MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ

8. ULUSLARARASI YÖNETİM BİLİŞİM SİSTEMLERİ KONFERANSI 2021

8th INTERNATIONAL MANAGEMENT INFORMATION SYSTEMS CONFERENCE 2021

Editörler / Edited by
Selçuk KIRAN
İlkim Ecem EMRE
Dilara BÜYÜKKÖZ

20-22 Ekim, İstanbul

MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ

MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ

8. ULUSLARARASI YÖNETİM BİLİŞİM SİSTEMLERİ KONFERANSI 2021

8th INTERNATIONAL CONFERENCE 2021

20-22 Ekim, İstanbul

MARMARA UNIVERSITY

Marmara Üniversitesi Yayınları: No. 886

8. Uluslararası Yönetim Bilişim Sistemleri Konferansı, 2021

8th International Management Information Systems Conference, 2021

Editörler / Edited by
Dr. Öğr. Üyesi Selçuk KIRAN
Arş. Gör. Dr. İlkim Ecem EMRE
Arş. Gör. Dilara BÜYÜKKÖZ

Kapak Tasarım
Hakan TEMELOĞLU

Dizgi
Elif TUFAN KIRKIL

Her hakkı saklıdır © Marmara Üniversitesi Yayınevi, 2022
E-ISBN: 978-975-400-449-6

Marmara Üniversitesi İşletme Fakültesi
Marmara Üniversitesi Göztepe Kampüsü
Tel / Phone: +90 216 777 24 00
Fax / Fax: +90 216 777 24 01
E-Posta / E-Posta: isletmefakultesi.dekan@marmara.edu.tr
Web Sayfası / Web Page: http://isletme.marmara.edu.tr

MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ

Göztepe Kampüsü, Kadıköy 34722 İstanbul
Tel / Phone: +90 216 777 14 00
Fax / Fax: +90 216 777 14 01
E-Posta / E-Posta: yayinevi@marmara.edu.tr

Uluslararası Yönetim Bilişim Sistemleri Konferansı (8. : 2021 : İstanbul)
8. Uluslararası Yönetim Bilişim Sistemleri Konferansı 2021 = 8th International Management Information Systems Conference 2021 [Uluslararası Yönetim Bilişim Sistemleri Konferansı (8. : 2021 : İstanbul)] / editör Selçuk Kıran, İlkim Ecem Emre, Dilara Büyükköz — İstanbul : Marmara Üniversitesi
225 sayfa – (Marmara Üniversitesi Yayınları ; No. 886)
ISBN: 978-975-400-449-6
1.Management 2. Yönetim 3. Management information systems 4. Yönetim bilişim sistemleri

Önsöz

İlk kez Boğaziçi Üniversitesi tarafından düzenlenen ve ilerleyen yıllarda organizasyonunu her yıl farklı bir üniversitenin üstlendiği Uluslararası Yönetim Bilişim Sistemleri Konferansı'nın 8'incisi "Temassız Toplum: COVID-19 sonrası Yaşam" teması ile Marmara Üniversitesi İşletme Fakültesi Yönetim Bilişim Sistemleri Bölümü tarafından düzenlenmektedir. Uluslararası Yönetim Bilişim Sistemleri Konferansı daha önceki yıllarda yönetim bilişim sistemleri akademisyenleri tarafından titizlikle sürdürülmüş ve disiplinler arası etkileşimin en iyi örneklerini sunar hale gelmiştir.

Dünyadaki gelişim, değişim ve dönüşüm çerçevesinde teknolojinin insan ve işletme ile bir araya geldiği öncelikli alan Yönetim Bilişim Sistemleri'dir. Yönetim Bilişim Sistemleri veriyi işleyen ve bilgi üreten, bu bilgilerle süreçleri, yönetimi ve karar verme fonksiyonlarını destekleyen bir bilim alanı olarak öne çıkmaktadır. Bu çerçevede, konferansımızda yönetim bilişim sistemleri alanındaki gelişim, değişim ve çözümler ele alınmış olup iş dünyasının uygulamalarına ve görüşlerine de ayrı bir yer verilmiştir.

Başta Bilim Kurulu, Danışma Kurulu ve Düzenleme Kurulu üyeleri olmak üzere, konferansımıza katkı sağlayan tüm katılımcılara ve destek veren sponsorlarımıza şükranlarımızı sunarız.

Prof. Dr. Mert Erer
Konferans Başkanı

Foreword

Organized for the first time by Boğaziçi University and organized by a different university every year in the following years, the 8th of the International Conference is organized by Marmara University Faculty of Business Department with the theme of "Contactless Society: Life after COVID-19". The International Conference has been meticulously maintained by academicians of in previous years and has provided the best examples of interdisciplinary interaction.

Within the framework of development, change and transformation in the world, the priority area where technology comes together with people and businesses is . stands out as a field of science that processes data and produces information and supports processes, management and decision-making functions with this information. In this context, developments, changes and solutions in the field of were discussed at our conference, and a separate place was given to the practices and views of the business world.

We would like to express our gratitude to all the participants and sponsors who contributed to our conference, especially the members of the Scientific Committee, Advisory Board and Organizing Committee.

Prof. Dr. Mert Erer
Conference Chair

Organization Commitee/ Organizasyon Komitesi

Prof. Dr. Mert Erer (Conference Chair)
Assoc. Prof. Dr. Çağrı Aksoy Hazır
Assoc. Prof. Dr. Deniz Herand
Assoc. Prof. Dr. Şebnem Akal İlkhan
Assist. Prof. Dr. Ahmet Başçı
Assist. Prof. Dr. Erhan Ustaoğlu
Assist. Prof. Dr. Selçuk Kıran (Conference Vice-Chair)
Res. Assist. Dr. İlkim Ecem Emre
Res. Assist. Dilara Büyükköz
Res. Assist. Doğancan Ülker
Res. Assist. Onur Erişen

MARMARA ÜNİVERSİTESİ

Scientific Comittee/ Bilimsel Komite

Prof. Dr. Abdulkadir Hızıroğlu, İzmir Bakırçay University, Turkey
Prof. Dr. Abdullah Kuzu, Antalya AKEV University, Turkey
Prof. Dr. Alper Aytekin, Bartın University, Turkey
Prof. Dr. Alptekin Erkollar, ETH Zurich, Switzerland
Prof. Dr. Aykut Hamit Turan, Sakarya University, Turkey
Prof. Dr. Birgül Kutlu Bayraktar, Boğaziçi University, Turkey
Prof. Dr. Ceylan Onay, Boğaziçi University, Turkey
Prof. Dr. Erhan Eren, Middle East Technical University, Turkey
Prof. Dr. Gökhan Silahtaroğlu, İstanbul Medipol University, Turkey
Prof. Dr. H. Kemal İlter, İzmir Bakırçay University, Turkey
Prof. Dr. Haldun Akpınar, Marmara University, Turkey
Prof. Dr. Hande Türker, Boğaziçi University, Turkey
Prof. Dr. Hasan Dağ, Kadir Has University, Turkey
Prof. Dr. Kemal Öktem, Hacettepe University, Turkey
Malgorzata Pankowska, Katowice University of Economics, Poland
Prof. Dr. Meltem Özturan, Boğaziçi University, Turkey
Prof. Dr. Murat Komesli, Yaşar University, Turkey
Prof. Dr. Nadire Çavuş, Near East University, TRNC
Prof. Dr. Nuri Başoğlu, İzmir Technology Institute, Turkey
Prof. Dr. Oğuz Kaynar, Sivas Cumhuriyet University, Turkey
Prof. Dr. Rıza Öztürk, Bielefeld University, Germany
Prof. Dr. Serkan Ada, Karamanoğlu Mehmetbey University, Turkey
Prof. Dr. Sevinç Gülseçen, İstanbul University, Turkey
Prof. Dr. Sona Mardikyan, Boğaziçi University, Turkey
Prof. Dr. Tunçhan Cura, İstanbul University, Turkey
Prof. Dr. Türksel Kaya Bensghir, Ankara Hacı Bayram Veli University, Turkey
Prof. Dr. Ulrich Tamm, Bielefeld University, Germany
Prof. Dr. Üstün Özen, Atatürk University, Turkey
Prof. Dr. Vahap Tecim, Dokuz Eylül University, Turkey

Prof. Dr. Yılmaz Gökşen, Dokuz Eylül University, Turkey
Assoc. Prof. Dr. Abdulkadir Özdemir, Bandırma Onyedi Eylül University, Turkey
Assoc. Prof. Dr. Adem Akbıyık, Sakarya University, Turkey
Assoc. Prof. Dr. Atıf Ahmet Evren, Yıldız University, Turkey
Assoc. Prof. Dr. Batuhan Kocaoğlu, Piri Reis University, Turkey
Assoc. Prof. Dr. Birgit Oberer, ETH Zurich, Switzerland
Assoc. Prof. Dr. Can Aydın, Dokuz Eylül University, Turkey
Assoc. Prof. Dr. Ceyda Maden Eyiusta, Kadir Has University, Turkey
Assoc. Prof. Dr. Çiğdem Erol, Istanbul University, Turkey
Assoc. Prof. Dr. Çiğdem Tarhan, Dokuz Eylül University, Turkey
Assoc. Prof. Dr. Ersin Karaman, Atatürk University, Turkey
Assoc. Prof. Dr. İ. Gökhan Özbilgin, Havelsan Inc., Turkey
Assoc. Prof. Dr. İhsan Hakan Selvi, Sakarya University, Turkey
Assoc. Prof. Dr. Mete Eminağaoğlu, Dokuz Eylül University, Turkey
Assoc. Prof. Dr. Müesser Nat, International Cyprus University, TRNC
Assoc. Prof. Dr. Onur Doğan, Dokuz Eylül University, Turkey
Assoc. Prof. Dr. Özgür Çakır, Marmara University, Turkey
Assoc. Prof. Dr. Recep Benzer, Gazi University, Turkey
Assoc. Prof. Dr. Şebnem Akal İlkhan, Marmara University, Turkey
Assoc. Prof. Dr. Tolga Torun, Bilecik Şeyh Edebali University, Turkey
Assoc. Prof. Dr. Vaidotas Trinkunas, Vilnius Gediminas Technical University, Lithuania
Dr. Abdül Kadir Görür, Çankaya University, Turkey
Dr. Adil Deniz Duru, Marmara University, Turkey
Dr. Ebru Gökalp, Başkent University, Turkey
Dr. Elif Kartal, Istanbul University, Turkey
Dr. Emre Akadal, Istanbul University, Turkey
Dr. Erhan Ustaoğlu, Marmara University, Turkey
Dr. Fulya Aslay, Erzincan University, Turkey
Dr. F. Önay Koçoğlu, Muğla Sıtkı Koçman University, Turkey
Dr. George N. Prezerakos, University of West Attica, Greece
Dr. Gonca Gökçe Menekşe Dalveren, Atılım University, Turkey

Dr. Halil İbrahim Cebeci, Sakarya University, Turkey
Dr. İbrahim Semih Akçomak, Middle East Technical University, Turkey
Dr. İhsan Pençe, Burdur Mehmet Akif Ersoy University, Turkey
Dr. Mahmut Bağcı, Yeditepe University, Turkey
Dr. Mehmet Cem Bölen, Atatürk University, Turkey
Dr. Mehmet Kayakuş, Akdeniz University, Turkey
Dr. Melih Engin, Bursa Uludağ University, Turkey
Dr. Muhammet Damar, Dokuz Eylül University, Turkey
Dr. Murat Gezer, Istanbul University, Turkey
Dr. Murat Saran, Çankaya University, Turkey
Dr. Mustafa Keskinkılıç, Atatürk University, Turkey
Dr. Naciye Güliz Uğur, Sakarya University, Turkey
Dr. Nazım Taşkın, Massey University, New Zealand
Dr. Nihat Doğanalp, Selçuk University, Turkey
Dr. Ömer Aydın, Manisa Celal Bayar University, Turkey
Dr. Özgür Tolga Pusatlı, Çankaya University, Turkey
Dr. Pınar Kaya Soylu, Marmara University, Turkey
Dr. Selçuk Kıran, Marmara University, Turkey
Dr. Serhat Peker, İzmir Bakırçay University, Turkey
Dr. Tijen Över Özçelik, Sakarya University, Turkey
Dr. Tuğba Koç, Sakarya University, Turkey
Dr. Tutku Tuncalı Yaman, Marmara University, Turkey
Dr. Vildan Ateş, Ankara Yıldırım Beyazıt University, Turkey
Dr. Yacine Lafifi, Guelma University, Algeria
Dr. Zeki Özen, Istanbul University, Turkey
Dr. Zerrin Ayvaz Reis, Istanbul University, Turkey

Advisory Board / Danışma Kurulu

Prof. Dr. Alptekin Erkollar, ETH Zurich, Switzerland
Prof. Dr. Birgül Kutlu Bayraktar, Boğaziçi University, Turkey
Prof. Dr. Erman Coşkun, İzmir Bakırçay University, Turkey
Prof. Dr. H. Kemal İlter, İzmir Bakırçay University, Turkey
Prof. Dr. Haldun Akpınar, Marmara University, Turkey
Prof. Dr. Meltem Özturan, Boğaziçi University, Turkey
Prof. Dr. Nuri Başoğlu, İzmir High Technology Institute, Turkey
Prof. Dr. Sevinç Gülseçen, İstanbul University, Turkey
Prof. Dr. Türksel Kaya Bensghir, Ankara Hacı Bayram Veli University, Turkey
Prof. Dr. Vahap Tecim, Dokuz Eylül University, Turkey
Prof. Dr. Üstün Özen, Ataturk University, Turkey
Assoc. Prof. Dr. İ. Gökhan Özbilgin, Havelsan Inc., Turkey
Assoc. Prof. Dr. Mehmet Nafiz Aydın, Kadir Has University, Turkey

MARMARA
ÜNİVERSİTESİ

Editorial Board / Editör Kurulu

Dr. Selçuk Kıran
Department of Management Information Systems, Marmara University

Res. Assist. Dr. İlkim Ecem Emre
Department of Management Information Systems, Marmara University

Res. Assist. Dilara Büyükköz
Department of Management Information Systems, Marmara University

MARMARA ÜNİVERSİTESİ

İçindekiler / Contents

Exploring Students' Perceptions About Supervisor Phubbing and Investigating Its Determinants
Öğrencilerin Danışman Sosyotelizmi İle İlgili Algıları Ve Bu Davranışın Öncüllerinin Araştırılması
Tuğba KOÇ, Kübra ÇALIŞKAN 1

Koronavirüs Salgın Sürecinin Yükseköğretime Etkisinin Değerlendirilmesi: Örnek Olay Çalışması
Assesing the Impact of the COVID-19 on Higher Education: Case Study
Aybike Nur ÇARDAKTAN, Keziban SEÇKİN CODAL 14

Pandemi Sürecinde Uzaktan Eğitime Dair Yaşanan Sorunlar Ve Çözümler: Düzce Üniversitesi Örneği
Problems And Solutıons Regardıng Dıstance Educatıon Durıng The Pandemıc Perıod: The Case Of Duzce Unıversıty
Remzi BAŞAR 26

Yüksek Öğretim Ve Uzaktan Eğitim: COVID19 Pandemisinde Sayısal Uçurum Değerlendirmesi
Higher Education and Distance Learning: An Assessment of the Digital Divide in the COVID19 Pandemic
Yıldız GÜNGÖR, Sercan UYAR, Berkant ÇINAR, Çiğdem TARHAN 36

COVID19 Pandemisinde Uzaktan Eğitim ve Dijitalleşme Çalışmaları: Milli Eğitim Örneği
Distance Education and Digitalization Studies in the COVID19 Pandemic: The Example of National Education
Sercan UYAR, Yıldız GÜNGÖR, Berkant ÇINAR, Çiğdem TARHAN 45

An Ethical View on Human Microchip Identity and Future Usage
İnsan Mikroçipe Dayalı Kimlik Ve Gelecekte Kullanımı Üzerine Etik Bir Bakış
Simge ÖZÜNLÜ, Mehmet Nafiz AYDIN 54

28 Temmuz 2021 Başlayan Manavgat Yangınında Yanan Orman Alanlarının Uydu Görüntüleriyle Değerlendirilmesi
Evaluation of Forest Areas Affected by the Manavgat Fire Starting on Wednesday, July 28, 2021, with Satellite Images
Çağla EDİZ 62

Makine Öğrenmesi Ve Pazarlama: Scopus Veritabanındaki Bilimsel Yayınlara İlişkin Bibliyometrik Analiz
Machine Learning and Marketing: Bibliometric Analysis of Scientific Publications in the Scopus Database
İlkim Ecem EMRE, Gözde Güsan KÖSE 68

Sosyal Medyanın Türkçe Üzerindeki Etkisinin Değerlendirilmesi
Evaluation of the Impact of Social Media on Turkish
Sibel GÖÇMEN, Duygu Fındık COŞKUNÇAY 82

Covid-19 Aşı Tereddütüne Sahip Hekimlerin Gizli Dirichlet Ayrımı (GDA) Algoritmasıyla Twitter Paylaşımlarının Konu Modellemesi
Topic Modeling of Tweets by Physicians with Covid-19 Vaccine Hesitations with the Latent Dirichlet Allocation (LDA) Algorithm
Levent ÇALLI, Büşra ÇALLI 91

Görüntü İşleme Ve Makine Öğrenmesi Tabanlı Konum Belirleme, Robot Kolu Yönlendirme ve Parça Yerleştirme Sistemi
Video Processing and Machine Learning Based Positioning, Robot Arm Guidance and Part Placement System
Burak PARLAR, Namık Ömer SAYAR, Ömer AYDIN 104

Derin Öğrenmenin Üretken Modelleri – Üretken Çekişmeli Ağlar (Ganlar) ve Varyasyonlu Otokodlayıcı (VAE)
Generative Models of Deep Learning – Generative Adversarial Networks (Gans) and Variational Autoencoder (VAE)
Ömer Faruk EREKEN, Çiğdem TARHAN 115

Predicting Dividend Payout Polıcy of Turkish Firms Using Xgboost and Mlnn Algorithms
Xgboost ve Mlnn Algoritmalarını Kullanarak Türk Firmalarının Temettü Ödeme Politikasının Tahmin Edilmesi
Şirin ÖZLEM, Ömer Faruk TAN 126

Göğüs Kanseri Teşhisinde Makine Öğrenmesi Uygulamaları
Machıne Learnıng Applıcatıons In The Dıagnosıs Of Breast Cancer
Abdullah ÖZTÜRK, Bensu GÜNSEL, Muzaffer TÖNGEL, Elif YILDIRIM, Berrin DENİZHAN 136

Sap Kurumsal Kaynak Planlama (Erp) Projelerinde Başarı Faktörlerinin Belirlenmesi ve Doğru Uygulamaların Proje Ekibine Etkisi
Determination of Success Factors in Sap Enterprise Resource Planning (ERP) Projects and the Effect of the Right Implementation on the Project Team
Selçuk KIRAN, Sefa Emrehan KAHRAMAN 146

E-Ticaret Web Sayfalarında Tasarım Bileşenlerinin Göz İzleme Yöntemiyle Değerlendirilmesi
Evaluation of Design Components on E-Commerce Websites By Eye-Tracking Method
Esra ÖZMEN, Ersin KARAMAN, Nurcan ALKIŞ 157

COVID-19 Dijital Kişi İzleme Uygulamalarında Mahremiyet
Privacy in COVID-19 Digital Contact Tracing Applications
Gizem GÜRSON DOLAR, Esma ERGÜNER ÖZKOÇ 164

Doğu Anadolu Gözlemevi Teleskobu İçin Astronomik Gözlem Türü Belirlenmesi
Determination of the Astronomic Observation Type for the Eastern Anatolia Observatory Telescope
Ömer YAVUZ, Ersin KARAMAN, Cahit YEŞİLYAPRAK 183

Devops Adoption Prıinciples and Guidlines
DevOps Benimseme İlkeleri ve Yönergeleri
Judi SEKBAN, Mehmet Nafiz AYDIN 192

Yabancı Turistlerin Türkiye'deki Turizm Destinasyon Tercihlerinin Odak Pazar Seçimine Yönelik Analiz Edilmesi
Analysis of Foreign Tourists' Tourism Destination Preferences in Turkey for Focus Market Selection
Bünyamin GÖL, Çiğdem TARHAN 203

Dıgıtal Maturıty, Dıgıtal Innovatıons And Dıgıtal Skılls
Dijital Olgunluk, Dijital Yenilikler Ve Dijital Beceriler
Büşra Alma ÇALLI, Levent ÇALLI 216

Digital Acceptance in COVID-19 Outbreak and Beyond: Research on Banking Industry
COVID-19 Salgınında Dijital Kabul ve Ötesi: Bankacılık Sektörü Üzerine Bir Araştırma
Naciye Güliz UĞUR 228

Management Despıte Vuca: In The Ligth of Manager Experiences
Vuca Çağında Yönetim: Yönetici Deneyimleri Perspektifi
Naciye Güliz UĞUR, E. Senem İŞCİOĞLU, Başak BOYACI 238

EXPLORING STUDENTS' PERCEPTIONS ABOUT SUPERVISOR PHUBBING AND INVESTIGATING ITS DETERMINANTS

ÖĞRENCİLERİN DANIŞMAN SOSYOTELİZMİ İLE İLGİLİ ALGILARI VE BU DAVRANIŞIN ÖNCÜLLERİNİN ARAŞTIRILMASI

Tuğba KOÇ*
Kübra ÇALIŞKAN**

Abstract

People are distracted by checking or using smartphones during a dyadic communication called phubbing. Early studies focus on the antecedents and consequences of phubbing behavior in romantic relations context, where the recent researches started to focus on the effects of phubbing on organizational settings. Although there has been insisted calls for research to understand phubbing behavior also in academic settings, related researches are still scarce. Thus, this study is a precious effort for presenting a new insight into phubbing literature by focusing a specific phubbing type called supervisor phubbing (Sphubbing) which possibly occurs during an academic meeting. Within the scope of the current study, it was investigated whether the factors such as supervisor's age, supervisor's title, supervisor's administrative duties and intensity, and the supervisor supervisee academic relation were the determinants of Sphubbing behavior. Results show that students are likely to deny that they expose to Sphubbing since they are also phubbers and accept this behavior as a 'norm.' Regression analysis results also prove that supervisor age, supervisor title and supervisor administrative roles have significant effect on Sphubbing while student-supervisor relationship is not.
Keywords: Phubbing, Supervisor Phubbing, Student-Supervisor Relationship.

Öz

Karşılıklı iletişim esnasında akıllı telefonların sürekli kullanılması pek çok kişiyi rahatsız etmekte ve bu durum phubbing (sosyotelizm) olarak adlandırılmaktadır. Konu hakkında gerçekleştirilen ilk çalışmalar sosyotelizm davranışının romantik ilişkilerdeki olası sebep ve sonuçlarına odaklanırken, daha sonraki çalışmalar bu durumun organizasyonel düzeydeki etkilerini araştırmıştır. Sosyotelizm davranışına eğitim ortamlarında da rastlanıldığı ve bu konunun da ele alınması gerekliliğine literatürde sıklıkla yer verilse de, şu ana kadar konu hakkında pek fazla çalışma gerçekleştirilmemiştir. Bu sebeple, bu çalışma literatürdeki

* Assist.Prof., Sakarya University Sakarya Business School Management Information Systems, tcekici@sakarya.edu.tr
** Research Assistant, Sakarya Business School Management Information Systems, kubrac@sakarya.edu.tr

bu eksikliği gidermek amaı ile gerçekleştirilen önemli bir adım olup, sosyotelizm davranışının özel bir türü olarak değerlendirilen danışman sosyotelizmine (Supervisor Phubbing-Sphubbing) odaklanmış ve ilgili kavram literature kazandırılmıştır. Danışmanın yaşı, akademik ünvanı, idari görevlerinin varlığı ve danışmanın öğrencisi ile akademik ilişkisi bağımsız değişken olarak regresyon modeline dahil edilmiş ve danışman sosyotelizmine olan etkileri araştırılmıştır. Yapılan analizler neticesinde danışman yaşı, akademik ünvanı ve idari görevlerin danışman sosyotelizmi ile anlamlı ilişki içinde olduğu görülmüştür. Sonuçlar öğrencilerin kendilerinin de sosyotelist davranışlar sergilemelerinden dolayı danışman sosyotelizminden rahatsız olmadıklarını ve bu davranışı 'yeni norm' olarak kabul ettiklerini de açıkça göstermektedir.
Anahtar Kelimeler: Sosyotelizm, Danışman Sosyotelizmi, Öğrenci-Danışman İlişkisi.

1. INTRODUCTION

Smartphones have become ubiquitous. The current number of smartphone users today is 3.8 billion (almost half of the world's population) worldwide (Statista, 2021). The use of smartphones has become an indispensable part of daily life. A recent investigation has revealed that the average time spent on smartphones is 171 minutes per day, an average smartphone user checks their device an average of 63 times a day (Turner, 2021). Most smartphone users (85%) also check their devices while talking to friends and family (Turner, 2021), and this habit amount to a great part of smartphone use (Oulasvirta et al., 2012). Therefore, the use of smartphones instead of focusing on face-to-face communication is considered a new problematic behavior (David and Roberts, 2020; 2017; Chotpitayasunondh and Douglas, 2016).

People are distracted by checking or using their smartphones while in communication, which often causing interruptions in conversation. This refers to phubbing concept (phone-snubbing) in the literature (Roberts and David, 2020, 2016; David and Roberts, 2017; Ugur and Koc, 2015; Haigh, 2015). This behavior can occur in many different social environments so that it emerges in different forms such as partner phubbing (David and Roberts, 2021; Khodabakhsh and Le Ong, 2021; Agua et al., 2019; Wang et al., 2019, 2017; Cizmeci, 2017; Roberts and David, 2016; McDaniel and Coyne, 2016; Krasnova et al., 2016; Coyne et al., 2011), boss phubbing (Roberts and David, 2020, 2017; Koçak, 2021; Özdemir and Erdem, 2021; Yasin et al., 2020), classroom phubbing (Nazir, 2020; Abramova et al., 2017; Ugur and Koc, 2015), parents' phubbing (Zhang et al., 2021; Wang et al., 2020; Xie et al., 2019; Hong et al., 2019), friend phubbing (Sun and Samp, 2021).

Recently, there has been an increasing interest in research on different forms of phubbing and their impact on relationships. For example, recent research has revealed that phubbing behavior has negative consequences on romantic relationships (partner-phubbing); such as relationship dissatisfaction (David and Roberts, 2021; Wang et al., 2019, 2017; Roberts and David, 2016; McDaniel and Coyne, 2016), lower personal well-being (Roberts and David, 2016; McDaniel and Coyne, 2016), romantic jealously (David and Roberts, 2021; Krasnova et al., 2016), depression (Wang et al., 2017; Roberts and David, 2016), lower relational cohesion (Krasnova et al., 2016), and lower self-esteem (Wang et al., 2019). Moreover, research has shown that phubbing also negatively affects employee's job performance (Roberts and David, 2020), employee engagement (Roberts and David, 2017), supervisory trust (Roberts and David, 2017; Özdemir

and Erdem, 2021), social exclusion (Özdemir and Erdem, 2021), and employee's sense of belongingness, self-esteem, and meaningful existence (Yasin et al., 2020), etc. in business life (boss-phubbing).

Most studies in the field of phubbing have focused more on the consequences of this behavior than on what determines this behavior (Schneider and Hitzfeld, 2019). On the other hand, the antecedents of phubbing behavior have been studied by relatively few researchers (Chotpitayasunondh and Douglas, 2016; Chatterjee, 2020; Sun and Samp, 2021; Özdemir and Erdem, 2021). Therefore, there is a need to identify the main causes and antecedents of that problematic behavior. Relatedly, the main purpose of this study is to provide new insights on antecedents of Sphubbing behavior and to investigate the factors that cause Sphubbing. Therefore, this study makes a major contribution to research on phubbing. Within the scope of the current study, it was investigated whether the factors such as supervisor's age, supervisor's title, supervisor's administrative duties and intensity, and the supervisor supervisee academic relation were the determinants of Sphubbing behavior.

In this study, the phubbing concept is discussed in the context of academic relationships between supervisor-supervisee, namely supervisor phubbing (Sphubbing). We define Sphubbing as the behavior of supervisors ignoring theirs supervises by using their smartphones while in an academic meeting in the current study. This research aims to contribute to the growing area of research by exploring Sphubbing.

2. RELATED LITERATURE

Phubbing is a multi-disciplinary study topic that includes psychology, technology, communication, social and cultural categories (Capilla, Issa and Guti, 2021). Among these categories, psychological and technological research fields are the most linked to phubbing behavior. Research in these two categories aim to explore the possible effects of phubbing, which is triggered by information and communication technologies, on human psychology. Indeed, at the beginning of phubbing research end of 2013, researchers generally focus on the effects of problematic technology use on people's mental wellbeing (Best, Manktelow and Taylor, 2014; Magsamen-Conrad, Billiotte-Verhoff and Greene, 2014), physical health (Rosen *et al.*, 2014), self-esteem (Sariyska *et al.*, 2014), and other related emotions such as depressions, anxiety, impulse control, loneliness, closeness etc. (Przybylski and Weinstein, 2013; Smetaniuk, 2014). However, none of these studies directly coin the term phubbing but rather to say problematic or excessive technology use. Although phubbing has been firstly mentioned by the Stop Phubbing campaign created by McCann, promoted by Macquarie Dictionary of Australia (Internet Archieve, 2013), and used in a few thesis project (Coehoorn, 2014; Ting, 2014), it takes some time to be formally used and published in a journal. Firstly known studies have been carried out by Karadağ *et al.* (2015) and Ugur and Koc (2015) which the former one focuses on the determinants of phubbing and the latter aims to explore the effects of phubbing in classroom settings. Regardless of the categories mentioned in the beginning of the paragraph, phubbing studies can be divided into three groups based on their research environments: (1) social studies, (2) business life studies, and (3) educational environment studies.

Social studies generally deal with the phubbing issues that occurred in romantic relations called partner phubbing (Pphubbing) or family relations. In this group, the first study has a two-stage research design and investigated the Pphubbing and relationship satisfaction among couples (Roberts and David, 2016). In the first phase of the study, a reliable and valid Pphubbing scale has been developed. In the second phase, data has been collected, and a sequential moderated-mediation model has been analyzed. Results show that Pphubbing indirectly impacts depression through relationship satisfaction and life satisfaction. The findings of this study have also been supported by the following research. For example, McDaniel and Coyne (2016) have found that partners who exposed more phubbing behavior in their relationships reported lower relationship satisfaction, more depressive symptoms, and lower life satisfaction. Another similar study specifically focuses on the role of relationship length (Wang *et al.*, 2017) and presents an interesting perspective. Authors claim that length of relationship can moderate the relation between Pphubbing and depression. The basis for their hypothesis stems from the interdependence theory, which posits that the duration of couples being together and their level of influence from each other show parallelism. This means phubbing may not cause a problem for newly married couples where it may be frustrating in relatively older marriages. Indeed, the results of the study show that Pphubbing causes depression among partners married more than seven years. Although it has been generally agreed in the literature that Pphubbing negatively affects relationship satisfaction, there are a few studies that demonstrate opposite results. For instance, a study's result have revealed that although women have been exposed to Pphubbing more than husbands, the women's relationship satisfaction level is higher than the male (Cizmeci, 2017). According to the author, this contradiction may root in the national culture where the women are accepted themselves as the "marriage keeper" and are not willing to admit that they feel dissatisfied with their marriages. In addition, to investigate the effects of phubbing in romantic relations, exploring the same phenomena in family relations is also essential. It is a known fact that phubbing has a negative impact on parenting quality (McDaniel *et al.*, 2018) and also causes a feeling of exclusion among family members. Although phubbing behavior is regarded as a disrespectful habit mostly by elder people (Kadylak *et al.*, 2018), it also influences younger people in a bad way by reducing mental health, which in turn academic burnout (Bai *et al.*, 2020).

In contrast to the rising amount of social studies, only a few studies have investigated the phubbing effects in the business context (Al-Saggaf and O'Donnell, 2019). Although there are previous attempts to explore the impact of multi-communication in the workplace (Cameron and Webster, 2011), researches that specifically focus on phubbing behavior in workplace settings is still scarce. Within this context, a term called 'boss phubbing' (Bphubbing) has been firstly defined by Roberts and David (2017, p.206) as "the extent to which a supervisor uses or is distracted by cell phone while in the presence of subordinates." In their research, they have conducted three studies to examine the impact of Bphubbing on employee supervisory trust which subsequently impacts employee engagement through the psychological conditions. Across all three studies, results prove the fact that Bphubbing lowers the employee's trust in their supervisor which in turn decreasing in their engagements. Similar studies have also found that Bphubbing has negative effects on organizational-self-esteem and feelings of social exclusion (Yasin *et al.*, 2020) as well as job satisfaction and job performance (Roberts and David, 2020di). A recent and interesting study investigates the phubbing issue under divergent organizational cultures (Koçak, 2021). To do this, Being Phubbed in the Workplace Scale (BPWS) has been

created and tested during a five-day daily diary. It has been concluded that detrimental effects of phubbing occurred only if a clan culture is present in an organization.

The last category consists of phubbing studies conducted in the educational environment. It is not a surprising fact that phubbing also happened in schools since nearly 90% of students own a smartphone (Koç, Turan and Okursoy, 2016), 62% continue to use their phone for class-related activities (Jacobsen and Forste, 2011), and check their phones approximately 11 times per lesson (McCoy, 2013). Although the prevalent usage of mobile phones and their consequences have been well discussed in the literature (Lepp, Barkley and Karpinski, 2015; Han and Yi, 2019), only a few recent attempts have been made to understand phubbing phenomena in educational settings. Most of the studies focus on student's perspectives, where there are also few that put an emphasis on the perceptions of teachers' (Dupont, 2021). Within this context, gender differences between male and female students (Escalera-Chávez, García-Santillán and Molchanova, 2020), predictors and consequences (Abramova *et al.*, 2017; Brkljačić, Šakić and Kaliterna-Lipovčan, 2018), perceptions and attitudes (Nazir, 2017; Cao, Jiang and Liu, 2018; Hunter-Brown, 2021) have been discussed.

3. METHODOLOGY

3.1. Descriptive Statistics

One hundred and ninety-two participants were recruited for this study. The sample of the study was chosen by the purposive sampling method. Accordingly, the sample consisted of people who are in the master's thesis semester, who have a master's degree, who are in the doctoral thesis semester, and who have a doctorate degree (limited as maximum one year). Some descriptive statistics of the respondents are reported below in Table 1.

Table 1. *Descriptive characteristics of the students*

Characteristics	**N**	**%**
Gender		
Male	63	32.8
Female	129	67.2
Age		
<30	120	62.5
30-37	64	33.3
38+	8	4.2
Educational stage		
Master_thesis	110	57.3
Master_graduated	26	13.5
PhD*	21	10.9
PhD_thesis	30	15.6
PhD_graduated	5	2.6
Which of the following best describes you?		
I am/was a res.assist at the same university with my supervisor	15	7.8
I am/was a res.assist at a different university than my supervisor	17	8.9
I am/was just a student	160	83.3

*includes students taking PhD courses or studying for proficiency exam

As it can be seen from Table 1 above, majority of our participants are young (62.5 percent) females (67.2 percent). More than half of them (57.3 percent) in their master thesis semester and just a student without no academic title (83.3 percent). Since the dataset also includes students who have completed their PhD thesis within the past year (limited as maximum one year), the second 'to be word' (was) has been also added to each statement. Besides summarizing the respondents' characteristics, Table 2 presents the supervisors' characteristics and supervisor-student relationships information.

Table 2. *Descriptive characteristics of the supervisors and supervisor-student relationship*

Characteristics	N	%
Supervisor Gender		
Male	120	62.5
Female	72	37.5
Supervisor Age		
<35	10	5.2
35-44	85	44.3
45-54	61	31.8
>55	36	18.8
Academic Title		
Assist.Prof.	64	33.3
Assoc.Prof.	63	32.8
Prof.Dr.	65	33.9
Did you choose to work with your thesis advisor?		
Yes	120	62.5
No	72	37.5
Does your supervisor have administrative roles?		
Yes	111	57.8
No	81	42.2
During your academic meetings, how often do you expose to phubbing by your supervisor?		
Never	73	38.0
Rarely	75	39.1
Sometimes	28	14.6
Often	12	6.3
Always	4	2.1
If you were being phubbed (by your supervisor) during an academic meeting, was it bothered you?		
Yes	26	13.5
No	132	68.8
If you were bothered, did you say your complaint to your supervisor?		
Yes	3	1.6
No	92	47.9

The higher percentage of supervisors are male (62.5 percent), in their middle-aged (44.3 percent) and have evenly distributed academic titles. When it is asked students if they chose their supervisor

by their own, the majority of them (62.5 percent) state that 'yes they are.' However, a considerable percent of students (37.5 percent) are forced to choose another supervisor, which is regarded as unethical in academic independence.

It seems more than half of the supervisors also have administrative roles which can be considered as a usual situation in Turkey. Students generally claim that they never or rarely expose to phubbing behavior during their academic meetings. It is remarkably interesting that students who admit that they were phubbed during an academic meeting at least once generally feel no bothered by this behavior. Even if they feel bothered, they hesitate to say their complaints to their supervisor and prefer to remain silent.

3.2. Statistical Model and Results

The dependent variable of the study is decided as Sphubbing since the main scope of this study is to determine the antecedents of Sphubbing behavior. Sphubbing is defined as a categorical variable (never, rarely, sometimes, often, always) which the value of category represents the 'level of Sphubbing severity' in an ordinal scale. When the dependent variable is discrete and contains more than two categories, the Ordered Logistic Regression (ologit) model is a commonly used method to use (Khorashadi *et al.*, 2005). However, it is a well-established fact that ologit method is the most appropriate type of logit model when the order of the values is taken into account (Michalaki *et al.*, 2015); heteroskedasticity issue has to be documented before moving further. If heteroskedasticity is decided to be a problematic issue, calculating an estimation with Weighted Least Squares (WLS) Model is more appropriate. In this study, White test (White, 1980), which is a particular case of the Breusch – Pagan, is computed to decide heteroskedasticity. In the end, H0 is strongly accepted with the value of 7.012 for White's general test statistic and the .9015 p-value. It means that heteroskedasticity is not a problem for our data. At the end, the following regression model is estimated via ologit model:

$$SPhubbing = stu.sup.rel. + sup.age + sup.affil. + sup.adminst. + \varepsilon \quad (1)$$

The groups of contributory factors which are studied are related to:

- *stu.sup.rel.,* represents the student-supervisor relationship in terms of the status of students during their course semester/thesis semester/proficiency exam and coded: I am/was a res.assist at the same university with my supervisor=1, I am/was a res.assist at a different university than my supervisor=2, I am/was a res.assist at the same university with my supervisor=3;
- *sup.age.,* represents the age of supervisor and coded: <35=1, 35-44=2, 45-54=3, >55=4;
- *sup.title,* represents the title of the supervisor and coded: Assist.Prof=1, Assoc.Prof=2,Prof. Dr=3;
- *sup.adminst.,* represents the existence/absence of the supervisor's administrative roles.
- and coded: existence=1, absence=2

Multicollinearity among the contributory factors is checked via the calculation of pair-wise correlations and no error was detected. Final step, we run our regression model via STATS19 and Table 3 shows the results.

Multicollinearity among the contributory factors is checked via the calculation of pair-wise correlations and no error was detected. Final step, we run our regression model via STATS19 and Table 3 shows the results.

Table 3. *Results of the ologit regression*

Independent variables (Contributory factors)	**Dependent variable**
	Sphubbing
stu.sup.rel.	-0.0783 (0.0984)
sup.age	-0.3232* (0.1921)
sup.title	0.3589* (0.2115)
sup.adminst.	-0.4735* (0.2755)
Number of obs	192
Pseudo R^2	0.0326
Model F-Stat	2.26
Model p-value	0.0644*

Notes: Values in the table represent the estimated coefficients. The values in the parentheses represent the standard deviation of the relevant coefficient. *, ** and *** represents the significance level of coefficients 10%, 5% and 1%, respectively.

In the output above, with a p-value of 0.06 proves that our model as a whole is statistically significant. The pseudo-R-squared of 0.0326 is also given. Results show that supervisor age (sup. age.), supervisor title (sup.title) and supervisor administrative roles (sup.adminst.) are statistically significant; student-supervisor relationship (stu.sup.rel.) is not. It can be said that supervisor age and administrative roles are negatively associated with exposing to Sphubbing behavior, where supervisor title is positively associated with exposing to Sphubbing, given that all of the other variables in the model are held constant. Consequently, it is concluded that young supervisors tend to show phubbing behaviors more than their elder counterparts. It is also stated that as the titles of the supervisors increase from assistant professor to professor, the probability of problematic mobile phone usage increases. Lastly, if the supervisors have an administrative role besides their academic-related duties, they are more likely to show phubbing behaviors.

4. CONCLUSION

Dependency on smartphones resulting in people interacting with their devices even during a dyadic communication which causes problematic relationship issues and called phubbing (Al-Saggaf and O'Donnell, 2019). Starting with the romantic relationship context (McDaniel and Coyne,

2016), the impact of phubbing has also been examined on family relationships (Bai *et al.*, 2020) and boss-employee relations (Roberts and David, 2017b, 2020). Although there has been insisted calls for research to understand phubbing behavior in academic settings (Abramova *et al.*, 2017), related researches are still scarce. Thus, this study is a precious effort for presenting a new insight into phubbing literature by focusing a specific phubbing type called supervisor phubbing (Sphubbing) which possibly occurs during an academic meeting.

Contrary to our expectation, most of the participants generally claim that they never or rarely expose to Sphubbing. What is more interesting is that the students who admit that they were phubbed during an academic meeting, generally not bothered from this behavior. Even if they feel bothered, they hesitate to say their complaints to their supervisor and prefer to remain silent. This interesting result can be explained by reciprocity theorem which is discussed in Chotpitayasunondh and Douglas' (2016, p.11) research. It is concluded that "…ignoring companions via smartphone may cause such behaviors to be reciprocated intentionally or unintentionally. In turn, and with repeated reciprocity of phubbing behavior, this may influence the extent to which phubbing is perceived to be normative or acceptable." The authors also stated that personal behaviors could often be affected by others' thoughts and do the same as themselves. Further, people generally assume that others also phub in the same way and perpetuating the behavior. Within the context of our study, students are more likely to deny that they expose to Sphubbing since they are also phubbers and accept this behavior as a 'norm.'

Although the minority of students are being phubbed, it is very important to reveal the antecedents of this behavior. Regression analysis results show that supervisor age, supervisor title, and the administrative duties of the supervisor are the contributory factors on Sphubbing. It is found that supervisor age is negatively associated with Sphubbing. This finding is consistent with previous researches that proved the widespread usage of smartphones among younger people which is evaluated as offensive and disruptive by older people (Kadylak *et al.*, 2018).

The administrative roles of the supervisors' have also been found a negative association with Sphubbing. It means if the supervisors have an administrative role besides their academic related duties, they are more likely to show phubbing behaviors. One of the plausible reasons for this finding may causes from the undue burden of administrative roles. Previous research also find that the negative effects of administrative roles on academic research productivity (Lou *et al.*, 2018). Supervisors with more administrative duties are more likely to be getting distracted during an academic meeting and cause Sphubbing. The last contributory factor to Sphubbing is determined as supervisor title which is found positively associated. This finding is parallel with the previous finding since administrative tasks of supervisors are generally much more when they locate in higher titles.

4.1. Limitations and Further Studies

This study has only examined some antecedents of Sphubbing behavior. More research is required to determine the efficacy of the antecedents used in this study on Sphubbing. More broadly,

research is also needed to determine possible other antecedents of phubbing behavior. Further research in this field would be of great help to determine the possible predictors. The scope of this study was limited in terms of supervisor-supervisee relationships. It is suggested that the impact of relevant antecedents is also investigated in other phubbing contexts (e.g. partner phubbing, boss phubbing, etc.) in future studies. It should also be noted that the study only examined phubbing behavior in face-to-face academic meetings, not during virtual meetings. Finally, the current study only investigated the use of smartphones by supervisors while at an academic meeting, not the use of other technological devices such as tablets, laptops, and computers. Evaluating the use of such devices during communication could be the subject of another future study.

REFERENCES

Abramova, O. et al. (2017) 'To Phub or not to Phub: Understanding Off-Task Smartphone Usage and Its Consequences in the Academic Environment', in *Twenty-Fifth European Conference on Information Systems (ECIS)*.

Agua, J., Lourenco, M., Patrao, I., & Leal, I. (2019). Partner phubbing (phubbing): portuguese validation. Psicol. Saude & Doencas, 20(1), 234–241.

Al-Saggaf, Y. and O'Donnell, S. B. (2019) 'Phubbing: Perceptions, reasons behind, predictors, and impacts', *Human Behavior and Emerging Technologies*, 1(2), pp. 132–140. doi: 10.1002/hbe2.137.

Bai, Q. *et al.* (2020) 'Mother phubbing and adolescent academic burnout : The mediating role of mental health and the moderating role of agreeableness and neuroticism', *Personality and Individual Differences*, 155(July 2019), p. 109622.

Best, P., Manktelow, R. and Taylor, B. (2014) 'Online communication, social media and adolescent wellbeing: A systematic narrative review', *Children and Youth Services Review*, 41, pp. 27–36.

Brkljačić, T., Šakić, V. and Kaliterna-Lipovčan, L. (2018) 'Phubbing among Croatian students', in Nakić Radoš, S. (ed.) Protection and promotion of the well-being of children, youth, and families: Selected Proceedings of the 1st International Scientific Confer – ence of the Department of Psychology at the Catholic University of Croatia, pp. 109–126.

Cameron, A. F. and Webster, J. (2011) 'Relational outcomes of multicommunicating: Integrating incivility and social exchange perspectives', *Organization Science*, 22(3), pp. 754–771.

Cao, S., Jiang, Y. and Liu, Y. (2018) 'Analysis of Phubbing Phenomenon among College Students', *Journal of Arts & Humanities*, 7(12), pp. 27–32.

Capilla, E., Issa, T. and Guti, P. (2021) 'A descriptive literature review of phubbing behaviors', *Heliyon*, 7(5).

Chatterjee, S. (2020). Antecedents of phubbing: from technological and psychological perspectives. Journal of Systems and Information Technology.

Chotpitayasunondh, V. and Douglas, K. M. (2016) 'How "phubbing" becomes the norm: The antecedents and consequences of snubbing via smartphone', *Computers in Human Behavior*, 63, pp. 9–18. doi: 10.1016/j.chb.2016.05.018.

Cizmeci, E. (2017) 'Disconnected , Though Satisfied : Pphubbing Behavior and Relationship SatisfactionİLeİşi Msİ Z , Ama Mutlu : TeknolojİYle Me Ş Gul Olup PartnerleİLgİLenmeme', *The Turkish Online Journal of Design, Art and Communication*, 7(2), pp. 364–375.

Coehoorn, M. (2014) Phubbing? An absurd design intervention for redefining smart-phone usage. Delft University of Technology.

Coyne, S. M., Stockdale, L., Busby, D., Iverson, B., & Grant, D. M. (2011). "I luv u:)!": A descriptive study of the media use of individuals in romantic relationships. Family Relations, 60(2), pp. 150-162.

