000-0003-0769-9427

[1,2,3] *Centre for Process Integration and Membrane Technology, School of Engineering, Robert Gordon University, ABERDEEN, UK*

ABSTRACT

The purpose of this study is to investigate the geological and engineering factors that affect the compressor power requirement of the gases (CH_4, N_2, Air, and CO_2) injected into reservoirs pores to displace trapped oil. This gas-oil displacement process is called Gas Enhanced Oil Recovery (GEOR) and it is a well developed research area. However, little is known about the power requirement and competitiveness of the respective gases. Power requirement in reservoir management has economic and technical implications, and gas compression/injection cost is a significant unit in the power cost centre, hence low compression power demand is desired in GEOR processes. Granted the gases have different fluid properties such as viscosity, density, specific heat capacity. It is hypothesised that the gases distinctive characteristics might couple with the reservoirs geological settings differently, such that the power required to achieve certain compression and displacement magnitude would differ from gas to gas and from one reservoir layer to another. This study aims to identify the gas and geological settings that enable compression power optimisation in the gas EOR process. The study used two empirical methods, that is, data mining and experimental. Data mining of field data from over 450 oilfields were analysed to qualitatively discover patterns for power characterisation of Gas EOR processes. Subsequently, an experimental method was conducted to quantitatively evaluate the respective gases competitiveness. The minimum power required for a steady-state permeation is estimated from the respective threshold displacement pressures (TDP), which were calculated from Darcy flow rates for several analogous core samples with varying structural parameters such as porosity, permeability, number of pores and thickness. The experimental results implicated reservoir structural parameters as the major determining factors for the power requirement of GEOR processes. A scatter plot of gas TDP for the respective EOR gases as a function of their injection power requirements or ratings was presented in the study. The mean values of the gas TDP suggest N_2 requires a relatively high compressor rating, while CO_2 requires the least ratings. Therefore, CO_2 is the most competitive gas. The coefficient of variation (CV) analysis shows N_2 gas injection power rating is the most affected by structural variability or reservoir heterogeneity. The competitive ranking for power requirement is experimentally determined as CO_2, >Air, > CH_4, > N_2. The information from this study can be directly applied in selecting gas and screening reservoirs for GROR processes. It can also find application in gas separation processes such as the separation between CO_2 and CH_4 in biogas production.

Keywords—*Enhanced Oil Recovery, Permeability, Porosity, pore size, geology, displacement pressure.*

Belediye İçme Suyu Arıtma Tesislerinde Ozon Kullanımının Organik Kirleticiler Üzerine Etkilerinin Deneysel İncelenmesi

Experimental İnvestigation Of The Effects Of Ozone Use On Organic Contaminants İn Municipal Drinking Water Treatment Facilities

Erdinç Dumlu [*,1], Yelda Altınsoy[1], Hüseyin Topal[1]

[*]: edumlu@dsi.gov.tr, ORCID: 0000-0002-1617-5281

[1]: */Mühendislik Fakültesi/Makine Mühendisliği Bölümü, Gazi Üniversitesi Ankara, Türkiye*

ÖZET

Bu çalışmada, ozonun içme suyu olarak barajlarda biriktirilen suyun biyo-bozunur Çözünmüş Organik kirleticileri artırma potansiyeli ile bağlantılı olarak asitlik derecesi, bulanıklık, BOİ, KOİ, için oksidasyon süreçlerinde ozonun etkinliğini incelemeyi amaçlamıştır. Gazi Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Makine Mühendisliği Bileşik Isıl Güç Laboratuvarında kurulu olan deney düzeneğinde, 1000 ml kapasiteli yarı kesikli bir reaktörde, Ankara Kesikköprü ve Çamlıdere Barajlarına ait olan ham su numuneleri üzerinde, içme suyu arıtma performansının belirlenmesi üzerine deneysel çalışmalar yapılmıştır.