David, M. E., & Roberts, J. A. (2017). Phubbed and alone: Phone snubbing, social exclusion, and attachment to social media. *Journal of the Association for Consumer Research, 2*(2), 155-163.

David, M. E., & Roberts, J. A. (2020). Developing and testing a scale designed to measure perceived phubbing. *International Journal of Environmental Research and Public Health, 17*(21), 8152.

David, M. E., & Roberts, J. A. (2021). Investigating the impact of partner phubbing on romantic jealousy and relationship satisfaction: The moderating role of attachment anxiety. *Journal of Social and Personal Relationships.*

Dupont, S. D. (2021) High School Teachers' Perceptions of Student Cell Phone Use in the Classroom: A Case Study. Liberty University.

Escalera-Chávez, M. E., García-Santillán, A. and Molchanova, V. S. (2020) 'Phubbing behavior: Is there a genders differences in college students?', *European Journal of Contemporary Education*, 9(3), pp. 546–551. doi: 10.13187/ejced.2020.3.546.

Haigh, A. (2015), "Stop phubbing", available at: http://stopphubbing.com (accessed 25 July 2021).

Han, S. and Yi, Y. J. (2019) 'How does the smartphone usage of college students affect academic performance?', *Journal of Computer Assisted Learning*, 35(1), pp. 13–22. doi: 10.1111/jcal.12306.

Hong, W., Liu, R. D., Ding, Y., Oei, T. P., Zhen, R., & Jiang, S. (2019). Parents' phubbing and problematic mobile phone use: the roles of the parent–child relationship and children's self-esteem. Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking, 22(12), 779-786.

Hunter-Brown, C. (2021) Phubbing While Phoning: An Instrumental Multiple-Case Study of College Students' Smartphone Use. Capella University.

Internet Archieve (2013) *Stop Phubbing*. Available at: https://web.archive.org/web/201.310.11082533/http://stopphubbing.com/.

Jacobsen, W. C. and Forste, R. (2011) 'The Wired Generation: Academic and Social Outcomes of Electronic Media Use Among University Students', *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*, 14(5), pp. 275–280. doi: 10.1089/cyber.2010.0135.

Kadylak, T. *et al.* (2018) 'Disrupted copresence: Older adults' views on mobile phone use during face-to-face interactions', *Mobile Media and Communication*, 6(3), pp. 331–349.

Karadağ, E. *et al.* (2015) 'Determinants of phubbing, which is the sum of many virtual addictions: A structural equation model', *Journal of Behavioral Addictions*, 4(2), pp. 60–74.

Khodabakhsh, S., & Le Ong, Y. (2021). The Impact of Partner Phubbing on Marital Quality among Married Couples in Malaysia: Moderating Effect of Gender and Age. *Aloma: Revista de Psicologia, Ciències de l'Educació i de l'Esport, 39*(1), 9-16.

Khorashadi, A. *et al.* (2005) 'Differences in rural and urban driver-injury severities in accidents involving large-trucks: An exploratory analysis', *Accident Analysis and Prevention*, 37(5), pp. 910.

Koç, T., Turan, A. H. and Okursoy, A. (2016) 'Acceptance and usage of a mobile information system in higher education: An empirical study with structural equation modeling', *International Journal of Management Education*, 14(3). doi: 10.1016/j.ijme.2016.06.001.

Koçak, Ö. E. (2021) 'Being phubbed in the workplace: A new scale and implications for daily work engagement', *Current Psychology*. doi: 10.1007/s12144.021.01635-5.

Krasnova, H., Abramova, O., Notter, I., & Baumann, A. (2016). Why phubbing is toxic for your relationship: Understanding the role of smartphone jealousy among "Generation Y" users.

Lepp, A., Barkley, J. E. and Karpinski, A. C. (2015) 'The relationship between cell phone use and academic performance in a sample of U.S. college students', *SAGE Open*, 5(1).

Lou, W. *et al.* (2018) 'Research or management? An investigation of the impact of leadership roles on the research performance of academic administrators', *Scientometrics*, 117(1), pp. 191–209.

Magsamen-Conrad, K., Billiotte-Verhoff, C. and Greene, K. (2014) 'Technology addiction's contribution to mental wellbeing: The positive effect of online social capital', *Computers in Human Behavior*, 40, pp. 23–30. doi: 10.1038/jid.2014.371.

McCoy, B. (2013) Digital Distractions in the Classroom: Student Classroom Use of Digital Devices for Non-Class Related Purposes, Faculty Publications: College of Journalism & Mass Communications.

McDaniel, B. T. *et al.* (2018) '"Technoference" and implications for mothers' and fathers' couple and coparenting relationship quality', *Computers in Human Behavior*, 80, pp. 303–313. doi: 10.1016/j.chb.2017.11.019.

McDaniel, B. T. and Coyne, S. M. (2016) '"Technoference": The interference of technology in couple relationships and implications for women's personal and relational well-being.', *Psychology of Popular Media Culture*, 5(1), pp. 85–98. doi: 10.1037/ppm0000065.

Michalaki, P. *et al.* (2015) 'Exploring the factors affecting motorway accident severity in England using the generalised ordered logistic regression model', *Journal of Safety Research*, 55, pp. 89–97.

Nazir, T. (2017) 'Attitude and Emotional Response Among University Students of Ankara Towards Phubbing', *International Journal of Multidisciplinary Educational Research*, 6(7(5)), pp. 143–152.

Nazir, T. (2020). Impact of classroom phubbing on teachers who face phubbing during lectures. Psychology Research on Education and Social Sciences, 1(1), 41-47.

Oulasvirta, A., Rattenbury, T., Ma, L., & Raita, E. (2012). Habits make smartphone use more pervasive. *Personal and Ubiquitous computing, 16*(1), 105-114.

Özdemir, S., & Erdem, R. (2021). Yönetici Nezaketsizliği Sosyal Dışlanmayı Nasıl Etkiler: Yönetici Sosyotelizmi ve Yöneticiye Güvenin Rolü. *İktisadi İdari ve Siyasal Araştırmalar Dergisi, 6*(14), 103.

Przybylski, A. K. and Weinstein, N. (2013) 'Can you connect with me now? How the presence of mobile communication technology influences face-to-face conversation quality', *Journal of Social and Personal Relationships*, 30(3), pp. 237–246. doi: 10.1177/026.540.7512453827.

Roberts, J. A. and David, M. E. (2016) 'My life has become a major distraction from my cell phone: Partner phubbing and relationship satisfaction among romantic partners', *Computers in Human Behavior*, 54, pp. 134–141. doi: 10.1016/j.chb.2015.07.058.

Roberts, J. A. and David, M. E. (2017) 'Put down your phone and listen to me: How boss phubbing undermines the psychological conditions necessary for employee engagement', *Computers in Human Behavior*, 75, pp. 206–217. doi: 10.1016/j.chb.2017.05.021.

Roberts, J. A. and David, M. E. (2020) 'Boss phubbing, trust, job satisfaction and employee performance', *Personality and Individual Differences*, 155(November 2019), p. 109702.

Rosen, L. D. *et al.* (2014) 'Media and technology use predicts ill-being among children, preteens and teenagers independent of the negative health impacts of exercise and eating habits', *Computers in Human Behavior*, 35, pp. 364–375. doi: 10.1016/j.chb.2014.01.036.

Sariyska, R. *et al.* (2014) 'Self-esteem, personality and Internet Addiction: A cross-cultural comparison study', *Personality and Individual Differences*, 61–62, pp. 28–33.

Schneider, F. M., & Hitzfeld, S. (2019). I ought to put down that phone but I phub nevertheless: Examining the predictors of phubbing behavior. Social Science Computer Review.

Smetaniuk, P. (2014) 'A preliminary investigation into the prevalence and prediction of problematic cell phone use', Journal of Behavioral Addictions, 3(1), pp. 41–53. doi: 10.1556/JBA.3.2014.004.

Statista. Smartphone subscriptions worldwide 2016-2026. Retrieved July 23, 2021, from https://www.statista.com/statistics/330695/number-of-smartphone-users-worldwide/

Sun, J., & Samp, J. A. (2021). 'Phubbing is happening to you': examining predictors and effects of phubbing behaviour in friendships. *Behaviour & Information Technology,* 1-14.

Ting, X. (2014) The Phubbing Phenomenon and Solutions under Communication Sight——A New Interpretation of Speaking into the Air: A History of the Idea of Communication. Zhongnan University.

Turner, A. (2021). Smartphone addiction facts & phone usage statistics, the definitive guide 2021. BankMyCell. https://www.bankmycell.com/blog/smartphone-addiction/

Ugur, N. G. and Koc, T. (2015) 'Time for Digital Detox: Misuse of Mobile Technology and Phubbing', *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 195, pp. 1022–1031. doi: 10.1016/j.sbspro.2015.06.491.

Wang, X. *et al.* (2017) 'Partner phubbing and depression among married Chinese adults: The roles of relationship satisfaction and relationship length', *Personality and Individual Differences*, 110, pp. 12.

Wang, X., Gao, L., Yang, J., Zhao, F., & Wang, P. (2020). Parental phubbing and adolescents' depressive symptoms: Self-esteem and perceived social support as moderators. Journal of youth and adolescence, 49(2), 427-437.

Wang, X., Zhao, F., & Lei, L. (2019). Partner phubbing and relationship satisfaction: Self-esteem and marital status as moderators. *Current Psychology*, 1-11.

White, H. (1980) 'A Heteroskedasticity-Consistent Covariance Matrix Estimator and a Direct Test for Heteroskedasticity', *Econometrica*, 48, pp. 817–838.

Xie, X., Chen, W., Zhu, X., & He, D. (2019). Parents' phubbing increases Adolescents' Mobile phone addiction: Roles of parent-child attachment, deviant peers, and gender. *Children and Youth Services Review,* 105, 104426.

Yasin, R. M. *et al.* (2020) 'Supervisor Phubbing Phenomenon in Organizations: Determinants and Impacts', *International Journal of Business Communication*, pp. 1–23.

Zhang, Y., Ding, Q., & Wang, Z. (2021). Why parental phubbing is at risk for adolescent mobile phone addiction: A serial mediating model. *Children and Youth Services Review*, 121, 105873.

KORONAVİRÜS SALGIN SÜRECİNİN YÜKSEKÖĞRETİME ETKİSİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ: ÖRNEK OLAY ÇALIŞMASI

ASSESING THE IMPACT OF THE COVID-19 ON HIGHER EDUCATION: CASE STUDY

Aybike Nur ÇARDAKTAN*
Keziban SEÇKİN CODAL**

Öz

Çin'in Wuhan kentinde ortaya çıkan koronavirüs Dünya Sağlık Örgütü tarafından pandemi olarak ilan edilmiştir. Bu tarihten itibaren pandemi ile mücadele çerçevesinde uygulanan tedbirler eğitim sistemini de etkilemiştir. Bu çalışmada koronavirüs salgın sürecinde eğitim sisteminin nasıl etkilendiği ve uzaktan eğitimin bu süreçteki rolü üzerine odaklanılmaktadır. Bir örnek olay çalışması kapsamında, üniversite öğrencileriyle yapılan yarı-yapılandırılmış görüşmeler sonucunda edinilen bilgiler içerik analizi yardımıyla incelenmiştir. Elde edilen bilgiler sayesinde, pandemi sürecinde eğitim sisteminde teknoloji, altyapı, iletişim problemleri, ders içeriği problemleri gibi aksaklıkların yaşandığı belirlenmiştir. Ancak katılımcıların görüşlerine göre, bu belirsizlik ortamında uzaktan eğitim sistemi ile eğitim hayatlarına devam edebiliyor olmalarının öğrencilere yarar sağladığı anlaşılmıştır.
Anahtar Kelimeler: COVID-19, Salgın, Uzaktan Eğitim.

Abstract

The coronavirus, which originated in animals and spread to humans, has declared as a pandemic by the WHO. The precautionary measures implemented for prevention of pandemics have also affected education system. This study focuses on how the education system is affected by the coronavirus epidemic process and the role of distance education in this process. The data, the semi-structured interviews with university students, examined with the help of content analysis. Consequently, the disruptions in the education system are detected. However, students continue their education life with the distance education in uncertain environment, which is a positive impact on their minds.
Keywords: COVID-19, Distance Education, Pandemic.

* Yüksek Lisans Öğrencisi, Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü E-Devlet ve Kamuda Dönüşüm/ Yönetim Bilişim Sistemleri, aybikecardaktan@gmail.com

** Dr. Öğr. Üyesi, Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi İşletme Fakültesi Yönetim Bilişim Sistemleri, kseckin@ybu.edu.tr

1. GİRİŞ

Etkileşimin en üst düzeye çıktığı bu yüzyılda, insanlığın savaştığı koronavirüs salgını sağlık, ekonomi, sosyal çevre gibi eğitim sistemini de değişime zorlamıştır. Koronavirüsün Dünya Sağlık Örgütü tarafından pandemi olarak ilan edilmesinden sonra, salgını kontrol altında tutabilmek için dünya çapında birçok değişiklikler olmuştur. Dünya Sağlık Örgütü (2020)'nün insanların virüsten korunması için yayınladığı öneriler raporunda, virüsün yayılım şeklinin damlacık yoluyla olduğu belirtilmiş, maske kullanımına, temizliğe ve sosyal mesafenin önemine vurgu yapılmıştır. Vaka sayılarının artması sebebiyle, pek çok ülkede okullar ve üniversiteler geçici süreyle yüz yüze eğitime ara vermek zorunda kalmıştır. Birleşmiş Milletler (2020)'in yayınladığı rapora göre, dünya çapında 190'dan fazla ülkede okulların kapatılmasından etkilenen 1,6 milyar öğrenci bulunmaktadır. Başta Çin olmak üzere, Çin'e coğrafi yakınlığı nedeniyle salgından ilk etkilenen bölgelerden Asya ve Pasifik ülkeleri teknolojik altyapılarının el verdiği ölçüde, çevrimiçi programlar veya radyo ve televizyon yayınlarıyla öğrencilere ulaşmaya çalışmaktadır (Yüzbaşıoğlu, 2020). Ara verilen süre zarfı içerisinde, Ohio State, Harvard, Duke, Columbia, Tufts gibi yükseköğretim okulları da eğitim sistemlerini yüz yüze eğitimden çevrimiçi ortamlara hızlıca taşımıştır (Telli Yamamoto & Altun 2020: 27). Eğitim her çağda farklı sınırlılıklara sahip olsa da hiçbir zaman geri plana atılmamıştır. Yüz yüze eğitimin önemi, uzaktan eğitimin rolü (Telli Yamamoto & Altun, 2020), öğrencilerin eğitim sistemine bakış açıları (Kara, 2020), eğitim ve öğrenme stilleri (Erden, 1998), tarihteki salgın hastalıkların (Hacımustafaoğlu, 2018) etkisi, etkin sanal öğretme yolları (Yaylak, Özcan ve Gülbandılar, 2020) gibi literatürde eğitim ve sistemlere odaklanan pek çok çalışma yer almaktadır. Ancak salgın süreci gibi uzaktan eğitim sisteminin zorunlu hale geldiği durumlarda yaşanan problemleri belirlemek ve çözüm üretmek adına yapılan az sayıda çalışmaya rastlanmaktadır. Bu çalışma da koronavirüs salgın sürecinde eğitimin nasıl şekillendiği anlamak adına, süreç yönetiminde alınan kararların etkisine odaklanmaktadır. Özellikle eğitim ve öğretim sürecini devam etme çabalarını destekleyen uzaktan eğitim sisteminin rolü belirlenmesi etkin bir mekanizma üretmek adına oldukça değerlidir. Bu durum çalışması ile salgın süreçlerinde eğitimin nasıl etkilendiği incelenerek, yaşanılan durumun olumlu-olumsuz yönlerinin belirlenmesine ve sürecin yönetimine katkı sağlanması hedeflenmiştir. Yükseköğretim öğrencilerinin perspektifinden uzaktan eğitim sisteminin değerlendirilmesi, son kullanıcılar olan öğrencilerin sistemin geliştirilmesine katkı sağlamalarına imkân tanıyacaktır. Bu kapsam ve amaç dâhilinde çalışmanın ikinci bölümünde literatürde yer alan pandemi sürecinin eğitim üzerine etkilerine odaklanılacaktır. Araştırmanın motivasyonu ile araştırma sorusu ortaya konulacak ve elde edilen bulgular araştırma kapsamında tartışılacaktır. Son olarak, çalışmanın sonuçları ve sınırlılıkları paylaşılacaktır.

1.1. Pandemi Sürecinde Eğitim Sistemi

Tarih boyunca karşılaşılan salgın hastalıklar insanoğluna zor zamanlar yaşatmış ve hayatta kalma mücadelesi günlük işleyişte birtakım değişikliklere neden olmuştur. Salgın, bir enfeksiyon hastalığının belirli bir toplumda, bölgede veya mevsimde beklenen normal sıklığından net biçimde daha fazla görülmesi olarak tanımlanır (Hacımustafaoğlu, 2018). Salgınlar dünya tarihinde yönetim

ve yaşam değişikliklerine yol açan ve küresel etkileri olan sağlık olaylarıdır. 2019 yılında Aralık ayının sonlarına doğru Çin'in Wuhan şehrinde ortaya çıkan koronavirüs, solunum yolu hastalığı belirtileri taşıyan bir grup hastada yapılan araştırmalar sonucunda ortaya çıkmıştır. Dünya Sağlık Örgütü tarafından yeni bir epidemi türü olarak kabul edilmiştir (Öztürk, 2020). Tüm dünyayı etkisi altına alan Covid-19 salgını sebebiyle sağlık sektöründen sonra bu durumdan en çok etkilenen sektörlerin başında eğitim sektörü gelmiştir. Medeniyetin gelişim süreçlerini ele aldığımızda ilkel toplumlardan tarım toplumuna, tarım toplumundan sanayi toplumuna doğru bir geçiş olmuştur. Bugün ise sanayi toplumundan bilgi ve bilişim teknolojilerine yönelmiş bir toplum vardır. Bu yönelim içinde eğitim önemli bir rol oynamaktadır (Taş & Yenilmez, 2007). İnsanın geleceği aldığı eğitimin nitelikleriyle şekilleniyorsa, insanların oluşturduğu toplumun da geleceği, yine insanlara verilen eğitimin nitelikleriyle şekillenmektedir. İnsanların hızla değişen ortam koşullarında, tıpkı pandemi süreçlerinde olduğu gibi, ideal yaşam imkânlarına sahip olabilmeleri, teknolojinin doğasını ve teknolojik bilginin niteliğini anlamalarından geçmektedir (Zorlu & Baykara, 2014: 126). Gelişen teknoloji ile bilim arasında nasıl bir ilişki var ise (Pinch & Bijker, 1984) eğitim ile teknoloji arasında da simbiyotik ilişki söz konusudur. SCOT yaklaşımında bu durum, teknolojiler, var olan enformasyonun geliştirilmesine ve sürdürülmesine olanak sağlarken, yeni teknolojiler enformasyon birikiminden yararlanılarak geliştirilirler şeklinde açıklanır. Eğitim teknolojisi, öğretme-öğrenme süreçlerinde enformasyon birikiminin nesiller boyunca aktarılmasında hayati bir rol oynar ve onu daha etkili ve başarılı kılar (Suleman, Aslam & Javed, 2011:99-101). Teknoloji sayesinde eğitim kurumlarında çok daha verimli ve etkili sınıf ortamları oluşturulmaktadır. Russell (1999) tarafından yapılan meta analiz çalışmasına göre eğitim teknolojileri ve uzaktan eğitim doğru bir şekilde yapılandırıldığında yüz yüze eğitim ile arasındaki fark yok olmaktadır. Ancak uzaktan eğitimin sürdürülebilmesi ile ilgili önemli becerilerden biri dijital okuryazarlıktır (Can & Köroğlu, 2020: 372-373). Yüz yüze öğrenmeye alışkın öğrenciler ve eğitimciler teknoloji kullanımı konusunda yeterli bilgiye sahip olmadıkları zaman zorluk yaşayacaklardır (Telli & Altun, 2020: 26-27). Bu sebeple, uygun koşulların yerine getirilmesi, eğitim eşitliğinin ve gerekli teknik altyapıların sağlanması için her türlü eğitimin ve şartların sağlanması gerekmektedir.

Koronavirüsün önüne geçebilmek adına eğitim sistemlerinde bazı önlemler alınmıştır (Telli Yamamoto & Altun, 2020: 25-26). Sosyal mesafeyi korumak ve yoğunluğu azaltmak için dünyadaki birçok eğitim kurumu, uzaktan eğitim sistemine geçiş yapmıştır. Anaokulu öğrencilerinden, doktora yapan yükseköğretim öğrencilerine kadar her kademeden öğrencilerden evlerinden ve çevrimiçi sistemlerden eğitimlerine devam etmeleri istenmiştir (Telli Yamamoto & Altun, 2020: 27). Türkiye'de pandemi ile mücadele kapsamında ilk etapta 3 haftalık aradan sonra salgının seyrine bağlı olarak vakit kaybetmeden uzun süreli uzaktan eğitim sistemine geçiş yapılmıştır (Karakaya, 2020). Devlet veya özel okul ayrımı gözetilmeksizin uzaktan eğitim çalışmaları hızlı bir şekilde yürütülmüştür. Yüz yüze eğitim araçlarını desteklemek amacıyla kullanılan veya eğitim kurumlarına ulaşamayan insanlar için kolaylık sağlayan teknolojik araçlar salgın sürecinde eğitim alabilmek için zaruri hale gelmiştir. Ancak uzaktan eğitime zorunlu bir geçiş olması yani bu sürece hazırlıksız yakalanılması, birtakım eksikliklerin yaşanmasına neden olmuş, bu durum uzmanlar, veli ve öğrenciler tarafından

birçok kez gündeme getirilmiştir. Sınıf temelli eğitim sisteminden tamamıyla çevrimiçi eğitime geçiş sürecinde, eğitim kurumları altyapı ve strateji eksikliği yaşamıştır(Zhang, Wang, Yang & Wang, 2020). Aslında çevrimiçi eğitimi desteklemek için birçok çevrimiçi platform mevcuttur (Nash, 2020: 2). Buna rağmen bu sürece hazırlıksız yakalanan eğitim kurumları için, eğitim sistemlerini çevrimiçi alana yönlendirmek zorlayıcı olmuştur. Öğretmenler ve öğrenciler çeşitli lojistik, teknik, finansal ve sosyal problemlerle karşı karşıya kalmıştır (Lassoued, Alhendawi, & Bashitialshaaer, 2020: 4-5).

1.2. Uzaktan Eğitime Geçiş ve Durum Değerlendirmesi

Bilişim teknolojileri insanların talepleri ve ihtiyaçları doğrultusunda gelişmektedir. Salgın döneminde öğretim hayatının devamlılığını sağlayabilmek için bilişim teknolojilerine olan ihtiyaç aşikârdır. Bilişim teknolojileri ile gelen yeni dönemin ihtiyaçlarına uyum sağlamak ise bir gerekliliktir (Yaylak, Özcan & Gülbandılar, 2020). Bu sebeple kullanılan teknolojik uygulamalarla başarılı olabilmek adına çaba sarf etmek gerekmektedir. Gerekli çaba ve eforu hangi kanallara kanalize etmemiz gerektiği ise kaynakların verimli kullanımı adına oldukça önemlidir.

Ülkemizde Yükseköğretim Kurulu 23 Mart 2020 tarihinde yeni tip koronavirüs dolayısıyla yükseköğretim kurumlarının eğitim öğretim süreçlerini sağlıklı yürütülebilmesi için uzaktan eğitim ile ilişkili yeni kararlar yayınlamıştır (YÖK, 2020). Yükseköğretim Kurulu'nun vermiş olduğu bu kararlarla birlikte ülkede bulunan üniversiteler, eğitim-öğretim dönemlerini süresiz olarak uzaktan eğitim sistemi ile devam ettirmiştir. Salgın sürecinde vaka sayılarının istenilen seviyeye düşmemesi, yüz yüze eğitim sistemine geçişte engel teşkil etmektedir. Bu sebeple, Türkiye'deki üniversitelerde 2019-2020 Bahar ve 2020-2021 Güz dönemlerinde uzaktan eğitim ile devam edilmiştir. Son olarak, 2020-2021 Bahar dönemi eğitim sistemi için Yükseköğretim Kurulu'nun 17.02.2021 tarihli toplantısında, yükseköğretim kurumlarına tanınmış olan inisiyatifler çerçevesinde Sağlık Bakanlığının görüşleri de dikkate alınarak eğitimlere ne şekilde devam edilmesi gerektiğinin kararını üniversitelerin vermesi gerektiği açıklanmıştır. Buna göre, üniversiteler var olan şartları göz önünde bulundurarak kararlarını öğrencilerine açıklamıştır. Salgın döneminde ülkemizdeki yükseköğretim okulları, eğitimlerin devamlılığı için kendi platformlarını veya Zoom, Microsoft Teams, öğrenme yönetim sistemleri gibi mevcut video konferans platformlarını kullanmaktadır. Uzaktan eğitimde kullanılan programların güvenilir, erişilebilir ve kullanışlı olması, yerli platformların ulusal düzeyde geliştirilmesi ve kullanılması gerekmektedir (Can, 2020: 39). Uzaktan eğitim sistemlerinde ders içerikleri, sınav uygulamaları, ölçme ve değerlendirme araçları, etkileşimli iletişim ortamları kurulması şartlar göz önünde bulundurularak hazırlanmalıdır. Ancak literatürde bulunan bazı çalışmalar temel alınarak, uzaktan eğitim sistemlerinde ve uygulamalarında bazı problemlerin var olduğu belirlenmiştir. Adib Azhari ve Chiau Ming (2015) çalışmalarında uzaktan eğitim sistemlerinde yaşanan problemler içinde uygun içerikli derslerin ve uygun ölçme değerlendirmenin olmaması, internet hızının yavaşlaması, wifi kapsamı, altyapı, tasarım ara yüzü, içerik kalitesi, sistem kullanımı sorunu ve öğrencilerin benimsememesi gibi durumların var olduğundan bahsetmiştir. Pandemi sürecinin öğrencilere olan etkisi ve öğrencilerin deneyimlediği durumların incelenmesine ilişkin birçok çalışma bulunmaktadır. Örneğin, öğrenciler hem genel olarak pandemiden hem de kariyerlerinden endişe duymaktadırlar

(Hasan & Bao, 2020). Motivasyon eksikliği ve olumsuz duygular (Aguilera-Hermida, 2020), birçok öğrencinin çevrimiçi eğitime odaklanmasını zorlaştırmaktadır. Bu çalışma kapsamında da, pandemi sürecinin yükseköğretim sistemlerine olan etkileri ve salgın sürecinde uzaktan eğitimin rolü durum çalışması yapılarak araştırılacaktır.

2. YÖNTEM

Koronavirüs salgın sürecinde, yüz yüze eğitimden uzaktan eğitime hızlı yönelim birçok fayda sağlamakla birlikte bazı sınırlılıklara neden olmuştur. Bu süreçle ilişkili yarar ve sınırlılıkların belirlenebilmesi için, lisans, yüksek lisans ve doktora eğitimlerine devam eden yükseköğretim öğrencileri ile görüşülmeye karar verilmiştir. Katılımcılara kendilerini tanımamıza yardımcı olacak soruların yanında uzaktan eğitim hakkında ne düşündükleri, hangi eğitim sistemini tercih edecekleri, uzaktan eğitim ile başarı sağlanıp sağlanamayacağı, okullarında kullanılan uzaktan eğitim platformunun yeterliliği ve platformun performansının geliştirilecek yönleri olup olmadığı hakkında görüşleri alınarak veriler toplanmış, bu sayede durum çalışması yapılmıştır. Çalışmamız etik onayı almıştır. Sonuçların inandırıcılığı, nitel araştırmanın en önemli ölçütlerinden biri olarak kabul edilir. Nitel araştırmalarda geçerlik-güvenirlik nicel çalışmalardan farklı olarak ele alınır (Başkale, 2016: 23). Lincoln ve Guba nitel araştırmanın niteliğini arttırabilecek birtakım kıstaslar önermişlerdir. Guba ve Lincoln (1982)'ün kriterleri inanırlık, güvenilebilirlik, onaylanabilirlik ve aktarabilirlik olmak üzere dört ana başlık altında toplanmıştır (Başkale, 2016: 23). Araştırma sürecinin yönetiminde bu kıstasların gerekliliklerine dikkat edilmiş ve detayları çalışma kapsamında paylaşılmıştır.

Salgın sürecinin eğitime olan etkisini ve bu süreç içinde eğitimin rolünü saptayabilmek adına yapılan bu durum çalışmasında, nitel araştırma yöntemlerinden görüşme tekniği kullanılmıştır. Nitel araştırmalarda görüşme tekniği en sık kullanılan veri toplama aracıdır. Görüşme yoluyla araştırılan konu hakkında bireyin deneyimleri, tutumları, düşünceleri, niyetleri, yorumları, zihinsel algıları ve tepkileri gibi gözlenemeyen bilgilere ulaşılması hedeflenmektedir (Karataş, 2017: 77). Bu analiz yönteminde örneklemin büyüklüğü ve temsil yetkinliği analizin başarısı için bir ön koşul değildir (Çelik & Ekşi, 2008). Aksine örneklem büyüklüğü arttıkça derinlemesine analiz imkânı ortadan kalktığı için az sayıda bireyden elde edilen dilsel malzemeye odaklanılır (Çelik & Ekşi, 2008). Salgın sürecinin eğitime olan etkilerini yorumlayabilmek ve geliştirilmesi gerektiği düşünülen kısımları belirleyebilmek için uzaktan eğitim platformunu kullanan üniversite öğrencileri örneklem yoluyla seçilmiştir. Olasılıklı olmayan örnekleme yöntemlerinden amaçlı örneklem seçme tekniği kullanılmıştır. Buna göre araştırmanın örneklemini 25 katılımcı sayısı ile Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi lisans, yüksek lisans ve doktora öğrencileri oluşturmaktadır.

Koronavirüs salgın sürecinde sosyal mesafeye önem verildiği ve katılımcıları görüşmeciler üzerinde görüşme süresi ile ilgili bir baskı oluşturmamak için görüşmeler sosyal medya araçlarıyla gerçekleşmiştir. Görüşmeler Whatsapp, Zoom, Skype, Facebook Messenger gibi uygulamalar aracılığıyla gerçekleştirilmiştir. Bu çalışma için, katılımcılara sormak için yarı-yapılandırılmış görüşme formu hazırlanırken nitel araştırma yöntemleri konusunda bilgisi olan bir araştırmacının rehberliğinden faydalanılmıştır. Görüşme

sırasında araştırma kapsamından kopmamak için görüşme formunda yer alan sorulara bağlı kalınmıştır, görüşmecileri yönlendirecek ifade ve tutumlardan uzak durulmuştur. Görüşmeler esnasında anlam karmaşası yaşanan sorular ile karşılaşıldığında kısa kısa açıklamalar yapılmıştır.

Bu çalışmada nitel araştırma yöntemi kullandığı için, verilerin analizinde bağlamı anlama, içeriği yorumlama ve analitik genelleme önemlidir. Nitel veri dört aşamalı olarak analiz edilebilmektir. Bunlar; tema analizi, betimsel analiz, içerik analizi, analitik genellemedir (Gunbayi, 2019). Betimsel analiz, derinlemesine analiz gerektirmeyen verilerin işlenmesinde kullanılırken, içerik analizi elde edilen verilerin daha yakından incelenmesini ve bu verileri açıklayan kavram ve temalara ulaşılmasını gerektirir (Yıldırım & Şimşek, 2008: 89). Betimsel analizle görüşme yapılan bireyleri tanıtıcı bulgular değerlendirilir, içerik analizi yoluyla veriler tanımlanmaya çalışılır; birbirine benzediği ve birbiri ile ilişkisi olduğu tespit edilen veriler belirli kavramlar ve temalar çerçevesinde bir araya getirilerek yorumlanır. Bu çalışmada, betimsel analiz ile özetlenen ve anlaşılan veriler, içerik analiz ile daha derin incelenerek verileri açıklayabilecek kavramlara ve ilişkilere ulaşılmıştır. Toplanan veriler özgün formuna mümkün olduğu kadar sadık kalınarak betimsel analiz tekniği ve kavramlarla ilişkilendirilerek içerik analiz tekniğiyle açıklanmıştır.

3. BULGULAR

3.1. Katılımcılara İlişkin Veriler

Tablo 1. *Katılımcılara İlişkin İstatistikler*

Katılımcı Kodu	Fakülte	Bölüm	Görüşülen Kişi
K1, K2	İnsan ve Toplum Bil.	Bilgi ve Belge Yönetimi	2
K3	Mühendislik ve Doğa Bil.	Bilgisayar Mühendisliği	1
K4, K5, K6, K7	İşletme Fakültesi	Yönetim Bilişim Sistem.	4
K8, K9	İnsan ve Toplum Bil.	Sosyoloji	2
K10	İnsan ve Toplum Bil.	Psikoloji	1
K11	İnsan ve Toplum Bil.	Tarih	1
K12	Mühendislik ve Doğa Bil.	Metalürji ve Malzeme M.	1
K13	Hukuk Fakültesi	Hukuk	1
K14	Siyasal Bilgiler Fakültesi	Maliye	1
K15	Siyasal Bilgiler Fakültesi	Uluslararası İlişkiler	1
K16, K17	Sosyal Bilimler Enstitüsü	Yönetim Bilişim Sistem.	2
K18	Sosyal Bilimler Enstitüsü	E-Devlet ve Kamuda Dön	1
K19	Fen Bilimleri Enstitüsü	Bilgisayar Mühendisliği	1
K20, K21	Fen Bilimleri Enstitüsü	Makine Mühendisliği	2
K22, K23	Fen Bilimleri Enstitüsü	Metalürji ve Malzeme M.	2
K24	Fen Bilimleri Enstitüsü	Elektrik ve Elektronik M.	1
K25	Sağlık Bilimleri Enstitüsü	Hemşirelik	1

3.2. İçerik analizine ilişkin bulgular

Çalışma kapsamında katılımcılarla yapılan görüşmeler sonucu toplanan veriler öncelikle betimsel analiz ile incelenmiş, daha sonra derin işleme tabi tutularak içerik analizi tekniği kullanılarak

görüşler değerlendirilmiş, yorumlanmış ve temalarla bağdaştırılarak analiz edilmiş ve çalışmaya bu şekilde yansıtılmıştır.

Genel bir görüş elde etmek için ilk olarak "Salgın sürecinin eğitime nasıl bir etki bıraktığını düşünüyorsunuz?" sorusu katılımcılara sorulmuştur. Katılımcıların cevaplarında olumsuz etki kavramının en fazla görüş bildirilen alt tema olduğu belirlenmiştir. Olumsuz etkileri; eğitim kalitesinde düşüş yaşandığı, verim alınamadığı, teknik ve uygulamalı dersleri öğrenemedikleri, deneysel çalışmaları yürütemedikleri şeklinde ifade edilmiştir. Öğrenciler salgın sürecinin olumsuz etkilerine rağmen eğitimden tamamen uzaklaşmak yerine uzaktan eğitim ile eğitimlerine devam edebiliyor olmalarını olumlu bir gelişme olarak değerlendirmektedirler. Bu görüş ile birlikte katılımcıların "Salgın sürecinde eğitiminizin hangi yönlerinin aksadığını düşünüyorsunuz? Kısaca açıklar mısınız?" sorusuna verdiği cevaplar Tablo 2'de temalar halinde derlenmiştir.

Tablo 2. *Salgın Sürecinde Yaşanan Problemler*

Problemler	Sayısı
İletişim	18
Sosyallik/Etkileşimler	12
Uygulama Ders/Staj/Analiz Çalışmaları	12
Duygusal-Psikolojik-Motivasyon-Verim Düşüşü	8
Materyal Eksikliği-Ders İçerik Sorunları	8
Teknik Problemler	7
Kampüs Yaşamı	6

Alınan görüşlere göre katılımcıların çoğu iletişim problemine dikkat çekmektedir. İnsanlık tarihi boyunca önemi vurgulanmış olan iletişim salgın döneminde çok yönlü olarak değerlendirilmiş ve eksikliği büyük problemlere yol açmıştır. Bilgi, duygu, düşünce ve inanç paylaşımı olarak kabul edilen iletişim etkileşimsel süreçte gerçekleşir(Çakır ve Ünal, 2019). Salgın sürecinde de bu eksiklik öğrenciler açısından olumsuz değerlendirilen ana problem olmuştur. Etkili iletişim eğitim sürecinde çok önemlidir. Eğitim ortamında iletişimin gelişmesi, düşüncelerin gelişmesine, bilgi ve deneyimlerin gelişerek sonraki nesillere aktarılmasına yol açmaktadır (Dağ, 2014). Elde edilen veriler sonucunda katılımcıların öğretim üyeleri ile iletişim kurmada, var olan sorularına cevap almada ve çözüm bulmada problem yaşadığı anlaşılmıştır. Aynı zamanda, öğrenciler tarafından iletişimin sadece bilimsel bilginin paylaşımı olarak değerlendirilmediği, psikolojik olarak rahatlama sağladığı, arkadaşlar arasında duygu veya bilgi paylaşımı sağladığı için de değerli olduğu görülmektedir.

Yapılan görüşmeler de sık ifade edilen aksamalardan sosyallik ve etkileşim kavramlarını da iletişim ile bağdaştırmak mümkündür. Uzaktan eğitim sisteminde öğrencilerin özellikle derslerdeki etkileşimlerinin azaldığını, birlikte tartıştıkları konuların azaldığını ve bu sebeple eğitimdeki verimin düştüğü katılımcılar tarafından belirtilmiştir. Aynı zamanda sosyal çevrelerinden uzaklaştıkları için yalnızlaştıklarını ifade etmişlerdir.

Belirlenen bir diğer önemli problem olan uygulama derslerinin, stajların, analiz çalışmalarının uzaktan eğitim süreci kapsamında yer almaması öğrenciler için birçok soruna yol açmıştır.

Öğrencilerin değindikleri ana konu, yeterli bilgi birikimine sahip olamadıkları ve çalışmalarının ileri tarihlere ertelenmesi sebebiyle kendi akademik gelişimleri için değerli bir zaman dilimini kaybettikleridir. Belirtilen problemlerin birbirleriyle bağlantılı olduğu gözlemlenmektedir. İletişim, etkileşim ve uygulama eksikliklerinin birleşerek oluşturduğu problem ise motivasyon ve verim düşüklüğüne neden olmaktadır. Uzaktan eğitim sürecinde ders sürelerinde kısalma olduğu için ders içeriklerinin azaltıldığı ve ders materyalleri kullanılamadığı için eğitim kalitesinde düşüş olduğunu ifade eden öğrenciler bulunmaktadır. Öğrenciler teknik yönden yaşanan problemler sebebiyle de eğitimlerinde aksama olduğunu ifade etmişlerdir. Problemler arasında kampüs yaşamından uzak kalmak geri planda kalmış olsa da belirlenen sorunlardan olmuştur.



***Şekil 1**. Uzaktan Eğitim ve Başarı İlişkisine Katılımcıların Bakışı*

Uzaktan eğitim kanalı ile sürdürülen eğitim ve öğretim süreci için bireysel açıdan yapılan başarı değerlendirmesine ilişkin görüşlerin dağılımı Şekil 1'de gösterilmektedir. Katılımcıların %44'lük dilimi uzaktan eğitim ile başarılı olabileceklerini ifade etmiştir. Görüşmelerde bu sürece uyum sağlamaya başladıklarını ancak bütün eğitim ve öğretim hayatlarının bu şekilde devam etmemesi gerektiğini ifade etmişlerdir. Bazı katılımcılar ise her alanda uzaktan eğitim ile devam edilemeyeceğini ancak özellikle teorik derslerde uzaktan eğitimle başarılı olunabileceğini söylemişlerdir. Uzaktan eğitim için başarı değerlendirmesi yapan öğrencilerin %32'lik dilime sahip kısmı kararsızım cevabını veren katılımcılardan oluşmaktadır. Salgın sürecinde uzaktan eğitime hızlı ve zorunlu geçiş, gerek alt yapı eksiklikleriyle, gerek eğitmenlerin bu sürece alışmakta zorlanması ya da öğrencilerin yükseköğrenime gelene kadar daha önce hiç uzaktan eğitim ile ders almamaları yani bu süreçle bütünleşmemiş olmaları sebebiyle başarı hususunda belirleyici bir görüşlerinin olmadıkları görülmüştür. Olumlu düşünmelerine yardımcı olacak etkilerde olduğu için kararsız oldukları belirlenmiştir. Başarı ve uzaktan eğitim kavramlarını yan yana kullanmayan, %24'lük dilimi oluşturan katılımcıların çoğunlukla uygulamalı derslere sahip olan bölümlerde eğitim gördükleri saptanmıştır. Uygulamalı derslerin eksikliğinin onları başarısızlığa sürükleyeceğini düşünmektedirler.

Görüşme formunda yer alan "Uzaktan eğitim sistemini faydalı buluyor musunuz? Neden? Kısaca açıklar mısınız?" sorusuna katılımcıların verdikleri cevaplara göre mevcut süreç değerlendirilmiştir. Koronavirüs sürecinde psikolojik olarak kötü etkilendiklerini gözlemlediğimiz katılımcıların, eğitimsiz kalmak yerine var olan sisteme adapte olmayı denedikleri katılımcılar tarafından ifade edilmiştir. Görüşmeler de katılımcılar uzaktan eğitimin faydalı yönlerinden bahsettikten sonra eksik yönlerinden de bahsederek beklentilerini belirtmişlerdir. Bu bağlamda sorulan "Uzaktan eğitimi mi yüz yüze eğitimi

mi tercih edersiniz? Neden?" sorusuna katılımcıların verdiği cevaplar Tablo 3'te yer almaktadır.

Tablo 3. *Sıklık Tablosu*

Verilen Cevaplar	Sayısı	Yüzdesi
Yüz Yüze Eğitim	16	%64
Her İkisi	7	%28
Uzaktan Eğitim	2	%8,0

Katılımcıların cevapları değerlendirildiğinde yüz yüze eğitim seçeneğine öncelik verildiği görülmektedir. Öğrenciler yüz yüze eğitimde iletişim kurmanın daha kolay olduğunu ve bu sistemde kendilerini birçok yönden geliştirebildiklerini ifade etmişlerdir. Örneğin, öğrenci-öğrenci ya da öğrenci-öğretim üyesi ile kurulan aktif iletişim sayesinde insan ilişkilerinde yaşanan olumlu gelişmenin bir neticesi olarak, sosyal yönlerinin de geliştiğini belirtmişlerdir. Katılımcılar yüz yüze eğitimin daha anlaşılır olduğunu savunmaktadır.

Hem uzaktan eğitim hem yüz yüze eğitimi tercih eden katılımcıların her ikisini tercih etmelerindeki sebep, yüz yüze eğitim ve uzaktan eğitimin birbirini destekleyeceklerini düşünmeleridir. Örneğin, katılımcılar uygulamalı derslerin yüz yüze eğitim ile sağlanabileceğini ve teorik derslerin uzaktan eğitim ile devam edebileceğini düşünmektedirler.

Uzaktan eğitimi tercih eden %8'lik dilimdeki katılımcılar ise ortak bir görüşe sahiptir. Bu öğrenciler tarafından, salgın sürecinde uzaktan eğitim sistemi ile eğitimden uzak kalmamaları ve zamandan tasarruf etmeleri nedeniyle uzaktan eğitim sistemi tercih etmektedirler.

Görüşmelerde sorulan "Uzaktan eğitim sürecinde en başarılı olduğunuzu/ öğrendiğinizi düşündüğünüz ders veya dersler nelerdir? Neden?" sorusuna katılımcıların verdiği cevaplar sayesinde uzaktan eğitim sisteminde başarı kavramı hakkında fikir edinmeye çaba gösterilmiştir. Uygulama yapılmayan dersler de uzaktan eğitim sistemi ile olumlu sonuç alabildikleri, ancak uygulama gereken derslerde, uzaktan eğitim ile yüz yüze eğitimde alınan başarının aynı düzeyde olmadığına yönelik ortak bir görüş olduğu belirlenmiştir.

Görüşme formunda yer alan "Okulunuzdaki platformun hangi yönlerinin geliştirilmesi gerektiğini düşünüyorsunuz? Neden?" sorusuna katılımcıların verdiği cevaplar Tablo 4'te yer almaktadır.

Tablo 4. *Platformun Geliştirilmesi Gereken Yönleri*

Özellikler	**Kişi Sayısı**
Canlı Ders Platformu	14
Kullanıcı Ara yüzü	4
Veri Girişi Otomatik Bildirim	4
Hoca-Öğrenci Grup İletişim Kısımı	3
Kullanıcı Dostu	2
Online Destek	2
Dosya Yükleme Boyutu	1
Mobil Optimizasyonu	1
Sınav Takibi	1

Uzaktan eğitim platformunda eksik bulunan en önemli özellik canlı ders desteğinin yeterli seviyede olmamasıdır. Genel olarak katılımcılar platformlarına canlı ders desteği geldiği halde sürekli olarak kullanamadıklarını teknik problemler yaşadıklarını belirtmişlerdir. Ortak bir sistem üzerinde ders alamadıkları için derslerinde aksamalar olduğunu belirten katılımcılar, uygulamaların süre sınırlarına takılmak, ses-bağlantı sorunları yaşamak istemediklerini vurgulamışlardır. Bazı katılımcılar platformun tasarım yönünden geliştirilmesi gerektiğini ifade etmiştir. Ancak sıklık değeri olarak katılımcılar açısından alt yapının geliştirilmesi ön planda yer almaktadır. Platformu faydalı ve yeterli bulan görüşlerin yanı sıra teknik özelliklerinin geliştirilmesi ve katılımcı etkileşiminin artırılması yönünde de öneriler bulunmaktadır.