Deneysel çalışmalarda uygulanan parametreler, literatür taraması sonuçlarına göre belirlenmiş olup, her bir parametre sıra ile sabit tutularak verimsel değerlendirmeler grafiksel karşılaştırma metodu kullanılarak yapılmıştır. Bu kapsamda ozonun su arıtma performansı üzerindeki etkileri 1 ve 2 dakikalık temas sürelerine bağlı olarak 5,0, 10,0 ve 15,0 mg/L ozon konsantrasyonları uygulanmıştır. Deneysel çalışmalar sonunda elde edilen su numuneleri KOİ, Toplam Nitrojen Miktarı, Asitlik Derecesi (pH), iletkenlik, renk, bulanıklık, Sülfat Miktarı vb. içme suyu uygunluk parametreleri ASKİ Laboratuvarında analiz edilmiş ve TSE 266 İçme Suyu Standardına göre değerlendirilmiş ve literatürde yapılan çalışma sonuçları ile sürecin parametrik değerleri karşılaştırılmıştır.

Yapılan çalışma sonucunda kimyasal oksijen ihtiyacı (KOİ), iletkenlik, pH, renk, bulanıklık, sülfat miktarı ve toplam nitrojen parametrelerinin en yüksek düzeyde bozunması için en uygun konsantrasyonun 2 dakikalık O_3 maruz kalma süresi ile 10 mg O_3/L olduğunu göstermiştir. Deney sonucunda ayrıca, aldehitlerin ve karboksilik asit oluşumunun ozon konsantrasyonu ve maruz kalma süresi ile önemli ölçüde ilişkili olduğunu ve ozonun içme suyu arıtma verimliliğini artırabileceğini ortaya koymuştur.

Anahtar Kelimeler—*Ozon;Organik Arıtma; Belediye İçme Suyu Arındırma;*

ABSTRACT

In this study, it was aimed to examine the effectiveness of oxidation processes using ozone for acidity degree, turbidity, BOD, COD, related with the potential of ozone to decrease Biodegradable Dissolved Organic compound of water accumulated in dams as drinking water. Experimental studies were carried out on the determination of drinking water treatment performance on raw water samples belonging to Ankara Kesikköprü and Çamlıdere Dams in a semi-batch reactor with a capacity of 1000 ml in the experimental setup which were established in the Gazi Üniversity Mechanical Engineering Department Combined Thermal Power Laboratory

The parameters applied in the experimental studies were determined according to the results of the literature review, and the efficiency evaluations were made using the graphical comparison method. In this experiment, ozone concentrations of 5.0, 10.0 and 15.0 mg/L were applied, depending on the 1 and 2 minute changelled times, on the effects of ozone on water treatment performance. The water samples obtained at the end of the experimental studies were evaluated in terms of COD, Total Nitrogen Amount, Acidity Degree (pH), conductivity, color, turbidity, Sulfate Amount etc. Drinking water compliance parameters were analyzed in ASKİ Laboratory and evaluated according to TSE 266 Drinking Water Standard, and the results of the studies in the literature were compared with the parametric values of the process.

As a result of the study, it has been shown that the most propriate concentration for the highest degradation of chemical oxygen demand (COD), conductivity, pH, color, turbidity, sulfate amount and total nitrogen parameters is 10 mg O_3/L with a 2-minute O_3 exposure time. The experiment also revealed that aldehydes and carboxylic acid formation were significantly related to ozone concentration and exposure time, and that ozone could improve drinking water treatment efficiency..

Keywords- *Ozone; Organic Treatment; Municipal Drinking Water Treatment*

İki Kutuplu Elektromıknatısın Tasarım ve Analizi

Design and Analysis of Two-pole Electromagnet

Sena ÇEVLİKLİ [*,1], Selim ÖNCÜ[2], Adem DALCALI[3]

[*]: senacevlikli@gmail.com, ORCID: 0000-0002-3955-8621

[1]: *Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Elektrik Elektronik Mühendisliği Anabilim Dalı, Karabük Üniversitesi, Karabük, Türkiye*

[2]: *Mühendislik Fakültesi, Elektrik-Elektronik Mühendisliği, Karabük Üniversitesi, Karabük, Türkiye*

[3]: *Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Elektrik Elektronik Mühendisliği, Bandırma Onyedi Eylül Üniversitesi, Balıkesir, Türkiye*

ÖZET

Bu çalışmada demir çelik fabrikaları ve haddehanelerdeki demir blokların kaldırılması ve taşınması hedeflenerek 1,5 tona kadar taşıma kapasitesine sahip 2 kutuplu elektromıknatıs tasarımı ve analizi gerçekleştirilmiştir. Taşınacak olan yükün cinsine, boyutuna göre uygun amper–sarım değerinde, doyum bölgesine ulaşmadan minimum bakır kaybı ile taşıma sağlayacak şekilde bir elektromıknatıs tasarımı hedeflenmiştir. Elektromıknatısın analitik hesapları yapılarak ihtiyaca uygun elektromıknatıs modeli, bilgisayar destekli tasarım ve analiz programı ile 2 ve 3 boyutlu olarak tasarlanmış ve manyetostatik ve transient analizleri gerçekleştirilmiştir. Oluşturulan tasarımda elektromıknatısın tüm manyetik özellikleri incelenerek tasarım için gerekli olan manyetik akı yoğunluğu, sargı akım oranları, yük üzerinde oluşan kuvvet değerleri ve diğer tasarım parametreleri analiz edilerek sunulmuştur. Taşınacak yüklerin üzerindeki kaldırma kuvveti elektrik makinalarının tasarımı ve analizinde de kullanılan sonlu elemanlar metodu (SEM) kullanılarak analiz edilmiştir. Çalışmada kullanılacak farklı yüklerin kaldırılması için gereken kuvvet değerleri hesaplanarak sargının uyartım değeri ve nüve üzerindeki manyetik akı dağılımları hem analitik hem de sonlu elemanlar metodu ile elde edilmiştir. Çalışmada, düz yüzeyli 150×150×8320 mm boyutunda bir yük için gereken kaldırma kuvveti değeri parametrik analiz yöntemiyle analiz edilerek uygun amper–sarım değeri belirlenmiştir. Ancak, benzer boyutlarda bir yük için yapışma yüzeyinin daha dar olması durumunda aynı uyartımın yetersiz olduğu görülmüştür. Dolayısıyla yükün yapışma yüzeyinin, uyartım değerini belirlemede bir etken olduğu belirlenmiştir. Elde edilen manyetik akı dağılımlarına bakıldığında yükün elektromıknatıs ile temas ettiği bölgelerde akı yoğunluklarının arttığı gözlemlenmiştir.

Anahtar Kelimeler—*Elektromıknatıs; Sonlu Elemanlar Analizi; Optimizasyon*

ABSTRACT

In this study, the design and analysis of a 2-pole electromagnet with a carrying capacity of up to 1.5 tons was carried out by targeting the lifting and transport of iron blocks in iron and steel factories and rolling mills. It is aimed to design an electromagnet with suitable ampere-turn value for the type and size of the load, with minimum copper loss and appropriate flux

density. Analytical calculations were made and the electromagnet model was designed in 2D and 3D with a computer aided design program, and magnetostatic and transient analyzes were carried out. All the magnetic properties of the electromagnet were examined and the magnetic flux density, winding current, force values on the load and other design parameters required for the design were analyzed and presented. The lifting force on the load was analyzed using the finite element method (FEM), which is also used in the design and analysis of electrical machines. The force value required to lift different loads, the excitation value of the winding and the magnetic flux distributions on the core were obtained by both analytical and finite element methods. In the study, the required force value for a flat surface 150×150×8320 mm load was analyzed by parametric analysis and the appropriate amper–turn value was determined. However, for a load of similar dimensions, the same excitation was found to be insufficient if the adhesion surface was narrower. Therefore, it has been determined that the adhesion surface of the load is a factor in determining the excitation value. When the magnetic flux distributions were examined, it was observed that the flux densities increased in the regions where the load contact with the electromagnet.