4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Koronavirüs salgın sürecinde sağlık, finans, eğitim sistemi gibi birçok alanda olağandışı gelişmeler yaşanmaktadır. Ülkeler salgın ile mücadelede kendi önlemlerini almışlardır; sokağa çıkma yasakları ilan edilmiş, eğitime ara verilmiş, haber kanallarında sürekli olarak uyarılar yayınlanmış, sağlık sistemleri için belirli bütçeler ayrılmıştır. Türkiye'deki yetkili kurumlar süreç içerisinde hızlı reaksiyon gösterip, virüse karşı önlemleri sıkı tutmaya çalışmıştır. İlk vaka görüldükten hemen sonra eğitime ara verme kararı almış ve salgın süreci daha da riskli hale gelince 23 Mart günü uzaktan eğitim sistemine süresiz olarak geçilmiştir. Uzaktan eğitim sistemi Türkiye'de bütün yükseköğretim kurumlarında uygulanmaya başlamıştır. Salgın sürecinde eğitim durumunun değerlendirilmesi için uzaktan eğitimin rolü ön planda tutulmuştur. Ancak uzaktan eğitim sisteminin eğitime olan katkısı konusunda bazı problemler saptanmıştır. Uzaktan eğitim sistemine geçişin zorunlu ve hızlı bir şekilde olması, aynı zamanda ülkemizdeki her okulun yeterli alt yapıya sahip olmaması olumsuz sonuçlar doğurmuştur. Çalışmamızın amacı koronavirüs salgın sürecinin eğitime olan etkisini ve salgın sürecinde uzaktan eğitimin rolünü örnek bir çalışmayla keşfetmektir. Yapılan görüşmelerle katılımcıların görüşleri içerik analizi yöntemiyle değerlendirilmiştir. Araştırma bulgularına göre salgın sürecinde yükseköğretim kurumları diğer alanlardaki gibi olumsuz etkilenmiştir. Uzaktan eğitim sürecine hızlı bir geçiş olmuştur ve örnek çalışmayı yürüttüğümüz yükseköğretim kurumunda yaşanan alt yapı sorunları süreci sekteye uğratmıştır. Örnek olay araştırmasına göre, mevcut sistemin beklentileri tam anlamıyla karşılayamadığı söylenebilir. Yapılan çalışmalardan yola çıkılarak, teknoloji ve alt yapı gibi yetersizliklerden eğitmen-öğrenci etkileşiminin zarar gördüğü düşünülmektedir. Salgın sürecinde eğitimsiz kalmak yerine uzaktan eğitim sistemine geçilerek bunun önüne geçmeye çalışılması olumlu olarak değerlendirilmiştir. Uzaktan eğitim sisteminin bu süreç içerisinde olumlu katkı sağladığı anlaşılmış ancak eksikliklerinin tamamlanmasıyla daha verimli hale geleceği düşünülmektedir. Çalışmada verilerin görüşme tekniği ile elde edilmesi ve araştırma modelinin durum çalışması olması sebebiyle örneklemi oluşturan katılımcı sayısı sınırlıdır ve tek bir yükseköğretim kurumuna bağlı kalmıştır. Bu sebeple, görüşmelerden elde edilen veriler ile genelleme yapılamamaktadır. Yaşanan koronavirüs salgını sebebiyle katılımcılara kısıtlı erişim sağlanmıştır. Bu süreçte görüşme yapılan kişiler çoğunlukla fen ve sosyal bilim alanlarında eğitim alan öğrenciler ile sınırlı kalmıştır. Verilerin analizi içerik analizi ve derinlemesine incelendiğinde, katılımcı görüşlerine

bağlı olarak belli perspektifler ile sınırlı kaldığı gözlemlenmektedir. Sağlık alanında eğitim gören kişilerin yaşadığı sorunlar saptanamamıştır. Bu duruma binaen gelecek çalışmalar da sağlık alanına odaklı problem keşfi yapılabilir. Benzer şekilde, virüsün etkileri incelenirken, görüşme sorularına öğrenci psikolojisini anlamaya yönelik sorular da eklenebilir. Yükseköğretim kurumlarının önemli üyesi olan eğitimcilerle görüşme yapmamak çalışmanın bir diğer kısıtıdır. Mevcut çalışmanın kapsamını genişletmek, eğitimcilerin de görüşlerini almak virüsün yükseköğretime olan etkisini incelerken bütüncül bir yaklaşım izleme olanağı sunabilir. Bu çalışmadan elde edilen bulgular ışığında, çalışma nicel araştırma yöntemleri ile tekrar edilirse sonuçları genelleyebilir ve pandemi sürecinin ülkemiz eğitim sistemi üzerinde etkilerini objektif bir şekilde tartışabiliriz. Son yıllarda yaşamın tüm alanlarında olduğu gibi eğitim sistemlerinde de önemli bir kaynak haline gelen bilişim teknolojileri pandemi sürecinin yönetimine ciddi destek sağlamaktadır. Salgın sürecinin etkin ve verimli yönetilebilmesi için karar vericilerin özellikle bilişim teknolojilerine odaklanması gerekmektedir. Bu örnek olay çalışmasıyla da uzaktan eğitim sisteminin salgın sürecinde olumlu yönleri olduğu gözlenmiştir. Ancak geliştirilmesi gereken yönleri olduğu keşfedilmiştir.

KAYNAKLAR

Adib Azhari, F., & Long, C. M. (2015). Review of E-Learning Practice at the Tertiary Education Level in Malaysia. Indian Journal of Pharmaceutical Education and Research 49(4):248–57.

Aguilera-Hermida, A. P. (2020). College Students' Use and Acceptance of Emergency Online Learning Due to COVID-19. International Journal of Educational Research Open. 1:100011.

Başkale, H. (2016). Nitel Araştırmalarda Geçerlik, Güvenirlik ve Örneklem Büyüklüğünün Belirlenmesi. Dokuz Eylül Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Elektronik Dergisi.

Can, E. (2020). Coronavirüs (Covid-19) Pandemisi ve Pedagojik Yansımaları: Türkiye'de Açık ve Uzaktan Eğitim Uygulamaları. Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırma Dergisi 6(2): 11–53.

Can, N., & Köroğlu Y. (2020.) COVID-19 Döneminde Yaygınlaşan Uzaktan Eğitimin Değerlendirilmesi ve Eğitim Emekçileri Açısından İncelenmesi: Bilim ve Aydınlanma Akademisi. Madde Diyalektik ve Toplum, 370–80.

Çakır, H., & Ünal U. (2019). İletişim Becerilerini İnşaa Eden Faktörlerle İlgili İletişim Fakültesi Öğrencileri Üzerine Karşılaştırmalı Bir Analiz. Erciyes İletişim Dergisi.

Duran, Volkan, & Recep Cengiz. (2020). Discussing the Coronavirus Pandemic in the Context of Risk Society and Its Educational Implications. ADAM AKADEMİ Sosyal Bilimler Dergisi 10(2):487–519.

Dünya Sağlık Örgütü. (2020). Koronavirüs Hastalık Durum Raporu-51. Erişim adresi https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/331475/nCoVsitrep11Mar2020-eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Erden, M. (1998). Eğitimde Program Değerlendirme (3. Baskı). Ankara: Anı Yayıncılık.

Hacımustafaoğlu, M. (2018). Enfeksiyon Hastalıkları Pratiğinde Salgın Tanımlanması Definition of an Outbreak (Epidemic) in İnfectious Diseases Practice. J Pediatr Inf 12(4):172–73.

Hasan, N., & Bao,Y. (2020). Impact of 'e-Learning Crack-up' Perception on Psychological Distress among College Students during COVID-19 Pandemic: A Mediating Role of 'Fear of Academic Year Loss. Children and Youth Services Review DOI: 118:105355.

Kara, Y. (2020). Pandemi Sürecindeki Öğrenci Deneyimleri: Bakırköy İlçesi Örneği. Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi, 7 (7), 165-176.

Karataş, Z. (2017). Sosyal Bilim Araştırmalarında Paradigma Değişimi: Nitel Yaklaşımın Yükselişi. Vol. 1. Türkiye Sosyal Hizmet Araştırmaları Dergisi, 68-86.

Lassoued, Z., & Alhendawi, M., & Bashitialshaaer, R. (2020). An Exploratory Study of the Obstacles for Achieving Quality in Distance Learning during the COVID-19 Pandemic. Education Sciences, 232.

Nash, C. (2020). Report on Digital Literacy in Academic Meetings during the 2020 COVID-19 Lockdown. Challenges 11(2): 20.

Öztürk, S., İliş, B.E. (2020). Koronavirüs Hastalığı 2019(Covid-19) Küresel Salgının Ortaya Çıkmasından İtibaren Meydana Gelen Önemli Olayların Kronolojisi. Erişim adresi https://cdn.istanbul.edu.tr/FileHandler2.ashx?f=coivd19_kronoloji_enformatik_by.pdf.

Pinch, T. J., & Bijker, W. E. (1984). The Social Construction of Facts and Artefacts: Or How the Sociology of Science and the Sociology of Technology Might Benefit Each Other. Social Studies of Science.

Russell, T. L. (1999). The No Significant Difference Phenomenon : As Reported in 355 Research Reports, Summaries and Papers (Book, 1999) [WorldCat.Org]. North Carolina State University Erişim adresi (https://www.worldcat.org/title/no-significant-difference-phenomenon-as-reported-in-355-research-reports-summaries-and-papers/oclc/40813030?ht=edition&referer=di).

Suleman, Q., & Aslam, H.D., & Javed T., & Hussain, I. (2011). Barriers to the Succesful Integration of Educational Technology in Teaching Learning Process at Secondary School Level in Khyber. International Journal of Research in IT & Management.

Taş, U., & Yenilmez, F. (2008). Türkiye'de Eğitmin Kalkınma Üzerindeki Rolü ve Eğitim Yatırımlarının Geri Dönüş Oranı. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi: 155–86.

T.C. Yükseköğretim Kurulu Basın ve Halkla İlişkiler Müşavirliği. (2020). 2020-2021 Eğitim ve Öğretim Yılı Bahar Dönemine İlişkin Açıklama: https://www.yok.gov.tr/HaberBelgeleri/BasinAciklamasi/2021/2020-2021-bahar-donemine-iliskin-aciklama.pdf

Telli Yamamoto, G., & Altun D. (2020). "Coronavirüs ve Çevrimiçi (Online) Eğitimin Önlenemeyen Yükselişi." Üniversite Araştırmaları Dergisi, April 20, 25–34.

UNESCO. (2020). Global Education Coalition for COVID-19 Response. Erişim adresi (https://en.unesco.org/covid19/educationresponse/globalcoalition).

United Nations. (2020). COVID-19 and Human Rights: UN Says 'We Are All in This Together' | OCHA. Erişim adresi (https://www.unocha.org/story/covid-19-and-human-rights-un-says-'we-are-all-together').

Yaylak, F., Özcan, G., & Gülbandılar, E. (2020). Etkin Sanal Öğretim için Rehber. Eskişehir Türk Dünyası Uygulama ve Araştırma Merkezi Bilişim Dergisi, 1 (2), 25-28.

Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2008). Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri (6. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.

YÖK. (2020). YÖK Pandemi Günlerinde Türk Yükseköğretimi. Yüksek Öğretim Kurulu: Erişim adresi https://covid19.yok.gov.tr/Sayfalar/HaberDuyuru/pandemi-gunlerinde-turk-yuksekogretimi.aspx.

Yüzbaşıoğlu, N. (2020). Kovid-19 Salgını Dünya Genelinde Uzaktan ve Sanal Eğitimi Zorunlu Kıldı. Anadolu Ajansı. Erişim adresi (https://www.aa.com.tr/tr/egitim/kovid-19-salgini-dunya-genelinde-uzaktan-ve-sanal-egitimi-zorunlu-kildi/1814237).

Zhang, W., & Yuxin W., & Lili Y., & Chuanyi W. (2020). Suspending Classes Without Stopping Learning: China's Education Emergency Management Policy in the COVID-19 Outbreak. Journal of Risk and Financial Management 13(3):55.

Zorlu, Y., & Baykara O. (2014). Teknoloji Bilimin Uygulaması Mıdır? Fen ve Teknoloji Öğretmen Adaylarının Görüşleri. Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi (29):123–44.

PANDEMİ SÜRECİNDE UZAKTAN EĞİTİME DAİR YAŞANAN SORUNLAR VE ÇÖZÜMLER: DÜZCE ÜNİVERSİTESİ ÖRNEĞİ

PROBLEMS AND SOLUTIONS REGARDING DISTANCE EDUCATION DURING THE PANDEMIC PERIOD: THE CASE OF DUZCE UNIVERSITY

Remzi BAŞAR*

Öz

Bilgi çağının eğitime kazandırdığı en önemli yeniliklerden birisi uzaktan eğitim kavramıdır. 2020 yılının bahar döneminde küresel bir salgın olarak Covid-19 pandemi süreci, eğitim alanını olumsuz yönde etkileyerek üniversitelerin yüz yüze eğitime ara vermek zorunda kalmasına yol açmıştır. Eğitimin kesintiye uğramaması için uzaktan eğitim sistemlerine başvurulması ile pandemi sürecinde uzaktan eğitim ve bilişim teknolojileri büyük önem kazanmış ancak birçok üniversitenin yaşanan hızlı ve yoğun kullanıcı artışını karşılayabilecek BT altyapısına sahip olmadığı görülmüştür.

Bu çalışmada Düzce Üniversitesi örneklemine dair araştırma, gözlem ve yetkili kişilerle yapılan mülakatlar ile üniversitelerin; Covid-19 pandemi süreci gibi olumsuz durumlarda eğitimlerin kesintiye uğramasını minimize etmeleri için olması gereken BT plan ve stratejileri ile kritik başarı faktörlerine dair tespit ve yaklaşımlar sunulmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Uzaktan Eğitim, Web Tabanlı Eğitim Platformları, Kritik Başarı Faktörleri.

Abstract

One of the most important innovations that the information age has brought to education is the concept of distance education. As a global epidemic in the spring of 2020, the Covid-19 pandemic period adversely affected the field of education, causing universities to take a break from face-to-face education. Distance education and information technologies have gained great importance in the pandemic process with the use of distance education systems in order not to interrupt education, but it has been seen that many universities do not have the IT infrastructure to meet the rapid and intense user increase.

In this study, research on Düzce University sample, observations and interviews with authorized persons; In order to minimize the interruption of education in adverse situations such as the Covid-19 pandemic period, the necessary IT plans and strategies and critical success factors are presented.

Keywords: Distance Education, Web Based Education Platforms, Critical Success Factors.

* Dr. Öğr. Üyesi, Management Information Systems, Duzce University, Duzce, Turkey. Email: remzibasar@duzce.edu.tr

1. GİRİŞ

1.1. Uzaktan Eğitim Kavramı

Uzaktan eğitim sistemlerinin ilgili literatürde çok çeşitli tanımlarına rastlanmıştır. Literatür incelemelerinden ve araştırmacı gözlem ve deneyimlerinden yola çıkılarak bu araştırmaya uygun bir tanım üzerine çalışılmıştır. Uzaktan eğitim; öğretici ve öğrencilerin farklı coğrafi konumlardan, ister çevrim içi/eş zamanlı, ister çevrim dışı/eş zamansız şekilde, görsel ve işitsel ortamlardan faydalanarak karşılıklı etkileşimde bulunabildiği web teknolojisi tabanlı eğitim sistemidir.

Uzaktan eğitim kavramı, aslında 18. Yüzyıla kadar dayanmaktadır. Bilgi ve iletişim teknolojileri öncesi dönemlerde mektupla gerçekleştirilen uzaktan eğitim, sonraları teknolojinin gelişimi ile beraber radyo ve televizyon gibi kitle iletişim araçları ile gerçekleştirilmiştir. Bunun yanı sıra yayınlara telefon ile bağlanılarak soru-cevap imkânı bulunması, ses ve video içeren işitsel ve görsel taşıyıcı teyp, kaset ve sonraları cd-dvd gibi ürünler de bu sistemin tamamlayıcılarından olmuştur. Bunları takip eden süreçte her ne kadar bilgisayarın icadı 1947 yılına dayansa da network, internet ve web teknolojileri 1990'lı yıllarda gelişim gösterdiği için uzaktan eğitimin bilişim teknolojileri ile buluşması bu yıllara dayanmaktadır (Kırık, 2014: 73).

İnternet ve web teknolojilerinin gelişimine paralel olarak da uzaktan eğitim sistemlerinde web tabanlı sistemlere hızla geçiş ve gelişim görülmüştür. Bu değişimin en temel nedenlerinden birisi uzaktan eğitimde, eğitmen ve öğrencilerin karşılıklı olarak eş zamanlı etkileşimde bulunabilme olanağı olmuştur. Bütün bu süreçlerin neticesinde çevrim içi olarak nitelendirilen internet/web tabanlı uzaktan eğitim sistemleri üniversitelerin demirbaş unsurlarından birisi haline gelmiştir.

Web tabanlı uzaktan eğitim sistemine geçen üniversitelerin bu sistemleri kurabilmek için temel olarak üç kaynağa ihtiyacı vardır; donanım, yazılım ve bunları kullanıp yönetecek insan kaynağı. Etkin ve verimli bir sistem için bu için bu üç unsur birbirini destekler nitelikte ve koordine bir biçimde çalışmalıdır. Sistem kurulurken de planlaması bu hususlara dikkat edilerek yapılmalıdır.

Donanım kaynağı; server/sunucu bilgisayar, istemci bilgisayar, ağ kablosu, router, modem vb. network ekipmanları, multimedya cihazları, güç kaynağı vb. fiziksel bileşenler ile verileri saklayan disk üniteleri ve iletişimi sağlayan bütün unsurlardan oluşmaktadır.

Yazılım kaynağı; ağ protokolleri, ip sistemleri, veri tabanı yazılımları, web tabanlı programlar, ses ve görüntü iletişimini sağlayan web platformları ve destekleyici yazılım ve program unsurlarından oluşmaktadır.

İnsan kaynağı; sistemi kuran, denetleyen, kontrol eden ve yöneten bilgi işlem biriminden; bunun yanı sıra sisteme içerik üretip yükleyen ve ders konferanslarını oluşturan eğitmenlerden; son olarak da sistemi eğitim amaçlı kullanan öğrencilerden oluşmaktadır.

Zamanla web tabanlı uzaktan eğitim sistemini bünyesine ekleyen her üniversite kendi ihtiyaçları doğrultusunda bir tasarım ortaya çıkararak, bu üç kaynağı bir araya getirip kurumun talebine cevap verecek bir sistem kurmaya çalışmışlardır. Bu sistemlerin kurulması, kontrol ve denetimi ilgili

üst kurulun tercihine göre üniversitenin kendi birim ve çalışanları bünyesinde, ya da dış kaynak kullanımı yoluyla da yapılabilir.

Strateji ve planlama unsurları işletme ve kurumların çoğu alanında olduğu gibi bilişim sistemleri alnında da büyük önem arz etmektedir. Kurulan sistemden maksimum verim alınması ve sorunların hızlı bir şekilde çözülerek hataların minimize edilmesi için, etkin bir strateji ve planlama gerekmektedir. Etkili ve verimli bir sistem kurulabilmesi için organizasyonun (kamu kurumu veya işletme) iyi tanınması ve bilinmesi gerekir. Sonrasında ise olası olumsuz durumlar için alternatif senaryolar ve çözüm planları üretilmelidir. Bu olumsuz durumlar; siber saldırı, kullanıcı hataları, altyapı sorunları, yazılım sorunları, donanım hataları/yetersizlikleri vb. durumlar ve bunlara yol açabilecek olaylardır.

1.2. Problem

Bu araştırmada problem olarak üniversitelerin bilişim sistemleri stratejileri kapsamında; uzaktan eğitim sistemlerini nasıl tasarlayıp kurmaları, yönetmeleri ve olumsuz senaryolar karşısında nasıl yollar izlemeleri gerektiğine odaklanılmıştır.

Pandemi süreci ender görülen ve normal şartlar altında öngörülmesi zor olan bir durumdur. Bu gibi süreçlerde en temel sorun kaynağı, uzaktan eğitim sistemi kullanıcı sayısının ani ve hızlı bir şekilde artış göstermesidir. Bu ani artış donanım, yazılım ve insan kaynağı yetersizlikleri oluşmasına neden olmakta ayrıca siber saldırılar, kullanıcı hataları gibi başka çeşitli sorunların da ortaya çıkmasıyla BT (bilgi teknolojileri) ve UZEM birimleri kısa sürede çok sayıda problemle karşı karşıya kalmaktadır. Bu durumda; yetkili birimlerin UZEM sistemini nasıl tasarladıkları, nasıl yönettikleri, sorunlara nasıl çözüm üretmeleri gerektiği, bu gibi durumların önceden öngörülebilmesi, bunlara uygun senaryolar ve alternatif çözüm planları üretilebilmesi büyük önem arz etmektedir ki bu çalışma kapsamında bu unsurlar ele alınmaktadır.

1.3. Amaç

Bu araştırmanın genel amacı; Düzce Üniversitesi örneği üzerinden üniversitelerde uzaktan eğitim sistemi ve buna bağlı BT altyapılarının kritik başarı faktörlerini belirlemek, bunun için BT planlamalarında nasıl bir strateji izlenebileceğini ve çıkabilecek sorunlara karşı nasıl çözümler geliştirilebileceğini ortaya koymak şeklinde sıralanabilir.

Yukarıda belirtilen nedenlere bağlı olarak araştırmanın cevap aradığı temel sorular şunlardır;

1. Üniversitelerde verimli bir uzaktan eğitim sistemi kurulabilmesi için nasıl bir strateji ile BT planlaması yapılmalıdır?
2. Covid-19 pandemi süreci gibi öngörülmesi zor ve beklenmeyen olumsuz durumlarda kesintinin ve zararın minimuma indirilmesi için nasıl çözümler geliştirilmelidir?
3. Bu gibi durumlarda karşılaşılan sorunlar, bu sorunların kaynağı ve çözüm alternatifleri nelerdir?

4. Bu beklenmedik durumlar için daha önceden belirlenecek olası afet senaryolarına bağlı olarak alternatif planlar yapılabilir mi?
5. Mevcut sistemi daha da iyileştirmek için ne gibi çalışmalar yapılabilir?

1.4. Literatür Taraması

Konu ile ilgili literatür incelendiğinde uzaktan eğitim sistemleri, altyapıları ve sorunları ile ilgili çeşitli tez, makale vb. bilimsel çalışmalara rastlanmıştır.

Al ve Madran (2004), çalışmalarında web tabanlı uzaktan eğitim hakkında genel bilgilerle birlikte hayatımızdaki konumu ve önemi hakkında açıklamalarda bulunmuşlar ve bu sistemlerin gerek şartı olan özellikler ve bu konuyla ilgili standartları incelemişlerdir. Balcı (2007), hazırladığı çalışmada uygulamalı olarak web tabanlı uzaktan eğitim sistemleri için alternatif bir platform tasarımı örneği sunmuştur. Kışla vd. (2009) çalışmalarında uzaktan eğitim sistemlerinde karşılaşılan teknolojik altyapı problemlerine ve bunların alternatif çözümlerine yönelik bir araştırma yapmışlardır. Konuyla ilgili uzman katılımcıların görüşleri ile çeşitli çözüm önerileri sunulmuştur. Bilgiç ve Tüzün (2015), yükseköğretim kurumlarında web tabanlı uzaktan eğitim sistemlerinde yaşanan sorunların incelendiği bir çalışma ile uzaktan eğitim sistemindeki sorunları idari/yönetimsel, kullanıcılarla ilişkili ve teknik yönlerden ele almışlardır. Süral (2015), çalışmasında Türkiye'de ilk uzaktan eğitimin uygulandığı Anadolu Üniversitesi örneğini ele alarak uzaktan eğitimde teknolojik altyapının ve yazılımın oluşturulması üzerine bir çalışma gerçekleştirmiş ve çeşitli önerilerde bulunmuştur.

Cheriyan (2018) yaptığı çalışmada e-öğrenme yönteminin kritik başarı faktörlerini incelemiş ve bulduğu faktörler üzerinde yaptığı çeşitli analizler ile en önemli faktörün teknolojik altyapı ve destek olduğu sonucuna varmıştır. Leontyeva (2018) makalesinde; yükseköğretim sisteminde e-öğrenme ve uzaktan eğitimin önemine değinmiş, uzaktan eğitimin kalite açısından ilkelerini bulmaya çalışmıştır. Bu açıdan en önemli unsurların kullanılan teknolojiler, öğretmenlerin bilgisayar becerileri, sistem yeterlilikleri olduğu sonucuna varmıştır. Bunun yanı sıra kaynaklar, idari yapı ve fiziksel tesisler gibi dahili unsurlar da çalışma kapsamında incelenmiştir. Lu ve Dzikria (2019), çalışmalarında öğrencilerin perspektifinden uzaktan eğitimin kritik başarı faktörlerini belirlemeye çalışmışlar ve bulunan faktörleri şu altı başlık altında kategorize etmişlerdir; öğrenci yetenek ve beklentileri, eğitmenlerin yetkinlikleri, eğitim içerikleri, teknolojik altyapı ve kapasite, sistem desteği ve kurumsal yönetim desteği. Bu sonuçlar başarılı bir uzaktan eğitim sistemi geliştirirken dünyanın herhangi bir yerindeki bir eğitim kurumu tarafından dikkate alınması gereken faktörler için farklı bakış açıları sunmaktadır.

Churiyah vd. (2020), Endonezya'da Covid-19 salgın sürecinde uzaktan eğitime geçiş ve uygulama sürecini incelemişlerdir. İnceleme sonucunda Endonezya'nın teknolojik altyapıyı iyi hazırladığı ancak eğitmen ve öğrencilerin yetkinlik ve algı düzeylerinin henüz yetersiz olduğu sonucuna varmışlardır. Alqahtani ve Rajkhan (2020), AHP ve TOPSIS tekniklerini kullanarak Covid-19 sırasında uzaktan eğitim için kritik başarı faktörlerini belirlemeyi amaçlamışlardır. Bunun için çeşitli eğitim kurumlarındaki uzaktan eğitim yöneticileriyle görüşerek; teknoloji yönetimi,

idari destek ve öğrenci/öğretmen e-öğrenme teknolojisini kullanma bilincinin en önemli faktörler olduğunu belirlemişlerdir. Ayrıca teknolojinin bir eğitim kurumunda ne kadar sıra dışı olduğuna bakılmaksızın, e-öğrenme uygulamasına hazır olmanın Covid-19 salgını sırasında eğitim sürecini hızlandırmada büyük bir rol oynadığı sonucuna ulaşmışlardır.

2. YÖNTEM

Bu çalışmada, araştırmanın betimsel ve bağıntısal yöntemler ile yürütülmesi planlanmıştır. Nitel türdeki bu araştırmada yöntem olarak gözlem, doküman analizi ve mülakat yöntemlerinden faydalanılmıştır. Çalışmada iradi örnekleme metodu ile Düzce Üniversitesi ve uzaktan eğitim sistemi örneklem olarak seçilmiş ve Düzce Üniversitesi'nin UZEM ve BT birimlerine iletilen, öğrenci ve öğretim üyelerinin şikâyet, görüş ve önerileri incelenerek araştırma çerçevesinde değerlendirilmiştir.

Doküman analizi yöntemi ile literatür taraması kapsamında ele alınan konuyla ilişkili tez, makale, araştırma vb. bilimsel çalışmalar incelenmiş ve araştırmanın bulguları ve sonuçlarıyla karşılaştırılmıştır. Ayrıca Düzce Üniversitesi UZEM Md. ve diğer yetkili uzman personeller ile mülakat yapılarak doğrudan birincil kaynak niteliği taşıyan bu görüşmelerde elde edilen veriler çalışmada kullanılmıştır.

Araştırmanın temel varsayımı yükseköğretim kurumlarında etkili ve verimli bir UZEM sisteminin kritik başarı faktörünü BT stratejileri ve yönetiminin oluşturduğudur. Araştırmanın sonucunda BT stratejilerinin önemi çerçevesinde; insan, donanım ve yazılım kaynaklarını etkin kullanma yöntemleri, sistemde ortaya çıkan sorunların çözümlerinin belirtileceği varsayılmaktadır. Araştırma probleminin temelini, BT planlama, uygulama, kullanıcı hataları ve altyapı yetersizliklerinin oluşturduğu öngörülmektedir. Araştırma Düzce Üniversitesi UZEM 2019-2020 bahar dönemi ve 2020-2021 güz dönemi faaliyetleri, çalışanları ve kullanıcılarıyla sınırlıdır.

3. BULGULAR VE YORUMLAR

Düzce Üniversitesi'nde yürütülen çevrim içi dersler ile ilgili olarak uzaktan eğitim merkezi ve bilgi işlem birimlerine öğrenci ve öğretim üyeleri tarafından bildirilen şikâyet ve öneriler incelenmiştir.

3.1. Düzce Üniversitesi Uzaktan Eğitim Sistemi

İlk defa 2010 yılında kullanılmaya başlanan Düzce Üniversitesi web tabanlı uzaktan eğitim sistemi, pandemi sürecine dek sadece asenkron/çevrim dışı olarak Tarih ile Türk Dili ders materyallerinin paylaşıldığı bir platform olarak hizmet vermiş, ek olarak 2018 yılında temel bilgi teknolojileri dersi de yine çevrim dışı olarak sisteme eklenmiştir. Düzce Üniversitesi UZEM uzaktan eğitim merkezi, pandemi süreci öncesinde ses ve video konferans imkânı olmayan, sadece yazılı olarak soru-cevap yapılabilen toplamda beş sınıflık küçük ve kısıtlı bir sisteme sahipti. 2020 bahar döneminin 5.haftasında YÖK'ün yüz yüze eğitimlere ara verilme kararı sonrası üniversitenin BT ve

UZEM birimlerinin ortak çalışması ile tümüyle yeni bir uzaktan eğitim sisteminin hızlı bir şekilde uygulamaya alınması süreci başlatılmıştır.

İlk etapta bir aydan kısa sürede; sesli video konferans imkânı olan yeni bir web tabanlı platform ve ders materyalleri, ödevler vb. içeriklerin paylaşıldığı bir web sayfası oluşturulmuştur. Pandemi döneminin başlangıcında eğitimlere ne kadar süreyle ara verileceği ve hangi dersler için çevrim içi uzaktan eğitim kullanılacağı gibi konulardaki belirsizlik nedeniyle 2020 Bahar döneminde üniversitenin yaklaşık %20 sine çevrim içi ve kalanına çevrim dışı hizmet veren bir uzaktan eğitim sistemi ve bunun için gerekli altyapı oluşturulmuştur.

Bahar dönemi bitiminde yaz okulunun tamamen uzaktan eğitim ile yürütüleceği kesinleştiğinde, BT ve UZEM birimlerince daha kapsamlı bir uzaktan eğitim sistemi için yeni bir çalışma başlatılarak hazırlanan yeni altyapıyla birlikte çevrim içi sınav yapabilme kabiliyetine sahip 15.000 tekil kullanıcıya hizmet verebilen yeni bir uzaktan eğitim sistemi inşa edilmiştir. Üniversite mevcudunun yaklaşık yarısına karşılık gelen bu rakam yeni eğitim döneminde de uzaktan eğitimlere devam edilmesi kararı sonrasında üniversitenin tüm öğrenci ve öğretim üyelerince tam kapasite kullanılabilecek bir sisteme dönüştürülmüştür. BT ve UZEM birimleri donanım ve yazılım altyapısında gereken yükseltmeleri yaparak sistemin 35.000 çevrim içi tekil kullanıcı kapasitesine çıkarılmasını sağlamış, bu sayede haftalık 5.000'in üzerinde canlı ders yapılabilmesine imkân sağlanmıştır. Düzce Üniversitesi bu sistemi dış kaynak desteği almadan, BT ve UZEM birimlerinin sahip olduğu personel ve olanaklar dâhilinde hayata geçirmiştir. Halen sistemin bütün bakım, onarım, destek ve geliştirme faaliyetleri tümüyle üniversite bünyesinde gerçekleştirilmektedir.

UZEM yetkilileri ile yapılan görüşmeler sonucunda pandemi süreci ile ortaya çıkan problemlerin; donanım, yazılım ve kullanıcı kaynaklı olarak üç temel kapsamda ortaya çıkan sorunlar olduğu tespit edilmiş, sorunlar ve ilgili çözümler bu üç başlıkta irdelenmiştir.

3.2. Donanım Kaynaklı Sorunlar ve Çözümler

Pandemi süreci ile bütün derslerin uzaktan eğitim ile verilmesi yoluna gidilince kullanıcı sayısı ani ve ciddi bir artış göstermiştir. Bu ani artış diğer tüm yükseköğretim kurumlarında olduğu gibi Düzce Üniversitesi için de daha önce benzeri görülmeyen beklenmedik yeni bir sorun olarak; yazılım, donanım, sunucu ve ağ altyapısı ile internet bant genişliği gibi temel unsurların yetersiz kalmasına sebep olmuştur.

BT ve UZEM birimleri, ilk etapta bahar dönemi için kısıtlı sayıda kullanıcıya hizmet verebilen birkaç sanal sunucu ile sistemi kurmuşlar, sonrasında yaz okulunun da uzaktan eğitim ile yürütüleceği kararıyla birlikte fiziksel iki sunucuya ilaveten 50 adet sanal sunucu ile sistemi genişletmişlerdir. Yeni eğitim yılında da uzaktan eğitime devam kararı alınınca yaşanan sorunların tekrarlanmaması adına sanal sunucu sayısı 75'e çıkarılarak artan ihtiyacı karşılayabilecek bir donanımsal alt yapı kapasitesine ulaşılmıştır.

Donanım altyapısının hızlı bir şekilde tesis edilebilmesi ve hizmete alınabilmesinde üniversitenin idari yapısı ve ilgili birimlere olan yönetim desteğinin kararların hızlı alınıp uygulanabilmesini

sağladığı ve görev alan personelin bilgi teknolojileri altyapısı konusunda tecrübeli ve yetkin kişiler olmasının sürecin başarılı olmasında temel etken olduğu anlaşılmaktadır.

3.3. Yazılım Kaynaklı Sorunlar ve Çözümler

Donanım altyapısında olduğu gibi yazılım kaynaklarında da kullanıcı ve içerik artışından kaynaklanan birtakım yetersizlikler görülmüştür. Düzce Üniversitesi'nde, pandemi sürecinden önce belirli dersler ve kısıtlı sayıda kullanıcı için uzaktan eğitim platformu olarak lisanslı ve ücretli bir web platformu olan Adobe Connect çözümü kullanılmaktaydı. Bu platformun pandemi ile birlikte, artan kullanıcı ve ders sayısını karşılayabilmesi için gereken aşırı lisans maliyeti ve açık kaynak bir çözüm olmaması; istenilen müdahale ve değişimlerin yapılamayacak veya gecikebilecek olması nedeniyle yeni süreçte artan ihtiyaçlara yönelik olarak açık kaynak kodlu Moodle ve BigBlueButton platformları kullanılmaya başlanmıştır.

Bu platformlardan Moodle; İngilizce "Modular Object Oriented Dynamic Learning Environment" kelimelerinin ilk harflerinin birleşimiyle oluşturulan bir kısaltma olup Türkçe'de "Esnek Nesne Yönelimli Dinamik Öğrenme Ortamı" anlamına gelmektedir. MySQL ve PostgreSQL veri tabanı sistemleri ile PHP dilini destekleyen ortamlarda çalışabilen Moodle, web sitesi oluşturarak uzaktan eğitim verilmesine imkân tanıyan bir çevrim içi eğitim yönetim sistemidir.

BigBlueButton; özellikle uzaktan eğitim-öğrenme için geliştirilen aynı zamanda standart çevrim içi buluşmalarda da kullanılabilen bir video konferans uygulamasıdır. Uygulama aynı anda birden çok kullanıcının web kamerası ile giriş yapabilmesini ve aynı anda VoIP (internet üzerinden ses aktarımı) kullanarak birbirleriyle sesli iletişim kurabilmelerini sağlamaktadır (Süral, 2015: 88).

Sistemin devreye alınması sonrasında Moodle sistemi ihtiyaç duyulan kullanıcı ve içerik miktarları için yetersiz kalmış ve ayrıca sisteme siber saldırı gerçekleştirilmiştir. BT biriminin müdahalesiyle bu saldırının üstesinden gelinse de Moodle sisteminin tüm dünyada kullanılan açık kaynak kodlu bir sistem olması, çeşitli güvenlik açıklarının bilinmesine ve bunların kötü amaçlı olarak siber saldırılarda kullanılmasına olanak sağladığı için Moodle sisteminin BigBlueButton ile birlikte kullanımı yoluna gidilmiştir. Moodle dışarıdan herkesin ulaşabileceği bir durumda iken BigBlueButton'a ancak Moodle ve okulun güvenlik duvarı kapılarından geçtikten sonra ulaşılabilecek bir konumda olması uzaktan eğitim sisteminin özellikle dış kaynaklı siber saldırılara karşı daha korunaklı olmasını sağlamıştır. Her iki sistemin de açık kaynak kodlu olması sayesinde yapılan geliştirmeler ile sorunların büyük oranda giderilmesi mümkün olabilmiştir.

Yaşanan sorunlara çözüm olarak Düzce Üniversitesi bilgi işlem birimi Moodle sisteminin ikamesi olacak ve gereken ihtiyaçları karşılayabilecek nitelikte özgün bir LMS (Learning Management System) geliştirmiştir. Geliştirilen bu özgün LMS sisteminin UZEM'de uzaktan eğitim platformu olarak kullanımı sayesinde geçmişte sıklıkla yaşanan bağlantı ve entegrasyon sorunları en az düzeye indirilerek sistemin daha sağlıklı çalışması ve asgari sorun ile hizmet vermesi sağlanmıştır.

Yazılım kaynaklı sorunlara yönelik çözümler geliştirilmesinde temel unsur olarak karşımıza nitelikli insan ve yönetim faktörleri çıkmaktadır. BT biriminde yazılım konusunda nitelikli

personellerin istihdam edilmiş olması ve çözüme dair alternatifleri geliştiren ve gerekli kararları alan tecrübeli ve nitelikli yöneticilerin bulunması sorunların hızlıca çözülmesindeki temel etkendir. Nitelikli personel ve yönetim desteği sayesinde doğru kararların hızlı uygulanması sürecin başarılı olmasını sağlamıştır.

3.4. Kullanıcı Kaynaklı Sorunlar ve Çözümler

BT ve UZEM yetkilileri ile yapılan görüşmelerde uzaktan eğitim sürecinde yaşanan sorunlarda en büyük payın sistemi kullanan öğretim üyeleri, öğrenciler ve öğrenci işleri vb. kurum çalışanlarından oluşan kullanıcılara ait olduğu anlaşılmaktadır. Yönetim desteği ve nitelikli ekipler ile donanım ve yazılım kaynaklı sorunlar ivedilikle çözülebilirken kullanıcı odaklı sorunların bazen oldukça karmaşık ve en zor çözülen sorunlar olabildiği görülmüştür. Bu sorunların çözümü için yine iş ilgili BT ve UZEM personellerine düşmektedir.

Yaşanan kullanıcı kaynaklı sorunlar incelendiğinde temel sebebinin; öğretim üyelerinin büyük bir çoğunluğunun daha önce uzaktan eğitim tecrübesinin olmaması ve birçok öğretim üyesinin uzaktan eğitim sistemini kullanmak için gereken asgari düzeyde bilgisayar okuryazarlığına sahip olmadığı görülmüştür. Bu nedenlerle UZEM birimi süreç içerisinde temel faaliyetlerini yürütürken, bir yandan da öğretim üyelerinin şikâyetlerini dinlemek ve sorunlarını çözmek için çaba sarf etmişlerdir. Bu şikâyetlerin büyük bir çoğunluğunun, yukarıda bahsedilen bilgisayar okuryazarlığı eksikliğine bağlı olarak; ders içeriklerinin yüklenememesi, yanlış sanal sınıf seçilmesi vb. bireysel kullanıcı hatalarından kaynaklandığı tespit edilmiştir. Kulağa çok basit gelen bu sorunlar ancak UZEM yetkililerinin öğretim üyeleri ile telefon görüşmeleri sayesinde hızlı yoldan çözülebilmiştir.

Kullanıcı kaynaklı sorunların diğer bir ayağını da öğrenci işleri birimi ile UZEM arasındaki ilişkiler oluşturmaktadır. Üniversitenin mevcut işleyişinde öğrenci bilgi sistemi (OBS) ve UZEM henüz tam entegrasyon ile çalışmadığı için öğrencilerin ders kaydı, ders seçimi gibi işlemlerin sisteme yanlış tarihte eklenmesi veya yanlış seçimler yapılması gibi kullanıcı kaynaklı sorunlar ancak öğrencinin uzaktan eğitim sistemine bağlandığında fark edilmekte ve bazı hataların telafisi okulun akademik takvimi ve mevzuatı açısından oldukça zor olabilmektedir. Çünkü UZEM birimi uzaktan eğitim sistemini tamamen üniversitenin akademik takvimi, yönetmelik ve mevzuata göre kurgulamakta ancak öğrenci veya öğrenci işleri tarafında yapılan bireysel hataların sebebi UZEM kaynaklı olarak değerlendirilebilmektedir. Böyle durumlarda geçici bir çözüm olsa da UZEM, şartların elverdiği düzeyde inisiyatif alarak öğrencilerin mağduriyet yaşamaması için gerekli düzenlemeleri yapmaya çalışmaktadır.

UZEM yetkilileri ile yapılan görüşme ve incelemelerden sonra; bu tarz kullanıcı odaklı sorunların kalıcı olarak çözüme kavuşması ve sistemin daha sağlıklı hizmet verebilmesi için OBS ve UZEM platformlarının entegre edilerek tümleşik bir şekilde hizmet vermesi gerektiği tespit edilmiştir.

4. TARTIŞMA ve SONUÇ

Halen devam etmekte olan salgın gibi süreçlerin çok ender görülmesi nedeniyle bilimsel olarak kolay tahmin edilemeyeceği açıktır. Bu nedenle gerçekçi bir bakış açısı ile diğer birçok sektör ve kurumda olduğu gibi yükseköğretim kurumlarının da böyle bir olay ve süreci öngörebilmeleri ve önceden hazırlıklı olmaları beklenemez. "Öyleyse böyle bir durumla nasıl başa çıkılabilir?" sorusu sorulabilir. Yapılan inceleme ve görüşmelerden elde edilen bilgiler; Düzce Üniversitesinin bu süreci sağlıklı bir şekilde yürütebilmesinin temel nedenini; ilgili BT ve UZEM birimlerinin yetkin kişilerden oluşması ve koordinasyon içerisinde çalışma yetenekleri olarak ortaya koymaktadır. Her iki birimin de alanında uzman ve tecrübeli elemanlardan oluşması sürecin takım ruhu ile hızlı ve verimli bir şekilde yürütülmesine olanak sağlamıştır.

Salgının birdenbire ortaya çıkması ve ülkemizde yasakların bahar döneminin beşinci haftasında başlaması üzerine, çok hızlı bir şekilde organize olunarak bir uzaktan eğitim sistemi kurulması sürecin başarı ile yürütüldüğüne dair örnek olarak verilebilir. Başlangıçta ders materyalleri ve ders videolarının yüklenebileceği bir web sayfası ile uzaktan eğitim web platformu ve sonrasında çevrim içi sınav ve canlı video konferans imkânlarına sahip bir sistem kurulmuştur.

Yükseköğretim kurumları sadece salgın değil, başka birçok beklenmeyen karmaşık ve olumsuz durumlar ile karşı karşıya kalabilir. Salgın vb. ani gelişen süreçlere karşı tam hazırlıklı olunabilmesi mümkün olmasa da hızlı gelişebilecek olumsuz senaryolar için genel hatları belirlenmiş gerçekçi ve uzun vadeli stratejik planlamalar yapılmalıdır. Aksi takdirde yürütülen çalışmalar sadece günü kurtarmaktan öteye gidemeyecektir. Ancak ihtiyaç-kaynak analizleri ve fizibilite çalışmaları ile daha gerçekçi BT stratejileri üretilebilir ki bu da ancak alanında yetkin kişilerden oluşan yönetici ve ekip üyeleri ile gerçekleştirilebilir.

Çalışma kapsamında elde edilen sonuçlardan yola çıkılarak; yükseköğretim kurumlarında ani gelişen süreçler için özellikle ilgili birimlerde liyakat ve yetkinliğe dayalı ekipler oluşturulmasının büyük önem arz ettiği, alanında uzman ve yetkin kişilerin olağan dışı süreçlerin yürütülmesinde daha başarılı olduğu ve ancak bu sayede sürecin doğru yönetilmesi için gereken yazılım ve donanım gibi bileşen tercihlerinin doğru şekilde yapılabileceği anlaşılmaktadır. Bu aşamada ilgili birimlerce yapılan planların daima bir üst merciden onay alması ve yönetimin idari desteği büyük önem arz etmekte, yönetimden gerekli desteği alabilen ilgili birim ve çalışanların daha hızlı kararlar alıp daha hızlı uygulayabilmesinin mümkün olduğu görülmektedir.

Ayrıca kurumun organizasyon yapısı ve kültürünün de büyük önem arz ettiği, birimlerin koordineli bir şekilde çalışabilmesinin çok önemli olduğu ancak bu sayede süreçlerin daha hızlı ve verimli bir şekilde yürütülebildiği, örgüt kültürünün değişime hazır dinamik bir yapıda olması gerektiği ve ilgili birimlerde çalışanların da bu kültürü benimsemiş ve organizasyon yapısına uyum sağlamış olması gerektiği görülmektedir. Yine bu süreçte kazanılan tecrübelerin özel sektörde olduğu kadar kamu kurumlarında da değerli olduğu bilinciyle ilgili birimlerin ve yetkililerin, bu süreçteki sorunlar ve çözümlerden elde ettikleri deneyimlerin, gelecekte yeni web tabanlı sistemlerin tasarlanmasında daha az hata ile çok daha hızlı ve başarılı sonuçlar elde edilmesinde ciddi rol oynayacağı düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

Al, U. ve Madran, O. (2004), Web Tabanlı Uzaktan Eğitim Sistemleri: Sahip Olması Gereken Özellikler ve Standartlar, *Bilgi Dünyası*, 5(2), 259-271.

Alqahtani, A.Y. ve Rajkhan, A.A. (2020), E-Learning Critical Success Factors during the COVID-19 Pandemic: A Comprehensive Analysis of E-Learning Managerial Perspectives, *Education Sciences: COVID-2019 Impacts on Education Systems and Future of Higher Education*, 10(9), 216.

Balcı, B., (2007), Web-Tabanlı Uzaktan Eğitim ve Bir Altyapı Tasarımı, *Doktora Tezi, Bilgisayar Mühendisliği Anabilim Dalı, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ege Üniversitesi*, İzmir.

Bilgiç, H.G. ve Tüzün, H., (2015), Yükseköğretim kurumları web tabanlı uzaktan eğitim programlarında yaşanan sorunlar, *Açık öğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi*, 1(3), 26-50.

Cheriyan, N.K., (2018), Critical Success Factors for E-learning: An Indian Perspective, *Conference: International Conference on Culture Technology (ICCT 2018) At: Zhijiang College of Zhejiang University of Technology*, Shaoxing, China, November 2018.

Churiyah, M.; Sholikhan, S.; Filianti, F.; Sakdiyyah, D.A., (2020), Indonesia Education Readiness Conducting Distance Learning in Covid-19 Pandemic Situation, *International Journal of Multicultural and Multireligious Understanding*, 7(6), 491-507.

Kırık, A.M., (2014), Uzaktan Eğitimin Tarihsel Gelişimi ve Türkiye'deki Durumu, *Marmara İletişim Dergisi*, 1(21), 73-94.

Kışla, T.; Sarsar, F.; Arıkan, Y.T.; Meşhur, E.; Şahin, M.; Kokoç, M., (2009), Web Tabanlı Uzaktan Eğitim Sistemlerinde Karşılaşılan Problemler, *e-Journal of New World Sciences Academy*, 5(1),1-18.

Leontyeva, A. İ., (2018), Modern Distance Learning Technologies in Higher Education: Introduction Problems, *EURASIA Journal of Mathematics Science and Technology Education*, 14(10), 1-8.

Lu, H.P. ve Dzikria, I. (2019), Critical Success Factors (CSFs) of Distance Learning Systems: A Literature Assessment, *International Joint Conference on Information: Media and Engineering*, 1, 182-187.