Keywords- *Electromagnet; Finite Element Analysis; Optimization*

Remote flood control based on Geographic Information System and Internet of Thing

Aissa Bensattalah[*,1,3], Tahar Hassaine Daouadji [1,4], Tayeb Bensattalah[1,4] , Rachid Chalal[2,3]

a_bensattalah@esi.dz

[1]*Faculty of Applied Sciences, Department of Civil Engineering- University of Tiaret, Algeria*

[2]*Ecole Nationale Supérieure d' Informatique (E.S.I), 16000 Oued-Smar, Algiers, Algeria*

[3]*Laboratoire des Méthodes de Conception des Systèmes (LMCS),16000 Oued-Smar, Algiers, Algeria*

[4]*Laboratory of Geomatics and Sustainable Development, University of Tiaret, Algeria*

Abstract The world suffers from the flood problem; Algeria has already experienced dramatic flooding in recent decades. In 2001 in Bab-el-Oued (Algiers), floods caused human damage (781 dead and 115 missing) and material damage (3,271 buildings destroyed or damaged), then in 2008 in Ghardaïa, 600 km south of Algiers, floods had killed more than 40 people there and material damage estimated at 200 million for infrastructure and in addition in this year the floods hit the regions of Chlef and Médéa (Beni Slimane). In this effect, in this article, we propose a conceptual architecture of control remote floods in the Wilaya of Tiaret, Algeria by a Geographic Information system and an Internet of Thing system. The proposed architecture based on the integration of data via different sources of information (GIS, satellites, electronic sensors) to validate our architecture, we have developed a web platform that supports this architecture.

Keywords: Geographic Information System, Internet of Things (IoT); Cartography, Flood control, electronic sensors.

1. INTRODUCTION

Natural disasters are phenomena that happen every time and human beings must find appropriate solutions to minimize the damage. With the advent of technology and the increasing use of on-board electronic systems and the web computing in all fields, these technologies has enabled us to help find solutions that was not possible previously or it is difficult to access a certain types of disasters by decision makers. According to [1] Flood is one of the most frequent disasters, a flood management system requires an integration of information from multiple complex domains of river stream fow monitoring, administration, disaster management practitioners, community participation, and spatiotemporal context of vulnerable regions. In addition to [2] the disastrous effect of flood has shown its influence in the past, and as a result, millions of dollars infrastructure have been shattered

In the same context is the objective of controlling and combating floods. And given the lack of an on-board computer tool capable of capturing flood information, and sending it remotely to decision-makers such as firefighters to take reaction measures; car drivers to avoid an endangered road or bridges. In this article we propose architecture based on a GIS and Internet of Thing system to control floods remotely in the wilaya of Tiaret. In order to validate the proposed architecture, we have developed an IT web platform that supports this approach.

In this work, we start by explaining the concepts of Geographic Information System and Internet of Thing for floods and risks. Then we present the proposed architecture for remote flood control in the Wilaya of Tiaret using a Geographic Information System and Internet of Thing. Finally, we present the implementation and use cases.

2. GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM AND INTERNET OF THING

In [3] A geographic information system brings together all the tools and methods used to acquire, represent, analyze and integrate spatially referenced information from various sources: satellite images, aerial photographs or from drones, cadastral data, topographic data, surveys carried out in the field or from observations on experimental sites, etc.). In addition in [4] Geographic information system (GIS) has emerged as a dominant tool for accumulating, analyzing and displaying spatial data and using this data for decision making in several areas. There are several computer systems that manipulate geographic databases such as ArcGis, QGIS, MapInfo, SuperGis, Surfer…etc. and at the same time there are GIS web applications to make GIS accessible through web technologies.

Several works have shown the interest of GIS and IoT for the study of floods and risks.

The study [2] proposed a social collaborative Internet of Things (IoT) based smart flood monitoring and forecasting architecture with the convegernce between big data and high performance computing (HPC). [5] Proposed a flood warning system that can detect the water level and measure the speed of the rise of water level. The prototype system to send an alert message to the user with the time of the water rise also with the speed of the water rises for prediction how quick is the flood is happening. [6] proposed a system detection of flooding with smart phone application and internet to speed up flooding information to the people.