Süral, İ., (2015), Açık ve Uzaktan Öğrenmede Teknolojik Altyapının Oluşturulması, Açık Öğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi, 1(4), 81-95

MARMARA ÜNİVERSİTESİ

YÜKSEK ÖĞRETİM VE UZAKTAN EĞİTİM: COVID19 PANDEMİSİNDE SAYISAL UÇURUM DEĞERLENDİRMESİ

HIGHER EDUCATION AND DISTANCE LEARNING: AN ASSESSMENT OF THE DIGITAL DIVIDE IN THE COVID19 PANDEMIC

Yıldız GÜNGÖR[*]
Sercan UYAR[**]
Berkant ÇINAR[***]
Çiğdem TARHAN[****]

Öz

Dünya geneline yayılan COVID19 salgınında, Türkiye'de ilk vakanın görülmesinin ardından kamu kurumları ve özel sektör, pandeminin yarattığı yeni düzenden iş, sosyal yaşantı ve eğitim alanlarında etkilenmiştir. Eğitim alanında bulaş riskini ortadan kaldıracak en uygun ortam olan uzaktan eğitim, üniversitelerde çevrimiçi ortam sağlayan ve/veya üniversitelerin kendi bünyelerindeki UZEM (Uzaktan Eğitim Merkezi) yazılımları üzerinden gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmanın amacı ülkemizde COVID-19 dönemindeki öğretim faaliyetlerinin operasyonel seviyede raporlanması ile uzaktan eğitimin eğitim sektöründe kalıcı olup olmayacağına dair karar vericilere bir karar destek sistemi oluşturmaktır. Bu amaçla gerek üniversitelerin web sayfalarından gerekse YÖK ve TÜİK gibi kurumlardan COVID19 dönemi uzaktan eğitim istatistikleri üzerinde analizler gerçekleştirilmiştir.
Anahtar Kelimeler: COVID19, Sayısal Uçurum, Uzaktan Eğitim.

Abstract

COVID-19 virus which has spread all over the world, public authorities and private sector effected by the new order created by the pandemic in business, social life and education after the first Coronavirus case was seen in Turkey. Distance education is the most appropriate system to eliminate the Coronavirus spread in the education sector. Because of this, universities continued the education by their own online education platforms. The purpose of this study is to create a decision support system for decision authorities on whether distance education will be permanent in the education by reporting on the operational level of educational activities during the COVID-19 pandemic period in our country.
Keywords: COVID19, Digital Divide, Distance Learning.

[*] Dokuz Eylül Üniversitesi, Bölgesel Kalkınma ve İşletme Bilimleri Araştırma ve Uygulama Merkezi (BİMER), yldz.gngr.nkl@gmail.com
[**] Dokuz Eylül Üniversitesi, Bölgesel Kalkınma ve İşletme Bilimleri Araştırma ve Uygulama Merkezi (BİMER), sercancan1999@gmail.com
[***] Dokuz Eylül Üniversitesi, Bölgesel Kalkınma ve İşletme Bilimleri Araştırma ve Uygulama Merkezi (BİMER), berkantcnr@gmail.com
[****] Doç. Dr., Dokuz Eylül Üniversitesi – İ.İ.B.F., Yönetim Bilişim Sistemleri Bölümü, cigdem.tarhan@deu.edu.tr

1. GİRİŞ

Dünya geneline yayılan COVID19 salgın sürecinde, Türkiye Cumhuriyeti Sağlık Bakanlığının günlük olarak yayınlamış olduğu verilere göre Türkiye'de ilk tespit edilen COVID-19 vakası 11 Mart 2020 tarihinde açıklanmıştır (T.C. Sağlık Bakanlığı, 2020). Ülkemizde ilk vakanın görülmesinin ardından kamu kurumları ve özel sektör pandeminin yarattığı yeni düzenden iş, sosyal yaşantı ve eğitim alanlarında etkilenmiştir.

COVID19 salgınında bulaş riskini en aza indirmek ve sosyal izolasyonu sağlayabilme amacıyla Cumhurbaşkanlığı Kabine Toplantısı ardından 20 yaş altı ve 65 yaş üstü bireylerin sokağa çıkma saatlerinin sınırlandırılması, kamu ve özel sektörde seyreltilmiş ve esnek çalışma sistemine uyumlu hale getirilmesi ve son olarak 31 Aralık'a kadar eğitim kurumlarında eğitim ve öğretimin çevrimiçi (online) olarak gerçekleşeceği açıklanmıştır. Eğitim alanında bulaş riskini ortadan kaldıracak en uygun ortamın uzaktan eğitim kanalının olduğu konusu, salgını yaşayan diğer ülkeler gibi Türkiye'de de kabul görmüştür. Cumhurbaşkanlığının uyarısıyla Türkiye'deki ilk ve orta düzey öğretim sürecinin uzaktan eğitime dönüştürülmesinin yanında, ilk etapta yükseköğretime 3 hafta süreli ara verilmesi söz konusu olmuş, daha sonra 2020 bahar döneminin tamamen uzaktan eğitim ile gerçekleştirileceği ilan edilmiştir (Telli Yamamoto ve Altun, 2020). Milli Eğitim Bakanlığı ise 16 Marttan itibaren devlet/ özel ayırt etmeksizin okullarda tatil kararı ile önlem almış ve 23 Marttan itibaren uzaktan eğitim modeline geçileceğini ilan etmiştir (https://meb.gov.tr/, 2021).

Uzaktan eğitim; zamanın ve mekânın sınırlarını ortadan kaldırarak, bireylerin kendi öğrenme hızlarında ilerlemesini destekleyen eğitimlerin, eğitim materyallerinin ve kaynaklarının elektronik ortamda katılımcılara sunulduğu etkili bir yöntem olarak tanımlanabilir (Telli Yamamoto ve Altun, 2020). Milli Eğitim Bakanlığı, EBA (Eğitim Bilişim Ağı) üzerinden gerçekleştirilen dersleri internet ve TRT kanalı aracılığıyla uzaktan eğitim platformlarını öğrencilerin erişimine sunmuştur (MEB, 2020). Üniversiteler ise çevrimiçi ortam sağlayan ve/veya üniversitelerin kendi bünyelerindeki UZEM (Uzaktan Eğitim Merkezi) yazılımlarını kullanarak senkron-asenkron ders anlatımları, ders sunuları ve ders içeriklerinin paylaşımı, portal üzerinden ödev paylaşımları gibi yöntemlerle uzaktan eğitim faaliyetlerini gerçekleştirmişlerdir (YÖK,2020). 2019/2020 eğitim-öğretim yılı içinde uygulanmaya başlanan uzaktan eğitimden Türkiye'de; 18 milyon 241 bin 881 temel eğitim ve ortaöğretim düzeyinde (MEB istatistikleri,2019/2020) ve 8 milyon 76 bin 615 yükseköğretim kurumlarına kayıtlı öğrenci etkilenmiştir (YÖK istatistikleri,2019/2020).

Bu çalışmanın amacı ülkemizde COVID-19 dönemindeki öğretim faaliyetlerinin operasyonel seviyede raporlanması ile uzaktan eğitimin eğitim sektöründe kalıcı olup olmayacağına dair karar vericilere bir karar destek sistemi oluşturmaktır. Bu amaçla gerek üniversitelerin web sayfalarından gerekse YÖK ve TÜİK gibi kurumlardan COVID19 dönemi uzaktan eğitim istatistikleri üzerinde analizler gerçekleştirilmiştir. Ülkemizdeki tüm üniversiteler için uzaktan eğitim verilerine ulaşmak mümkün olmamıştır. Ayrıca ulaşılan verilerin farklı yapıda karar vericilere sunulması verilerdeki ortak değerlerin saptanmasını zorlaştırmıştır.

Sezgin ve Fırat (2020), çalışmalarında Covid-19 sürecinde uzaktan eğitim ve dijital uçurum ele almış olup Türkiye ve Dünyadaki örnekleri ile istatistiksel sonuçlar değerlendirmiştir. Uzaktan eğitim sisteminin temel özelliği olan zaman ve mekândan bağımsızlığı, eğitimde fırsat eşitliğinin sağlanması

ve eğitime erişimde dezavantajlı öğrencilerin de bu sürece dâhil olması uzaktan eğitim kanalının avantajları arasında gösterilmekte olduğu fakat sağladığı avantajların yanı sıra farklı bireyler ve gruplar arasındaki sosyo-ekonomik farklılıkların getirdiği teknolojiye erişimdeki eşitsizlik, dijital uçurum sorununu ön plana çıkardığını vurgulamaktadırlar (Sezgin ve Fırat, 2020; Arık vd., 2021). Türkiye açısından değerlendirildiğinde; eğitim kurumlarında uzaktan öğretim uygulamaları, bilgi teknolojileri kullanımı ve bilgi okuryazarlığı, pandemi öncesinde var olan ve geliştirilmekte olan günümüz bilgi çağı kavramlarındandır. COVID19 pandemisi sürecinde ise milyonlarca öğrenci ve eğitimcinin oluşturduğu geniş kitlenin, uzaktan eğitim sistemine hazırlıksız bir şekilde geçilmesi durumunda dijital uçurumun etkilerini minimum düzeye indirecek çözümler faaliyete geçirilmiştir (Balcı, 2020; Çalıkoğlu ve Gümüş, 2020; Altıntaş Yüksel, 2021). Bu bağlamda dijital uçurumun etkileri, BİT donanım ve altyapısına sahip olabilme ve onu kullanabilme düzeylerine göre gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde farklı boyutlarda görülmektedir (Can, 2020; Kayış, 2021; Öztürk, 2021).

Dijital uçurum, en temel haliyle telekomünikasyon erişiminin eksikliği olarak nitelendirilir. (Dasgupta, Lall & Wheeler, 2001). Dijital uçurum, bilgi ve iletişim teknolojileri (BİT) ve İnternet kullanımı konusunda farklı sosyo-ekonomik düzeylerdeki bireyler, hane halkı, işletmeler ve coğrafi alanlar arasındaki farkı ifade eder (OECD, 2001:5). Seçkin (2010) dijital uçurumu; ülkeler, coğrafi bölgeler, cinsiyet, yaş ve diğer demografik faktörlerle ilişkilendirir. Çapar ve Vural (2013)'a göre ise dijital uçurum kavramı üç ana temadan oluşmaktadır: ekonomik eşitsizlik, kullanma (kullanabilme) eşitsizliği ve katılım eşitsizliği.

TÜİK tarafından yapılan Hane Halkı Bilişim Teknolojileri Kullanım Araştırması sonuçlarına göre internet kullanım oranı 2021 yılında 16-74 yaş grubundaki bireylerde %82,6, 2020 yılında %79 ve 2019 yılında %75,3 olarak belirtilmiştir. İnternet kullanım oranı cinsiyete göre incelendiğinde; bu oranın 2021 yılında erkeklerde %87,7 ve kadınlarda %77,5 olduğu, 2020 yılında ise erkeklerde %84,7, kadınlarda %73,3 olduğu görülmüştür (TÜİK, 2021). TÜİK tarafından 2021 yılında yapılan Hane Halkı Bilişim Teknolojileri Kullanım Araştırması sonuçlarına göre 2021 yılında hanelerin %92,0'ının evden İnternete erişim imkanına sahiptir. Bu oran 2020 yılında %90,7 olarak belirtilmiştir. İnternet erişim imkânı olan hane oranı İstatistiki Bölge Birimleri Sınıflaması (İBBS) 1. Düzeye göre, en yüksek %97,1 ile TR1 İstanbul (İstanbul) olurken bu bölgeyi %94,2 ile TR5 Batı Anadolu (Ankara, Konya, Karaman) bölgesi izlemiştir (TÜİK, 2021).



***Şekil 1**. İnternet erişim imkanı olan haneler ve bireylerde İnternet kullanımı, 2011-2021*

2. YÖNTEM

Türkiye'deki üniversitelerin covid-19 sürecinde uzaktan eğitim modeline geçtikten sonra paylaştıkları uzaktan eğitim istatistikleri ve Yüksek Öğretim Kurumu'nun (YÖK) üniversitelerin istatistiklerinden (https://istatistik.yok.gov.tr/) yararlanılmıştır. Seçilen üniversitelerin UZEM istatistikleri ve YÖK'ün sunmuş olduğu öğretim elamanı ve öğrenci istatistiğinden verileri analiz edilmiştir. Hazırlanan Uzem istatistik verisinde canlı ders oranı, sanal sınıf sayısı, sınav, ödev ve doküman sayılarına yer verilmiş olup boş verilerde rastlanmaktadır. YÖK'ten alınan öğrenci istatistik verisinde üniversite adı, üniversite türü, üniversiteni ili ve üniversitede öğrenim gören ön lisans, lisans, yüksek lisans, doktora öğrencilerinin sayılarını ve toplamlarına yer verilmiştir. YÖK'ten alınan öğretim elemanı istatistik verisinde üniversite adı, üniversite türü, üniversiteni ili ve üniversitede bulunan öğretim elemanlarının profesör, doçent, doktor, öğretim görevlisi ve araştırma görevlilerinin sayıları ve toplamlarına yer verilmiştir.

Analiz aşamasında verileri elde edilen üniversiteler; Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, İzmir Ekonomi Üniversitesi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Muğla Sıtkı Kocaman Üniversitesi, İhsan Doğramacı Bilkent Üniversitesi, Gazi Üniversitesi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Başkent Üniversitesi, Dicle Üniversitesi, Giresun Üniversitesi, İstanbul Kültür Üniversitesi, Pamukkale Üniversitesi, Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, Adıyaman Üniversitesi, Trabzon Üniversitesi, Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Artvin Çoruh Üniversitesi, Iğdır Üniversitesi, Kastamonu Üniversitesi, Necmettin Erbakan Üniversitesi ve Sakarya Üniversitesidir.

Elde edilen veriler Tableau ile analiz edilmiş ve grafiklere bu çalışma içinde yer verilmiştir. Tableau, 2003 yılında Stanford'da analiz akışını iyileştirmek ve verileri görselleştirme yoluyla inşalar işin daha erişilebilir hale getirmeyi amaçlayan bir bilgisayar bilimi projesinin sonucudur. Bu teknoloji sezgisel bir ara yüze sahip olmakla beraber sürükle ve bırak eylemleriyle verileri sorgulayarak veri görselleri olarak kullanıcıya sunmaktadır. Tableau, analizde insan yaratıcılığını artırmak için makine öğrenimi, istatistik, doğal dil ve akıllı veri hazırlığını kullanışlı hale getirmeyi amaçlamakla beraber yalnızca eksiksiz, entegre bir analitik platformu sunmakla kalmıyor, aynı zamanda kullanıcıların güçlü sonuçlar aracılığıyla dayanıklılık ve değer sağlayan veriye dayalı bir kültürünü de kullanıcılara sunmaktadır (https://www.tableau.com/, 2021).

İstatistik verileri csv formatına dönüştürüldükten sonra Tableau'ya yüklenmiş olup 3 adet veri tablosu arasında bağ kurma işlemi yapıldıktan sonra analize başlanmıştır.



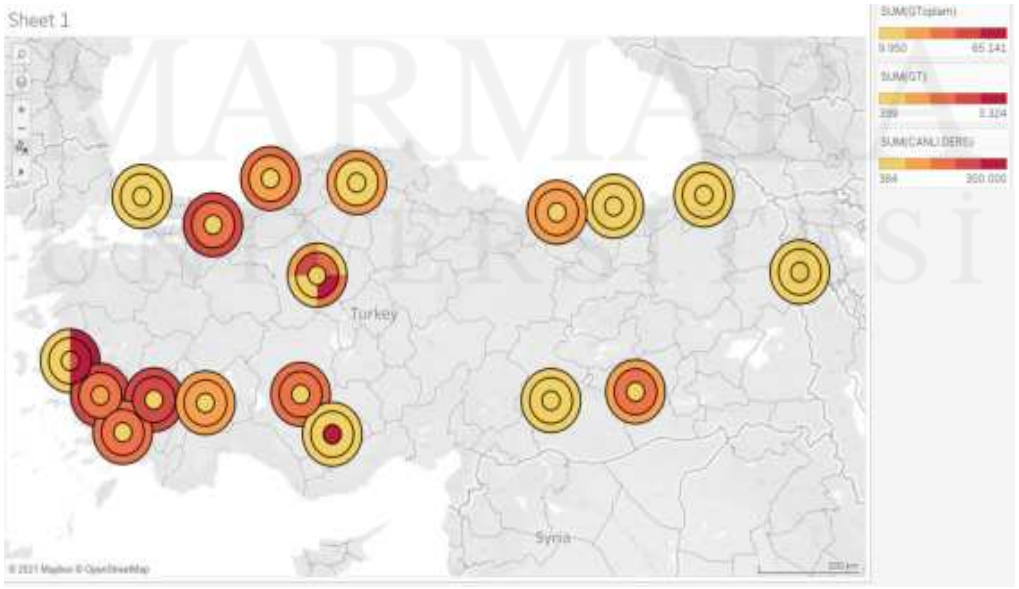
Şekil 2. *Veriseti birleşimi*

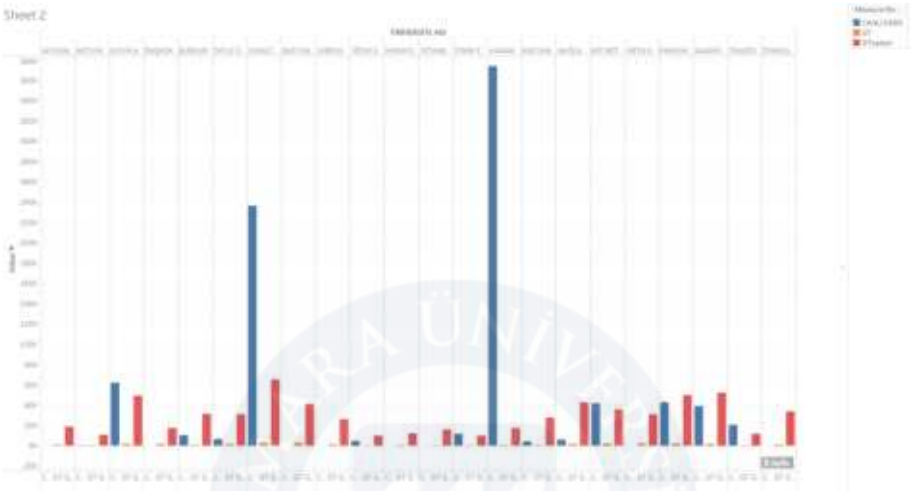
Analizde harita üzerinde veri görselleştirmesi kullanılmıştır. 3 farklı veri tablosu için her biri için farklı katmanlarda çalışma yapılmıştır. İlk katman (içten dışa doğru) belirlenen üniversitelerin uzem istatistik verileri; ikinci katman YÖK'ün öğretim elemanları istatistik verileri ve üçüncü katman YÖK'ün öğrenci istatistikleri verilerinin diyagramı oluşturulmuştur. Analizde üniversitelerde öğrenici, öğretim elemanı ve canlı ders oranı yoğunluğu ele alınarak bir diyagram 5 farklı renk tonu olarak harita üzerinde gösterilmiştir.

3. BULGULAR

Analizde harita üzerinde veri görselleştirmesi kullanılmıştır. 3 farklı veri tablosu için her biri için farklı katmanlarda çalışma yapılmıştır. Bazı illerde birden fazla üniversite verisi olduğu için diyagramlarda eşit olarak üniversiteler bölünmüştür. İlk katman (içten dışa doğru) belirlenen üniversitelerin uzem istatistik verileri ikinci katman YÖK'ün öğretim elemanları istatistik verileri üçüncü katman YÖK'ün öğrenci istatistikleri verilerinin diyagramı oluşturuldu. Analizde üniversitelerde öğrenici, öğretim elemanı ve canlı ders oranı yoğunluğu ele alınarak bir diyagram 5 farklı renk tonu olarak harita üzerinde gösterilmiştir.

Haritada verilen diyagramlarda üniversitede öğrenim gören öğrenciler, görev yapan öğretim personeli ve üniversitelerin uzem verileri karşılaştırıldığında akademik ve öğrenci yoğunluğunun canlı dersler için yetersiz kaldığı, her akademisyen için düşen öğrencilerin bazı üniversiteler de fazla olduğu bu da uzaktan eğitim modelinde iş yoğunluğu artıracağı için eğitim ve öğretim düzeyinde zorlukların çıkacağı ön görülmektedir. Bazı üniversitelerin canlı ders uzem verisi olmadığı için sonuca varılmamaktadır. Alttaki şekilde belirtilen ise harita üzerinde verilerin grafik üzerindeki gösterimidir.





***Şekil 4**. Çubuk Grafik Üzerinde Üniversitelerin Uzaktan Eğitim Verisi, Öğrenci Sayısı, Öğretim Personeli Sayısı olarak Gösterimi*

Şekil 4'te belirtilen kırmızı renk çubuklar üniversitelerdeki toplam öğrenci sayısını, turuncu renk çubuklar üniversitedeki toplam öğretim elemanı sayısını, mavi renk çubuklar üniversitelerin canlı ders oranı sayılarını belirtmektedir.

***Tablo 1.** Üniversitelerdeki Öğretim Personeli Sayıları*

Üniversite Adı	Üniversite Türü	İl	PE	PK	PT	DE	DK	DT	DOE	DOK	DOT	OE	OK	OT	AGE	AGK	AGT	GE	GK	GT
AYDIN ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ	DEVLET	AYDIN	234	127	361	120	95	215	202	160	362	186	214	400	268	297	565	1010	893	1903
İZMİR EKONOMİ ÜNİVERSİTESİ	VAKIF	İZMİR	46	38	84	22	31	53	58	62	120	55	112	167	33	52	85	214	295	509
ZONGULDAK BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ	DEVLET	ZONGULDAK	91	46	137	67	39	106	180	145	325	158	172	330	243	261	504	739	663	1402
MUĞLA SITKI KOÇMAN ÜNİVERSİTESİ	DEVLET	MUĞLA	171	51	222	117	84	201	218	191	409	254	239	493	233	202	435	993	767	1760
İHSAN DOĞRAMACI BİLKENT ÜNİVERSİTESİ	VAKIF	ANKARA	84	18	102	42	21	63	128	62	190	114	245	359	0	2	2	368	348	716
BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ	VAKIF	ANKARA	216	173	389	77	101	178	101	187	288	136	261	397	124	233	357	654	955	1609
DİCLE ÜNİVERSİTESİ	DEVLET	DİYARBAKIR	257	73	330	126	44	170	183	92	275	186	78	264	489	347	836	1241	634	1875
GİRESUN ÜNİVERSİTESİ	DEVLET	GİRESUN	78	23	101	91	42	133	177	145	322	189	157	346	107	85	192	642	452	1094
İSTANBUL KÜLTÜR ÜNİVERSİTESİ	VAKIF	İSTANBUL	31	23	54	9	20	29	40	81	121	26	66	92	41	62	103	147	252	399
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ	DEVLET	DENİZLİ	246	119	365	131	116	247	227	198	425	236	234	470	357	393	750	1197	1060	2257
ORTA DOĞU TEKNİK ÜNİVERSİTESİ	DEVLET	ANKARA	241	144	385	86	85	171	147	117	264	152	420	572	432	348	780	1058	1114	2172
KARAMANOĞLU MEHMETBEY ÜNİVERSİTESİ	DEVLET	KARAMAN	39	16	55	61	22	83	135	84	219	107	69	176	140	100	240	482	291	773
ADIYAMAN ÜNİVERSİTESİ	DEVLET	ADIYAMAN	65	12	77	91	18	109	183	77	260	120	63	183	169	137	306	628	307	935
TRABZON ÜNİVERSİTESİ	DEVLET	TRABZON	47	16	63	24	17	41	69	63	132	96	67	163	55	64	119	291	227	518
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ	DEVLET	İZMİR	416	320	736	168	201	369	243	246	489	297	393	690	471	532	1003	1595	1692	3287
BURDUR MEHMET AKİF ERSOY ÜNİVERSİTESİ	DEVLET	BURDUR	86	35	121	69	48	117	166	124	290	206	129	335	75	92	167	602	428	1030
GAZİ ÜNİVERSİTESİ	DEVLET	ANKARA	536	403	939	220	200	420	112	93	205	209	324	533	464	763	1227	1541	1783	3324
ARTVİN ÇORUH ÜNİVERSİTESİ	DEVLET	ARTVİN	19	2	21	32	20	52	102	54	156	117	74	191	63	66	129	333	216	549
IĞDIR ÜNİVERSİTESİ	DEVLET	IĞDIR	30	0	30	34	8	42	117	41	158	90	51	141	44	31	75	315	131	446
KASTAMONU ÜNİVERSİTESİ	DEVLET	KASTAMONU	67	10	77	78	30	108	152	109	261	155	138	293	83	76	159	535	363	898
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ	DEVLET	KONYA	279	72	351	137	56	193	271	174	445	145	81	226	415	432	847	1247	815	2062
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ	DEVLET	SAKARYA	268	50	318	150	72	222	230	161	391	128	98	226	247	228	475	1023	609	1632

Tablo 1 üzerinde gösterilen; PE: Prof. Erkek, PK: Prof. Kadın, PT: Prof. Toplam, DE: Doç. Erkek, DK: Doç. Kadın, DT: Doç. Toplam, DOE: Dr. Erkek, DOK: Dr. Kadın, DOT: Dr. Toplam, OE: Öğretim Elemanı Erkek, OK: Öğretim Elemanı Kadın, OT: Öğretim Elemanı Toplam, AGE: Araştırma Görevlisi Erkek, AGK: Araştırma Görevlisi Kadın, AGT: Araştırma Görevlisi Toplam, GE: Genel Erkek, GK: Genel Kadın, GT: Genel Toplam sayılarını ifade etmektedir.

Tablo 2. *Üniversitelerdeki Öğrenci Sayıları*

Üniversite Adı	Üniversite Türü	İl	ONLE	ONLK	ONLT	LE	LK	LT	YLE	YLK	YLT	DE	DK	DT	GTE	GTK	GToplam
AYDIN ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ	DEVLET	AYDIN	8985	8085	17070	14260	13951	28211	1388	1618	3006	319	420	739	24952	24074	49026
İZMİR EKONOMİ ÜNİVERSİTESİ	VAKIF	İZMİR	900	944	1844	3654	3795	7449	206	378	584	38	50	88	4798	5167	9965
ZONGULDAK BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ	DEVLET	ZONGULDAK	5622	5253	10875	10496	10219	20715	997	909	1906	155	111	266	17270	16492	33762
MUĞLA SITKI KOÇMAN ÜNİVERSİTESİ	DEVLET	MUĞLA	8413	5461	13874	14045	11761	25806	1011	1234	2245	316	326	642	23785	18782	42567
İHSAN DOĞRAMACI BİLKENT ÜNİVERSİTESİ	VAKIF	ANKARA	0	0	0	5695	4960	10655	408	405	813	230	208	438	6333	5573	11906
BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ	VAKIF	ANKARA	1397	1363	2760	5330	7127	12457	645	1034	1679	233	313	546	7605	9837	17442
DİCLE ÜNİVERSİTESİ	DEVLET	DİYARBAKIR	4197	3211	7408	11481	9832	21313	743	585	1328	425	213	638	16846	13841	30687
GİRESUN ÜNİVERSİTESİ	DEVLET	GİRESUN	5273	5554	10827	6495	7150	13645	729	738	1467	85	96	181	12582	13538	26120
İSTANBUL KÜLTÜR ÜNİVERSİTESİ	VAKIF	İSTANBUL	2256	1499	3755	5646	5164	10810	621	583	1204	96	72	168	8619	7318	15937
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ	DEVLET	DENİZLİ	6020	5757	11777	18932	16154	35086	934	1150	2084	335	385	720	26221	23446	49667
ORTA DOĞU TEKNİK ÜNİVERSİTESİ	DEVLET	ANKARA	10	1	11	13257	8946	22203	2812	2443	5255	1695	1586	3281	17774	12976	30750
KARAMANOĞLU MEHMETBEY ÜNİVERSİTESİ	DEVLET	KARAMAN	2673	3462	6135	4277	4837	9114	1052	885	1937	61	45	106	8063	9229	17292
ADIYAMAN ÜNİVERSİTESİ	DEVLET	ADIYAMAN	4967	2810	7777	4903	5546	10449	285	222	507	36	24	60	10191	8602	18793
TRABZON ÜNİVERSİTESİ	DEVLET	TRABZON	1386	1462	2848	3167	4677	7844	359	562	921	110	126	236	5022	6827	11849
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ	DEVLET	İZMİR	7463	3806	11269	25372	20976	46348	2363	2844	5207	1120	1197	2317	36318	28823	65141
BURDUR MEHMET AKİF ERSOY ÜNİVERSİTESİ	DEVLET	BURDUR	5450	5450	10900	9157	9452	18609	969	785	1754	161	130	291	15737	15817	31554
GAZİ ÜNİVERSİTESİ	DEVLET	ANKARA	1978	1395	3373	14017	14304	28321	2861	3280	6141	1687	1919	3606	20543	20898	41441
ARTVİN ÇORUH ÜNİVERSİTESİ	DEVLET	ARTVİN	2583	2741	5324	1975	2799	4774	260	180	440	19	12	31	4837	5732	10569
IĞDIR ÜNİVERSİTESİ	DEVLET	IĞDIR	2017	2135	4152	2357	2081	4438	862	429	1291	55	14	69	5291	4659	9950
KASTAMONU ÜNİVERSİTESİ	DEVLET	KASTAMONU	4473	3721	8194	8415	8458	16873	1145	984	2129	208	122	330	14241	13285	27526
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ	DEVLET	KONYA	1849	1000	2849	11880	14895	26775	2508	2352	4860	585	405	990	16822	18652	35474
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ	DEVLET	SAKARYA	2191	2213	4404	20278	19831	40109	3305	2531	5836	989	590	1579	26763	25165	51928

Tablo 2 üzerinde belirtilen; ONLE: Önlisans Erkek Öğrenci, ONLK: Önlisans Kadın Öğrenci, ONLT: Önlisans Toplam, LE: Lisans Erkek Öğrenci, LK: Lisans Kadın Öğrenci, LT: Lisans Öğrenci Toplam, YLE: Yüksek Lisans Erkek Öğrenci, YLK: Yüksek Lisans Kadın Öğrenci, YLT: Yüksek Lisans Öğrenci Toplam, DE: Doktora Erkek Öğrenci, DK: Doktora Kadın Öğrenci, DT: Doktora Öğrenci Toplamı, GTE: Genel Erkek Öğrenci Toplamı, GTK: Genel Kadın Öğrenci Toplamı, GT: Genel Toplam Öğrenci sayılarını ifade etmektedir.

Tablo 3. *Üniversitelerdeki seçtiğimiz üniversitelerin uzaktan eğitim merkezlerinin paylaşmış olduğu istatistiki veriler bulunmaktadır.*

ÜNİVERSİTE ADI	TÜR	İL	OGRENCI	AKADEMIK P.	CANLI DERS	SANAL SINIF	SINAV	ÖDEV	DOKUMAN
AYDIN ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ	DEVLET	AYDIN	49026	1899	61919	10805	2735	3602	80083
İZMİR EKONOMİ ÜNİVERSİTESİ	VAKIF	İZMİR	9965	509	11599				
ZONGULDAK BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ	DEVLET	ZONGULDAK	33762	1402			1862	3026	20428
MUĞLA SITKI KOÇMAN ÜNİVERSİTESİ	DEVLET	MUĞLA	42567	1760	6105		2737	8669	54594
İHSAN DOĞRAMACI BİLKENT ÜNİVERSİTESİ	VAKIF	ANKARA	11906	716					
BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ	VAKIF	ANKARA	17442	1611					
DİCLE ÜNİVERSİTESİ	DEVLET	DİYARBAKIR	30687	1875	6280				
GİRESUN ÜNİVERSİTESİ	DEVLET	GİRESUN	26120	1094					
İSTANBUL KÜLTÜR ÜNİVERSİTESİ	VAKIF	İSTANBUL	15937	400					
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ	DEVLET	DENİZLİ	41480	2247	42484	44671			
ORTA DOĞU TEKNİK ÜNİVERSİTESİ	DEVLET	ANKARA	30750	2172					
KARAMANOĞLU MEHMETBEY ÜNİVERSİTESİ	DEVLET	KARAMAN	17292	772	373860	33050	1798	6467	19400
ADIYAMAN ÜNİVERSİTESİ	DEVLET	ADIYAMAN	12243	690		3256		11467	54861
TRABZON ÜNİVERSİTESİ	DEVLET	TRABZON	10216	1246	20758	3548		8337	12626
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ	DEVLET	İZMİR	54718	3903	236408	13650		23944	1757328
BURDUR MEHMET AKİF ERSOY ÜNİVERSİTESİ	DEVLET	BURDUR	26018	778	10250	4079			24003
GAZİ ÜNİVERSİTESİ	DEVLET	ANKARA	41441	3324		50654		12325	13790
ARTVİN ÇORUH ÜNİVERSİTESİ	DEVLET	ARTVİN	10596	549	384	1568			29566
IĞDIR ÜNİVERSİTESİ	DEVLET	IĞDIR	9950	446	4685	1456	61	1986	3040
KASTAMONU ÜNİVERSİTESİ	DEVLET	KASTAMONU	27526	897	4144		1613	4330	23422
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ	DEVLET	KONYA	35474	2062	41693	8930	5398		
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ	DEVLET	SAKARYA	51928	1629	39060	7700	6370	1291	257210

Tabloda seçilen üniversitelerin uzaktan eğitim merkezlerinin paylaşmış olduğu istatistiki veriler bulunmaktadır.

TARTIŞMA ve SONUÇ

COVID19 pandemisinde Türkiye'de ilk vakanın görülmesinin ardından üniversitelerde yürütülen ortak karar ile birlikte uzaktan eğitim modeline geçilmiştir. Zamanın ve mekânın sınırlarını ortadan kaldırarak, bireylerin kendi öğrenme hızlarında ilerlemesini destekleyen eğitimlerin, eğitim materyallerinin ve kaynaklarının elektronik ortamda katılımcılara etkin olarak sunulması uzaktan eğitimin sağladığı yararlar arasında gösterilmesi ile birlikte çalışmada seçilen üniversitelerin UZEM istatistikleri ve YÖK'ün sunmuş olduğu öğretim elamanı ve öğrenci istatistiğinden verileri analiz edilmiş ve hazırlanan Uzem istatistik verisinde canlı ders oranı, sanal sınıf sayısı, sınav, ödev ve doküman sayılarına yer verilmiş olup boş verilerde rastlanmaktadır. Üniversitelerin web sayfaları, YÖK ve TÜİK gibi kurumlardan COVID19 dönemi uzaktan eğitim istatistikleri üzerinde analizler gerçekleştirilmiştir. Analiz edilen verilere göre; üniversitede öğrenim gören öğrenciler, görev yapan öğretim personeli ve üniversitelerin uzem verileri karşılaştırıldığında akademik ve öğrenci yoğunluğunun canlı dersler için yetersiz kaldığı, her akademisyen için düşen öğrencilerin bazı üniversiteler de fazla olduğu bu da uzaktan eğitim modelinde iş yoğunluğu artıracağı için eğitim ve öğretim düzeyinde zorlukların çıkacağı ön görülmektedir. Şekil 4' teki çubuk grafiğe göre, mavi renk çubuklar üniversitelerin canlı ders oranı sayılarını belirtmektedir. Ulaşılan canlı ders verilerinde; Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, Dokuz Eylül Üniversitesi ve Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, araştırmadaki diğer üniversitelere kıyasla yükselişi belirgin bir şekilde görülmektedir. YÖK'ten alınan öğretim elemanı istatistik verisinde üniversite adı, üniversite türü, üniversite ili ve üniversitede bulunan öğretim elemanlarının profesör, doçent, doktor, öğretim görevlisi ve araştırma görevlilerinin sayıları ve toplamlarına yer verilmiştir. Tablo 1'e göre; 3.324 öğretim personeli ile Gazi Üniversitesi, 3.287 öğretim personeli ile Dokuz Eylül Üniversitesi ve sıralamayı 2.257 öğretim personeliyle Pamukkale Üniversitesi takip etmektedir. Gazi Üniversitesi, araştırmada belirlenen üniversiteler arasında en yüksek öğretim personeline sahip olmasına rağmen, canlı ders oranları başarısız kalmıştır. Buna karşın Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi 773 öğretim personeli ile canlı ders oranlarında ilk sırayı almıştır. Dokuz Eylül Üniversitesi öğretim personeli verileri ile canlı ders oranları doğru orantılı olarak gözlemlenmektedir. YÖK'ten alınan diğer bir istatistiğe göre ise, öğrenci verisinde üniversite adı, üniversite türü, üniversiteni ili ve üniversitede öğrenim gören ön lisans, lisans, yüksek lisans, doktora öğrencilerinin sayılarını ve toplamlarına yer verilmiştir. Dokuz Eylül Üniversitesi 65.141 öğrenci, Sakarya Üniversitesi 51.928 öğrenci ve Pamukkale Üniversitesi 49.667 öğrencisi ile araştırmadaki üniversiteler arasında en yüksek kapasitelere sahip üniversitelerdir. Dokuz Eylül Üniversitesi ve Pamukkale üniversitesi gerek öğretim personeli sayıları gerekse canlı ders oranları paralel olarak analiz edilmekteyken Sakarya Üniversitesi diğer üniversitelere kıyasla daha zayıf kalmıştır. Ulaşılan verilerin farklı yapıda karar vericilere sunulması verilerdeki ortak değerlerin saptanmasını zorlaştırmış ve ülkemizdeki tüm üniversiteler için uzaktan eğitim verilerine ulaşmak mümkün olmamıştır.

KAYNAKLAR

Altıntaş Yüksel, Esra. (2021). Sınıf Öğretmenlerinin Covid-19 Salgını Sürecinde Çevrim İçi Ders-Uzaktan Eğitim Deneyimlerinin İncelenmesi. *Ulakbilge*, 57 (2021 Şubat): s. 291–303. doi: 10.7816/ulakbilge-09-57-11.

Arık, S., Karakaya, F., Çimen, O. & Yılmaz, M. (2021). Covid-19 Pandemi Sürecinde Uygulanan Uzaktan Eğitim Hakkında Ortaöğretim Öğrencilerinin Görüşlerinin Belirlenmesi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 41 (2), 631-659. DOI: 10.17152/gefad.926838

Balcı, A. (2020). Covid-19 Özelinde Salginlarin Eğitime Etkileri. *Uluslararası Liderlik Çalışmaları Dergisi: Kuram ve Uygulama*, Aralık 2020 – Cilt: 3 / Sayı: 3 Sayfa Aralığı: 75 – 85.

Can, E. (2020). Coronavirüs (Covid-19) Pandemisi ve Pedagojik Yansımaları: Türkiye'de Açık ve Uzaktan Eğitim Uygulamaları. *AUAd*, 6(2), 11-53.

Çalıkoğlu, A., & Gümüş, S. (2020). Yükseköğretimin Geleceği: Covid-19'un Öğretim, Araştırma ve Uluslararasılaşma Konularındaki Etkileri. *Yükseköğretim Dergisi*, 10(3), 249–259. doi:10.2399/yod.20.005000.

Çapar, F. & Vural, Ö.F. (2013). E-devletleşme Önündeki Engel: Dijital Eşitsizlik. *International Journal of Human Sciences*, 10(1), 1674-1692. ISSN: 1303-5134.

Dasgupta, S., Lall S. & Wheeler D. (2001). Policy Reform, Economic Growth, and The Digital Divide: An Economic Analysis. *World Bank Policy Research*. Paper no. 2567, World Bank, Washington, DC.

Kayış, H.H. (2021). Dijital Eşitsizlikleri Yakından İncelemek: Dijital Uçurum Buzdağının Görünen Yüzü müdür? Ege Üniversitesi İletişim Fakültesi Yeni Düşünceler Hakemli E-Dergisi, (15), 109-124.

T.C. Milli Eğitim Bakanlığı; https://www.meb.gov.tr/index.php, https://www.meb.gov.tr/turkiye-uzaktan-egitim-istatistikleriyle-dijital-dunyanin-listelerini-zorladi, https://www.meb.gov.tr/uzaktan-egitim-surecinin-detaylari, 2021.

OECD (2001-01-01), "Understanding the Digital Divide", OECD Digital Economy Papers, No. 49, OECD Publishing, Paris. http://dx.doi.org/10.1787/236.405.667766

Öztürk, H. (2021). Adalet Meslek Yüksekokulu Öğrencilerinin Dijital Eşitsizliğe İlişkin Görüşleri: Süleyman Demirel Üniversitesi Örneği. Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, (59), 415-433.

Seçkin, G. (2010). Digital Diversity or Digital Divide: An Exploratory Research On Age, Gender, Race And Income: Characteristics Of Online Health Information Users. The International Journal of Diversity in Organizations. Communities and Nations, 10(1), 99–116

Sezgin, S. & Fırat, M. (2020). Covid-19 Pandemisinde Uzaktan Eğitime Geçiş Ve Dijital Uçurum Tehlikesi. Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi. 6 (4), 37-54. Retrieved from https://dergipark.org.tr/tr/pub/auad/issue/57638/767299

T.C. Sağlık Bakanlığı. (2021). COVID-19 (SARS-CoV-2 Enfeksiyonu) Rehberi. https://covid19.saglik.gov.tr/TR-66300/covid-19-nedir-.html (Erişim Tarihi: 08 Eylül 2021).

Telli, S. G. & Altun, D. (2020). Coronavirüs ve Çevrimiçi (Online) Eğitimin Önlenemeyen Yükselişi. Üniversite Araştırmaları Dergisi, 3 (1), 25-34. DOI: 10.32329/uad.711110

Türkiye İstatistik Kurumu, Hanehalkı Bilişim Teknolojileri (BT) Kullanım Araştırması, 2021 https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Hanehalki-Bilisim-Teknolojileri-(BT)-Kullanim-Arastirmasi-2021-37437

Yükseköğretim Kurulu (YÖK) https://www.yok.gov.tr/ana-sayfa / https://www.yok.gov.tr/Sayfalar/Haberler/2020/uzaktan-egitime-yonelik-degerlendirme.aspx

COVID19 PANDEMİSİNDE UZAKTAN EĞİTİM VE DİJİTALLEŞME ÇALIŞMALARI: MİLLİ EĞİTİM ÖRNEĞİ

DISTANCE EDUCATION AND DIGITALIZATION STUDIES IN THE COVID19 PANDEMIC: THE EXAMPLE OF NATIONAL EDUCATION

Sercan UYAR[*]
Yıldız GÜNGÖR[**]
Berkant ÇINAR[***]
Çiğdem TARHAN[****]

Öz

Ülkemizde ilk COVID-19 vakasının görülmesinin ardından, okullarda salgınının bulaş riskini azaltmak ve sosyal izolasyonu sağlayabilmek amacıyla eğitim-öğretimin uzaktan gerçekleşeceği açıklanmıştır. MEB tarafından sunulan planlamaya göre uzaktan eğitim; TV eğitimi, senkron ve asenkron eğitimler EBA TV ve EBA kanallarıyla gerçekleştirilmiş, bazı okullarda EBA'nın yanı sıra zoom gibi videolu toplantı araçları da kullanılmıştır. Bu bağlamda MEB ve TÜİK gibi kurumlardan COVID-19 dönemi uzaktan eğitim istatistikleri üzerinde bölgesel analizler elde edilmiş, Tableau Yazılımı ile grafiksel veriler üzerinde gösterilmiştir.
Anahtar Kelimeler: Uzaktan Eğitim, Milli Eğitim, COVID-19 (Koronavirüs).

Abstract

After the first COVID-19 case was observed in Turkey, it was announced that education in Turkey will be held remotely in order to reduce the risk of Coronavirus spreading. According to the planning offered by the Ministry of National Education, distance education; TV channels education, synchronous and asynchronous trainings were conducted with Educational Information Network (EBA) TV and EBA website. In some schools, video meeting tools such as Zoom were also used. In this context, analyses were obtained on distance education statistics for the pandemic period from Ministry of National Education and Turkish Statistical Institute and graphical data were shown using Tableau Software.
Keywords: Distance Learning, National Education, COVID-19.

* Dokuz Eylül Üniversitesi, Bölgesel Kalkınma ve İşletme Bilimleri Araştırma ve Uygulama Merkezi (BİMER), sercancan1999@gmail.com
** Dokuz Eylül Üniversitesi, Bölgesel Kalkınma ve İşletme Bilimleri Araştırma ve Uygulama Merkezi (BİMER), yldz.gngr.nkl@gmail.com
*** Dokuz Eylül Üniversitesi, Bölgesel Kalkınma ve İşletme Bilimleri Araştırma ve Uygulama Merkezi (BİMER), berkantcnr@gmail.com
**** Doç. Dr., Dokuz Eylül Üniversitesi – İ.İ.B.F., Yönetim Bilişim Sistemleri Bölümü, cigdem.tarhan@deu.edu.tr

1. GİRİŞ

Dünyayı etkisi altına alan COVID-19, ilk olarak Çin'in Wuhan Eyaleti'nde Aralık 2019 sonlarına doğru ateş, öksürük, nefes darlığı gibi belirtiler gösteren bir grup hastada yapılan araştırmalar sonucu 13 Ocak 2020 tarihinde bulaşıcı bir solunum yolu virüsü olarak tanımlanmış ve dünya geneline yayılarak, Mart 2020 itibariyle ölümlere neden olan bir pandemi haline gelmiştir (saglik.gov.tr, 2021; covid19.who, 2021). Pandemi, Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ/WHO) tarafından; bir hastalığın veya enfeksiyon etkeninin ülkelerde, kıtalarda, hatta tüm dünya gibi çok geniş bir alanda yayılım göstermesi olarak tanımlanmıştır (https://www.who.int, 2021). Türkiye'de ise ilk vakanın görüldüğü 11 Mart 2020 tarihinde, Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) tarafından pandemi ilan edilmiştir (saglik.gov.tr, 2021).

Ülkemizde ilk vakanın görülmesinin ardından eğitim, sağlık, okul, kütüphane, müze gibi kamusal alanlar pandeminin getirdiği yeni düzenden etkilenmiştir. COVID-19 salgınının bulaş riskini en aza indirmek ve sosyal izolasyonu sağlayabilme amacıyla; Cumhurbaşkanlığı kararıyla belirlenen yaş grupları için sokağa çıkma saatlerinin sınırlandırıldığı, iş alanında kamu ve özel sektör genelinde seyreltilmiş ve esnek çalışma sistemine geçileceği ve tüm eğitim kurumlarında eğitim-öğretimin uzaktan (çevrimiçi) olarak gerçekleşeceği açıklanmıştır.