[7] Proposed the use of GIS and remote sensing for the precise problem of defining the hydrographic network and the watersheds from a digital model of the terrain for the final objective of using for the mapping of natural risks such as the risk of flooding. [8] Show the interest of using remote sensing and GIS in the management of natural disasters such as flood zones in the town of Nioro du Rip (Senegal). [9] Used remote sensing and GIS to reduce flood damage in the study area by improving flood forecasting and flood defense.

3. PROPOSED REMOTE FLOOD CONTROL CONCEPTUAL ARCHITECTURE

The proposed architecture is illustrated in fig 1. The conceptual architecture is made up of three parts: the user interface, the flood database and the information collection.

1- Information gathering uses GIS to map cures and thus uses electronic sensors to collect the high water level for each flood. We have installed a sensor for each treatment.

2- The flood database used to store the information sent automatically by the electronic high water level sensors and linked to the graphical information mapped by GIS. Fig 2 gives the diagram of the database of flood control.

3- The user interface allows users to view the evolution in real time of the high water level for each flood and send the SMS notifications to mobile phones for decision-makers to inform themselves and take action required.

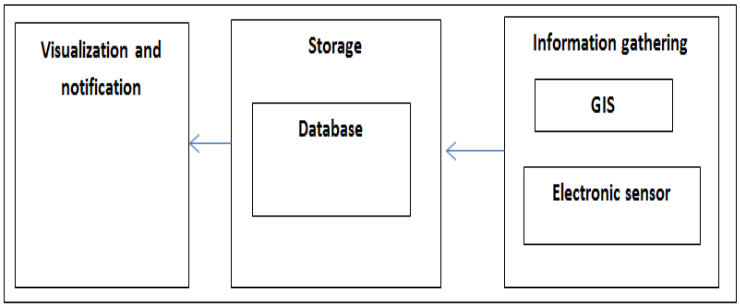


Fig. 1. The conceptual architecture of remote flood control.

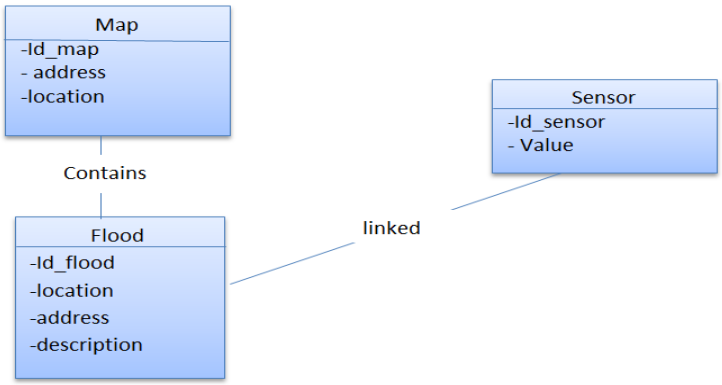


Fig. 2. The database of flood control

4. IMPLEMENTATION

The main technologies used to develop this application are: jQuery it is a JavaScript library is used to facilitate the development of user interface. PHP language it is used for manipulation of data in the data base. AJAX is used to send data to server. We used MySQL server for the creation of the database to store the information's. We used ARCGIS software for data processing of the geographic information. For the electronics system we used the Arduino nano and uno with the different sensors used to capture the data in real time. We used the programming software of the Arduino board which serves as a code editor in a language close to C to program this part. This system picks up the high water level in real time and sends them to the database (fig 3).

Fig. 3. Part of the program to capture the high water level by the arduino.