Milli Eğitim Bakanlığı (MEB), COVID-19 pandemi sürecinde 16 Mart 2020'den itibaren devlet okulları ve özel okullarda tatil kararı ile önlem almış, 23 Mart 2020'den itibaren ise uzaktan eğitim modeline geçileceğini ilan etmiştir. Uzaktan eğitim; kaynak ve alıcıların öğrenme-öğretme süreçlerinin büyük bir bölümünde birbirlerinden ayrı (uzak) ortamlarda bulunduğu, alıcılarına "öğretim yaşı, amaçları, zamanı, yeri ve yönetimi" vb. konusunda "bireysellik", "esneklik" ve "bağımsızlık" olanağı tanıyan, öğrenme-öğretme süreçlerinde yazılı ve basılı materyaller, işitsel araçlar (telefon, radyo), görsel-işitsel teknolojiler (televizyon, video) ve yüz yüze eğitim (akademik danışmanlık) gibi materyal, araç, teknoloji ve yöntemlerin kullanıldığı, kaynak ile alıcılar arasındaki iletişim ve etkileşimin ise televizyona ve bilgisayara dayalı etkileşimli/tümleşik teknolojilerle sağlandığı planlı ve sistematik bir eğitim teknolojisi uygulamasıdır (Uşun, 2006). Bir başka tanımlamaya göre ise uzaktan eğitim, iletişim teknolojilerinden yararlanılarak öğrenci, öğretmen ve eğitim materyalleri arasında etkileşimli ders işleyiş anlayışıdır. (Özgöl, Sarikaya ve Öztürk, 2017). Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) tarafından oluşturulan ve Türkiye'nin resmi dijital eğitim platformu olan EBA (Eğitim Bilişim Ağı), pandemi öncesi süreçte de kullanılmakta olup, platformun altyapısı örgün eğitimi tamamlayıcı olarak tasarlandığı için tüm eğitimin çevrimiçi yapılmasını sağlayacak teknik kapasiteye sahip olmayıp, pandemi sürecinde hızlıca güncellenerek kapasitesi artırılmış, altyapısı güçlendirilerek sürecin sağlıklı ilerlemesi sağlanmıştır (Telli ve Altun,2021; Arık ve diğerleri, 2021). 2019/2020 eğitim-öğretim yılı verilerine göre temel eğitim ve ortaöğretim kurumlarında eğitim gören 18 milyon 241 bin 881 öğrenci pandeminin yarattığı bulaş riski ve sosyal izolasyon gibi olumsuz koşullar nedeniyle uzaktan eğitim modelinden etkilenmiştir (MEB istatistikleri, 2019/2020). MEB tarafından sunulan planlamaya göre uzaktan eğitimin gerçekleştirileceği platformlar ise;

- TV eğitimi: EBA Televizyon kanallarından yayın (TRT EBA TV İlkokul, TRT EBA TV Ortaokul, TRT EBA TV Lise),
- Asenkron eğitim: EBA'yı (Eğitim Bilişim Ağı) internet üzerinden öğrencinin kendi başına kullanımı,
- Senkron Eğitim: Öğretmen ve öğrencinin buluşabileceği EBA (Eğitim Bilişim Ağı) Canlı Sınıf.

olarak belirlenmiştir. TEGV Çocukları Uzaktan Eğitim Durum Değerlendirme Raporu'na göre, EBA'nın yanı sıra, zoom gibi videolu toplantı araçlarının ihtiyaca hızlı cevap vermesi ile bazı MEB okul ve öğretmenleri kendi insiyatifi ile öğrencileri ile canlı derslere başladıkları fakat bu çalışmaların hangi okulları kapsadığı, eğitim içeriği, süresi vb. konusunda henüz bir veri bulunmasa da, çocukların bilgisayar ve internet erişiminin sağlandığı sosyo-ekonomik olarak göreceli olarak daha avantajlı olan bölgelerde ve okullarda, öğretmen insiyatifinde yürüdüğü gözlemlenmekte olduğu vurgulanmaktadır.

Telli ve Altun (2021) çalışmalarında, uzaktan eğitim sürecinde neredeyse tüm dünyada karşılaşılan teknik problemlerin en başında internet bağlantı sorununun yer aldığını ve çevrimiçi eğitimlerin acil uzaktan eğitim ya da örgün eğitimi tamamlayıcı nitelikteki uzaktan eğitim şeklinde olsa da toplu erişimler için yüksek hızda internet bağlantısı gerektirdiğini savunmuşlardır. Özdoğan ve Berkant, (2020) ise internet ve bilgisayar eksikliği, fırsat eşitsizliği, etkileşim yetersizliği, teknik olarak yaşanan problemleri uzaktan eğitimin sıklıkla ifade edilen dezavantajları arasında kabul edip, ilgili araştırma sonuçları incelendiğinde de benzer sonuçların elde edildiğine değinmişlerdir. Türkiye genelinde değerlendirildiğinde, özellikle kırsal kesimde yaşayan öğrencilerin şehir merkezinde bulunan öğrencilere göre, uzaktan eğitim platformlarına erişimde bazı altyapı yetersizlikleri, sistemin internet ve bilgisayar gerektirmesi ve bazı öğrencilerin de imkânlarının kısıtlı olması nedeniyle daha dezavantajlı konumda olduğu vurgulanmaktadır (Özdoğan ve Berkant,2020). COVID-19 pandemisinde, öğrencilerin çevrimiçi eğitimleri; velilerin seyreltilmiş ve esnek çalışma saaatleri gereği home-office iş düzenleri ve özellikle karantina dönemlerinde beraber eve kapandıklarını gözetecek olursak, bu süreçte eğitim için kullanılması gereken bant genişliği veri trafiği nedeni ile uzaktan eğitim için hanelerde kullanılacak toplam internet kotası yetersiz kalacaktır. Uzaktan eğitim sisteminin temel özelliği olan zaman ve mekândan bağımsızlığı her ne kadar eğitimde fırsat eşitliğinin sağlanması ve eğitime erişimde dezavantajlı öğrencilerin de bu sürece dahil olması avantajları arasında gösterilmekte olsada farklı bireyler ve gruplar arasındaki sosyo-ekonomik farklılıkların getirdiği teknolojiye erişimdeki eşitsizlik, dijital uçurum sorununu ön plana çıkarmaktadır (Sezgin ve Fırat, 2020; Arık vd., 2021).

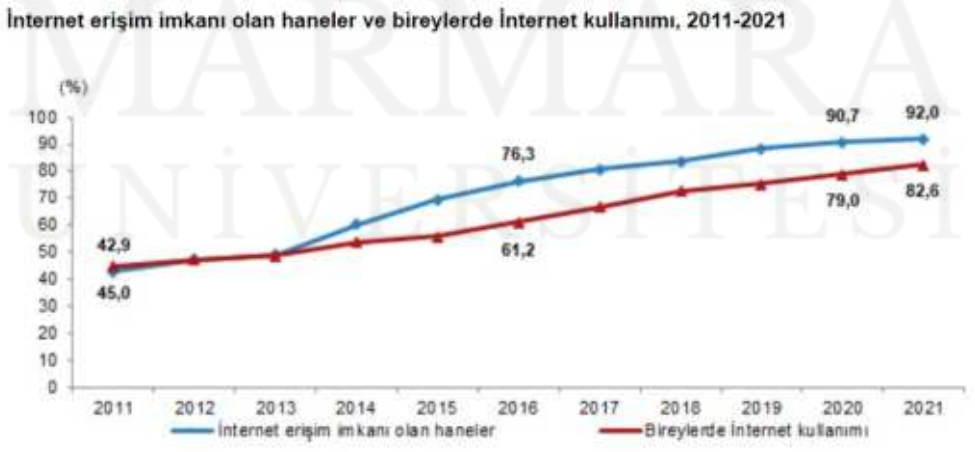
Bu çalışmanın amacı ülkemizde COVID-19 dönemindeki Milli Eğitim Bakanlığı bünyesindeki öğretim faaliyetlerinin operasyonel seviyede raporlanması ile uzaktan eğitimin yarattığı olumlu ve olumsuz koşullar incelenerek eğitim sektöründe kalıcı olup olmayacağına dair karar vericilere bir karar destek sistemi oluşturmaktır. Bu amaçla MEB ve TÜİK gibi kurumlardan COVID19 dönemi uzaktan eğitim istatistikleri üzerinde analizler gerçekleştirilmiştir. Ulaşılan veriler bölgesel olarak ele alınmış olup, il bazında uzaktan eğitim verilerine ulaşmak mümkün olmamıştır.

2. YÖNTEM

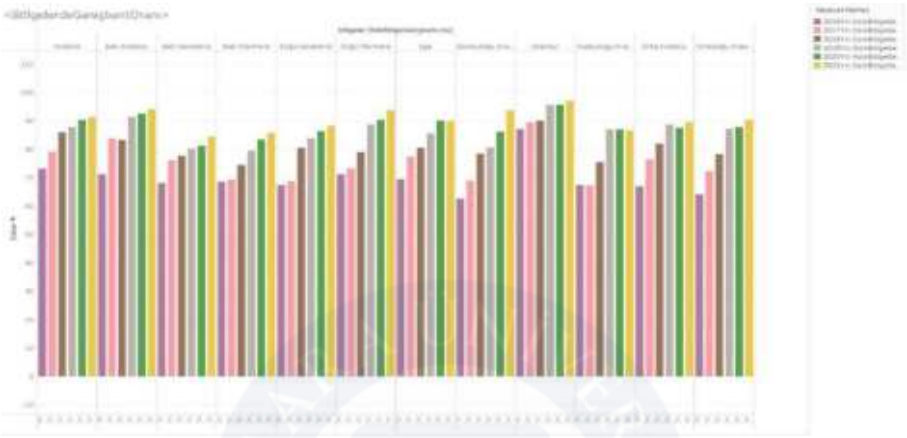
MEB ve TÜİK gibi kurumlardan COVID19 dönemi uzaktan eğitim istatistikleri üzerinde bölgesel analizler elde edilmiş, Tableau Yazılımı ile grafiksel veriler üzerinde gösterilmiştir. Tableau, 2003 yılında Stanford'da analiz akışını iyileştirmek ve verileri görselleştirme yoluyla inşalar işin daha erişilebilir hale getirmeyi amaçlayan bir bilgisayar bilimi projesinin sonucudur. Ortakları Chris Stole, Pat Hanrahan, ve Christian Chabot Tableau'nın temel teknolojisi olan VizQL'yi geliştirdiler. Bu teknoloji sezgisel bir arayüze sahip olmakla beraber sürükle ve bırak eylemleriyle verileri sorgulayarak veri görselleri olarak kullanıcıya sunmaktadır. Tableau, analizde insan yaratıcılığını artırmak için makine öğrenimi, istatistik, doğal dil ve akıllı veri hazırlığını kullanışlı hale getirmeyi amaçlamak ile beraber yalnızca eksiksiz, entegre bir analitik platformu sunmakla kalmıyor, aynı zamanda kullanıcıların güçlü sonuçlar aracılığıyla dayanıklılık ve değer sağlayan veriye dayalı bir kültürünü de kullanıcılara sunmaktadır.

3. BULGULAR

TÜİK'in hazırladığı 2011-2021 yılları arasında internet erişim imkanı olan haneler ve bireylerde internet kullanımı grafiği Şekil 1'de gösterilmektedir. Hane Halkı Bilişim Teknolojileri Kullanım Araştırması sonuçlarına göre 2021 yılında hanelerin %92,0'ının evden İnternete erişim imkanına sahiptir. Bu oran 2020 yılında %90,7 olarak belirtilmiştir. Covid-19 pandemisi öncesinde 2016 yılı internet erişim imkanı olan hane oranı %76,3 olarak belirtilmiştir. Bireylerdeki internet kullanım oranları incelendiğinde pandemic ile birlikte 2020 ve 2021 yıllarında %79,0 ve %82,6 oranları yer almaktadır. 2011-2021 yılları arasındaki 10 yıllık süreçte hem hanelerde hem de bireylerde internet kullanımı her yıl artmıştır; ancak pandemi sürecinde bireysel internet kullanım oranları hanedeki internet kullanımlarına göre daha yüksek oranda artış sağlamıştır.



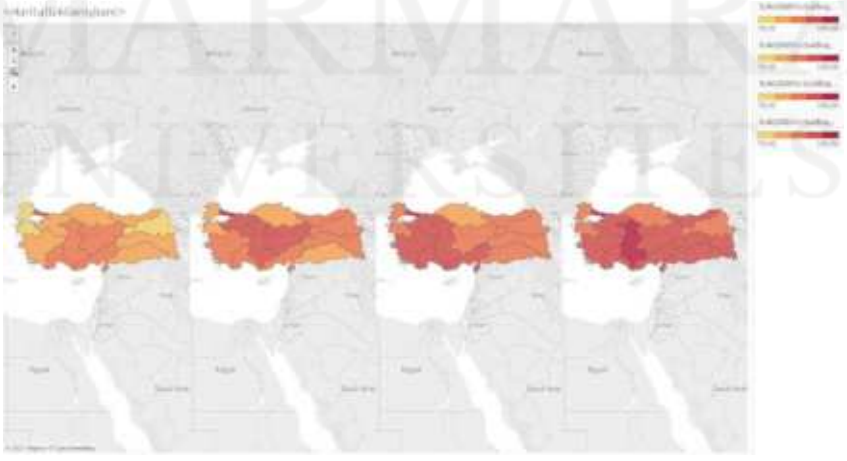
Şekil 1. İnternet erişim imkanı olan haneler ve bireylerde internet kullanımı, 2011-2021



Şekil 2. *2016-2021 yılları arasında bölgelere göre Türkiye'deki geniş bant bağlantı oranları*

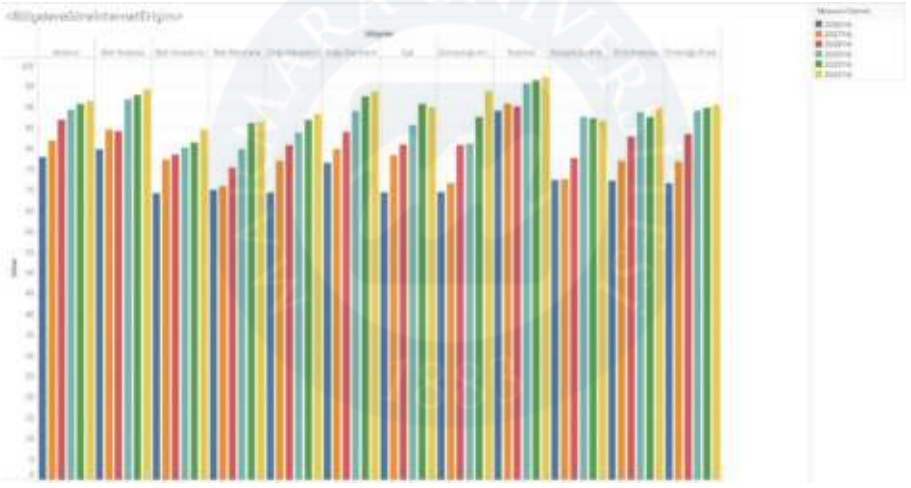
Şekil 2'de 2016-2021 yılları arasında Türkiye'deki geniş bant bağlantı oranları bölgelere ayrılarak verilmiştir. Şekil 3'teki harita üzerinde 2018-2021 yılları arasında Türkiye'deki geniş bant bağlantı oranları bölgelere ayrılarak verilmiştir. İnternet erişim imkanı olan hane oranı İstatistiki Bölge Birimleri Sınıflaması (İBBS) 1. Düzeye göre, en yüksek %97,1 ile TR1 İstanbul (İstanbul) olurken bu bölgeyi %94,2 ile TR5 Batı Anadolu (Ankara, Konya, Karaman) bölgesi izlemiştir (TÜİK, 2021). Bölge kodları şu şekilde belirtilmektedir: TR1 İstanbul, TR2 Batı Marmara, TR3 Ege, TR4 Doğu Marmara, TR5 Batı Anadolu, TR6 Akdeniz, TR7 Orta Anadolu, TR8 Batı Karadeniz, TR9 Doğu Karadeniz, TRA Kuzeydoğu Anadolu, TRB Ortadoğu Anadolu, TRC Güneydoğu Anadolu.

Renk oranları sarı-kırmızı arasında orana göre artmaktadır. Son dört yıl içerisinde Batı Anadolu bölgesinde geniş bant bağlantı oranı büyük ölçüde artış göstermektedir. Covid-19 pandemisinin neden olduğu uzaktan eğitim döneminin geniş bant kullanımı oranlarının artış gösterdiğini 2020-2021 yılındaki haritalarda belirgin olarak görülmektedir.



Şekil 3. *2018-2021 yılları arasında bölgelere göre Türkiye'deki geniş bant bağlantı oranları*

Şekil 4'te grafik üzerinde 2016-2021 yılları arasında Türkiye'deki internete erişim oranları bölgelere ayrılarak verilmiştir. Şekil 5'deki harita üzerinde 2018-2021 yılları arasında Türkiye'deki geniş bant bağlantı oranları bölgelere ayrılarak verilmiştir. Renk oranları sarı-kırmızı arasında orana göre artmaktadır. Son dört yıl içerisinde internet erişim oranları Türkiye genelinde artış göstermiştir. Özellikle Covid-19 pandemisinin neden olduğu uzaktan eğitim modelinin son iki yılda daha çok artış gösterdiği anlaşılmaktadır. Batı Anadolu bölgesinde erişim oranları diğer bölgelere göre daha çok artış gösterdiğini görülmektedir. Şekil 6'da Türkiye'deki hanelerde bilişim teknolojilerinin bulunma oranı 2016-2021 yılları arasında çizgi grafiğinde kullanılarak belirtilmiştir. Şekil 7'de 2016-2021 yılları arasında Türkiye'deki yaş gruplarına göre (16-24(Mavi) ve 25-34(Turuncu)) internet kullanım oranları çubuk grafik kullanılarak belirtilmiştir.



Şekil 4. *2016-2021 yılları arasında bölgelere göre Türkiye'deki internete erişim oranları.*

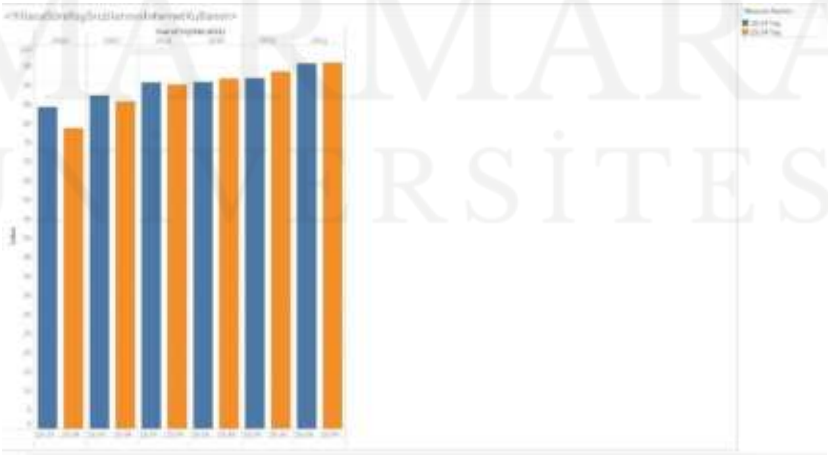


Şekil 5. *2018-2021 yılları arasında bölgelere göre Türkiye'deki geniş bant bağlantı oranları*



Şekil 6. *Türkiye'deki hanelerde bilişim teknolojilerinin bulunma oranı (2016-2021 yılları)*

Trend çizgisi ek olarak gösterilmiştir. Bilgi teknolojilerinin gelişimi ve hayatımızda daha çok kullanmaya başlamamız grafik üzerinde görülmektedir. Özellikle hayatımızda sabit teknoloji kullanma oranı düşerken (masaüstü bilgisayar) taşınabilir bilgi teknolojileri cihazları kullanımı son yıllarda artış göstermiş durumdadır. Covid-19 pandemisinin neden olduğu uzaktan eğitim modelinde cep telefonuna arz fazla olmuş diğer taşınabilir bilgi teknolojileri (tablet bilgisayar ve taşınabilir bilgisayar) ancak son 1 yılda artış göstermiştir. Masaüstü bilgisayar tercihleri son 4 yıldır kullanma ve bulundurma oranları azalış göstermektedir. 16-24 ve 25-34 yaş grubunda Covid-19 pandemisinin neden olduğu uzaktan eğitim modelinden kaynaklı son 2 yıl içinde internet kullanım oranları arttığı gözlemlenmektedir.



Şekil 7. *2016-2021 yılları Türkiye'deki yaş gruplarına göre internet kullanım oranları*

4. TARTIŞMA ve SONUÇ

Bilgiye erişimde mekâna bağlılık, zaman yetersizliği ve coğrafya gibi birçok sınır uzaktan eğitimle birlikte ortadan kalkmakta iken, yine uzaktan eğitimle birlikte teknolojik altyapı, donanım seviyesi, öğrencilerin teknolojiye erişebilmesi ve bunu kullanabilmesi gibi yeni sorunlar ortaya çıkmıştır. COVID-19 döneminde önem kazanan uzaktan eğitim alanında, MEB ve TÜİK istatistiklerinden elde edilen bölgesel verilerden ulaşılan analiz sonuçlarına göre, uzaktan eğitim döneminde geniş bant kullanım oranları artış göstermiş, özellikle pandeminin başlangıcı olan 2019-2021 yılları aralığında önemli bir artış gösterdiği anlaşılmaktadır. Cep telefonu, tablet ve taşınabilir bilgisayar gibi taşınabilir teknolojik aygıtlara talep artmışken, masaüstü bilgisayar tercihleri, kullanma ve bulundurma oranları azalış göstermektedir. Uzaktan eğitim ve home-office çalışma modellerinin hayatımıza girmesiyle birlikte bundan etkilenen 16-24 ve 25-34 yaş grubunun son iki yıl içinde internet kullanım oranlarının arttığı görülmektedir. Bu verilerden yola çıkarak, bu sorunlara yönelik kısa-orta vadeye yönelik kararların karar vericiler tarafından en doğru şekilde alınabilmesi ve bu konuda yorumların yapılabilmesi amacıyla yapılan bu çalışmada da görüldüğü üzere, uzaktan eğitim sosyo-ekonomik ve sosyo-kültürel açıdan değerlendirilecek olursa, teknoloji sahipliği, teknolojiye erişim ve teknoloji kullanım bilgisi yeterli düzeye ulaşmadığı takdirde birey ve gruplar arasındaki farkın açılması ve dijital uçurum sorununun gelecekte ortaya çıkması ihtimali bulunmaktadır.

KAYNAKLAR

Arık, S., Karakaya, F., Çimen, O. & Yılmaz, M. (2021). Covid-19 Pandemi Sürecinde Uygulanan Uzaktan Eğitim Hakkında Ortaöğretim Öğrencilerinin Görüşlerinin Belirlenmesi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 41 (2), 631-659. DOI: 10.17152/gefad.926838

Altunçekiç, A. (2021). Uzaktan eğitim: Öğrenci, öğretmen, teknoloji, kurum ve pedagoji. *Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(1), 417 – 443.

Bingöl, B. (2020). COVİD-19 Sürecinde Peyzaj Mimarlığı Öğrencilerinin Acil Uzaktan Öğretim Sistemi Üzerine Görüşleri: Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Örneği. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (20), 890-897

Can, E. ve Günbayı, İ. (2021). Covid-19 Pandemi Sürecinde Eğitim Bilişim Ağı (EBA) Üzerinden Gerçekleştirilen Uzaktan Eğitim Uygulamasına İlişkin İlkokul Yönetici ve Öğretmenlerinin Görüşleri. Asya Studies Academic Social Studies / Akademik Sosyal Araştırmalar, 5(16), 279-303.

Covid 19 Dönemi TEGV Çocukları Uzaktan Eğitim Durum Değerlendirme Raporu, (s.4), Mayıs 2020 https://tegv.org/dosyalar/covid-19-donemi-uzaktan-egitim-durum-degerlendirme-raporu.pdf

Demir, E. (2015). Uzaktan Eğitime Genel Bir Bakış. Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi: https://dergipark.org.tr/en/pub/dpusbe/issue/4781/65913

Demir, G. (2021). Bilgi Toplumu, Sayısal Uçurum ve Kronik Bilgi Yoksulluğu. Türk Kütüphaneciliği, 35, 2,124-130.

Eğitim Reform Girişimi. https://www.egitimreformugirisimi.org/koronavirusun-egitime-etkileri-iv-dijital-ucurum-uzaktan-egitimi-nasil-etkiliyor/

Er-Koçoğlu, N. (2020). COVID-19 Pandemisinde Bilgiye Erişimin Önündeki Büyük Engel: Sayısal Bölünme/ Bilgi Uçurumu. *Türk Kütüphaneciliği* 34, 3, 373-376.

Koç, E. (2020). An evaluation of distance learning in higher education through the eyes of course ınstructors. *Akdeniz Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(1), 25-39.

Nerse, S. (2020). Dijital Eğitimde Eşitsizlikler: Kırsal-Kentsel Ayrımlar ve Sosyoekonomik Farklılaşmalar (Inequalities in Digital Education: Rural-Urban and Socioeconomic Differences). *Journal of Humanity and Society (insan & toplum)* October 2020.

Özdoğan, A. Ç. ve Berkant, H. G. (2020). COVID-19 Pandemi Dönemindeki Uzaktan Eğitime İlişkin Paydaş Görüşlerinin İncelenmesi. *Milli Eğitim Dergisi*. 13-43. DOI: 10.37669/milliegitim.788118

Özgöl, M., Sarıkaya, İ., ve Öztürk, M. (2017). Students' and teaching staff's assessments regarding distance education applications in formal education. *Journal of Higher Education and Science*, 7(2), 294-304. doi: 10.5961/jhes.2017.208

Özsoy, D. (2020). Dijital Bölünme Düzeylerine Dair Literatür Analizi. *Dijital Kültür, Dijital Eşitsizlikler ve Yaşlanma* (s. 11-23). Ankara: Alternatif Bilişim

Öztürk, L. (2002). Dijital Uçurumun Küresel Boyutları. *Ege Academic Review*, vol. 2, issue 1, 129-139.

Sezgin, S. ve Fırat, M. (2020). Covid-19 pandemisinde uzaktan eğitime geçiş ve dijital uçurum tehlikesi. *Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi*, 6 (4), 37-54.

Uşun, S. (2006). *Uzaktan Eğitim*. Ankara: Nobel Yayınları.

T.C. Milli Eğitim Bakanlığı; https://www.meb.gov.tr/index.php, https://www.meb.gov.tr/turkiye-uzaktan-egitim-istatistikleriyle-dijital-dunyanin-listelerini-zorladi, https://www.meb.gov.tr/uzaktan-egitim-surecinin-detaylari, 2021

Telli, S. G. ve Altun, D. (2020). Coronavirüs ve Çevrimiçi (Online) Eğitimin Önlenemeyen Yükselişi. *Üniversite Araştırmaları Dergisi*, 3 (1), 25-34. DOI: 10.32329/uad.711110.

Türkiye İstatistik Kurumu, Hanehalkı Bilişim Teknolojileri (BT) Kullanım Araştırması, 2021; İstatistiki Bölge Birimleri Sınıflaması 1. Düzey'e göre hanelerde İnternet erişimi; Hanelerde İnternet erişim imkanı ve kullanılan İnternet bağlantı türleri https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Hanehalki-Bilisim-Teknolojileri-(BT)-Kullanim-Arastirmasi-2021-37437

MARMARA ÜNİVERSİTESİ

AN ETHICAL VIEW ON HUMAN MICROCHIP IDENTITY AND FUTURE USAGE

İNSAN MİKROÇİPE DAYALI KİMLİK VE GELECEKTE KULLANIMI ÜZERİNE ETİK BİR BAKIŞ

Simge ÖZÜNLÜ*
Mehmet Nafiz AYDIN**

Abstract

The high-speed expanse of computing and intelligence has shown importance and conversion of the integration of "smart" things as sensors and chips. Smart things can help users manage their daily tasks in an efficient and effective way by communicating with other smart things and interacting with people. Research on RFID chips has evolved as working topics aligned with these smart things. RFID chips has an ability to store information and transfer it with wireless electromagnetic fields in a range of a few meters. In the recent years, the ethics subject about RFID tags usage has been taken into consideration because RFID devices can generate information about people. Ethics has been studied with a variety of research in Information Technology perspective as being one of big trade off of the digital information age. This study is aimed to point out the attitudes towards human microchip identities and their preference between the implants and wearable chips. We proposed and explored relevant aspects of ethics on human microchip identity and future usage. We conducted in-depth interviews to surface out relevance of the proposed aspects and elaborate their implications from a user perspective.

Keywords: Ethics, Human Identity, Human Implants, RFID Microchips, Security, Privacy.

Öz

Teknoloji ve veri bilimdeki ilerlemelere paralel olarak "akıllı" şeylerin sensörler ve çipler olarak nesnelerin interneti, veri entegrasyonu ve dijital dönüşümünde önem kazandığı göstermektedir. Akıllı şeylerin, diğer akıllı şeylerle iletişim kurarak ve insanlarla etkileşim kurarak kullanıcıların günlük görevlerini verimli ve etkili bir şekilde yönetmelerine yardımcı olabileceği önerisi gerek bilim insanlarının gerekse sahanın (sektör, toplum ve son kullanıcı) gündeminde yer almaya başlamıştır. RFID çipleri üzerine yapılan araştırmalar, bu akıllı şeylerle alakalı çalışmalara odaklanmaya başlamıştır. RFID çipleri, birkaç metrelik

* Kadir Has University, İktisadi, İdari ve Sosyal Bilimler Fakültesi, Yönetim Bilişim Sistemleri Bölümü, simge.ozunlu@dtu.khas.edu.tr

** Kadir Has University, İktisadi, İdari ve Sosyal Bilimler Fakültesi, Yönetim Bilişim Sistemleri Bölümü, mehmet.aydin@khas.edu.tr

bir menzilde kablosuz elektromanyetik alanlarla bilgi depolama ve aktarma yeteneğine sahiptir. RFID cihazlarının insanlar hakkında bilgi üretebilmesi nedeniyle, son yıllarda RFID etiket kullanımı ile ilgili etik konusu gündeme gelmiştir. Etik, dijital bilgi çağının ticari, hukuki, mahremiyet gibi bakış açılarını Bilgi Teknolojisi perspektifi ile hizalanarak çeşitli araştırmalar altında incelenmiştir. Bu çalışma, insanların mikroçip kimliklerine yönelik tutumları ve implantlar ile giyilebilir çipler arasındaki tercihlerini analiz etmek üzere bir ön çalışmayı içermektedir. İnsan mikroçip kimliği ve gelecekteki kullanımı ile ilgili etiğin ilgili yönlerini keşfederek bir çerçeve önerilmiştir. Önerilen çerçevenin uygunluğunu ortaya çıkarmak ve sonuçlarını kullanıcı perspektifinden detaylandırmak için derinlemesine görüşmeler gerçekleştirilmiştir.
Anahtar Kelimeler: Etik, İnsan Kimliği, İnsan İmplantları, RFID Mikroçipler, Güvenlik, Gizlilik.

1. INTRODUCTION

The high-speed expanse of computing and intelligence has shown importance of integration and conversion of "smart" things as sensors and chips. Smart things help users manage their daily tasks in a quicker way by communicating with other smart things and interacting with people. RFID chips can be examined along with all kinds of smart things. RFID chips has an ability to store information and transfer it with wireless electromagnetic fields in a range of a few meters. These chips can be used not only to track livestock and pets but also can be used in transportation, licensing, credit card, vehicle routing, security, banking and medical proposes. It is newly started to be used for Automatic Identification and Data Capturing (Peslak 2005).

The are many applications to support individuals have been proposed. Eagle Tracer installed an electronic tagging system at the hospital using TIRIS electronic tags and readers from Texas Instrument which is detecting and triggering the alarm system when a baby was taken away without any authorization. It was a very successful trial tracking the babies to protect them from kidnapping. Students were being tagged in Japan for security reasons by inserting RFID transponders inside their backpacks. Smart cards have already been in use for Management Control in business. It is quite easy to change the smart cards with RFID implants by transferring the data stored in smart cart to implants which is giving a great benefit to the workers to access a particular location in an easier way. VeriChip is a quite good example as being a human RFID implant sold out in North and South America. It is named as a global want technology that could collect and store different types of user information and users could control personal information that is accessible or not (Masters and Michael 2007).

VeriChips were implanted in human cadavers to track victims, after the Hurricane Katrina in August 2005. There is another microchip application which is as a substitute for keys and credit cards. Epicenter, a corporate innovation hub in Stockholm started implanting volunteer employees which enables them to open doors, operate printers, buy smoothies in January 2015. A doctor in US reported one of his patient that a young women forced into prostitution having a GPS tracking device implanted in her side in 2015 (Voas and Kshetri 2017).

Wearable RFID tags could be used to track people much like the retailers use to track inventory in stores and warehouses. A prototype real time location system with a wearable RFID tag has been

developed to track patients at an Alzheimer's care facility in 2013 by researchers at University Putra Malaysia. These tags have been developed and used to understand patient requirements better. Another QR Coded tag attaching to fingers and toes, has been introduced as a free service to track elderly people in December 2016, in Japanese city of Iruma. If a people wearing this tag got lost, the police can scan the QR code and obtain personal identity and contact details. In comparison with implants, wearable RFID tags don't require surgical procedure that mean no health risk.On the other hand, they're easily removed and exposed to the elements and thus less durable (Voas and Kshetri 2017).

Human RFID microchips could be used for many reasons such as health, location accessibility, identity and it could be implanted under skin or wearable. Therefore, there are many studies about human RFID microchips in the literature, there is not sufficient researches about the users preferences like the reasons or concerns of usage, attitudes towards adopting this smart things. In addition to the user preferences and attitudes towards human microchips, the requirement of legal arrangements topic is coming out because of ethical and security related concerns which could be considered as another point which is open to more advancement in the literature.

In the recent years, the ethics subject about RFID tags usage has been taken into consideration because RFID devices can generate information about people. Ethics has been studied with a variety of research in Information Technology perspective being one of the big trade off of the digital information age. As being stored large amounts of personal data, the biggest concern about information is to be gathered and stored in a proper way. Privacy and Security are being another big concerns of information management which causes ethical constraints. The ethical concerns about the human RFID microchips are coming from the potential risks on privacy, health, medical hazards, security subjects. Even though, there is a lack of literature about the ethical concerns of human RFID microchips, this study is aimed to make a systematic literature review so as to be summary of the existed literature and point out the potential concerns beyond the increased usage in the near future. "Perhaps the greatest concern with tracking humans [with RFID implants] is that it may lead to increased and even ubiquitous spying, surveillance, and stalking" (Glasser, Goodman, and Einspruch 2007).

2. METHOD

We conducted in-depth interviews to surface out relevance of the proposed aspects and elaborate their implications from a user perspective. Interviews broadly defined are an "interaction in which two or more people are brought together into direct contact for at least one party to learn something from the other. The Delphi technique structures a group communication process by bringing together a panel of experts to formulate a prediction or set of priorities "(Chalmers and Armour 2019). Generally, real world problems could be analyzed by using these techniques.

The interview questions have been derived from the proposed aspects and accordingly a number of questionnaire items are formulated. We should note that since the subject under investigation is

aimed to explore a number of aspects and concepts, the items are not meant to develop an instrument, rather surface out open issues related to the subject. In that sense, the applied research method has adopted typical grounded research principles (Glaser and Strauss 2017).

***Table 1**. Interview questions with related aspects and concepts.*

Aspects	Concepts	Interview Questions	References
Usage	Identity	"What do you know about human microchip identities?"	Pettersson, Mona (2017)
	Application Area	"Would you insert a subcutaneous microchip? For health purposes For identification purposes For everyday home usage (unlock house, car, computer, mobile phone.etc?) If you were assured that GPS positioning and tracking were not possible?	Čičević, Svetlana ,Samčović, Andreja, Dragović, Magdalena (2019)
	Usefulness	What concerns and benefits does members of the general public identify?	Pettersson, Mona (2017)
Adoption	Ease of Use	Do you think that perceived ease of use of embedded technologies will positively impact individuals' adoption of such technologies?	Gangadharbatla, Harsha. (2020)
	Attitudes	Do you think that Individuals' attitudes toward embedded tech will predict their adoption of such technologies?	Gangadharbatla, Harsha. (2020)
Ethics	Challenges	What is the biggest obstacle for you in obtaining a microchip?	Pettersson, Mona (2017)
	Awareness	Do we know what we are doing? Has anyone really carefully thought about this?	Michael, Katina and Michael, M G (2010)
Privacy	Self Control	Do you feel like you are out of control?	Michael, K. & Michael, M. G. (2013)
	Adoption Challenges	Do you think that the level of privacy concerns associated with embedded technologies will negatively influence individuals' adoption of such technologies?	Gangadharbatla, Harsha. (2020)
Security	Concerns	Does my right to security supersede my neighbors right to privacy?	Michael, K. & Michael, M. G. (2013)
Implementation Choice	Concerns	Do you have knowledge on the prospect of RFID implant viruses spreading, relationship impacts, potential health risks and security breaches, and other general concerns?	Graafstra, Amal; Michael, Katina; and Michael, M G, (2010)
	Preferences	Do you prefer wearable microchips or implants and why?	Graafstra, Amal; Michael, Katina; and Michael, M G, (2010)

The research questions are specifically selected from the previous studies in the literature. The aim of the questions is to understand people's awareness about the human RFID microchips and to evaluate their tendency whether if they prefer to use implants or wearable microchips. The interviews were done with the people who are expert on using technology for their business such as information system implementors, pilots, infrastructure developers, information systems

researchers. The question structures are mostly open ended not to limit the people but to better understand their knowledge and attitude towards human microchips. Semi-structured interviews were done as following the Delphi Methodology.

3. FINDINGS

Semi-structured interviews were conducted face to face to 7 respondents in total. The respondents who has joined the interviews were frequently using technology both in their work and daily life routine. The respondents were a combination of academicians and technology professionals. Each of the interviews took around 30-45 minutes. The main observation about the interview is that people are thinking that human microchip implants is a kind of a fiction describing the far future. All of the people joined the interview has an idea about what is human chipping and they both have concerns about it. Below, the answers of the people who were joined the interview were summarized in the table.

Table 2. *Interview results*

Key concepts	Summary of Answers
Usage	Even though all of the respondents mentioned that they even do not have detailed information about human microchips, the only reason using a microchip could be because of health reasons. 5 respondents said to use microchips only for health and 1 respondent totally rejected to use microchips. The respondent refers to ease of use as the benefit of this technology and shared their ethical concerns about the trustworthiness of human microchips.
Adoption	Although 4 respondents are agreed that ease of use will affect the adoption of this technology, 2 respondents didn't agree. The respondents were agreed that the attitudes towards human microchips will affect the adoption as people generally believes that technology will obtain benefits to their lives.
Ethics	The biggest obstacles were mentioned as privacy by all of the respondents and 3 of them were mentioned security as well. 1 of the respondents paid attention on the reliability of the supplier. All of the respondents were agreed on that people even don't have a sufficient knowledge about human microchips to make a proper decision. So that, transparency of the cause and effects is another concern of human microchips.
Privacy	All six people mention that they have privacy concerns about human microchips. 4 people mentioned that privacy concerns will affect the adoption of human microchips in a negative way.
Security	3 respondents also touch security risks. 2 of the respondents mentioned that the security risk of human RFID microchips might increase when 5G will become prevalent.
Implementation Choice	All of the respondents choose to use wearable microchips than implants in order to remove it whenever they would like to.

4. DISCUSSION AND CONCLUSIONS

This study is aimed to point out the attitudes towards human microchip identities and their preference between the implants and wearable chips. The answers of the respondents are quite similar with the concerns studied in the literature. People most likely have concerns about RFID

implants related with possible health, privacy security matters. As the technology being so new, there might be many unexpected issues occur in the future in these areas. For this reason, the producers and governments have serious responsibilities to make this technology be acceptable into our lives by reducing risk on these very critical aspects. These concerns are very essential at the public and private and also government agencies' (Privacy Rights ClearingHouse), a nationally recognized consumer education and activist nonprofit organization devoted to safeguarding the privacy of American consumers, lists many threats to the privacy and civil liberties due to the usage of RFIDs. On the other hand, the common approach is that this will not be a blocking effect on technological progress. The important point is to restructure the laws and ethical codes to support personal privacy and security in parallel with the ongoing technological developments (Khan 2018).

Therefore, one can point out emergence of an awareness about possible security and privacy risks in the future. This necessitates a better understanding of user preferences regarding innovative microchip-based services. Possible questions to asked may include: Do you think that RFID implants will gain the control of yourself? Do you feel safe while using RFID implants? Do you find more secure a wearable RFID tag rather than an implant? Do you think that it is secure to store all your identity information and daily transactions into an implant or wearable RFID tag? Do you find it easy to use an RFID tag or implant? Isn't it annoying that all of your movements can be trackable through GPS if you have an implant in your body? Many questions could be populated for a better understanding of people's preferences between wearable RFID or implants in privacy and security point of view to be used with enlarged scope and respondents in the future.

According to the study of Gangadharbatla (2020), the key success factor of an embedded technology is its usefulness and ease of use for adoption point of view. When the manufacturers and brands working together for the adoption of these technologies, the most critical topic that they need to pay attention is the risk and privacy concerns. Even though, consumer concerns related with privacy and control are very serious, the industry is required to create and implement some best practices to gain customer trust and support the adoption (Gangadharbatla 2020).

It seems like people would like to choose using human microchip identities that its ease of use will bring many benefits in their lives. The key point here is to ensure of the trustworthiness of human microchip identities and bringing transparency in many aspects to remove the doubts and unspare in front of the adaptation. A few main discussions about implants is that it requires a surgery to be inserted under the skin or to be removed, another open topic is that what if implants can cause health risks such as hearth diseases, blood pressure increase. On the other hand, these critical risks are not valid for wearable RFID microchips. Many applications can be combined in microchips and would give benefits to the users when taking the costs into consideration. Below the table is a summary of benefits and costs of both wearable and implant RFID microchips (Masters and Michael 2005).

Table 3. *Costs and benefits of wearable RFID microchips and implants.(Masters and Michael 2005)*

	Wearable RFID microchips	Implants
Benefits	"Improved control, enhanced security, improved care, accurate identification, theft-proof, counterfeit-proof, access control, resource monitoring, location tracking and emergency alert (with GPS), interactive locations and devices, biosensing, streamlined processes, data portability, time savings, economic benefits, implant is hidden, tag cannot be forgotten or 'lost' "	"Secured within the body, reduced theft and loss of components, serial numbers and passwords on the transponder are imperceptible to the naked eye Cost Lack of widespread""
Costs	"Lack of widespread reading infrastructure, need for data correlation, need for a standardized placement of the transponder to facilitate accurate reading, possible involuntary use of application, crude success in human-to-human communications "	"Material constraints, computational ability, low power, wireless interference, system complexity, fault tolerance, need for continuous operation, robustness, implant attacked or rejected by the human host, dislodgement, close proximity between reader & tag, external GPS integration"

The other critical and general view about human microchip implants obtained from the interviews is that it is mostly preferred to use wearable RFID microchip identities.

REFERENCES

Aubert, Hervé et al. 2011. "RFID Technology for Human Implant Devices To Cite This Version: HAL Id: Hal-00599304 RFID Technology for Human Implant Devices Technologie RFID Pour Implants Dans Le Corps."

Chalmers, Jane, and Mike Armour. 2019. "The Delphi Technique." *Handbook of Research Methods in Health Social Sciences* 12(10): 715–35.

Čičević, Svetlana, Andreja Samčović, and Magdalena Dragović. 2019. "Factors Affecting RFID Subcutaneous Microchips Usage." (November): 235–43.

Gangadharbatla, Harsha. 2020. "Biohacking: An Exploratory Study to Understand the Factors Influencing the Adoption of Embedded Technologies within the Human Body." *Heliyon* 6(5): e03931. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e03931.

Gauttier, Stéphanie. 2019. "'I've Got You under My Skin' – The Role of Ethical Consideration in the (Non-) Acceptance of Insideables in the Workplace." *Technology in Society* 56(August 2018): 93–108. https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2018.09.008.

Glasser, Dara J., Kenneth W. Goodman, and Norman G. Einspruch. 2007. "Chips, Tags and Scanners: Ethical Challenges for Radio Frequency Identification." *Ethics and Information Technology* 9(2): 101–9.

Glaser, B. G., & Strauss, A. L. (2017). Discovery of grounded theory: Strategies for qualitative research. Routledge.

Graafstra, Amal, Katina Michael, and M. G. Michael. 2010. "Social-Technical Issues Facing the Humancentric RFID Implantee Sub-Culture through the Eyes of Amal Graafstra." *International Symposium on Technology and Society, Proceedings*: 498–516.

Masters, Amelia, and Katina Michael. 2007. "Lend Me Your Arms: The Use and Implications of Humancentric RFID." *Electronic Commerce Research and Applications* 6(1): 29–39.

Michael, K, and M G Michael. 2004. "Faculty of Informatics Faculty of Informatics – Papers The Social , Cultural , Religious and Ethical Implications of Automatic Identification." *Review Literature And Arts Of The Americas* (June): 433–50.

Michael, Katina, and M. G. Michael. 2013. "The Future Prospects of Embedded Microchips in Humans as Unique Identifiers: The Risks versus the Rewards." *Media, Culture and Society* 35(1): 78–86.

Perakslis, Christine, Katina Michael, M. G. Michael, and Robert Gable. 2014. "Perceived Barriers for Implanting Microchips in Humans: A Transnational Study." *2014 IEEE Conference on Norbert Wiener in the 21st Century: Driving Technology's Future, 21CW 2014 – Incorporating the Proceedings of the 2014 North American Fuzzy Information Processing Society Conference, NAFIPS 2014, Conference Proceedings*.

Peslak, Alan R. 2005. "An Ethical Exploration of Privacy and Radio Frequency Identification." *Journal of Business Ethics* 59(4): 327–45.

Pettersson, Mona. 2017. "Microchip Implants and You: A Study of the Public Perceptions of Microchip Implants.": 1–22.

Podder, Arnab, Kardo, Ismail, Olsen, Nicolai. 2019. "Adoption of Human Microchip Implants for Business Organizations."

Rachida, Parks, Chu Chao-Hsien, and Xu Heng. 2010. "RFID Privacy Issues in Healthcare: Exploring the Roles of Technologies and Regulations." *Journal of Information Privacy and Security* 6(3): 3–28.

Voas, Jeffrey, and Nir Kshetri. 2017. "Human Tagging." *Computer* 50(10): 78–85.

MARMARA ÜNİVERSİTESİ

28 TEMMUZ 2021 BAŞLAYAN MANAVGAT YANGININDA YANAN ORMAN ALANLARININ UYDU GÖRÜNTÜLERİYLE DEĞERLENDİRİLMESİ

EVALUATION OF FOREST AREAS AFFECTED BY THE MANAVGAT FIRE STARTING ON WEDNESDAY, JULY 28, 2021, WITH SATELLITE IMAGES

Çağla EDİZ*

Öz

Bu çalışmada Antalya'nın Manavgat ilçesinde 28 Temmuz 2021 tarihinde çıkan ve on gün boyunca devam eden yangında hasar gören ve içerisinde bitki barındıran alan incelendi. Bu amaçla, Landsat8 uydu görüntülerinden ve görüntü işleme tekniklerinden faydalanıldı. Landsat8'den yangın öncesi son görüntü 15 Temmuz 2021 tarihinde ve yangın sonrası ilk görüntü 16 Ağustos 2021 tarihinde alınmış, bu görüntülerdeki normalize edilmiş fark bitki örtüsü endeksleri (NDVI) hesaplanmıştır. Yangın sonrası ve öncesi görüntülerdeki NDVI fark değeri eşik değeri aşan ve aynı zamanda su yüzeyi olmayan alanlar tespit edilmiş ve yorumlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Orman Yangını, Manavgat Yangını, NDVI, Landsat8.

Abstract

In this study, the area containing plants, damaged in the fire that broke out in the Manavgat district of Antalya on July 28, 2021 and continued for ten days, was examined. For this purpose, Landsat8 satellite images and image processing techniques were used. The last image from Landsat8 before the fire was taken on July 15, 2021, and the first image after the fire was taken on August 16, 2021 and Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) were calculated in these images. Between the post-fire and pre-fire images, areas with NDVI difference value exceeding the threshold value and at the same time no water surface were detected and interpreted.

Keywords: Forest Fire, Manavgat Fire, NDVI, Landsat8.

1. GİRİŞ

Ekosistemin sürdürülebilirliği için vazgeçilmez olan ormanlar, son üç yüz yılda %15 ile 25 arasında olduğu tahmin edilen bir değerde küçülmüştür (Goldewijk ve Ramankutty, 2009). Diğer yandan, ormanların

* Dr. Öğr. Üyesi, Sakarya Üniversitesi İşletme Fakültesi Yönetim Bilişim Sistemleri Bölümü, cediz@sakarya.edu.tr

azalması, yakıt tüketiminin artması iklim değişikliğini tetiklemiş ve yaşanan iklim değişikliğindeki sıcaklık ve kuraklıklar, orman yangınlarının artışına sebep olmuştur (BBC News, erişim:06.09.2021). Yangınları yıldırım, bilinçli veya bilinçsiz insan eylemleri gibi faktörler başlatabilmektedir. Ancak yangının devam etmesinde ormanı oluşturan ağacın cinsi, orman büyüklüğü, mevsimsel ve meteorolojik şartlar gibi etkenler rol oynamaktadır (Küçükosmanoğlu, 2013). Çalışılan orman yangını 28 Temmuz 2021 tarihinde Manavgat'ın dört farklı noktasında başlamıştır. Poyraz rüzgarının şiddetli esmesi ve hava sıcaklığının yüksek olması nedeniyle yangını söndürme çalışmalarında güçlük yaşanmış (Hürriyet, "Son dakika haberi... Manavgat'ta tarihin en büyük yangını! Yangının dehşeti bu karelerde...", 28 Temmuz 2001) ve yangın ancak on günün sonunda kontrol altına alınabilmiştir.

Manavgat yangını sonucunda yanan alan büyüklüğüyle ilgili Gebze Teknik Üniversitesi Harita Mühendisliği bölümünde çalışan akademisyenler, Avrupa Uzay Ajansının (ESA) yayınladığı Sentinel-2'ye ait uydu verilerini ve görüntü işleme teknikleri kullanarak yangın devam ederken araştırma yapmışlar ve yanan alan büyüklüğünü ve yanma şiddetini hesaplamışlardır. Yaptıkları çalışmada 4 Ağustos 2021 tarihli optik ve termal uydu görüntülerini kullanmışlar ve 56 bin 663 hektarlık alanın yandığını tespit etmişlerdir (Independent Türkçe, "Manavgat yangını, Türkiye'de yaşanmış en büyük yangın felaketi olarak kayıtlara geçti", 7 Ağustos 2021). Daha sonra yapılan teknik çalışmalar neticesinde, Antalya Orman Bölge Müdürü Vedat Dikici, Manavgat yangınında toplam 75 bin hektar alanın yandığını ve bu alanın 50 bin hektar alanının ormanlık alan olduğunu düşündüklerini belirtmiştir (Cumhuriyet, "Orman Bölge Müdürü: Manavgat'taki yangında dumanın ısıttığı yer yanmaya başladı", 21 Ağustos 2021).

Bu çalışmada, Temmuz 2021'de başlayan Manavgat yangınında orman alanlarının yangın sonrası nasıl bir değişim gösterdiği araştırılmak istendi. Bu amaçla, yangın öncesine ve sonrasına ait Landsat8 uydu görüntülerinden elde edilen bant değerleri kullanılmıştır. Öncelikle gerçek renk kombinasyon görüntüleri ile yanan alanın öncesi ve sonrası görüntülenmiştir. Daha sonra iki görüntü arasındaki NDVI farkları hesaplanmıştır. Sonrasında su alanları, normalize edilmiş fark su indeksi (NDWI) kullanılarak çalışma alanından çıkarılmıştır. Son olarak NDVI farkı eşik değerin üzerinde tespit edilen alanlar hesaplanmış ve yorumlanmıştır.

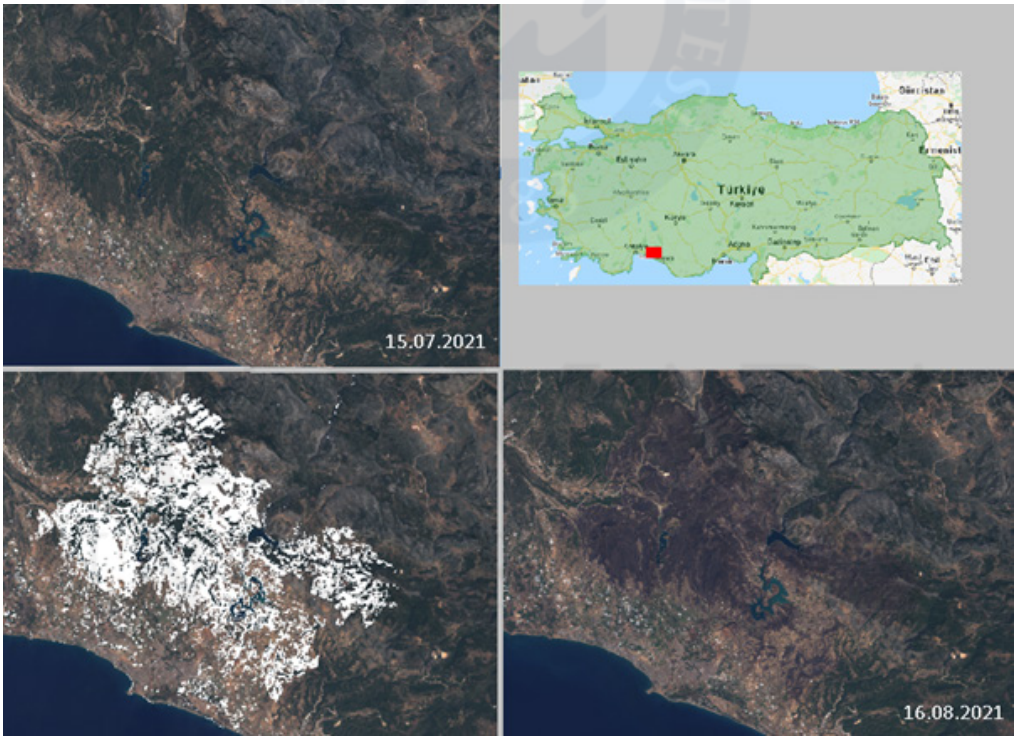


***Şekil 1**. Manavgat Ormanından yangın görüntüleri (Hürriyet, "Son dakika haberi... Manavgat'ta tarihin en büyük yangını! Yangının dehşeti bu karelerde...").*

2. ÇALIŞMA VERİLERİ, METODOLOJİSİ VE BULGULARI

Bu çalışmada kullanılan Landsat8 uydusu, 11 Şubat 2013'de fırlatılmış bir uydudur. Dünya çevresindeki dönme süresi 99 dakikadır ve çevrimini tamamlaması 16 gün sürmektedir (USGS, Landsat Missions). Çalışmada kullanılan tüm bantlar için Landsat8 TOA alıcısının çözünürlüğü 30 m x 30 m değerindedir. Çalışmada bant değerlerini elde etmek için Google Earth Platformu kullanıldı. Bu platformda, Manavgat Bölgesinde 28 Temmuz 20212'de başlayan ve on gün boyunca devam eden yangın alanlarını kapsayacak şekilde geniş bir dikdörtgen alan seçilmiş ve bu alana ait bant verileri çalışmada kullanılmıştır. Seçilen alan 2278 km^2'dir. Dikdörtgen köşelerine ait enlem ve boylam değerleri sırasıyla, ilk köşegenin 37.08 ve 31.20 ve ikinci köşegenin 36.72 ve 31.84'dür.

Landsat8 uydusunda 28 Temmuz 2021 öncesi bu alana ait son görüntüler uydu tarafından 15 Temmuz 2021 tarihinde alınmıştır. Yangının kontrol altına alındığı 7 Ağustos 2021 sonrasındaki ilk uydu görüntüleri de 16 Ağustos 2021 tarihinde alınmıştır. Bu görüntülerin gerçek renk birleşimi ile oluşturulmuş görüntüleri Şekil 2'de görülmektedir.



Şekil 2. *Yanma öncesi ve sonrası gerçek renk birleşim görüntüleri ve NDVI farkı ile oluşturulmuş yanma alan görüntüsü*

Normalize edilmiş fark bitki örtüsü endeksleri (NDVI), bitkilerin izlenmesi amacıyla kullanılmaktadır. NDVI hesaplamaları, fotosentez esnasında yaşanan yansıtma ve soğurma olaylarına

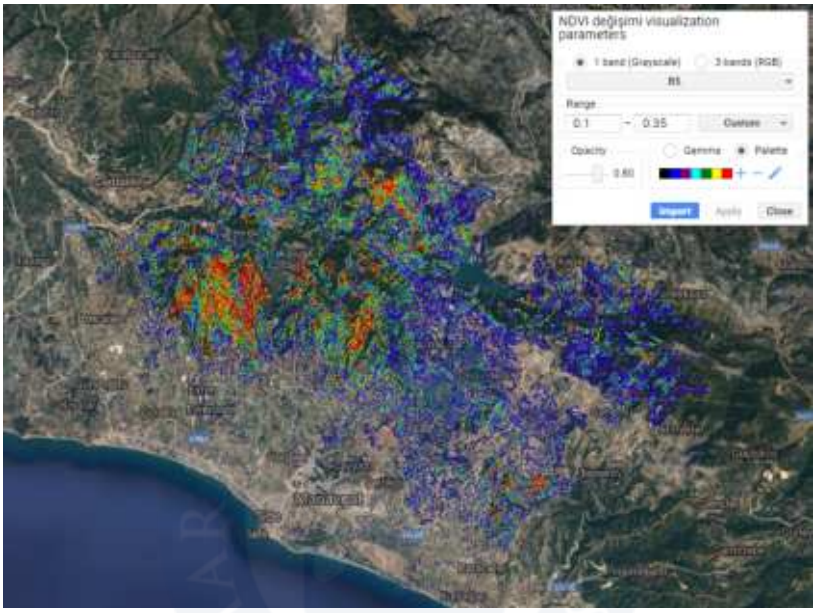
bağlı olarak oluşturuldu (Benek ve Şahap, 2017). Fotosentez esnasında bitkilerdeki klorofiller, yakın kızıl ötesi ışığı yansıtmakta ve kırmızı ışığı emmektedir. Bu işleme göre NDVI hesaplamaları Kırmızı Dalga Boy Değeri ve Yakın Kızılötesi Dalga Boy değerlerini kullanarak şu şekilde hesaplanmaktadır (Carlson ve Ripley, 1997).

NDVI = (λyakın kızılötesi – λkırmızı) / (λyakın kızılötesi + λkırmızı) (1)

NDVI değerleri teoride – 1 ile +1 değerleri arasında değişmektedir. NDVI su, kar ve bulut gibi faktörlerin olduğu yerlerde negatif değer alabilmektedir. Karada NDVI değeri 0 ve üzeri değerler almaktadır. Çıplak toprak görüntülerindeki NDVI değerleri 0'a yakınken, üzerinde bitki olan görüntülerdeki NDVI değeri 1'e yaklaşmaktadır (Gündoğdu ve Bantchina, 2018). Çalışmada yangın öncesi ve sonrası görüntüler arasındaki NDVI farkı hesaplanmış ve eşik değer olarak 0.1 değeri seçilmiştir. Başka bir ifadeyle, yangın öncesi görüntülerdeki NDVI değeri yangın sonrası NDVI değerinden 0.1 veya daha fazla büyükse bu alandaki bitki örtüsünün yandığı düşünülmektedir. Çalışmada kullanılan bir diğer indeks ise normalize edilmiş fark su indeksidir (NDWI). NDWI değeri 0.4'den küçük yerler kurak alanlar olarak sınıflandırılırken, 0.4'den daha büyük değerlere sahip yerler nemli yerler olarak sınıflandırılmaktadır (Gulácsi ve Kovács, 2015). Ancak farklı kaynaklarda NDWI eşik değerlerinin farklı değerler alabildiği görülmektedir (Xu, 2006; Farahmand veSadeghi, 2020).

Çalışmada zarar gören bitkisel alanın hesaplanması için iki yöntemden faydalanıldı. Birinci yöntem Google Earth Engine platformunda ve ikinci yöntem Visual Studio platformunda hesaplanmıştır. Bu hesaplamalar için aşağıdaki algoritma adımları kullanıldı:

- Seçilen alana ait 15.07.2021 tarihli NDVI değerleri hesaplandı
- Seçilen alana ait 16.08.2021 tarihli NDVI değerleri hesaplandı
- 15.07.2021 tarihli NDVI ile 16.08.2021 tarihli NDVI değerleri arasındaki fark hesaplandı.
- NDVI farkının 0.1' dan büyük olduğu ve aynı zamanda NDWI değeri 0.4'den küçük olan alanlar beyaz renk ile temsil edildi. Beyaz alanı kapsayan kısımların sınırları vektör olarak çevrildi ve vektör içinde kalan ve böylece bitkilerin zarar görmüş olduğu düşünülen alan 32 bin hektar bulundu.
- 15.07.2021 tarihinde alınan görüntünün üzerine beyaz renk ile temsil edilen yanmış alan görüntüleri eklendi ve bu görüntü kaydedildi (Şekil 2).
- Görüntü işleme teknikleri kullanılarak Visual Studio'da kaydedilen görüntünün beyaz değerine karşılık gelen piksel sayısı hesaplandı ve böylece yanmış alan büyüklüğü yaklaşık 36 bin hektar bulundu.
- Beyaz ile temsil edilen alanlardaki NDVI değişim şiddeti hesaplanarak görselleştirildi (Şekil 3). NDVI değişim şiddetini gösteren Şekil 3 incelendiğinde, yanan bölgelerin güneybatısında yer alan ormanlık alanda NDVI değişimlerinin daha yüksek değer aldığı görülmüştür.



Şekil 3. *Sınıflandırılmış NDVI fark görüntüleri*

3. TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu çalışmada uydu görüntülerinden, görüntü işleme tekniklerinden, bitki ve su indeks verilerinden faydalanılarak, Manavgat'ta 2021 yılındaki on gün süren yangının bitki içeren alanlardaki etkileri incelenmiştir. Bu alanların tespitinde NDVI farkı için alt eşik değer 0.1 kullanılmıştır. Su içeren alanların çalışmadan çıkarılması için NDWI değerleri hesaplanmış ve bu değerin 0.4 ve üzeri olduğu alanlar su içeren alanlar olarak düşünülmüştür. Bilimsel çalışmalarda farklı kaynaklarda farklı eşik değerlerinin kullanıldığı görülmüştür. Doğal olarak eşik değerlerinin farklılaştırılması, çalışma sonucunu etkileyecektir. Bu çalışmada bu eşik değerlerinin seçilme sebebi, bu eşik değerlerinde görülen bitkisel yanma alanının gerçek renk birleşimleri ile karşılaştırıldığında alınan sonuçların uyumlu olmasıdır.

Uydu görüntülerinde yapılan vektörel alan hesabında zarar gördüğü düşünülen bitki içeren alan 32 bin hektar iken, görüntü işleme teknikleriyle resimler üzerinden yapılan hesaplamada bu alan 36 bin hektar çıkmıştır. Bu fark kaydedilen görüntüde piksel genişlik ve yükseklik sayısının daha az olmasından ve yangın öncesi görüntüde de beyaz alanların olmasından kaynaklanmış olabilir. Ayrıca yapılan ölçümler sonucunda yaklaşık 50 bin hektar (500 km2) orman alanının zarar gördüğü düşülmekteydi (Cumhuriyet, "Orman Bölge Müdürü: Manavgat'taki yangında dumanın ısıttığı yer yanmaya başladı"). Bu farkın oluşmasında da uydu görüntülerinden orman alanı içinde kalan kayalık alanlar ve yollar gibi bitki içeriği düşük alanlar etkili olabilir. Ayrıca farklı sonuçlar alınmasını etkileyebilecek bir başka faktör de yangın sonrasına ait görüntünün yangın bitmesinden 9-10 gün sonra alınması olabilir. NDVI değişimleri incelendiğinde, yangın alanı içinde güneybatı kısımda yer alan bölgedeki bitkisel indeks kaybının genel olarak daha yüksek olduğu görülmektedir.

KAYNAKLAR

Benek, S. & Şahap, A. (2017). Şanlıurfa şehrinde coğrafi bilgi sistemleri (cbs) ve uzaktan algılama (ua) kullanılarak yeşil alanların yeterliliğinin belirlenmesi. Marmara Coğrafya Dergisi, (36), 304-314

Carlson, T. N., & Ripley, D. A. (1997). On the relation between NDVI, fractional vegetation cover, and leaf area index. Remote sensing of Environment, 62(3), 241-252.

Goldewijk, K. K., & Ramankutty, N. (2009). Land use changes during the past 300 years. Land-Use, Land Cover and Soil Sciences, 1, 147-168.

Gulácsi, A., & Kovács, F. (2015). Drought monitoring with spectral indices calculated from MODIS satellite images in Hungary. Journal of Environmental Geography, 8(3-4), 11-20.

Gündoğdu, K. S. & Bantchina, B. B. (2018). Landsat Uydu Görüntülerinden NDVI Değer Dağılımının Parsel Bazlı Değerlendirilmesi, Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Çiftlik Arazisi Örneği. Bursa Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 32 (2), 45-53.

Farahmand, N., & Sadeghi, V. (2020). Estimating soil salinity in the dried lake bed of Urmia lake using optical Sentinel-2 images and nonlinear regression models. Journal of the Indian Society of Remote Sensing, 48(4), 675-687.

Hürriyet, "Son dakika haberi... Manavgat'ta tarihin en büyük yangını! Yangının dehşeti bu karelerde...", 28 Temmuz 2001, https://www.milliyet.com.tr/galeri/son-dakika-manavgatta-4-noktada-orman-yangini-evler-bosatildi-6561764/1.

Independent Türkçe, "Manavgat yangını, Türkiye'de yaşanmış en büyük yangın felaketi olarak kayıtlara geçti", 7 Ağustos 2021, https://www.indyturk.com/node/396341/haber/manavgat-yang%C4%B1n%C4%B1-t%C3%BCrkiyede-ya%C5%9Fanm%C4%B1%C5%9F-en-b%C3%BCy%C3%BCk-yang%C4%B1n-felaketi-olarak-kay%C4%B1tlara.

Küçükosmanoğlu, A., Ayberk, H., & Küçükosmanoğlu, M. A. (2013). Yangına hassas yerlerde, özellikle yerleşim alanları çevresinde alınabilecek yangın koruma önlemleri. Yangın ve Güvenlik Dergisi, 162, 68-76.

USGS, Landsat Missions, erişim:10.09.2021, https://www.usgs.gov/core-science-systems/nli/landsat/landsat-8?qt-science_support_page_related_con=0#qt-science_support_page_related_con

Xu, H. (2006). Modification of normalised difference water index (NDWI) to enhance open water features in remotely sensed imagery. International journal of remote sensing, 27(14), 3025-3033.

MAKİNE ÖĞRENMESİ VE PAZARLAMA: SCOPUS VERİTABANINDAKİ BİLİMSEL YAYINLARA İLİŞKİN BİBLİYOMETRİK ANALİZ

MACHINE LEARNING AND MARKETING: BIBLIOMETRIC ANALYSIS OF SCIENTIFIC PUBLICATIONS IN THE SCOPUS DATABASE

İlkim Ecem EMRE*
Gözde Güsan KÖSE**

Öz

Veri çeşidi ve miktarı her geçen gün artarken, bu veriden anlamlı bilgiler elde edilmesi birçok araştırma alanı için önemli hale gelmiştir. Veri analizinde sıklıkla kullanılan makine öğrenmesi yöntemleri farklı araştırma alanlarında araştırmacılara fayda sağlamaktadır. Veri miktarının arttığı alanlardan biri olarak pazarlama alanı da makine öğrenmesi yöntemlerinin uygulanabileceği bir alandır. Bu çalışma kapsamında literatürdeki mevcut durumla ilgili olarak genel bir fikir sağlaması amacıyla, bibliyometrik analiz yöntemleri kullanılarak SCOPUS veri tabanında pazarlama ve makine öğrenmesi kavramlarının bir arada ele alındığı çalışmalar incelenmiştir. Böylece pazarlama alanında makine öğrenmesi yöntemlerinin kullanımına dair mevcut durum tespit edilmeye çalışılmıştır.
Anahtar Kelimeler: Pazarlama, Makine Öğrenmesi, Bibliyometri, Bibliyometrik Analiz.

Abstract

While the type and amount of data is increasing day by day, obtaining meaningful information from this data has become important for many research areas. Machine learning methods, which are frequently used in data analysis, provide benefits to researchers in different research areas. Marketing, as one of the areas where data amount has increased, is an area where machine learning methods can be applied. Within the scope of this study, in order to provide a general idea about the current situation in the literature, studies in which the concepts of marketing and machine learning are discussed together in the SCOPUS database were examined using bibliometric analysis methods. Thus, the current situation regarding the use of machine learning methods in the field of marketing has been tried to be determined.
Keywords: Marketing, Machine Learning, Bibliometrics, Bibliometric Analyisis.

* Arş. Gör. Dr., Marmara Üniversitesi İşletme Fakültesi Yönetim Bilişim Sistemleri Bölümü, ecem.emre@marmara.edu.tr
** Arş. Gör., Marmara Üniversitesi İşletme Fakültesi İşletme Bölümü, gozde.gusan@marmara.edu.tr

1. GİRİŞ

Her geçen gün gelişen ve değişen teknolojiyle birlikte çok sayıda veri, hem farklı sektörlerde hem farklı araştırma alanlarında ortaya çıkmakta ve depolanmaktadır. Katlanarak artan bu verinin, faydalı olabilecek anlamlı bir bilgiye dönüşmesi ve bu bilgilerden içgörüler türetmeye duyulan ihtiyaç sonucunda makine öğrenmesi kavramı, 1950'li yıllarda ortaya çıkmıştır (Samuel, 1959). Bu kavram, bilgisayar bilimi ve istatistiğin kesiştiği noktada ve yapay zekâ ile veri biliminin merkezinde yer alan günümüzün en hızlı büyüyen teknik alanlarından biridir (Jordan & Mitchell, 2015). Makine öğrenmesinin Mitchell (1997) tarafından yapılan ve yaygın olarak kullanılan tanımı şu şekilde aktarılmıştır (Balaban & Kartal, 2018): "*Eğer bir bilgisayar programının G görevlerinde P ile ölçülen performansı, deneyim D ile artıyorsa, o bilgisayar programının bazı G görevlerinin sınıflarına ve performans ölçüsü P'ye göre deneyim D'den öğrendiği söylenmektedir.*" Basit bir ifadeyle, makine öğrenmesi verilerden öğrenebilen ve veriler üzerinde tahminler yapabilen algoritmaların incelenmesi ve oluşturulması olarak ifade edilmektedir (Robert, 2014).

Makine öğrenme teknikleri, çoğu zaman insanların varoluşundan beri biriktirdiği bilgi ve deneyime dayanarak insanların öğrenme şekillerini taklit ederek ve karar vermek için gereken tahminleri oluşturarak çalışır (Aylak vd., 2021; Min, 2015). Makine öğrenmesiyle birlikte veri bütünlüğünü geliştirme, süreç otomasyonuyla birlikte hem zamandan hem de kaynaktan tasarruf sağlanması amaçlanmaktadır. Bunlara ek olarak içgörüleri ortaya koyma, kullanıcı deneyimini geliştirme, müşteri davranışını tahmin ederek müşteri deneyimi iyileştirmeyi de hedeflemektedir. Bu noktada da makine öğrenmesinin pazarlama bilimdalı içerisindeki yeri büyük önem arz etmektedir (Brei, 2020; Choudhury vd., 2020; Ma & Sun, 2020). Teknolojik yeniliklere, bilgi ve becerilerdeki büyümelere bağlı olarak, tüketicilerin daha kişiselleştirilmiş, alakalı ve yardımcı deneyimler gibi farklılaşan beklentileri artmış; makine öğrenmesi de özünde tüketici istek ve ihtiyaçlarının belirlenmesi amacı yatan pazarlama bilimine bu talepleri karşılamaya yardımcı olacak bir araç haline gelmiştir (Hair & Sarstedt, 2021; Lu vd., 2016; Ordenes & Silipo, 2021). Pazarlama literatüründe ortaya çıkan çalışmalar, doğrudan pazarlamadan (Chui vd., 2006; Ha vd., 2005) stratejik pazarlamaya (Martínez-lópez & Casillas, 2013; Orriols-puig et al., 2013) kadar çeşitli alanlardaki sorunlara karar desteği sağlamak için makine öğrenmesi yaklaşımlarının dikkate değer kullanımını ortaya koymaktadır.

Pazarlamada makine öğrenmesinin kullanımına yönelik yapılan ulusal ve uluslararası literatür taraması sonucunda temel çalışma konularının tüketici davranışları, müşteri bölümlendirme ve pazarlama stratejileri (Dibb & Meadows, 2010; Verhoef vd., 2002), dijital pazarlama uygulamaları (Arasu vd., 2020; Miklosik & Evans, 2020; Salminen vd., 2019; Wang, 2019) müşteri ilişkileri yönetimi-ilişkisel pazarlama (Chui vd., 2006; Dolgun & Ersel, 2014; Kushwaha & Kar, 2021; Verhoef vd., 2002) başlıkları altında toplandığı görülmüştür. Bunlara ek olarak, son yıllardaki teknolojik gelişmelerle birlikte önemli bir itici güç olarak dijital (büyük) verinin ortaya çıkması ve bunları analiz etmek için kullanılan yöntem olarak makine öğrenmesinin, pazarlama araştırmaları alanında büyük bir öneme ve değişime konu olabilecek katkısını konu alan çalışmalar da yer almaktadır (Ferrell vd., 2015; Hair & Sarstedt, 2021; Hakim vd., 2021).

Çok sayıda tüketici davranışı kapsamında *satın alma tahmini ve kararı* (Arandjelovic vd., 2018; Martínez vd., 2020), *satın alma modelleri* (Xia vd., 2019), *tüketim sonrası değerlendirmeler* (Dzyabura & Hauser, 2011) konuları incelenmiştir. Ayrıca, tüketici davranışları alanında sıklıkla kullanılan ve telekomünikasyon, bankacılık, sigorta, ve perakendecilik sektörü gibi birçok alanda uygulanabildiği görülen bir diğer konu ise *müşteri kayıp analizleridir* (Chinchanachokchai vd., 2021; Gordini & Veglio, 2017; Kaynar vd., 2017; Kisioglu & Topcu, 2011). Sadık müşterilerin işletmeler tarafından elde tutularak, düzenli bir gelir getirme potansiyellerinin bulunduğu yaygın olarak bilinmekle beraber (Mohammad vd., 2010), bu durum da müşteri kaybının tahminine ilişkin modellerin geliştirilmesini zorunlu kılmıştır.

Günümüzde online satış kanallarındaki ürün yorumları, tüketicilerin kararlarını şekillendiren önemli bir faktör haline gelmiştir. Yapılan ürün yorumlarında aldatıcı yorumların tespit edilmesinde makine öğrenmesi yöntemlerinin kullanıldığı görülmüştür (Dhaoui vd., 2017; Onan, 2017; Previtali vd., 2015; Sahni vd., 2017). Benzer şekilde, Twitter, Facebook gibi sosyal medya platformlarında paylaşılan mesajların güvenilirliği doğruluğu ve tüketiciler üzerindeki etkisi, makine öğrenme yöntemlerinden biri olan duygu analiziyle incelenmiştir (Arora vd., 2019; Aswani vd., 2020; Günçe & Arus, 2020; Kadiyala vd., 2019). Makine öğrenmesi yöntemlerinin kullanıldığı bir diğer alan ise, müşteri gruplarının doğru bir şekilde bölümlere ayrılması ve her bir pazar bölümüne kişiselleştirilmiş pazarlama faaliyetlerinin uygulanmasıdır. (Bulut, 2019; Dolgun & Ersel, 2014; Florez-Lopez & Ramon-Jeronimo, 2009; Kotras, 2020), bununla birlikte markalar/işletmeler hedef kitlelerine doğru zamanda, doğru yerde, doğru mesajla ulaşabilecek doğrudan pazarlama stratejilerinin kullanılması sağlanacaktır. Ayrıca işletmeler, müşteri deneyimlerini her alanda iyileştirirken daha çevik olabilmekte; müşteri etkileşimleri sırasında ilgili içerik ve teklifler ve/veya gerçek zamanlı yanıtlar sunabilmektelerdir.

Makine öğrenmesinin günümüzde lojistik ve üretim, insan kaynakları, finans, sağlık hizmeti gibi pek çok farklı kullanım alanları söz konusudur. Bunlara ek olarak makine öğrenmesinin pazarlama ve satış alanlarında da kullanıldığı bilinmektedir. Ancak pazarlama literatürde ne kadar sıklıkla ve hangi alanlarda ele alındığının tespit edilmesi ise bu araştırmanın çıkış noktasını oluşturmaktadır. Bu noktada çalışma kapsamında, makine öğrenmesi yöntemleri ve pazarlama alanındaki çalışmaların genel olarak incelenmesi ve literatürdeki mevcut durumun ortaya konması amaçlanmıştır. Böylelikle bu çalışmanın, literatürdeki boşlukların tespit ederek, gelecekte yapılacak çalışmalar için katkı sağlaması beklenmektedir.

2. YÖNTEM

Literatür taraması "araştırılan konuda diğer düşünür, araştırmacı ve uygulayıcıların ürettikleri bilgilerin bulunması, değerlendirilmesi ve sentezlenmesi ile mevcut durumun öğrenilmesi için yürütülen sistemli bir süreç" olarak aktarılmıştır (Karasar, 2016). Araştırma yaparken belirlenen veya araştırılan problemin tanımlanması araştırmanın kapsamının belirlenebilmek için önemlidir. Araştırmacının problem hakkındaki görüşlerinin düzene sokulabilmesi ve gelişigüzel olmaması

gerektiği yine Karasar (2016) tarafından belirtilmiştir. Bununla beraber, bibliyometri, TÜBİTAK ULAKBİM Cahit Arf Bilgi Merkezi tarafından, "belirli bir alanda belirli bir dönemde ve belirli bir bölgede kişiler ya da kurumlar tarafından üretilmiş yayınların ve bu yayınlar arasındaki ilişkilerin sayısal olarak analizi" olarak tanımlanmaktadır (ULAKBİM, 2021). Yani bibliyometri, sistemli bir literatür taraması yapılmasını ve mevcut yayınlar içerisindeki ilişkilerin incelenmesini sağlayan sayısal bir analiz olarak tanımlanabilir. Bu çalışma kapsamında da literatür taramasına temel sağlaması amacıyla nicel araştırma desenine dayalı bilimsel haritalama tekniklerinden bibliyometrik analiz yöntemi kullanılmıştır. Bibliyometrik analizde izlenen temel adımlar aşağıda belirtilmiştir (Zupic & Čater, 2015) :

1. Araştırma tasarımı (*research design*): Araştırma sorunun ne olduğu belirlenir.
2. Bibliyometrik veri toplanması (*compilation of bibliometric data*): Uygun veri tabanından veri çekilir.
3. Analiz (*analysis*): Uygun yazılım ile elde edilen veri analiz edilir.
4. Görselleştirme (*visualization*): Analiz edilen veri görselleştirilir.
5. Yorumlama (*interpretation*): Bulgular yorumlanır.

Analizlerin gerçekleştirilmesi için SCOPUS veri tabanından belirlenen kriterlere göre veri çekilmiştir. Başlık, özet ve anahtar kelime alanlarında, "*machine learning*" (makine öğrenmesi) ve "*marketing*" (pazarlama) anahtar kelimelerinin birlikte geçtiği çalışmalar filtrelenmiştir. 17.09.2021 tarihinde bu tarama sonucunda elde edilen toplam 1737 çalışma, sadece makale türünde çalışmalar filtrelenerek 743 çalışmaya indirgenmiştir. Çalışmaların filtrelenmesi SCOPUS'ta şu şekilde yapılmıştır:

TITLE-ABS-KEY ("machine learning" AND "marketing") AND (LIMIT-TO (DOCTYPE , "ar")).

Sonuç olarak 1991-2022 yılları arasında yayımlanan 743 makale türünde çalışmaya ait veri BibTex formatında indirilmiştir. Çalışma kapsamında "bibliometrix" (Aria & Cuccurullo, 2017) paketinden yararlanılmış ve analizler gerçekleştirilmiştir. Analizler R programlama dili ile R Studio programı ve biblishiny web ara yüzündan yararlanılarak yapılmıştır.

3. BULGULAR

Bu çalışmada; genel betimsel bulgular, yıllara göre makale sayısı, makale sayısına göre en üretken yazarlar, en fazla atıf alan çalışmalar, sorumlu yazarın ülkesine göre en üretken ülkeler, en çok atıf alan ülkeler, en fazla yayın yapılan dergiler, en sık kullanılan ilk 20 anahtar kelimelerle ilgili göstergelere yer verilmiştir. Filtrelenen ve analizlere dahil edilen 743 çalışmanın (koleksiyon) genel durumu Tablo 1'de gösterilmiştir.

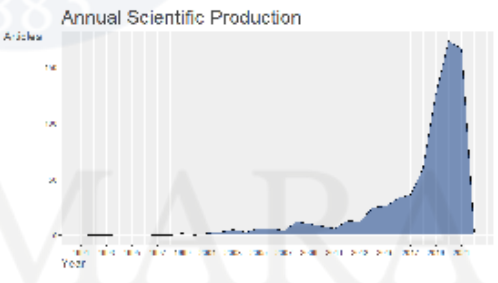
***Tablo 1**. Betimsel bulgular*

Açıklama	**İçerik**
Zaman aralığı	1991-2022
Kaynaklar *(Journals, Books, etc)*	422
Makaleler	743
Çalışma başına ortalama atıf *(Average citations per documents)*	15,22
Çalışma başına yıllık ortalama atıf *(Average citations per year per doc)*	2,92
Referanslar	33409
Anahtar kelimeler *(Keywords Plus (ID))*	3636
Anahtar kelimeler *(Author's Keywords (DE))*	2262
Yazarlar	2350
Tek yazarlı çalışmalar *(Authors of single-authored documents)*	64
Çok yazarlı çalışmalar *(Authors of multi-authored documents)*	2286

1991-2022 yılı arasında yayımlanan çalışma sayıları Tablo 2'de verilmiştir. Buna göre yıllık bilimsel üretim büyüme oranı %2,7 olarak belirlenmiştir. Konunun son yıllardaki popülaritesi dikkat çekmekte olup, artış eğilimi görsel olarak sunulmuştur (Şekil 1).

***Tablo 2**. Yıllara göre makale sayısı*

Yıl	**Makale Sayısı**	**Yıl**	**Makale Sayısı**
1991	1	2010	8
1994	1	2011	6
1995	1	2012	13
1996	1	2013	12
1999	2	2014	25
2001	2	2015	26
2002	3	2016	33
2003	5	2017	36
2004	3	2018	60
2005	6	2019	126
2006	6	2020	173
2007	4	2021	166
2008	12	2022	2
2009	10		

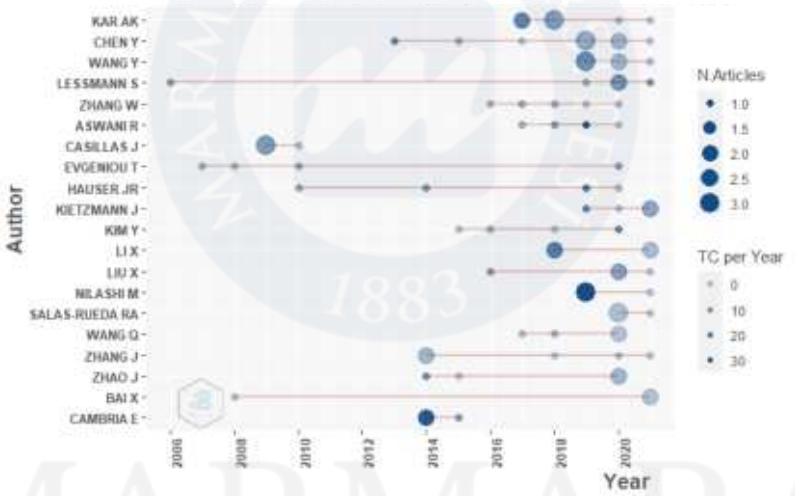


***Şekil 1**. Yıllara göre makale sayısı*

Makale sayısına göre en üretken 20 yazarın hangi yazarlar olduğu tespit edilmiştir (Tablo 3). Aynı zamanda Şekil 2'de bu yazarlara ait hem makale sayısı hem de toplam atıf sayısına göre elde edilen görsel sunulmuştur.

Tablo 3. *Makale sayısına göre en üretken 20 yazar*

Sıra	Yazarlar	Makale Sayısı	Sıra	Yazarlar	Makale Sayısı
1	Kar Ak	7	11	Kim Y	4
2	Chen Y	6	12	Li X	4
3	Wang Y	6	13	Liu X	4
4	Lessmann S	5	14	Nilashi M	4
5	Zhang W	5	15	Salas-Rueda Ra	4
6	Aswani R	4	16	Wang Q	4
7	Casillas J	4	17	Zhang J	4
8	Evgeniou T	4	18	Zhao J	4
9	Hauser Jr	4	19	Bai X	3
10	Kietzmann J	4	20	Cambria E	3



Şekil 2.*En üretken yazarlara ait bulgular (makale sayısı ve toplam atıf sayısı bazında)*

Atıf sayısına göre çalışamalar incelendiğinde en fazla atıf alan 20 makalenin listesi Tablo 4'te gösterilmiştir. En çok atıf alan Youyou et al. (2015) çalışmasında kişilerin başkaları hakkındaki kişilik yargılamalarında dijital ayak iz olan Facebook beğenileri dikkate alınmış ve makine öğrenmesindeki gelişmelerle bilirkte bilgisayar modellerinin de geçerli ve doğru yargılarda bulunabileceğini sonucuna ulaşılmıştır. İlk 20'ye giren çalışmaların çoğunluğunun ana teması sosyal medya pazarlaması olmakla birlikte; sosyal medya platformlarındaki içeriklerin kategorize edilmesi ve kişilerin duygu durumları, kullanıcıların bölümlere ayrılması, bu mecralardaki reklamların tüketiciler üzerindeki etkisi takip etmektedir (Ghose et al., 2012; Lee et al., 2018; O'Mahony et al., 2004; Poria et al., 2014; Tripathy et al., 2016). Ek olarak işletmelerin müşteriler hakkında çok sayıda bilgiye kolayca ulaşabilmesyle birlikte, makine öğrenmesi kullanılarak müşteri ilgi alanlarını ürünle ilgili bilgilerle eşleştirilmekte ve kişiye özel pazarlama stratejilerinin geliştirilmesini yönelik çalışmalar da yer almaktadır (Cheung et al., 2003; Kwok & Yu, 2013).

Tablo 4. *En fazla atıf alan ilk 20 çalışma*

	Çalışma	**DOI**	**Toplam Atıf (Total Citations)**	**Yıllık Toplam Atıf (Total Citations per Year)**
1	Youyou W, 2015, Proc Natl Acad Sci USA	10.1073/pnas.141.868.0112	418	59,71
2	Ghose A, 2012, Mark Sci	10.1287/mksc.1110.0700	315	31,50
3	Tripathy A, 2016, Expert Sys Appl	10.1016/j.eswa.2016.03.028	274	45,67
4	Enke D, 2005, Expert Sys Appl	10.1016/j.eswa.2005.06.024	265	15,59
5	O'mahony M, 2004, Acm Trans Internet Technol	10.1145/1031.114.1031116	233	12,94
6	Poria S, 2014, Knowl Based Syst	10.1016/j.knosys.2014.05.005	226	28,25
7	Lee D, 2018, Manage Sci	10.1287/mnsc.2017.2902	202	50,50
8	Mysln M, 2013, J Med Internet Res	10.2196/jmir.2534	200	22,22
9	Kwok L, 2013, Cornell Hosp Q	10.1177/193.896.5512458360	188	20,89
10	Cheung Kw, 2003, Decis Support Syst	10.1016/S0167-9236(02)00108-2	187	9,84
11	Buja A, 2008, J Comput Graph Stat	10.1198/106186008X318440	172	12,29
12	Giatsoglou M, 2017, Expert Sys Appl	10.1016/j.eswa.2016.10.043	166	33,20
13	Huang J, 2014, Tob Control	10.1136/ tobaccocontrol-2014-051551	162	20,25
14	Chapelle O, 2014, Acm Trans Intell Syst Technolog	10.1145/2532128	160	20,00
15	Yu K, 2013, Jisuanji Yanjiu Yu Fazhan	NA	152	16,89
16	Mostafa Mm, 2009, Expert Sys Appl	10.1016/j.eswa.2009.02.088	128	9,85
17	Crone Sf, 2006, Eur J Oper Res	10.1016/j.ejor.2005.07.023	125	7,81
18	Kim Jw, 2001, Int J Elect Commer	10.1080/10864.415.2001.11044215	123	5,86
19	Kosinski M, 2014, Mach Learn	10.1007/s10994.013.5415-y	119	14,88
20	Zhao J, 2014, IEEE Trans Visual Comput Graphics	10.1109/TVCG.2014.234.6922	119	14,88

Makale sayısına göre en üretken 20 ülkeye ait bulgular elde edilmiştir. Sonuçlar yazarların aynı ülkeden *(single country publications-SCP)* veya farklı ülkelerden *(multiple country publication-MCP)* olma durumlarına göre ayrı ayrı sunulmuştur (Aria & Cuccurullo, 2017). Bununla beraber benzer bir sıralama atıf sayılarına göre de Tablo 5'te gösterilmiştir.

Tablo 5. *En üretken ilk 20 ülke (sorumlu yazarın ülkesine göre) ve en çok atıf alan ilk 20 ülke*

	Ülke	Çalışma Sayısı	**SCP**	**MCP**		Ülke	**Toplam Atıf (Total Citations)**	**Ortalama Makale Atıfı (Average Article Citations)**
1	**ABD**	126	102	24	1	**ABD**	3511	27,865
2	Çin	82	60	22	2	Çin	697	8,5
3	**Hindistan**	40	37	3	3	**Hindistan**	627	15,675
4	İspanya	26	20	6	4	Hong Kong	422	38,364
5	Kore	25	17	8	5	Almanya	404	19,238

6	Almanya	21	12	9	6	İspanya	390	15
7	İtalya	16	11	5	7	Birleşik Krallık	375	23,438
8	Birleşik Krallık	16	11	5	8	Singapur	365	52,143
9	Hong Kong	11	4	7	9	Kore	312	12,48
10	Japonya	11	9	2	10	İrlanda	262	131
11	Suudi Arabistan	9	6	3	11	Yunanistan	179	35,8
12	Kanada	8	5	3	12	İtalya	159	9,938
13	**Türkiye**	8	7	1	13	İsveç	143	28,6
14	İran	7	5	2	14	Japonya	117	10,636
15	Hollanda	7	6	1	15	Hollanda	94	13,429
16	Pakistan	7	4	3	16	Fransa	89	17,8
17	Singapur	7	3	4	17	Suudi Arabistan	86	9,556
18	Tayland	7	7	0	18	Portekiz	76	15,2
19	Malezya	6	3	3	19	İran	74	10,571
20	Fas	6	6	0	20	Avusturya	72	14,4

Yayımlanan makale sayısına göre ilk 20 derginin listesi Tablo 6'da yer almaktadır. Dergiler incelendiğinde mühendislik ve bilgisayar teknolojileri dergilerine ek olarak, işletme ve özellikle pazarlama alanındaki dergilerin de yer alması dikkat çekmektedir.

Tablo 6. *En fazla yayın yapılan ilk 20 dergi*

	Dergi	**Makale Sayısı**
1	Expert Systems with Applications	27
2	IEEE Access	15
3	International Journal of Advanced Computer Science and Applications	11
4	International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering	11
5	Journal of Business Research	11
6	Plos one	10
7	Marketing Science	9
8	Neurocomputing	9
9	Applied Marketing Analytics	8
10	European Journal of Operational research	8
11	Decision Support Systems	7
12	Journal of Medical Internet Research	7
13	Multimedia Tools and Applications	7
14	IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering	6
15	International Journal of Advanced Science and Technology	6
16	Journal of Marketing	6
17	Journal of Retailing and Consumer Services	6
18	Tourism Management	6
19	Computers and Electronics in Agriculture	5
20	International Journal of Recent Technology and Engineering	5

Seçilen makale koleksiyonunda en sık kullanılan ilk 20 anahtar kelimeye ait bulgular elde edilmiştir (Tablo 7). Bunlardan "*Author Keywords*" yazarların belirlediği anahtar kelimeler, "*Keywords-Plus*" ise SCOPUS ve Clarivate Analytics tarafından makale ile ilişkilendirilen anahtar kelimelerdir (Aria & Cuccurullo, 2017).

Tablo 7. *En sık kullanılan ilk 20 anahtar kelime*

Author Keywords (DE)	**Makale**	**Keywords-Plus (ID)**	**Makale**
Machine Learning	328	Marketing	214
Artificial Intelligence	65	Machine Learning	196
Data Mining	44	Learning Systems	183
Marketing	42	Artificial Intelligence	93
Social Media	42	Commerce	92
Deep Learning	37	Data Mining	84
Sentiment Analysis	37	Human	81
Big Data	36	Article	78
Classification	26	Forecasting	68
Natural Language Processing	25	Learning Algorithms	68
Text Mining	21	Social Media	67
Twitter	15	Social Networking (Online)	59
Clustering	13	Humans	57
Digital Marketing	13	Sales	54
Prediction	13	Decision Making	43
Feature Selection	11	Algorithm	40
Analytics	10	Classification (of Information)	36
E-Commerce	10	Machine Learning Techniques	36
Personalization	10	Internet	35
Support Vector Machine	10	Deep Learning	34

4. TARTIŞMA ve SONUÇ

Çalışmada belirlenen anahtar kelimelere göre SCOPUS veri tabanında yer alan çalışmalar filtrelenmiştir. Elde edilen koleksiyon betimsel olarak incelenerek literatürdeki mevcut durum (yapılan filtreleme kapsamında) ortaya konmaya çalışılmıştır. Bunu yaparken literatür taramasının sistemli bir şekilde yapılabileceği gösterilmeye çalışılmıştır. Bibliyometrik analiz araçları ve yöntemleri, herhangi bir konuda araştırma yapmak isteyen araştırmacılara literatür ile ilgili genel bakış açısı sağlayabilir. Bu ve benzer çalışmalar sayesinde bir araştırmacı literatür taramasını sistematik hale getirebilir ve hangi çalışmalara odaklanması gerektiğine daha kolay karar verebilir. Çalışmanın bulguları araştırmacılar bu kapsamda fayda sağlayabilir.

İncelenen çalışmalara göre makine öğrenmesi ve pazarlama alanlarında yapılan çalışmaların 1991'den günümüzde doğru genel olarak bir artış eğilimine olduğu görülmektedir. Bulgulara göre tespit edilen, daha üretken yazarların çalışmalarının tespit edilmesi araştırmacının inceleyeceği

yayınları belirlemesi açısından faydalı olabilir. Araştırma yapılan alandaki en fazla yayın yapan yazarların çalışmalarına odaklanılabilir. Bu alanda yapılacak bir literatür taramasında ilk olarak taranabilecek yayınlar bu yayınlar olarak seçilebilir. Bu aşamada yapılabilecek bir diğer şey ise araştırmacıların aldıkları h-indekslerine göre tarama yapmak da olabilir.