We present the following scenario to show how remote flood control works

A. Presentation of the study area

The study area is country of Tiaret. The coordinates in decimal degrees of the study area are presented in the following table 2 and in fig 4:

TABLE I. COORDINATES IN DECIMAL DEGREES OF THE STUDY AREA

N° Point	***Decimal Degrees***	
	Latitude	***Longitude***
P1	35,3900° N	1,2919° E
P2	35,3904° N	1,3589° E
P3	35,3427° N	1,3586° E
P4	35,3431° N	1,2916° E

TABLE I. COORDINATES IN DECIMAL DEGREES OF THE STUDY AREA

N° Point	Decimal Degrees	
	Latitude	Longitude
P1	35,3900° N	1,2919° E
P2	35,3904° N	1,3589° E
P3	35,3427° N	1,3586° E
P4	35,3431° N	1,2916° E

Fig. 4. Location and delimitation of the studied area of the wilaya of Tiaret by satellite.

The watershed delineation method takes place in several successive stages with the use of ARCGIS software. And after then data processing by ARCGIS. This treatment allowed us to determine the direction of the water flow, visualization of the flow channels and limitation of

the watersheds according to [10] show in fig 5.

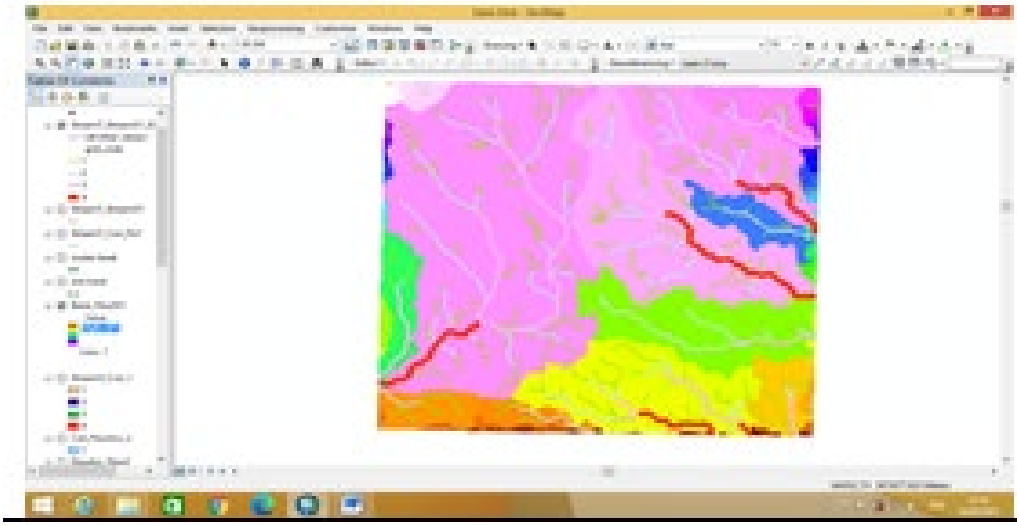


Fig. 5. Classification of hydrographic networks according to Strahler (1957) [10]

B. Position of sensors

Through this hydrological study, we can extract the points of the black areas (the dangerous areas) and linked them by sensors which sent information in real time, to give more details on the state of hydrology we have placed three sensors in each danger zone (S1 at flow, S2 in the middle and S3 at the end) present in fig 6.