Bir literatür taramasında diğer araştırmacılar tarafından en çok atıf alan çalışmalar öncelikli olarak incelenebilir. Çalışmanın bulguları kapsamında en çok sayıda atıf alan çalışmalar ve bunların yıllık ortalama atıf sayıları ortaya konmuştur. Literatür taraması yapan bir araştırmacı bu bulguları dikkate alarak inceleyeceği yayınları seçebilir. En üretken 20 ülke ve en çok atıf alan 20 ülke bulgularına birlikte bakıldığında ilk üç sırada her iki listede de aynı ülkelerin yer aldığı görülmüştür. Amerika Birleşik Devletleri, Çin ve Hindistan hem yayın sayısı hem de atıf sayısı listelerinde ilk üç sırayı almıştır. Diğer ülkelerin sıralaması her iki listede değişiklik göstermektedir. Türkiye, en üretken 20 ülke arasında görülürken en çok atıf alan ülkeler listesinde ilk 20'de yer alamamıştır. Bu bulgular incelenerek ülkelerin araştırma yaptıkları alanların tespit edilmesi sağlanabilir. Özellikle araştırmalarına belli bir alanda devam etmek isteyen araştırmacılar hangi ülkelerdeki yayınlar takip etmeleri gerektiğine bu analiz sonuçlarına göre karar verebilir. Hatta araştırmacıların doktora sonrası araştırma veya proje başvurusu gibi uluslararası nitelik taşıyan akademik adımlarında benzer araştırma bulgularının faydası olabilir.

Çalışma sayılarına göre elde edilen dergi bulgularına bakılarak hangi yayınların takip edilmesinin araştırmacıya fayda sağlayacağı belirlenebilir. Bilimsel dergiler bazında belli başlı yayınlar takip edilebilir. Pazarlama alanındaki Q1 kategorisindeki dergilerin de listede yer alması da, makine öğrenmesi yöntemlerinin pazarlama içerisindeki yeri ve önemini göstermektedir.

Tespit edilen ve incelenen koleksiyondaki anahtar kelimelerin çoğunluğunun makine öğrenmesi yöntemleri veya bu konu ile ilgili kavramlarla ilgili olduğu görülmüştür. Kullanılan anahtar kelimelerin bir kısmının pazarlama ile ilgili olması, yapılan literatür taramasına da benzerlik göstermekte ve makine öğrenmesinin kullanıldığı pazarlamanın alt dallarını göstermektedir. Bundan sonraki yapılacak çalışmalarda bu konularla ilgili çalışmalar geliştirilebileceği gibi, diğer pazarlama karması elemanlarından fiyat, ürün geliştirme gibi alt dallarında da makine öğrenmesi yöntemleri kullanılarak literatüre katkı sağlanabilir. Bulgular sunulan anahtar kelimelerin tespitinin, araştırmacılara çalışmalarının kapsamını belirlemede faydası olabilir. Araştırmanın kapsamının daraltılması ve genişletilmesi amacıyla mevcut koleksiyondaki anahtar kelimeler incelenebilir veya bu alanda bir eksik olduğu düşünülüyorsa mevcut anahtar kelimelere ek olarak başka kelimeler kullanılabilir.

Sonuç olarak bu çalışmanın bulgularından yola çıkarak, bibliyometrik analiz yönteminin SCOPUS, Web of Science (WOS) veya PUBMED gibi veri tabanlarında araştırma yapmak isteyen araştırmacılara sistematik bir literatür taraması yapma imkânı sağlayabileceği söylenebilir. Bu ve benzer çalışmalar araştırmaların literatür taraması aşamasında bir başlangıç noktası olabilir.

KAYNAKLAR

Arandjelovic, O., Stubseid, S., & Arandjelovi´c, O. A. (2018). Machine Learning Based Prediction of Consumer Purchasing Decisions: The Evidence and Its Significance Surveillance. *Workshops at the Thirty-Second AAAI …*, 100–106. https://www.researchgate.net/publication/323393890

Arasu, B. S., Seelan, B. J. B., & Thamaraiselvan, N. (2020). A machine learning-based approach to enhancing social media marketing. *Computers and Electrical Engineering*, *86*. https://doi.org/10.1016/j.compeleceng.2020.106723

Aria, M., & Cuccurullo, C. (2017). bibliometrix: An R-tool for comprehensive science mapping analysis. *Journal of Informetrics*, *11*(4), 959–975. https://doi.org/10.1016/j.joi.2017.08.007

Arora, A., Bansal, S., Kandpal, C., Aswani, R., & Dwivedi, Y. (2019). Journal of Retailing and Consumer Services Measuring social media influencer index – insights from facebook , Twitter and Instagram. *Journal of Retailing and Consumer Services*, *49*(January), 86–101. https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2019.03.012

Aswani, R., Satish, S. P. G., Arpan, C., & Kar, K. (2020). A hybrid evolutionary approach for identifying spam websites for search engine marketing. *Evolutionary Intelligence*, *012.345.6789*. https://doi.org/10.1007/s12065.020.00461-1

Aylak, B. L., Oral, O., & Yazici, K. (2021). Using artificial intelligence and machine learning applications in logistics. Içinde *El-Cezeri Journal of Science and Engineering* (C. 8, Sayı 1, ss. 74–93). TUBITAK. https://doi.org/10.31202/ecjse.776314

Balaban, M. E., & Kartal, E. (2018). *Veri Madenciliği ve Makine Öğrenmesi Temel Algoritmaları ve R Dili ile Uygulamaları* (2. baskı). Çağlayan Kitapevi.

Brei, V. A. (2020). Machine learning in marketing. *Foundations and Trends in Marketing*, *14*(3), 173–236. https://doi.org/10.1561/170.000.0065

Bulut, F. (2019). Bankacılık Sektöründe Makine Öğrenmesi Yöntemleriyle Müşteri İlişkileri Yönetiminin Zenginleştirilmesi. *European Journal of Science and Technology*, 382–394. https://doi.org/10.31590/ejosat.520295

Chinchanachokchai, S., Thontirawong, P., & Chinchanachokchai, P. (2021). Journal of Retailing and Consumer Services A tale of two recommender systems : The moderating role of consumer expertise on artificial intelligence based product recommendations. *Journal of Retailing and Consumer Services*, *61*(March), 102528. https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2021.102528

Choudhury, P., Starr, E., & Agarwal, R. (2020). Machine Learning and Human Capital Complementarities : Experimental Evidence on Bias Mitigation. *Strategic Management Journal*, *41*(8), 1381–1411.

Chui, G., Wong, M. L., & Lui, H.-K. (2006). Machine Learning for Direct Marketing Response Models : Bayesian Networks with Evolutionary Programming. *Management Science*, *42*(4), 597–612. https://doi.org/10.1287/mnsc.1060.0514

Dhaoui, C., Webster, C., & Tan, L. P. (2017). Social media sentiment analysis: lexicon versus machine learning. *Journal of Consumer Marketing*, *34*(6), 480–488.

Dibb, S., & Meadows, M. (2010). Relationship marketing and CRM : a financial services case study Relationship marketing and CRM : a financial services case study. *Journal of Strategic Marketing ISSN:*, *12*(2), 111–125. https://doi.org/10.1080/096.525.4042000215177

Dolgun, M. Ö., & Ersel, D. (2014). Doğrudan Pazarlama Stratejilerinin Belirlenmesinde Veri Madenciliği Yöntemlerinin Kullanımı. *İstatistikçiler Dergisi: İstatistik&Aktüerya 7*, *7*, 1–13.

Dzyabura, D., & Hauser, J. R. (2011). Active machine learning for consideration heuristics. *Marketing Science*, *30*(5), 801–819. https://doi.org/10.1287/mksc.1110.0660

Ferrell, O. C., Jr, J. F. H., Marshall, G. W., Tamilia, R. D., Jr, J. F. H., Marshall, G. W., & Tamilia, R. D. (2015). Understanding the History of Marketing Education to Improve Classroom Instruction Classroom Instruction. *Marketing Education Review*, *25*(2), 159–175. https://doi.org/10.1080/10528.008.2015.1038963

Florez-Lopez, R., & Ramon-Jeronimo, J. M. (2009). Marketing segmentation through machine learning models: An approach based on customer relationship management and customer profitability accounting. *Social Science Computer Review*, *27*(1), 96–117. https://doi.org/10.1177/089.443.9308321592

Ghose, A., Ipeirotis, P. G., & Li, B. (2012). Designing Ranking Systems for Hotels on Travel Search Engines by Mining User-Generated and Crowdsourced Content. *Marketing Science*, *31*(3), 493-520. https://doi.org/10.1287/mksc.1110.0700

Gordini, N., & Veglio, V. (2017). Industrial Marketing Management Customers churn prediction and marketing retention strategies . An application of support vector machines based on the AUC parameter-selection technique in B2B e-commerce industry. *Industrial Marketing Management*, *62*, 100–107. https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2016.08.003

Günçe, E., & Arus, A. (2020). Twitter Platformunda Makine Öğrenmesi Algoritmalarıyla Cinsiyet ve İlgi Analizi. *European Journal of Science and Technology*, *November*, 187–194. https://doi.org/10.31590/ejosat.819722

Ha, K., Cho, S., & Maclachlan, D. (2005). Response models based on bagging neural networks. *Journal of Interactive Marketing*, *19*(1), 17–30. https://doi.org/10.1002/dir.20028

Hair, J. F., & Sarstedt, M. (2021). Data, measurement, and causal inferences in machine learning: opportunities and challenges for marketing. *Journal of Marketing Theory and Practice*, *29*(1), 65–77. https://doi.org/10.1080/10696.679.2020.1860683

Hakim, A., Klorfeld, S., Sela, T., Friedman, D., Shabat-simon, M., & Levy, D. J. (2021). International Journal of Research in Marketing Machines learn neuromarketing : Improving preference prediction from self-reports using multiple EEG measures and machine learning. *International Journal of Research in Marketing*, *38*(3), 770–791. https://doi.org/10.1016/j.ijresmar.2020.10.005

Jordan, M. I., & Mitchell, T. M. (2015). *Machine learning: Trends, perspectives, and prospects*. *349*(6245).

Kadiyala, B., Özer, Ö., & Simsek, S. (2019). Value of Promotions with Delayed Incentives: An Empirical Investigation of Gift Card Promotions. *SSRN Electronic Journal*. https://doi.org/10.2139/ssrn.3499711

Karasar, N. (2016). *Bilimsel Araştırma Yöntemi: Kavramlar İlkeler Teknikler* (33. baskı). Nobel.

Kaynar, O., Fatih Tuna, M., Görmez, Y., & Ali Deveci, M. (2017). Makine Öğrenmesi Yöntemleriyle Müşteri Kaybi Analizi. *C.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, *18*(1).

Kisioglu, P., & Topcu, Y. I. (2011). Applying Bayesian Belief Network approach to customer churn analysis: A case study on the telecom industry of Turkey. *Expert Systems with Applications*, *38*(6), 7151–7157. https://doi.org/10.1016/j.eswa.2010.12.045

Kotras, B. (2020). Mass personalization: Predictive marketing algorithms and the reshaping of consumer knowledge. *Big Data and Society*, *7*(2). https://doi.org/10.1177/205.395.1720951581

Kushwaha, A. K., & Kar, A. K. (2021). MarkBot – A Language Model-Driven Chatbot for Interactive Marketing in Post-Modern World. *Information Systems Frontiers*. https://doi.org/10.1007/s10796.021.10184-y

Kwok, L., & Yu, B. (2013). Spreading Social Media Messages on Facebook:An Analysis of Restaurant Business-to-Consumer Communications. *Cornell Hospitality Quarterly*, *54*(1), 84-94. https://doi.org/10.1177/193.896.5512458360

Lee, D., Hosanagar, K., & Nair, H. S. (2018). Advertising Content and Consumer Engagement on Social Media: Evidence from Facebook. *Management Science*, *64*(11), 5105-5131. https://doi.org/10.1287/mnsc.2017.2902

Lu, L., Gou, Q., Tang, W., & Zhang, J. (2016). Joint pricing and advertising strategy with reference price effect. *International Journal of Production Research*, *7543*, 1–21. https://doi.org/10.1080/00207.543.2016.1165878

Ma, L., & Sun, B. (2020). Machine learning and AI in marketing – Connecting computing power to human insights. *International Journal of Research in Marketing*, *37*(3), 481–504. https://doi.org/10.1016/j.ijresmar.2020.04.005

Martínez-lópez, F. J., & Casillas, J. (2013). Industrial Marketing Management Arti fi cial intelligence-based systems applied in industrial marketing : An historical overview , current and future insights. *Industrial Marketing Management*, *42*(4), 489–495. https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2013.03.001

Martínez, A., Schmuck, C., Pereverzyev, S., Pirker, C., & Haltmeier, M. (2020). A machine learning framework for customer purchase prediction in the non-contractual setting. *European Journal of Operational Research*, *281*(3), 588–596. https://doi.org/10.1016/j.ejor.2018.04.034

Miklosik, A., & Evans, N. (2020). Impact of Big Data and Machine Learning on Digital Transformation in Marketing: A Literature Review. Içinde *IEEE Access* (C. 8, ss. 101284–101292). Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc. https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.299.8754

Min, H. (2015). Artificial intelligence in supply chain management : Theory and applications. *International Journal of Logistics Research and Applications*, *13(1)*(February 2010), 13–39. https://doi.org/10.1080/136.755.60902736537

Mitchell, T. M. (1997). Does Machine Learning Really Work ? *AI Magazine*, *18*(3), 11–20. https://doi.org/10.1609/aimag.v18i3.1303

Mohammad, S., Hosseini, S., Maleki, A., & Gholamian, M. R. (2010). Expert Systems with Applications Cluster analysis using data mining approach to develop CRM methodology to assess the customer loyalty. *Expert Systems With Applications*, *37*(7), 5259–5264. https://doi.org/10.1016/j.eswa.2009.12.070

Offergeld, T., Martinez, L. F., & Ferreira, A. I. (2020). A train of thought in product experientiality: Working memory, distraction, and inconsistencies in cue order effects. *Journal of Retailing and Consumer Services*, *53*(October 2019), 101971. https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2019.101971

O'Mahony, M., Hurley, N., Kushmerick, N., & Silvestre, G. (2004). Collaborative recommendation: A robustness analysis. *ACM Trans. Internet Technol.*, *4*(4), 344–377. https://doi.org/10.1145/1031.114.1031116

Onan, A. (2017). SENTIMENT ANALYSIS ON TWITTER MESSAGES BASED ON MACHINE LEARNING METHODS. *Yönetim Bilişim Sistemleri Dergisi, 3*(2), 1–14.

Ordenes, V. F., & Silipo, R. (2021). Machine learning for marketing on the KNIME Hub : The development of a live repository for marketing applications. *Journal of Business Research*, *137*(August), 393–410. https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.08.036

Orriols-puig, A., Martínez-lópez, F. J., Casillas, J., & Lee, N. (2013). A soft-computing-based method for the automatic discovery of fuzzy rules in databases : Uses for academic research and management support in marketing. *Journal of Business Research*, *66*(9), 1332–1337. https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2012.02.033

Poria, S., Cambria, E., Winterstein, G., & Huang, G.-B. (2014). Sentic patterns: dependency-based rules for concept-level sentiment analysis. *Know.-Based Syst.*, *69*(1), 45–63. https://doi.org/10.1016/j.knosys.2014.05.005

Previtali, F., Arrieta, A. F., & Ermanni, P. (2015). Double-walled corrugated structure for bending-stiff anisotropic morphing skins. *Journal of Intelligent Material Systems and Structures*, *26*(5), 599–613. https://doi.org/10.1177/1045389X14554132

Robert, C. (2014). Machine Learning, a Probabilistic Perspective. *CHANCE*, *27*(2), 62–63. https://doi.org/10.1080/09332.480.2014.914768

Sahni, T., Chandak, C., Chedeti, N. R., & Singh, M. (2017). Efficient Twitter sentiment classification using subjective distant supervision. *2017 9th International Conference on Communication Systems and Networks, COMSNETS 2017*, 548–553. https://doi.org/10.1109/COMSNETS.2017.794.5451

Salminen, J., Yoganathan, V., Corporan, J., Jansen, B. J., & Jung, S. G. (2019). Machine learning approach to auto-tagging online content for content marketing efficiency: A comparative analysis between methods and content type. *Journal of Business Research*, *101*, 203–217. https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.04.018

Samuel, A. L. (1959). Some Studies in Machine Learning Using the Game of Checkers. *IBM Journal of Research and Development*, *3*(3), 210–229.

Tripathy, A., Agrawal, A., & Rath, S. K. (2016). Classification of sentiment reviews using n-gram machine learning approach. *Expert Systems with Applications*, *57*, 117-126. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.eswa.2016.03.028

ULAKBİM, T. C. A. B. M. (2021). *Bibliyometri nedir?* https://cabim.ulakbim.gov.tr/bibliyometrik-analiz/bibliyometrik-analiz-sikca-sorulan-sorular/

Verhoef, P. C., Spring, P. N., Hoekstra, J. C., & Leeflang, P. S. H. (2002). The commercial use of segmentation and predictive modeling techniques for database marketing in the Netherlands. *Decision Support Systems*, *34*(4), 471–481. https://doi.org/10.1016/S0167-9236(02)00069-6

Wang, Q. (2019). *Machine Learning Applications in Operations Management and Digital Marketing* [University of Amsterdam]. https://pure.uva.nl/ws/files/35645398/Thesis.pdf

Xia, F., Chatterjee, R., & May, J. H. (2019). Using conditional restricted boltzmann machines to model complex consumer shopping patterns. *Marketing Science*, *38*(4), 711–727. https://doi.org/10.1287/mksc.2019.1162

Youyou, W., Kosinski, M., & Stillwell, D. (2015). Computer-based personality judgments are more accurate than those made by humans. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *112*(4), 1036-1040. https://doi.org/10.1073/pnas.141.868.0112

Zupic, I., & Čater, T. (2015). Bibliometric Methods in Management and Organization. *Organizational Research Methods*, *18*(3), 429–472. https://doi.org/10.1177/109.442.8114562629

SOSYAL MEDYANIN TÜRKÇE ÜZERİNDEKİ ETKİSİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ*

EVALUATION OF THE IMPACT OF SOCIAL MEDIA ON TURKISH

Sibel GÖÇMEN**
Duygu FINDIK COŞKUNÇAY***

Öz

Bu araştırmada sosyal medyanın Türkçe üzerindeki etkisi, Türkiye'de popüler olan sosyal medya platformu YouTube'daki iki pazarlama kanalı video içerikleri ve bu videoların altına yapılan yorumlar incelenerek belirlenmeye çalışılmıştır. Çalışma kapsamında kategorisel analiz yöntemi kullanılarak belirlenen iki pazarlama kanalında yapılan 554 yorum incelenmiştir. Elde edilen bulgular Türkçe'nin doğru kulanılmadığını, özellikle harflerin eksik veya yanlış kullanımından dolayı kelimelerin yapısında bozulmalar meydana geldiğini göstermektedir. Bu bağlamda, sosyal medyada dilin doğru kullanımına yönelik eğitimlerin verilmesi ve sosyal medya içerik üreticilerinin bu konuda farkındalık kazanarak izleyicilerine örnek olmaları Türkçenin doğru kullanımına fayda sağlayacaktır.
Anahtar Kelimeler: Sosyal Medya, İletişim.

Abstract

In this research, the effect of social media on Turkish has been tried to be determined by examining the video contents of two marketing channels on YouTube, the popular social media platform in Turkey, and the comments made under these videos. Within the scope of the study, 554 comments made in two marketing channels were examined by using the categorical analysis method. The findings show that Turkish is not used correctly, and there are deteriorations in the structure of words, especially due to the missing or wrong use of letters. In this context, providing training on the correct use of language in social media, gaining awareness on this issue by the social media content producers to set an example for their audience will benefit the correct use of Turkish.
Keywords: Social Media, Communication.

* Bu çalışma, Sibel Göçmen tarafından, Dr. Öğr. Üyesi Duygu Fındık-Coşkunçay danışmanlığında, Atatürk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Pazarlama Bilim Dalı Uzaktan Eğitim Tezsiz Yüksek Lisans Programına dönem projesi olarak sunulmuştur.

** Şehit Necmettin Bayraktar Ortaokulu, gunesyildizyildiz92@gmail.com

*** Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi İşletme Bölümü, duygu.findik@atauni.edu.tr

1. GİRİŞ

Teknolojik gelişmeler insan hayatının her alanını etkilediği gibi iletişim kurma yöntemlerini de etkileyip, çeşitlendirmiştir. Sosyal medya bu yeni iletişim mecralarından biri olmuştur. Sosyal medya bireyler arasında mesafe sınırlarını kaldırıp, bilgi alışverişinin çok hızlı gerçekleşmesine olanak sağlayan bir iletişim ortamı oluşturmuştur. İletişim, gönderici ve alıcı konumundaki kişilerin arasında gerçekleşen duygu, düşünce, davranış ve bilgi alışverişinde bulunma durumudur (Sabancı, 2018). Bu bilgi alışverişini sağlayan temel unsur dildir. Bu yüzden iletişimin temel öğesi dil olarak nitelendirilir. "*Dil, insanlar arasında anlaşmayı sağlayan tabii bir vasıta, kendine mahsus kanunları olan ve ancak bu kanunlar çerçevesinde gelişen canlı bir varlık, temeli bilinmeyen zamanlarda atılmış gizli antlaşmalar sistemi ve seslerden örülmüş içtimai bir müessesedir*" (Bulut, 2018, p.6). Dijital iletişimde zaman ve mekân sınırının kalktığı, aynı fiziki ortamda bulunma ya da birbirini tanıma şartı olmadığı, çok hızlı ve anlık gerçekleşen farklı bir dünyaya adım atıldığı görülmektedir. Dijital ortamda iletişimin bu kadar hızlı gerçekleşmesi ve ileti gönderilmeden önce herhangi bir filtreleme olmadan karşı tarafa anında iletilmesi beraberinde birtakım sorunları getirmiştir. Bu sorunlardan biri de dilde meydana gelebilecek olumsuz değişimdir.

Büyük bir kullanıcı kitlesine sahip olan sosyal medya; bireylere kendi içeriklerini oluşturma, düzenleme, paylaşma imkânı sunması ve bunu da içinde bulunduğumuz değişen dünya ekseninde çok hızlı gerçekleştirmesiyle önem kazanmış bir iletişim aracıdır (Durmuş, 2020). Sosyal medyanın temelleri, 1989' da İngiliz bilgisayar profesörü Tim Bernes –Lee'nin world wide web kavramını (www) 1991'de kullanmaya başlanması ile atıldı. İnternetin ortaya çıkış dönemini ifade eden Web 1.0 kavramı teknolojik gelişmeler neticesinde, Web 2.0 olarak değişime uğrayarak, içinde Google, Twitter, Facebook, Whatsapp, İnstagram, Skype gibi sosyal medya platformlarının yer aldığı siteleri oluşturdu (Sağlam, 2019). Sosyal medya, her eğitim seviyesinden, her iş sektörüne, geniş bir yaş aralığından, çalışan çalışmayan tüm insanlara kadar geniş bir eksende tüm insanların kullanabildiği bir platformdur. Bu geniş iletişim ağı kendi içinde 'katılım', 'açıklık', 'konuşma', 'topluluklar', 'erişilebilirlik', 'bağlantısallık' gibi birtakım özellikleri barındırmaktadır (Okur, 2020; Durmuş, 2020, Bozkurt, 2020, Binbir, 2012). İnsanlığın iletişim tarihinde çığır açan bu uygulamalar, çift yönlü bir iletişimin sağlanması ve anında geribildirim yapılması, kişilerin kendi içeriklerini oluşturup paylaşabilmesi, kurum ve kuruluşların kendi kitleleriyle iletişim kurabilmesi, şirketlerin reklam paylaşımı yapabilmeleri, çeşitli alanlarda verilen eğitimler için altyapısı sunması gibi olumlu yönleri bulunmaktadır (Durmuş, 2020; Mutlu, 2017; Sağlam, 2019). Buna karşın sosyal medyada yer alan bilgiler doğru-yanlış, faydalı-zararlı, gerekli-gereksiz diye herhangi bir süzgeçten geçmeden yayımlandığı için bilginin güvenilirliği açısından dezavantajlı durumlar oluşabilmektedir (Sabancı, 2018).

Var olan sosyal medya platformları insanlar tarafından benimsenip kullanım ağını genişlettikçe yeni platformlar kurulmaktadır. Görsel ve işitsel duyulara hitap eden Dünya'nın en çok kullandığı sosyal medya platformlarından biri Youtube'dur (Onarman, 2020). Bu konuda yayımlanmış olan Hootsuite & We Are Social 2021 istatistikleri de bunu doğrulamaktadır (https://dijilopedi.com/turkiye-internet-sosyal-medya-ve-mobil-kullanim-istatistikleri-2021/). Bu rapora göre, Türkiye'de

en çok kullanılan ilk beş sıradaki sosyal medya platformları ve kullanım yüzdeleri sırasıyla şöyledir: Youtube (%94.5), Instagram (%89.5), Whatsapp (%87.5), Facebook (%79.0) ve Twitter (%72.5).

Bu bağlamda, sosyal medyanın Türkçe üzerindeki etkisi, Türkiye'de popüler olan sosyal medya platformu YouTube'daki iki pazarlama kanalı video içerikleri ve bu videoların altına yapılan yorumlar incelenerek belirlenmiştir. Böylece sosyal medyada kullanılan dilin Türkçe yapısına uygunluğu çeşitli örnekler üzerinden değerlendirilip, dilde meydana gelen bozulmalar ortaya çıkarılmıştır.

Bu araştırmada içerik analiz türlerinden kategorisel analiz yöntemi kullanılmıştır. Kategorisel analiz yöntemi ile belirlenen iki pazarlama kanalının 10.03.2021-30.05.2021 tarihleri arasındaki videoları ve bunların altına yapılan 554 yorum incelenmiştir. Pazarlama ile ilgili bu videolarda ve altına yapılan yorumlarda Türkçe kelimelerin ve harflerin konuşma ve yazımı esnasında yapılan yanlışlıklar, noktalama işaretleri, imla kuralları, yabancı kelimelerin telaffuz ve yazımı noktasında olumsuzluklar tespit edilerek elde edilen veriler kodlanmış ve bu kodları açıklayan kategoriler ortaya çıkarılmıştır.

YouTube'daki iki pazarlama kanalı videoları ve bu videoların altına yapılan yorumların incelenmesi neticesinde Türkçenin doğru kullanılmadığı, özellikle harflerin eksik veya yanlış kullanımından dolayı kelimelerin yapısında bozulmalar meydana geldiği görülmüştür. Kelimelerin bu yanlış kullanımının insanların zihinlerinde yerleşmiş olduğu ve aynı kelimelerin farklı zamanlarda bile aynı yanlışlıkla yazıldığı gözlenmiştir.

Teknolojinin ve internetin her geçen gün yaygınlaşıp geliştiği günümüzde, sosyal medya insanlar arasında zaman ve mekân sınırını kaldırıp, anlık bilgi alışverişini sağladığı için toplumların vazgeçemeyeceği unsurlardan biri olmaya devam edecek gibi gözüküyor. Araştırmanın konusu olan sosyal medyanın Türkçe üzerindeki etkisi YouTube bağlamında incelendiğinde sosyal medyanın dili olumsuz yönde etkilediği görülmektedir. Sosyal medyada Türkçenin yapısına uygun şekilde dilin kullanımına yönelik eğitimlerin verilmesi ve sosyal medya içerik üreticilerinin bu konuda farkındalık kazanarak izleyicilerine örnek olmaları dilin doğru kullanımına fayda sağlayacağı öngörülmektedir.

2. YÖNTEM

Bu çalışma sosyal bilimlerde sıklıkla kullanılan nitel araştırma yöntemlerinden biri olan içerik analizi yöntemi kullanılarak gerçekleştirilmiştir. İçerik analizi *"metin içinde tanımlanan belirli karakterlerden sistematik ve tarafsız sonuçlar çıkarmak için kullanılan bir araştırma tekniğidir."* (Koçak ve Arun, 2006, p.22). İçerik analizinin temel amacı elde edilen verileri açıklayabilecek kavramlara ulaşmak ve kavramlar arası ilişkileri açıklayabilmektir (Saraç, 2017). Bu araştırmada video içerikleri ve videoların altına yapılan yorumlardan Türkçenin kullanımı hakkında bilgi edinmek amacıyla içerik analizi türlerinden kategorisel analiz yöntemi kullanılmıştır. "*Kategorisel analiz bir mesajın birimlere bölünerek daha önceden belirlenmiş veya inceleme sırasında eklenen kriterlere göre kategoriler halinde gruplandırılmasıdır*" (Koşar D., Er, Kılınç ve Koşar S., 2017, p.33). Bu araştırmadaki veriler video izleme ve yorum okuma ile elde edilmiş, kodlar ve kategoriler dikkate alınarak çözümlenmiştir.

Bu araştırmada, Türkçenin kullanımında sosyal medyanın etkisi Türkiye'de en çok talep edilen sosyal medya platformu olan YouTube'da yayımlanan iki pazarlama kanalı üzerinden incelenmiştir. Belirlenen pazarlama kanallarında 10.03.2021-30.05.2021 tarihleri arasındaki videolar izlenmiş ve bunların altına yapılan 554 yorum incelemesi ile araştırma sınırlandırılmıştır. Pazarlama ile ilgili bu videolarda ve yapılan yorumlarda Türkçe kelimelerin ve harflerin konuşma ve yazımı esnasında yapılan yanlışlıklar, noktalama işaretleri, imla kuralları, yabancı kelimelerin telaffuz ve yazımı noktasında olumsuzluklar tespit edilmiştir. Daha sonra elde edilen bu veriler kodlanmış ve akabinde de bu kodları açıklayan kategoriler belirlenerek ortaya çıkan bulgular yorumlanmıştır.

3. BULGULAR

Araştırmanın bu bölümünde YouTube'da yer alan pazarlama kanallarındaki video içerikleri ve içeriklere yapılan yorumların kategorisel analiz yöntemi ile incelenmesi sonucu elde edilen bulgular sunulmuştur.

Tablo 1'de gösterildiği gibi yapılan yorumlarda kelimelerde 'R' harfinin yazılmaması genel bir problem olarak karşımıza çıkmaktadır.

Tablo 1. *Kelimelerdeki "R" Harfini Yazılmaması*

Kullanılan Kelime	*Doğru Kullanım*
Gerekiyo	Gerekiyor
Biliyosunuz	Biliyorsunuz
Alamıyoz	Alamıyoruz
Bide	Bir de
Oluyosunuz	Oluyorsunuz
Bi	Bir
Yutuyosun	Yutuyorsun
Bişey	Bir şey
Başlıyoo	Başlıyor
Teşekküler	Teşekkürler
Anlatabili misi	Anlatabilir misin?
Şöyle oluyo	Şöyle oluyor
Bi ürün	Bir ürün
Dağılıyo	Dağılıyor

Tablo 2'de örnekleri gösterildiği gibi kelimelerin ünlü harflerinin çıkarılarak yazılması yapılan bir diğer yaygın hata olarak karşımıza çıkmaktadır.

Tablo 2. *Kelimelerdeki Ünlü Harflerin Çıkartılması*

Kullanılan Kelime	*Doğru Kullanım*
Nerde	Nerede
Dakka	Dakika

Kesp	Kesip
Alyon	Alıyorsun
Malesf	Maalesef
Cvp	Cevap
Orda	Orada
Brz	Biraz
Fln	Falan
Msl	Mesela
Bakblr	Bakabilir
Szi	Sizi
Hakkaten	Hakikaten
Güvencek	Güvenecek

Tablo 3'de örneklendirildiği gibi ünsüz harflerin çıkarılarak kelimelerin yazılması karşılaşılan bir başka hata türü olmuştur.

***Tablo 3**. Kelimelerdeki Ünsüz Harflerin Çıkartılması*

Kullanılan Kelime	*Doğru Kullanım*
Böle	Böyle
Bulamasın	Bulamazsın
Deil	Değil

Tablo 4'de gösterildiği gibi harflerin birbiri yerine kullanılması yapılan bir diğer yanlış olarak karşımıza çıkmaktadır. Elde edilen örneklerde A yerine I, I yerine İ, Ğ yerine G, Ü yerine U, Ö yerine O, Ç yerine C, Ö yerine İ, Ş yerine S, Ö yerine O, S yerine Ş, İ yerine I, R yerine L, T yerine L, Ğ yerine Y, V yerine F ve C yerine V harflerinin kullanıldığı hatalarla karşılaşılmıştır.

***Tablo 4.** Harflerin Birbirinin Yerine Kullanılması*

Kullanılan Kelime	*Doğru Kullanım*	*Kullanılan Kelime*	*Doğru Kullanım*
Atıcağınız	Atacağınız	Şahış	Şahıs
Vicdansiz	Vicdansız	Ihracat	İhracat
Yazdıgımı	Yazdığımı	Cok	Çok
Yanilmiştir	Yanılmıştır	Saglik	Sağlık
Yuksek	Yüksek	Yil	Yıl
Eger	Eğer	Boyle	Böyle
Ugrastiriyor	Uğraştırıyor	Akici	Akıcı
Once	Önce	Konusma	Konuşma
Kanitlayacaksın	Kanıtlayacaksın	Satis	Satış
İhracatcı	İhracatçı	Anlasma	Anlaşma
Gistereceksiniz	Göstereceksiniz	İcin	İçin
Yanlis	Yanlış	Sirket	Şirket
Yonlendirme	Yönlendirme	Super	Süper
Dogrusu	Doğrusu	Bazi	Bazı
Ithalat	İthalat	Kaybedicek	Kaybedecek

Arastirma	Araştırma	Oneri	Öneri
Hicbir	Hiç bir	Doviz	Döviz
Sey	Şey	Begendim	Beğendim
İhraçat	İhracat	Su an	Şu an
Nasil	Nasıl	Basarmak	Başarmak
Yavas	Yavaş	Satici	Satıcı
Musteri	Müşteri	Kosul	Koşul
Urun	Ürün	Lutfen	Lütfen
Super	Süper	Uretim	Üretim
Hic	Hiç	Acentesı	Acentesi
Alternetif	Alternatif	Butce	Bütçe
Iade	İade	Bilader	Birader
Toplancı	Toptancı	Eyitici	Eğitici
Teşfikler	Teşvikler	Vivdan	Vicdan

Tablo 5'de gösterildiği gibi ünlü ve ünsüz harflerin kelime içinde tekrarlanması ile yapılan hatalar gözlenmiştir.

Tablo 5. *Ünlü ve Ünsüz Harflerin Kelime İçinde Tekrarı ile Yapılan Yanlışlıklar*

Kullanılan Kelime	*Doğru Kullanım*	*Kullanılan Kelime*	*Doğru Kullanım*
Pazzar	Pazar	Firrma	Firma
Gerrrçekten	Gerçekten	İstiyorlarlar	İstiyorlar
Nüffus	Nüfus	Pazarr	Pazar
Yakınlıkk	Yakınlık	Büyükk	Büyük
Belirleyeceğimizzzz	Belirleyeceğimiz	Çooook	Çok
Ziyaaaretler	Ziyaretler	Ederimmm	Ederim
Desstekk	Destek	Uuupuzun	Upuzun
Yavaaaş	Yavaş	Kezza	Keza
Yahuuu	Yahu	Vaay	Vay
Hahh	Hah	Boşşş	Boş

Tablo 6'da örneklendirildiği gibi yabancı kökenli kelimelerin yazımında da yanlışlıklar yapılmıştır.

Tablo 6. *Yabancı Kökenli Kelimelerin Yanlış Yazımı*

Kullanılan Kelime	*Doğru Kullanım*
Pıroblem	Problem
Pirestij	Prestij
Pılastik	Plastik
Pilatform	Platform
Tirend	Trend

Tablo 7'de gösterildiği gibi noktalama işaretlerinde yapılan hatalar da mevcuttur.

Tablo 7. *Noktalama İşaretleri ile İlgili Yanlışlıklar*

Kullanılan Kelime	*Doğru Kullanım*
Anlatabili misi	Anlatabilir misin?
Eticaret	E-ticaret
İstanbulda	İstanbul'da

Tablo 8'de gösterildiği gibi ayrı yazılması gereken bağlaçların birleşik yazılması da gözlemlenen bir başka hata türüdür.

Tablo 8. *Ayrı Yazılması Gereken Bağlaçların Birleşik Yazımı*

Kullanılan Kelime	*Doğru Kullanım*	*Kullanılan Kelime*	*Doğru Kullanım*
Belkide	Belki de	Birde	Bir de
Gibide	Gibi de	Yinede	Yine de
Olarakda	Olarak da	Varki	Var ki
Öncede	Önce de	Sonrada	Sonra da

Tablo 9'da 'mi' soru ekinin birleşik yazılması sonucu ortaya çıkan hatalar gösterilmiştir.

Tablo 9. *Ayrı Yazılması Gereken "Mi" Soru Ekinin Birleşik Yazımı*

Kullanılan Kelime	*Doğru Kullanım*
Yapmazmı	Yapmaz mı?
Oldunuzmu?	Oldunuz mu?
Satılırmı	Satılır mı?
Varmı	Var mı?
Yapabilirmiyim	Yapabilir miyim?

Tablo 10'da gösterildiği gibi ayrı yazılması gereken kelimelerin birleşik yazılması sonucu ortaya çıkan hatalar mevcuttur.

Tablo 10. *Ayrı Yazılması Gereken Kelimelerin Birleşik Yazımı*

Kullanılan Kelime	*Doğru Kullanım*
Yurtdışı	Yurt dışı
Okadar	O kadar
Herzaman	Her zaman
Şuan	Şu an
Pazaryeri	Pazar yeri

Son olarak, 'acek', 'ecek' eklerinin eklenmesinde hatalar yapıldığı gözlenmiştir. Bu hatalar Tablo 11'de gösterilmiştir.

Tablo 11. *"Ecek, Acak" Ekleri Kelimelere Eklenince Yapılan Yanlışlıklar*

Kullanılan Kelime	*Doğru Kullanım*	*Kullanılan Kelime*	*Doğru Kullanım*
Göndericek	Gönderecek	Satıcak	Satacak
Yapacagım	Yapacağım	Getirecem	Getireceğim
Diyebilecem	Diyebileceğim	Yapıcak	Yapacak
Kaybedicek	Kaybedecek	Kalacagim	Kalacağım

4. TARTIŞMA ve SONUÇ

İnsan ürünü olan teknolojinin gelişimi ve internetin yaygınlaşması iletişim biçimlerini de etkilemiş, sosyal medya olarak isimlendirilen yeni bir iletişim mecrası oluşmuştur. Bu iletişim platformları insanları ve kültürleri birbirlerine yaklaştırırken insan ürünü olan dili de etkilemiştir. Bu araştırmadan elde edilen bulgular, sosyal medyanın dil üzerindeki olumsuz etkisini ön plana çıkarmıştır.

Araştırma bulgularında Türkçe kelimelerin yanlış yazıldığı, özellikle kelimelerdeki "R" harfinin kullanılmaması, kelimelerden ünlü ve ünsüz harflerin çıkarılarak kullanılması, harflerin birbirleri yerine yaygın kullanımı, ünlü ve ünsüz harflerin kelime içerisinde tekrarı ile kelimenin yapısının bozulması, yabancı kökenli kelimelerin yazımının yanlış olması, noktalama işaretlerinin kullanılmaması ya da yanlış kullanımı, yaygın olarak eklerin, bağlaçların kullanımının Türkçe dil bilgisine uyumsuzluğu ve imla kurallarına uygun olmayan yanlışlıklar tespit edilmiştir. Sosyal medyada Türkçe dil bilgisi kurallarına dikkat edilmeden iletişim kurulduğu gözlenmiştir.

Sosyal medya insanların, iletişimde zaman ve mekân sınırını ortadan kaldırması ve hızlı iletişim kurma imkânı sunması sebepleriyle her daim vazgeçmeden kullanmaya devam edeceği bir platform olacaktır. Teknolojinin gelişmesi ile sosyal medyanın gelişerek yaygınlaşacağı ve katılımcı sayısının artabileceği göz önüne alındığında eğitim kurumlarında sosyal medyada Türkçenin doğru kullanımı ile ilgili eğitimlerin verilmesi önem taşımaktadır.

Görsel medyanın insanlar üzerindeki etkisinin önemi göz önüne alındığında, video içerik üreticilerinin ve videolara davet edilen konukların, konuşmaları ve takipçilerine yazdıkları yorumlarında Türkçenin yapısına uygun şekilde dili kullanmaları önem arz etmektedir.

KAYNAKLAR

Binbir, S. (2012). Kurumsal İletişim Aracı Olarak Sosyal Medya Optimizasyonu: Türkiye'deki İşletmelerin Sosyal Medya Optimizasyon Çalışmaları. Yüksek Lisans Tezi. İzmir: Yaşar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Bozkurt, T. (2020). Sosyal Medya Aktivitelerinde Emojilerin Yeri: Y Ve Z Kuşakları Üzerine Bir İnceleme. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul: İstanbul Kültür Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü.

Bulut, S. (2018). Prof. Dr. Muharrem Ergin'in Hayatı, Eserleri ve Türk Dili'ne Katkıları. Asya Studies, 3(3),1-7. Erişim Adresi: https://dergipark.org.tr/en/pub/asya/issue/36379/360327. Erişim Tarihi: 20.05.2021.

Durmuş, K. S. (2020). Dijital Yerlilerin Sosyal Medya Reklamlarından Etkilenme Düzeyleri: Instagram Örneği. Yüksek Lisans Tezi. Konya: Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Koçak, A. ve Arun, Ö. (2006). İçerik Analizi Çalışmalarında Örneklem Sorunu. Selçuk İletişim, 4(3), 21-28. Erişim Adresi: https://dergipark.org.tr/en/pub/josc/issue/19013/200754. Erişim Tarihi:28.05.2021.

Koşar, D., Er, E., Kılınç, A. ve Koşar, S. (2017). Öğretmen Liderliğine İlişkin Yapılan Çalışmaların İncelenmesi: Bir İçerik Analizi Çalışması. İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 4(7),29-46. Erişim Adresi: https://dergipark.org.tr/en/pub/inujgse/article/317712. Erişim Tarihi:26.05.2021.

Mutlu, S. (2017). Bir Tutundurma Mecrası Olarak Sosyal Medya ve Türkiye'de Üç Büyük Spor Kulübünün Sosyal Medya Hesaplarının İçerik Analizi. Yüksek Lisans Tezi. Afyon: Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Okur, R. (2020). Kurumsal İletişim Aracı Olarak Sosyal Medya ve Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul: Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Onarman, B. (2020). Sosyal Medya Kullanım Nedenlerinin İletişim Becerilerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul: Bahçeşehir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Sabancı, Y. S. (2018). Sosyal Medya Okuryazarlığı: Facebook Ve Instagram Örneği. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul: Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü

Sağlam, M. (2019). Kurumsal İletişimde Sosyal Medya Kullanımı: Marmara Üniversitesi Örneği. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul: Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Saraç, H. (2017). Türkiye'de Okul Dışı Öğrenme Ortamlarına İlişkin Yapılan Araştırmalar: İçerik Analizi Çalışması. Eğitim Kuram ve Uygulama Araştırmaları Dergisi, 3(2), 60-81. Erişim Adresi: https://dergipark.org.tr/en/pub/ekuad/issue/29425/337191. Erişim Tarihi:28.05.2021.

MARMARA ÜNİVERSİTESİ

COVİD-19 AŞI TEREDDÜTÜNE SAHİP HEKİMLERİN GİZLİ DİRİCHLET AYRIMI (GDA) ALGORİTMASIYLA TWİTTER PAYLAŞIMLARININ KONU MODELLEMESİ

TOPIC MODELING OF TWEETS BY PHYSICIANS WITH COVID-19 VACCINE HESITATIONS WITH THE LATENT DIRICHLET ALLOCATION (LDA) ALGORITHM

Levent ÇALLI[*]
Büşra ÇALLI[**]

Öz

Küresel sağlık için ciddi bir tehdit olarak görülen aşı tereddütü davranışı, içinde bulunduğumuz Covid-19 pandemi döneminde de küresel bağışıklığın kazanılması önünde önemli bir engeldir. Bireylerde aşı tereddütü davranışına neden olan argümanların anlaşılması ve belirsizliklerin yetkili kurumlar tarafından açıklığa kavuşturulması bu davranışı sergileyen bireylerin aşılanmasını olumlu yönde etkileyecektir. Bu araştırmada aşı tereddütüne sahip hekimlerin Twitter üzerinden yapmış oldukları paylaşımlar Gizli Dirichlet Ayrımı (GDA) algoritmasıyla analiz edilerek genel konu başlıkları oluşturulmuştur. Analiz sonuçlarına göre oluşan altı başlık şu şekildedir; "maske karşıtlığı, ilaç tedavisine yönelik eleştiriler ve kalp rahatsızlıkları", "sağlık kurumlarına yönelik eleştiriler ve gen aşısı iddiası", "bağışıklık sistemiyle ilgili bilgiler ve mRNA aşı teknolojisinin sakıncaları", "zorunlu aşıya yönelik eleştiriler", "karşılaştırmalı Türkiye ve dünya istatistikleri", ve "Pfizer Biontech aşısına yönelik eleştiriler".
Anahtar Kelimeler: İnfodemi, Covid-19, Aşı Karşıtlığı, Metin Madenciliği, Gizli Dirichlet Ayrımı (GDA).

Abstract

Vaccine hesitancy, which is seen as a severe threat to global health, is a real challenge to global immunity during the current Covid-19 outbreak. Understanding the arguments that cause vaccination hesitancy behaviour of individuals and clarification of the uncertainties by authorized institutions will undoubtedly positively affect the vaccination of individuals exhibiting this behaviour. In this study, the Latent Dirichlet

* Dr. Öğr. Üyesi, Sakarya Üniversitesi, Bilgisayar ve Bilişim Bilimleri Fakültesi, Bilişim Sistemleri Mühendisliği, lcalli@sakarya.edu.tr
** Dr., Sakarya Üniversitesi, İşletme Fakültesi, Yönetim Bilişim Sistemleri, busraalma@sakarya.edu.tr

Allocation (LDA) algorithm generated general topics from tweets shared by physicians who were hesitant about vaccination. The six topics are as follows; anti-mask, criticism of drug therapy and heart diseases, criticism of health institutions and claims of gene vaccine, information about the immune system and the drawbacks of mRNA vaccine technology, criticism of mandatory vaccine, comparative statistics in Turkey and the world, and criticism of the Pfizer Biontech vaccine.
Keywords: Infodemic, Covid-19, Vaccine Hesitancy, Text Mining, Latent Dirichlet Allocation (LDA).