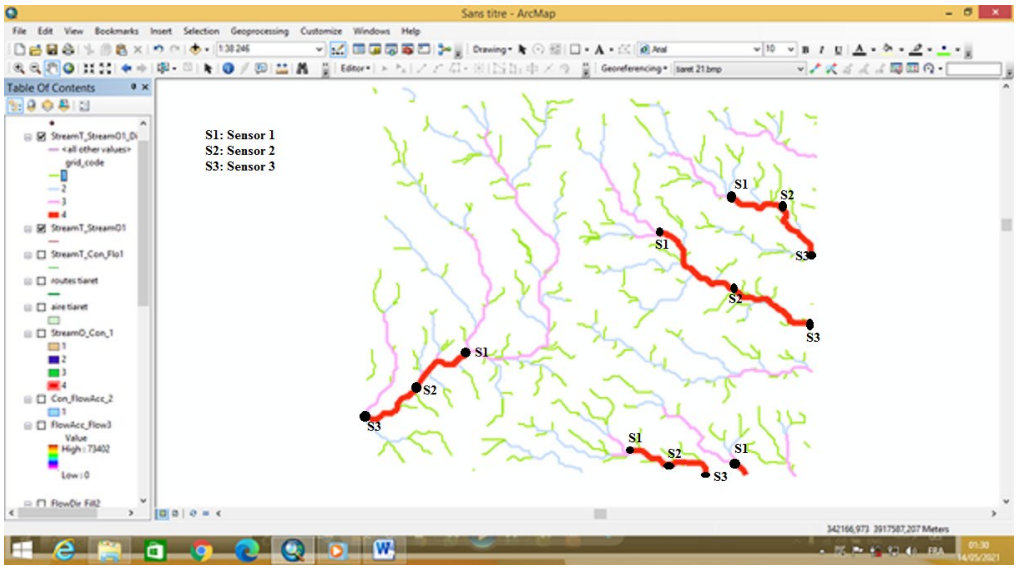


Fig. 6. Position of sensors in black areas (danger areas).

When the number of sensors increases, the data information (recorded) tends to a limit very close to the exact information of the floods on the one hand, and to monitor a large part of the channel and as far as economic possible on the other hand.

5. CONCLUSION

Remote flood control is becoming a necessity to take the necessary measures at the right time and in the right place. In this article we have proposed architecture based on an Internet of Thing and a Geographic Information System for remote flood control. This work demonstrates the usefulness of using embedded systems to manage floods in real time, in particular the problem with floods which appear without precondition. To validate our architecture, we developed a web platform that supports the different technologies used and we applied to the Wilaya of Tiaret, Algeria as a case study. Given the large number of floods we have installed some sensors. As a perspective we want to increase the number of sensors to capture other parameters with the exploitation of the Internet of Things.

REFEENCES

[1] Mughal, Muhammad Hussain, et al. "ORFFM: An Ontology-Based Semantic Model of River Flow and Flood Mitigation." IEEE Access 9 (2021): 44003-44031

[2] Sood, S.K.; Sandhu, R.; Singla, K.; Chang, V. IoT, big data and HPC based smart flood management framework. Sustain. Comput. Inform. Syst. 2018, 20, 102–117

[3] Bernier S, Duthoit S, Ladet S, Baudet D .Les concepts de base des systèmes d'information géographiques (SIG) : les données et les fonctions générales. Le Cahier des Techniques de l'INRA, N° spécialGéoExpé, 2014, pp. 19-26.

[4] Adimalla N et al. Hydrogeochemical investigation of groundwater quality in the hard rock terrain of South India using Geographic Information System (GIS) and groundwater quality index (GWQI) techniques. Groundw. Sustain. Dev. 2020.

[5] Shah, W. M., Arif, F., Shahrin, A. A., & Hassan, A. (2018). The implementation of an IoT-based flood alert system. International Journal of Advanced Computer Science and Applications, 9(11), 620-623.

[6] Yuliandoko, H., Wardhany, V. A., Pramono, S. H., & Siwindarto, P. (2018). Design of flood warning system based IoT and water characteristics. Telkomnika, 16(5), 2101-2110.

[7] BENTEKHICI N .Utilisation d'un SIG pour l'évaluation des caractéristiques physiques d'un bassin versant et leurs influences sur l'écoulement des eaux (bassin versant d'Oued El Maleh, Nord-Ouest d'Algérie). Conférence francophone ESRI, Issy-les-Moulineaux 2006

[8] Wade, S., Faye, S., Dieng, M., Kaba, M., & Kane, N. R. (2009). Télédétection des catastrophes d'inondation urbaine: le cas de la région de Dakar (Sénégal). Journées dÁnimation Scientifique (JAS09) de lAUF Alger.

[9] Stancalie G., (2005), Contribution of satellite remotely sensed data to flood risk mapping J. Geophysical Research Abstracts., 7, 315.

[10] Strahler, A. N. (1957). Quantitative analysis of watershed geomorphology. Eos, Transactions American Geophysical Union, 38(6), 913-920.