1. GİRİŞ

Covid-19 salgınıyla birlikte gündeme gelen "*infodemi*" kavramı, salgının etkin olarak yönetilmesinde önemli bir ihtiyaç haline gelmiştir. "*İnfodemi*" salgın ve bilgi kelimelerinin İngilizce karşılıkları olan "*pandemic*" ve "*information*" kelimelerini yansıtan yeni bir kavram olarak ortaya çıkmıştır. İçinde yaşadığımız dijital çağda sosyal medya olgusu bilginin nihai kullanıcıya iletilme biçimini de değiştirmiştir. Bilginin kaynağından alıcısına aktarılması herhangi bir aracı veya kontrol mekanizması olmadan, hızlı ve kontrolsüz bir biçimde gerçekleşmektedir. Böylelikle, bilgi yoğunluğu, yayılım hızı ve kontrolsüzlük gerçek olmayan bilgilerin de alıcıya ulaşmasına neden olmaktadır (Gölbaşı & Metintas, 2020). Bu bağlamda, Covid-19 salgını sosyal medya ve internet üzerinden doğru bilgi yayılımını daha da önemli hale getirmiştir. Topsakal ve Ferik (2021) internet haber sitelerinin Covid-19 aşılarına ilişkin yayınladıkları bilgileri içerik analiziyle inceledikleri çalışmalarında, farklı, tutarsız ve yoğun bilgiyle birlikte haber sitelerinin iş birliği içinde olmadıklarını gösteren farklı yayın politikalarının bilgi güvenilirliğini olumsuz olarak etkilediği vurgulamaktadır. Filiz ve Kaya (2019) tarafından gerçekleştirilen araştırma ise, Türkiye'de aşılarla ilgili bilginin temel kaynağının internet haber siteleri ve sosyal medya olduğu bulgusuna ulaşmıştır. Konuya ilişkin bilgi eksikliğinin aşı karşıtlığı/kararsızlığı önündeki en büyük sorun olduğu tespit edilmiştir. Bu bağlamda, sosyal medyada yayılan bilgilerin doğruluğu ve destekleyici özellikte olması ve sağlık çalışanları bakımından bu kriterlere özen gösterilerek yayılması oldukça önemlidir (Filiz & Kaya, 2019). Dünya sağlık örgütü, aşının bulunmasına rağmen aşı olmakta isteksizlik veya reddetme olarak tanımladığı aşı tereddütü davranışını küresel sağlık için 10 tehditten biri olarak görmektedir. Güven eksikliğinin önemli bir faktör olduğunu belirten Dünya Sağlık Örgütü, özellikle sağlık çalışanlarının bireylerin aşı kararı almasında en güvenilir danışman olduğunu belirtmektedir (World Health Organization, 2019).

Diğer yandan, aşı karşıtları arasında hekimler dahil olmak üzere her kesimden ve meslek grubundan bireyler görmek mümkündür. Bu kişiler arasında, yayın etiği ihlalleri yapanlar, bilimsel bir niteliği olmayan çalışmaları dayanak gösteren aşı karşıtları olduğu gibi eğitimleri sonucu doğal olarak her olguya şüpheci ve eleştirel gözle bakan ve hiçbir şeyin kesin olmadığını düşünen bilim insanları da vardır (Akademisi, 2018). Bu sebeple, bazı uzmanların da belirsizliğin çok fazla olduğu bu gibi durumlarda çok net olamamaları ve şüpheci davranmaları bir ölçüde anlaşılabilir. Fakat, aşı karşıtlığı kesin bir biçimde aşıya olumsuz bir bakış açısını barındırmaktadır. Bu bağlamda, özellikle sağlık çalışanlarının aşıya karşı sergilediği davranış ve tutum, aşıya karşı mesafeli olan vatandaşların kararlarında etkili olacaktır. Yeni Koronavirüs Hastalığı (COVID-19)'a karşı Türkiye'de yürütülen

aşı programı kapsamında 12.09.2021 tarihi itibarıyla 18 yaş ve üstü nüfusun %83,03'inin ilk doz aşısını, %64,94'inin ise ikinci doz aşısını tamamladığı belirtilmektedir (T.C. Sağlık Bakanlığı, 2021). Bu açıdan, toplumsal bağışıklığın sağlanması, ölüm oranlarının azalması, normalleşme sürecinin hız kazanarak Covid-19 salgının neden olduğu ekonomik, psikolojik ve sosyolojik problemlerin üstesinden gelinmesi adına aşı karşıtlığı/tereddütü/reddine odaklanılması ve mücadele bağlamında dijital medya araçlarının doğru bilgiyi yayması oldukça önemlidir. Bunu gerçekleştirecek hekimlerin bilimsel bulgulara dayanan destekleyici ifadeleri olması ve sosyal medyayı aktif olarak kullanmaları değerlidir. Özata ve Kapusuz (2019) aşı karşıtlığıyla ilgili yapılan bilimsel çalışmaların genellikle sağlık bilimleri alanında çalışan akademisyenler tarafından yapıldığını belirtmektedir. Fakat olguya multidisipliner bakış açısı ve sosyal bilimciler tarafından sağlanacak olan katkıların da değerli olduğu düşünülmektedir ve literatürde bu alanda yapılacak olan çalışmalara gereksinim olduğu vurgulanmaktadır (Özata & Kapusuz, 2019). Literatüre ve infodemiyle mücadele sürecine katkı sağlamayı hedefleyen bu çalışmanın en temel amacı, sosyal medyayı aktif olarak kullanan ve aşıya karşı mesafeli bir tutum içinde olan hekimlerin Twitter paylaşımlarını analiz ederek Covid-19 aşısına karşı geliştirilen argümanların ortaya konulmasıdır.

2. LİTERATÜR TARAMASI

Aşılama salgın hastalıklardan kaynaklanan ölümleri azaltmada etkin, düşük maliyetli ve onaylanmış bir yöntemdir. Aşılama yoluyla elde edilen küresel bağışıklık ölümlerin önüne geçerek toplum sağlını korumaktadır. Fakat son yıllarda aşılanma oranlarındaki düşüş aşı karşıtlığıyla mücadeleyi Dünya Sağlık Örgütü'nün temel amaçlarından biri haline getirmiştir (Düzgün & Dalgıç, 2019). Covid-19 salgınıyla birlikte aşı karşıtlığıyla mücadele daha da kritik hale gelmiştir. Aşı karşıtlığı çok önemli ve tehlikeli sonuçlara neden olabilme potansiyeline sahiptir. Aşı karşıtlığıyla mücadelede, hekimler ve sağlık çalışanlarının rolü önemlidir. Bu bağlamda, yaklaşımlar, söylemler ve davranışlara oldukça ehemmiyet gösterilmeli ve doğru olmayan bilgilerin tespit edilerek ortadan kaldırılması gereklidir (Erkekoğlu, Köse, Balcı, & Yirün, 2020). Aşı karşıtlığı, çiçek aşısının Avrupa'da ilk uygulanmaya başladığı zamanlarda, kilise ve hekimleri de kapsayan grupların önderliğinde oraya çıkmıştır. Süreç içerisinde günümüze kadar taşınan tartışmalar ve karşıt hareketler zaman zaman bilimsel çalışmalarla da desteklenmiştir. 1998 yılında ortaya atılan kızamık-kızamıkçık-kabakulak aşısı ve otizm arasında ilişki olduğu iddiası, problemli metodoloji ve yayın etiği ihlali gerekçesiyle çürütülmüştür. Fakat bu tarz çalışmalar zaman zaman aşı karşıtları tarafından argümanlarını desteklemek için kullanılabilmektedir (Akademisi, 2018). Arıcan (2019), sağlık çalışanlarında aşı karşıtlığına neden olan faktörleri incelediği çalışmasında; ciddi yan etkilerden çekinme, aşıların yeterince denenmemiş olması, aşıların içeriğindeki zarar maddeler ve dini-felsefi nedenlerin sağlık çalışanlarında aşıya yönelik olumsuz tutum gelişmesine neden olan faktörler olduğunu ifade etmektedir. Aynı çalışmada deneklerin %14,8'inin aşı konusunda tereddüt yaşayan hastalara aşı yaptırması konusunda tavsiyede bulunmayacağını ifade ettiğini belirtmektedir. Yıldız ve diğerlerinin (2021) çocuğuna aşı yaptırmayı reddeden aileler üzerinde yürüttüğü araştırmanın bulguları; aşı içeriğine güvenilmemesi (%43), aşıların yurtdışı kaynaklı oluşu (%23,9), sosyal

medyada yapılan inceleme sonucu (%18,3), dini yönden uygun görmemesi (%3,5) ve sağlık personelinin yönlendirmemesi (%2,1) gibi faktörlerinin etkinliğini göstermektedir. Aygün ve Tortop (2020) çocukluk aşılarına ilişkin yaptıkları çalışmada, aşıların zararları, hastalık yapması, yararlı olmaması ve bulaşıcı hastalıkların tehlikeli olmaması gibi olumsuz inanışların bilgi eksikliğinden kaynaklandığını belirtmektedirler. Yüksel ve Topuzoğlu (2019), çalışmalarında çocukluk aşılamaları bağlamında aşı reddine neden olan faktörleri incelemişlerdir. En önemli etkenin ebeveynlerin bilgi eksikliği olduğuna dikkati çeken çalışmada, aşı tereddütü ve karşıtlığıyla baş edebilmek için aşılar, aşıların içerikleri, muhtemel yan etkiler ve faydalarla ilgili olarak doğru bilginin yayılması gereksiniminin üzerinde durulmuştur. Bu bağlamda, hekimlerin en güvenilir bilgi kaynağı olduğu ve toplumun bilgilendirilmesinde kritik rolleri olduğu savunulmaktadır. Bu görüşün aksine, özellikle sosyal medyada bazı hekimler tarafından yayıldığı öne sürülen bilgilerin toplumda olumsuz algı oluşturma olasılığı da vardır. Türkay ve diğerlerinin (2017) gerçekleştirdiği çalışmada, deneklerin aşılarla ilgili olumlu ya da olumsuz bilgi kaynaklarının %44,2 oranında internet, %41 oranında ise hekimler olduğu belirtilmektedir. Aşının muhtemel yan etkileri, içerdiği zararlı maddeler, faydasının olmadığı düşüncesi, aşı firmalarına güvensizlik ve aşıların kısırlık yaptığını fikri ise kendini aşı karşıtı olarak tanımlayan bireylerin görüşleridir. İnsan sağlığını ilgilendiren hususlarda, özellikle salgın ve aşı hakkında uzmanlık ve bilimsel dayanak gereksinimi olduğundan, uzmanların ve bilim insanlarının değerlendirmeleri önemlidir.

Günümüzde en güncel ve yaygın kitle iletişim aracı olan dijital medya gündemi belirlemede oldukça etkilidir ve Covid-19 salgını sürecinde virüs, aşılar, yan etkiler ve ilgili komplo teorileri ve olumsuz bilgiler toplumu ve aşıya karşı tutumu etkilemektedir (Topsakal & Ferik, 2021). Dünya Sağlık Örgütü (WHO), infodemi yönetimine ilişkin olarak ilk basamağını yanlış bilgilerin belirlenmesi ve dezenformasyonun tespiti olarak tanımlamaktadır. Bu aşama bilimsel kanıtların bir araya getirilmesi ve bilgi dezenformasyonunun kanıtlanmasının bilime dayalı olması gerektiğine dikkati çeker. Bir diğer aşama, bilim insanlarının bilgi mesajları ve bilimsel bilgiyi doğru bir yolla sunması gereksinimine odaklanır. Ülke düzeyinde doğru bilginin yayılımının desteklenmesi ve bu süreçte tüm önemli aktörlerin kullanılması ise infodemi yönetiminde bir diğer önemli husustur. Ayrıca, etkin infodemi yönetiminde dijital ortamdaki etkinin ölçülmesi için kullanıcı duygularının analiz edilmesi ve tüm paydaşların doğru bilgi akışını sağlamak için iş birliği yapması ve koordinasyona önem vermesi değerlidir (Gölbaşı & Metintas, 2020).

Tablo 1. *Aşı Tereddütü Modeli*

Güven	Aşıların etkinliği ve güvenilirliği
	Aşıyı bireye ulaştıran sağlık sistemi ve çalışanların güvenilirliği ve yetkinliği
	Karar alıcı siyasilerin istekli olması
Aşıya Karşı Kayıtsızlık	Bireyin aşıyı hastalığa karşı önleyici bir faaliyet olarak görmemesi, düşük risk algısı
Uygunluk	Bireyin aşıya ulaşmasında ortaya çıkan zorluklar (aşının bulunabilirliği, coğrafi şartlar, vs.)

Kaynak*: (WHO, 2014)*

Bireyin aşılanmayı kabul etmesi çeşitli faktörlerden etkilenebilecek karmaşık bir karar süreci olarak görülmektedir (MacDonald vd., 2015). WHO (2014), aşı tereddütünü basit anlamda Tablo 1'de gösterilen 3Cs yaklaşımıyla modellemiştir. Aşıların etkinliği ve güvenilirliği, aşıyı bireye ulaştıran sağlık sistemi ve çalışanlarının güvenilirliği ve yetkinliği ve ayrıca karar alıcı siyasilerin istekli olması boyutları güven (confidence) kavramıyla ifade edilmektedir. Aşıya karşı kayıtsızlık (complacency), bireyin aşıyı ilgili hastalığa karşı gerekli ve önleyici bir faaliyet olarak görmemesi olarak tanımlamaktadır. Uygunluk (convenience) kavramı ise bireyin aşıya erişimi ve bulunabilirlik, algılanan veya gerçek hizmet kalitesi ve aşılama hizmetlerinin kültürel bağlamda uygun olarak değerlendirilecek biçimde, zamanında ve yerinde sunulması gibi unsurlara vurgu yapmaktadır. Aşı tereddütü modelini Türkiye bağlamında değerlendirdiğimizde, ülkemizin sahip olduğu köklü sağlık sisteminden dolayı aşıya ulaşamama gibi uygunluk faktörü kaynaklı problemlerin düşük seviyede olduğu düşünülmektedir. Diğer yandan, güven ve aşıya karşı kayıtsızlık faktörlerinin ise henüz aşı olmamış bireylerde daha yüksek bir etkiye sahip olabileceği tahmin edilmektedir. Bu bağlamda, keşifsel bir nitelik taşıyan bu çalışmada ülkemizde aşı tereddütüne neden olduğu düşünülen bu iki faktörü besleyen bilgi kaynaklarının incelenerek geliştirilen argümanların tespit edilmesi ve muhtemel çözüm önerilerinin geliştirilmesi hedeflenmektedir.

3. YÖNTEM

Bu çalışmada, Twitter platformu kullanıcısı olan ve Covid-19 aşılarına karşı mesafeli duran hekimlerin platform aracılığıyla paylaştıkları mesajlar metin madenciliği yöntemiyle analiz edilmiştir. Bu tanıma uygun hekim örnekleminin oluşturulmasında "*aşı karşıtı akademisyen doktor vs. veritabanı*" başlıklı eksisozluk.com içeriğinden yararlanılmıştır (Kozniku, 2021). Tablo 2, analize dahil edilen 13 Twitter kullanıcısı hekimin takipçi sayılarını ve 2021 yılında yaptıkları paylaşımların beğeni ve yanıt sayılarını göstermektedir. Kullanıcı 1, 2, 3 ve 6'nın 100.000'den fazla takipçisi bulunmaktadır ve ilk üç kullanıcının diğerlerine göre daha yüksek etkileşime sahip olduğu görülmektedir.

Tablo 2. *Örneklemin Twitter İstatistikleri*

Kullanıcılar	Beğeni	Yanıt	Takipçi
Kullanıcı 1	2.227.374	57.006	117.785
Kullanıcı 2	2.004.967	53.246	159.574
Kullanıcı 3	1.056.624	27.529	124.642
Kullanıcı 4	819.550	32.077	81.689
Kullanıcı 5	678.205	20.486	81.733
Kullanıcı 6	266.358	10.058	137.722
Kullanıcı 7	228.436	9.471	25.062
Kullanıcı 8	227.258	9.240	40.729
Kullanıcı 9	209.056	6.096	40.457
Kullanıcı 10	151.795	4.093	33.611
Kullanıcı 11	114.829	4.546	59.554

Kullanıcı 12	49.855	1.851	30.782
Kullanıcı 13	9.437	128	8.270

Twitter API kullanılarak Python programlama diliyle kullanıcıların paylaşmış olduğu mesajlara ulaşılmıştır. Aralarında uzun süredir paylaşım yapan popüler ve yüksek sayıda takipçiye sahip kullanıcılar bulunsa da onaylanmış hesaplar (Twitter, 2021) olmadığı için kullanıcı isimleri araştırmada paylaşılmamıştır.

3.1. Metin Madenciliği

Metin Madenciliği, yapısal olmayan metin belgelerini anlamlandırarak bilgi keşfetmek olarak tanımlanmaktadır (Tan, 1999). Metin madenciliği yöntemi olarak konu modellemesi ise, farklı metinlerin belirli sayıdaki temel konuları, fikirleri ifade edebileceği görüşüne dayanmaktadır (Rehurek & Sojka, 2010). Gizli Dirichlet Ayrımı (GDA), bir konu modellemesi algoritması olarak bir metin kümesinde yer alan belgelerin anlamlandırılmamış ve gizli konular üzerindeki dağılımıdır ve her konu kelimelere göre bir dağılım göstermektedir (Blei, Ng, & Jordan, 2003). Metin madenciliğinde verilerin temizlenmesi oldukça önemli bir aşamadır. Bu araştırmada toplam 3422 adet mesajın analize hazır hale getirilmesi için öncelikle cümleler kelimelere ayrıştırılmıştır. Daha sonra cümleler noktalama işaretleri, özel karakterler ve tek ya da iki harften oluşan yapılardan temizlenmiştir. İkinci aşamada, benzer kelimelerin bir arada yer alabilmesi için kelimelerdeki harfler küçük harflere dönüştürülmüştür. Üçüncü aşamada, paylaşılan mesajlarda tutarlı bir bütünlük sağlamak için Türkçe karakterler (I,ç,ö,ü,ş,ğ) Latin karakterlere (i,c,o,u,s,g) çevrilmiştir. Dördüncü aşamada, anlam ifade etmeyen kelimeler analiz sürecinden çıkartılmıştır. Bu aşamada bağlaçların ve araştırma kapsamında anlam ifade etmeyen kelimelerin temizlenmesi için toplam 300 kelimelik iki sözlük oluşturulmuştur. Beşinci aşamada, kelime köklerine ulaşabilmek için 62 kelimelik (örneğin; pandeminin ya da pandemisi kelimeleri pandemi kelimesine dönüştürülmüştür) bir sözlük oluşturulmuştur. Son aşamada ise, n-gram olarak ifade edilen ve sık tekrarlanan ikili kelimeler tespit edilmiştir. Veri temizleme, hazırlama ve analiz aşamalarında Microsoft Excel 365 ve Rapidminer yazılımlarından yararlanılmıştır (Microsoft Corporation, 2021; Mierswa ve Klinkenberg, 2021).

Tablo 3. *Konu Başlıkları ve Kelime Ağırlıkları*

Konu	Konu Başlıkları	Kelimeler
0	Maske Karşıtlığı, İlaç Tedavisine Yönelik Eleştiriler ve Kalp Rahatsızlıkları	Maske;163 yaş;111 İlaç;74 Hasta;70 Kalp;62
1	Sağlık Kurumlarına Yönelik Eleştiriler ve Gen Aşısı İddiası	Sağlık;98 Gen-aşı;58 Tıbbi;44 Bilim-insan;32 Bilgi;32
2	Bağışıklık Sistemiyle İlgili Bilgiler ve mRNA Aşı Teknolojisinin Sakıncaları	Bağışıklık;81 Mrna_Aşı;65 Tedavi;61 Delta;53 Ağır;43
3	Zorunlu Aşıya Yönelik Eleştiriler	Covid;240 Yaş;45 Hasta;36 Devlet;36 Zorunlu;35
4	Karşılaştırmalı Türkiye ve Dünya İstatistikleri	Ölüm;450 Ülke;314 Aşılama;187 Yaş;186 Vaka;184
5	Pfizer Biontech Aşısına Yönelik Eleştiriler	Biontech;117 Pfizer;115 Mrna-Aşı;114 Yan-Etki;111 Faz;88

GDA algoritmasında konu sayısının belirlenmesi için sayısal yöntemler (Blei vd., 2003) önerilse de, Chang, Boyd-Graber, Gerrish, Wang, & Blei, (2009) konu sayılarının belirlenmesi için optimizasyon yapmak yerine yoruma dayalı bir yöntemin çok daha tutarlı sonuçlar verdiğini ifade etmektedir. Bu bağlamda, konu sayısının belirlenmesi için analiz süreci farklı konu sayılarıyla

tekrarlanmış ve 6 başlığın araştırma kapsamında yeterli olacağı sonucuna varılmıştır. Konu başlıkları ve kelime ağırlıkları Tablo 2'de görülmektedir.

Konu 0: Maske, İlaç Tedavisine Yönelik Eleştiriler ve Kalp Rahatsızlıkları

Konu 0 başlığı altında maske, yaş, ilaç hasta ve kalp kelimelerinin yüksek ağırlığa sahip olduğu görülmektedir. Bu mesajlar incelendiğinde, maskenin hastalıktan korumak için etkili olmadığı, Covid hastalarının ilaçla tedavisine yönelik eleştiriler, yaş belirtilerek takipçilere beslenme, vitamin kullanma ve egzersiz tavsiyelerinde bulunulduğu ve aşı ya da ilaç tedavisiyle bağlantılı kalp rahatsızlıkları konulu mesajların ağırlıklı olduğu tespit edilmiştir. Bu konu kapsamında paylaşılan mesaj örnekleri Tablo 4'te görülmektedir.

Tablo 4. *Konu 0 Örnek Twitter Mesajları*

Mesaj	*5 daha 2 hafta öncesine kadar abd fauci başta olmak üzere herkes aşı olsanız da maske mesafe devam etmeli çünkü aşı bulaşmayı önlemiyor diyordu son haftada tam tersi aşılar bulaşmayı da önlüyor o halde aşılı olanların artık maske mesafe uygulamasına gerek yok denildi*					
Kullanıcı	**Tarih**	**Beğeni**	**Alıntı**	**Yanıtlar**	**Retweet**	**Temsil Oranı**
Kullanıcı 11	22.05.2021 16:07	620	2	3	86	1
Mesaj	*perikardit kalbin etrafını saran perikard dediğimiz zarın iltihaplanmasıdır zar kalınlaşıp kalple sürtünmeye başlayınca ciddi batıcı göğüs ağrılarına neden olur kalple zar arasındaki boşluğa iltihabi sıvı birikir bu da kalbe bası yaparak çalışmasını engeller (tamponad)*					
Kullanıcı	**Tarih**	**Beğeni**	**Alıntı**	**Yanıtlar**	**Retweet**	**Temsil Oranı**
Kullanıcı 11	2021-06-24 19:24:23	49	0	1	7	0,5

Konu 1: Sağlık Kurumlarına Yönelik Eleştiriler ve Gen Aşısı İddiası

Konu 1 başlığı altında en yüksek ağırlığa sahip kelime "sağlık" olarak tespit edilmiştir. Bu kelimeyle ilgili atılan mesajlar incelendiğinde, mesajların dünya sağlık örgütü, sağlık bakanı, sağlık çalışanı, sağlıklı beslenme kelimeleri ya da sadece sağlık kelimesinden oluştuğu belirlenmiştir. "Gen-Aşı" kelime grubu ikinci yoğunluktadır. "Tıbbi", "Bilim-İnsan" kelime grubu ve "Bilgi" kelimesi ise bu konu başlığında göreceli olarak yüksek ağırlığa sahip diğer kelimelerdir. Bu konu başlığı altında paylaşılan mesajlar incelendiğinde, sağlık kurumlarına ve aşıya olumlu bakan hekimlere yönelik eleştirilerin yer aldığı da tespit edilmiştir. Ayrıca, mRNA aşı türü gen aşısı olarak tanımlanarak aşının insan DNA'sını değiştirebileceği yönündeki inanışlara destek verdiği düşünülmektedir. Bu konu kapsamında paylaşılan mesaj örnekleri Tablo 5'te görülmektedir.

Tablo 5. *Konu 0 Örnek Twitter Mesajları*

Mesaj	*ana akım medya ve sosyal medyanın fikirlerine yüksek itibar gösterdiği bilim insanları size sesleniyor umarım bunları söyleyen bizlere yapmaya çalıştığınız gibi bunları da a$$ı karşıtı diye değersizleştirmeye uğraşırsınız bilim kurulu üyesi prof dr ateş kara sahne 2 ??*					
Kullanıcı	**Tarih**	**Beğeni**	**Alıntı**	**Yanıtlar**	**Retweet**	**Temsil Oranı**
Kullanıcı 4	2021-07-01 12:57:46	165	7,0	4	42	1

Mesaj	*fda ya (davet üzerine) covıd aşı protokollerini eleştiren 50 sayfalık resmi bir mektup yazmaktayım bilim insanı herkesi elindeki yayın ve gözlemleri bana iletmesi için davet ediyorum süremiz sadece 5 gün herkes iş başına son şansımız*					
Kullanıcı	**Tarih**	**Beğeni**	**Alıntı**	**Yanıtlar**	**Retweet**	**Temsil Oranı**
Kullanıcı 5	2021-05-07 17:31:39	3338	87	200	1339	0,8

Konu 2: Bağışıklık Sistemiyle İlgili Bilgiler ve mRNA Aşı Teknolojisinin Sakıncaları

"Bağışıklık" kelimesi konu 2 kapsamında en yüksek ağırlığa sahiptir. Kas içine yapılan aşıların bağışıklığı sağlamayacağı, hastalık geçirilerek daha yüksek bağışıklık kazanılacağı ve hastalık geçirenlerin aşılanmaması gerektiği argümanları bu kelimenin geçtiği bazı mesajlarda öne sürülmektedir. GDA algoritması her bir dokümanı belirlenen sayıdaki konu kapsamı altında içerdiği kelimelere göre değerlendirir ve her bir doküman için temsil oranı olarak ifade edebileceğimiz bir olasılık değeri verir. Bu açıdan farklı konu başlıkları altında benzer kelimelerin yer alması mümkündür. "mRNA-Aşı" kelime grubu konu 1'de olduğu gibi konu 2'de de yüksek bir ağırlığa sahiptir. mRNA aşı türünün tanımının yapıldığı ve yan etkilerinin uzun vadede bilinmediğini ifade eden mesajlar bu başlık altında bulunmaktadır. "Tedavi" kelimesi kapsamında, Covid-19'un tedavi yöntemleriyle ilgili mesaj içerikleri yer almakta, "Delta" ise Covid-19'un yeni bir varyantı olarak konu 2 kapsamında yüksek ağırlığa sahip bir kelime olarak karşımıza çıkmaktadır. "Ağır" kelimesini içeren mesajlar incelendiğinde, ağır hastalık, ağır hasar ve ağır seyretme gibi kelime grupları biçiminde kullanılan mesaj içeriklerinin konu 2 kapsamında yer aldığı tespit edilmiştir. Bu konu kapsamında paylaşılan mesaj örnekleri Tablo 6'da görülmektedir.

Tablo 6. *Konu 2 Örnek Twitter Mesajları*

Mesaj	*defalarca anlattım tekrar kısaca bahsedeyim viral solunum yolu enfeksiyonlarına karşı bağışıklık sistemleri solunum yolunda organize olur yani virüs solunum yolu hücreleri ile temas ederse kalıcı bağışıklık olur kas içine yapılan aşılarla efektif korunma sağlanamaz*					
Kullanıcı	**Tarih**	**Beğeni**	**Alıntı**	**Yanıtlar**	**Retweet**	**Temsil Oranı**
Kullanıcı 13	2021-08-22 07:18:26	1471	24	21	519	0,9
Mesaj	*kızamığın aşısı olur hepatitin aşısı olur polionun aşısı olur gribin soğuk algınlığının aşısı ol(a)maz !? hızla mutasyon geçiren virüse karşı aşı geliştirmek teknik olarak mümkün değildir !? peki bu aşı olayı ne o zaman ?? hele mrna aşısı !? kendi doku v organlarına hücum ??*					
Kullanıcı	**Tarih**	**Beğeni**	**Alıntı**	**Yanıtlar**	**Retweet**	**Temsil Oranı**
Kullanıcı 7	2021-06-30 18:40:26	1718	29	0	555	0,9

Konu 3: Zorunlu Aşıya Yönelik Eleştiriler

Konu 3 kapsamında paylaşılan mesajlar incelendiğinde, "Covid" kelimesinin en yüksek ağırlığa sahip olduğu görülmektedir. Bu bağlamda bu konu başlığı altında daha genel mesajlar yer almaktadır. "Yaş", "Hasta", "Devlet" ve "Zorunlu" kelimeleri ise konu 3 altında göreceli olarak düşük değere sahip diğer kelimelerdir. Özelikle "Devlet" ve "Zorunlu" kelimelerinin geçtiği mesajlar incelendiğinde konu 3 başlığı zorunlu aşıya yönelik eleştiriler olarak tanımlanmıştır. Bu konu kapsamında paylaşılan mesaj örnekleri Tablo 7'de görülmektedir.

Tablo 7. *Konu 3 Örnek Twitter Mesajları*

Mesaj	*bilim tek ışığımdır 1 aşılara inanan birisiyim 2 yorumlarımı 27 yıllık hekimlik tecrübeme dayandırıyorum 3 kitabımın tüm gelirlerini türk eğitim vakfına bağışladım 4 popülariteye ihtiyacım yok emeklilik hazırlığı yapıyorum 6 covid aşılarında bir sorun var bu net*					
Kullanıcı	**Tarih**	**Beğeni**	**Alıntı**	**Yanıtlar**	**Retweet**	**Temsil Oranı**
Kullanıcı 9	2021-08-17 11:20:24	9125	80	220	2243	0,8
Mesaj	*sonuç olarak covıd aşıları dünyanın hiç bir ülkesinde zorunlu değildir aşı olmak bireysel bir karardır herkes kararında özgürdür hiç kimse bir diğer insanı aşı olmak ya da olmamak için zorlayamaz her türlü zorlama suçtur herkes bir diğerinin kararına saygı duymak zorundadır*					
Kullanıcı	**Tarih**	**Beğeni**	**Alıntı**	**Yanıtlar**	**Retweet**	**Temsil Oranı**
Kullanıcı 6	2021-07-27 21:39:03	2813	23	62	615	0,9

Konu 4: Karşılaştırmalı Türkiye ve Dünya İstatistikleri

Konu 4 kapsamında "Ölüm" kelimesi en yüksek ağırlığa sahiptir. "Ülke", "Aşılama", "Yaş" ve "Vaka" kelimeleri ise bu konu başlığı altında yüksek ağırlığa sahip diğer kelimelerdir. Karşılaştırmalı Türkiye ve Dünya İstatistikleri olarak isimlendirilen bu konu, diğer konu başlıklarına göre daha özel bir yapıya sahiptir ve mesajların önemli bir bölümü Covid aşılarına karşı argüman oluşturulmasında dünya ölçeğindeki istatistiksel bilgilerden yararlanmaktadır. Bu konu kapsamında paylaşılan mesaj örnekleri Tablo 8'da görülmektedir.

Tablo 8. *Konu 4 Örnek Twitter Mesajları*

Mesaj	*ülke nüfusunun %74 ünü yetişkin nüfusunun %92 sini aşılayan İzlandalı bilim insanları şaşkın ve kızgın İzlanda tüm sürecin en ağır vaka sayılarına ulaştı*					
Kullanıcı	**Tarih**	**Beğeni**	**Alıntı**	**Yanıtlar**	**Retweet**	**Temsil Oranı**
Kullanıcı 1	2021-08-09 07:21:04	5345	61	75	1649	0,9
Mesaj	*Seyşel adaları yaklaşık 100 000 nüfuslu olup dünyada kişi başı en çok aşılama yapılan topluluğu covid aşılarından önce sıfır seviyesindeki ölüm oranı aşılama başlamasıyla beraber ölümlerde hızlı bir artış oluyor grafik her şeyi anlatıyor aşı çocuk oyuncağı değildir*					
Kullanıcı	**Tarih**	**Beğeni**	**Alıntı**	**Yanıtlar**	**Retweet**	**Temsil Oranı**
Kullanıcı 9	2021-06-09 12:44:51	688	30	12	346	1

Konu 5: Prifzer Biontech Aşısı

Konu 5, Pfizer Biontech Aşısı olarak isimlendirilmiştir ve genel anlamda bu aşıya yönelik mesajları içerdiği gözlemlenmiştir. "Biontech", "Pfizer", "mRNA – Aşı" kelime grubu, "Yan-Etki" kelime grubu ve "Faz" kelimesi bu konu altında yüksek ağırlığa sahip kelimelerdir. Bu konu kapsamında paylaşılan mesaj örnekleri Tablo 9'da görülmektedir.

Tablo 9. *Konu 5 Örnek Twitter Mesajları*

Mesaj	*buyurun bir de burdan yakın norveç ilaç ajansı norveç'te pfizer biontech' in mrna aşısının vurulduğu 23 kişi yaşamını yitirdi yapılan inceleme ve açıklamada aşının var olan rahatsızlıkları ciddi bir şekilde artırdığı söylendi*					
Kullanıcı	**Tarih**	**Beğeni**	**Alıntı**	**Yanıtlar**	**Retweet**	**Temsil Oranı**
Kullanıcı 12	2021-01-15 09:29:34	1524	45	41,0	553	0,9

Mesaj	*biontech'ten cevap 5 temmuz 2021 geldi buna göre pfizer biontech covıd 19 aşısına türkiye acil kullanım onayı (ako) verilmemiştir yani biontech ürettiği mrna aşısının türkiye kullanımına ilişkin acil kullanım onayı veya ruhsatı olmadığını beyan ediyor*					
Kullanıcı	**Tarih**	**Beğeni**	**Alıntı**	**Yanıtlar**	**Retweet**	**Temsil Oranı**
Kullanıcı 6	2021-07-06 17:12:27	1607	48	29	652	0,9

GDA analizi, her bir Twitter mesajının 6 konu başlığa altında yer alabilme olasılığını belirlemektedir. Yukarıda verilen örnek mesajlarda bu değer *temsil oranı* olarak ifade edilmektedir. Analiz kapsamında her bir mesaja ait bu oranlar dikkate alınarak oluşturulan konu dağılımı grafiği Şekil 1'de görülmektedir. Şekil 1'de her bir daire analiz kapsamındaki Twitter mesajlarını temsil etmektedir. Daire boyutları ise ilgili mesajın beğeni değerine göre değişmektedir, büyük dairelerle temsil edilen mesajlar daha yüksek beğeni sayısına sahiptir.



Şekil 3. *Twitter Mesajlarının Konulara Göre Dağılımı*

Şekil 1 incelendiğinde, konu başlıkları altındaki mesaj içeriklerinin bir bölümünün birbirlerine yakın olasılık değerleri aldığı görülmektedir. "*Bağışıklık Sistemiyle İlgili Bilgiler ve mRNA Aşı Teknolojisinin Sakıncaları*" ve "*Karşılaştırmalı Türkiye ve Dünya İstatistikleri*" konu başlıklarının diğer konulara göre daha özel bir yapı sergilediği görülmektedir. Bu başlıkların exclusivity[1] değerleri sırasıyla 0,8 ve 0,7 olarak bulunmuştur. Konu başlıklarının coherence[2] değerleri ise en düşük – 897 olarak *Sağlık Kurumlarına Yönelik Eleştiriler ve Gen Aşısı İddiası* başlığı için, en yüksek ise – 540 olarak *Karşılaştırmalı Türkiye ve Dünya İstatistikleri* için bulunmuştur. Tablo 10 belirlenen konular kapsamında sınıflandırılan mesajların etkileşim istatistiklerini göstermektedir.

Tablo 10. *Konuların Etkileşim İstatistikleri*

Konu	**Beğeni**	**Retweet**	**Alıntı**

1 *Konuyla ilgili en çok kullanılan kelimelerin diğer konularda ne derece yer almadığını gösteren ölçümdür (McCallum, 2018).*

2 *Konu kapsamındaki kelimelerin birlikte ortaya çıkma eğilimini ölçer. Sıfıra yaklaşan değerler kelimelerin birlikte ortaya çıkma eğiliminin daha yüksek olduğunu göstermektedir (McCallum, 2018).*

Sağlık Kurumlarına Yönelik Eleştiriler ve Gen Aşısı İddiası	643.429	137.920	5.039
Karşılaştırmalı Türkiye ve Dünya İstatistikleri	430.577	128.742	5.202
Zorunlu Aşıya Yönelik Eleştiriler	409.209	95.010	4.275
Bağışıklık Sistemiyle İlgili Bilgiler ve mRNA Aşı Teknolojisinin Sakıncaları	373.966	89.141	3.383
Pfizer Biontech Aşısı	349.654	95.199	4.345
Maske Karşıtlığı, İlaç Tedavisine Yönelik Eleştiriler ve Kalp Rahatsızlıkları	314.442	64.437	2.281

Sağlık Kurumlarına Yönelik Eleştiriler ve Gen Aşısı İddiası konu başlığı en yüksek beğeni, retweet ve alıntı rakamlarına, *Maske Karşıtlığı, İlaç Tedavisine Yönelik Eleştiriler ve Kalp Rahatsızlıkları* konu başlığı ise görece en düşük rakamlara sahiptir.

4. SONUÇ ve ÖNERİLER

Salgın hastalıklardan kaynaklanan ölümleri azaltma ve küresel bağışıklığın oluşması için aşılanma faaliyeti hayati öneme sahiptir. Bu süreçte aşı tereddütüne neden olabilecek argümanların tespiti ve bu unsurlarla mücadele edilmesi ise bireylerin aşılanmayı gönüllü olarak kabul etmesi için stratejik öneme sahiptir. Bu çalışmada, aşıya karşı mesafeli olan hekimlerin Twitter platformu üzerinden yaptıkları paylaşımlar analiz edilmiş ve mesajları konu modellemesi yöntemiyle 6 temel başlık kapsamında gruplandırılmıştır. Sonuçlar, WHO (2014) tarafından önerilen aşı tereddütü modelini, özellikle aşı güvenliği ve aşıya karşı kayıtsızlık faktörleri açısından desteklemektedir. Sağlık kurumlarına, sağlık çalışanlarına yönelik eleştiriler ve Covid-19 aşısının gen aşısı olduğu iddiası en yüksek etkileşim rakamlarına sahip konu olarak tespit edilmiştir. Karşılaştırmalı Türkiye ve Dünya istatistikleri, ikinci en yüksek etkileşim rakamlarına sahip konu olarak farklı ülkelerin Covid-19 kaynaklı ölüm oranları ve aşılanma istatistiklerinin paylaşılarak aşının etkisiz bir yöntem olduğu iddiasını genel olarak kapsamaktadır. Analiz sonuçları, örneklem dahilindeki kullanıcıların sadece aşıyla ilgili değil, pandemi sürecinde tercih edilen tedavi yöntemi, ilaç tedavisi ve maske kullanımı gibi konu başlıklarıyla da ilgili paylaşımlarda bulunduğunu göstermektedir. Analiz sonuçlarına göre, Pfizer Biontech aşısına yönelik eleştiriler ise genel bir konu olarak varlık göstermektedir. Bu alanda gerçekleştirilmesi düşünülen çalışmaların, araştırma bulgularında ifade edilen her bir konuyu kendi özelinde daha da derinlemesine araştırmasının değerli sonuçlar ortaya çıkaracağı düşünülmektedir.

Araştırma Kısıtları

Araştırma sonuçları belirli kısıtlar çerçevesinde değerlendirilmelidir. GDA yöntemi olasılığa dayalıdır, her bir mesajın belirlenen konu sayısı kadar başlığın altında yer alması olasılık değerlerine göre sağlanmaktadır. Bu bağlamda, mesajlar ilgili konu başlığı altında yer alma ihtimali dikkate alınarak sınıflanır ve kesinlik yoktur. Bir mesajın birden çok konuya ait olması durumu bu yöntemde dikkate alınmamaktadır.

REFERANSLAR

Akademisi, B. ve A. (2018). Aşı Karşıtı " Bilimsel " Çalışmalar : Aşı karşıtlığında araştırma ve yayın etiği ihlallerinin rolü. *Toplum Sağlığını Geliştirme ve Koruma Bilim Alanı*, pp. 1–10.

Arıcan, M. D. (2019). *Sağlık Çalışanları Arasında Aşılanmaya Genel Bakış, Aşı Kabulü ve Reddini Etkileyen Faktörler*. T.C. Sağlık Bilimleri Üniversitesi İzmir Tepecik Eğitim ve Araştırma Hastanesi.

Aygün, E., & Tortop, H. said. (2020). Ebeveynlerin Aşı Tereddüt Düzeylerinin ve Karşıtlık Nedenlerinin İncelenmesi. *Güncel Pediatri*, Vol. 18, pp. 300–316.

Blei, D. M., Ng, A. Y., & Jordan, M. I. (2003). Latent Dirichlet Allocation. *Journal of Machine Learning Research*, *3*, 993–1022.

Chang, J., Boyd-Graber, J., Gerrish, S., Wang, C., & Blei, D. M. (2009). Reading tea leaves: How humans interpret topic models. *Advances in Neural Information Processing Systems 22 – Proceedings of the 2009 Conference*, 288–296.

Düzgün, M. V., & Dalgıç, A. İ. (2019). Toplum Sağlığı İçin Giderek Artan Tehlike Aşı Reddi Önlenebilir mi? *Güncel Pediatri*, Vol. 17, pp. 424–434. https://dergipark.org.tr/tr/pub/pediatri/issue/50216/647140

Erkekoğlu, P., Köse, S. B. E., Balcı, A., & Yirün, A. (2020). Aşı Kararsızlığı ve COVID-19'un Etkileri. *Journal of Literature Pharmacy Sciences*, *9*(2), 208–220. https://www.turkiyeklinikleri.com/article/en-vaccine-hesitancy-and-effects-of-cov-d-19-88601.html

Filiz, M., & Kaya, M. (2019). Aşı Reddini/Kararsızlığını/Karşıtlığını Etkileyen Faktörleri Belirlemeye Yönelik Yapılan Çalışmaların Sistematik Derlemesi. *Turkish Research Journal of Academic Social Science*, Vol. 2, pp. 1–7.

Gölbaşı, S. D., & Metintas, S. (2020). COVID-19 Pandemisi ve İnfodemi. *Eskişehir Türk Dünyası Uygulama ve Araştırma Merkezi Halk Sağlığı Dergisi*. https://doi.org/10.35232/estudamhsd.797508

Kozniku. (2021). aşı karşıtı akademisyen doktor vs. veritabanı. Erişim 12.09.2021, eksisozluk.com website: https://eksisozluk.com/asi-karsiti-akademisyen-doktor-vs-veritabani--6998080

MacDonald, N. E., Eskola, J., Liang, X., Chaudhuri, M., Dube, E., Gellin, B., … Schuster, M. (2015). Vaccine hesitancy: Definition, scope and determinants. *Vaccine*, *33*(34), 4161–4164. https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2015.04.036

McCallum, A. (2018). Topic model diagnostics. Erişim 12.09.2021 http://mallet.cs.umass.edu/diagnostics.php

Microsoftc Corporation. (2021). *Microsoft Excel*. https://office.microsoft.com/excel

Mierswa, I., & Klinkenberg, R. (2021). RapidMiner Studio (9.8) [Data science, machine learning, predictive analytics].

Özata, Z. ve, & Kapusuz, S. (2019). Aşı Kararsızlığı ve Aşı Reddi Konusuna Sosyal Pazarlama Bakış Açısından Çözüm Önerileri. *Anadolu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, Vol. 20, pp. 65–83.

Rehurek, R., & Sojka, P. (2010). Software Framework for Topic Modelling with Large Corpora. *Proceedings of the LREC 2010 Workshop on New Challenges for NLP Frameworks*, pp. 45–50.

T.C. Sağlık Bakanlığı. (2021). T.C. SAĞLIK BAKANLIĞI COVID-19 AŞISI BİLGİLENDİRME PLATFORMU. https://covid19asi.saglik.gov.tr/

Tan, A.-H. (1999). Text Mining: The state of the art and the challenges. *Proceedings of the PAKDD 1999 Workshop on Knowledge Disocovery from Advanced Databases*, *8*, 65–70. https://doi.org/10.1.1.38.7672

Topsakal, T., & Ferik, F. (2021). Haber Sitelerinin Covid-19 Aşılarına Yönelik Yaklaşımı ve Haber İçeriklerinin Değerlendirilmesi. *Akdeniz Üniversitesi İletişim Fakültesi Dergisi*. https://doi.org/10.31123/akil.886679

Türkay, M., AY, E. G., & Aktekin, M. R. (2017). Antalya İlinde Seçilmiş Bir Grupta Aşı Karşıtı Olma Durumu. *Akdeniz Medical Journal*, *3*(2), 107–112.

Twitter. (2021). *About Verified Accounts*. https://help.twitter.com/en/managing-your-account/about-twitter-verified-accounts

WHO. (2014). Report of the SAGE Working Group on Vaccine Hesitancy. In *Sage Report*. https://www.who.int/immunization/sage/meetings/2014/october/1_Report_WORKING_GROUP_vaccine_hesitancy_final.pdf

World Health Organization. (2019). Ten threats to global health in 2019. https://www.who.int/news-room/spotlight/ten-threats-to-global-health-in-2019

Yıldız, Y., Telatar, T. G., Baykal, M., Aykanat, B., & Yıldız, İ. E. (2021). Covid-19 Pandemisi Döneminde Aşı Reddinin değerlendirilmesi. *Düzce Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi*. https://doi.org/10.33631/duzcesbed.827142

Yüksel, G. H., & Topuzoğlu, A. (2019). AŞI REDLERİNİN ARTMASI VE AŞI KARŞITLIĞINI ETKİLEYEN FAKTÖRLER. *Eskişehir Türk Dünyası Uygulama ve Araştırma Merkezi Halk Sağlığı Dergisi*, Vol. 4, pp. 244–258. https://doi.org/10.35232/estudamhsd.525983.

MARMARA ÜNİVERSİTESİ

GÖRÜNTÜ İŞLEME VE MAKİNE ÖĞRENMESİ TABANLI KONUM BELİRLEME, ROBOT KOLU YÖNLENDİRME VE PARÇA YERLEŞTİRME SİSTEMİ

VIDEO PROCESSING AND MACHINE LEARNING BASED POSITIONING, ROBOT ARM GUIDANCE AND PART PLACEMENT SYSTEM

Burak PARLAR*
Namık Ömer SAYAR**
Ömer AYDIN***

Öz

Bu çalışmada görüntü işleme tabanlı konum belirleme, robot yönlendirme ve parça yerleştirme sistemi gerçekleştirilmiştir. Robot kol için sabit istasyon robot tipinde 3 eksen hareket kabiliyetli robot kol belirlenmiştir ve 3D yazıcı ile üretilmiştir. Bir kamera modülü ve Raspbery Pi 4 model B kontrol ünitesi de eklenerek sabit istasyonlu robot kol sistemi oluşturulmuştur. Görüntü, Raspberry Pi'ye bağlı robot kolunu çalışma alanını görecek şekilde yerleştirilen Raspberry Pi kamerası ile alınmıştır. Görüntü işleme için Python dilindeki açık kaynak kodlu OpenCV Kütüphanesi kullanılmıştır. Tanıma modülü kameradan alınan görüntüdeki nesneler görüntü işleme teknikleri kullanılarak belirlenmiş ve morfolojik öznitelikler çıkarılarak tanıma modeli geliştirilmiştir. Robot yönlendirme içinde Arduino Nano kullanılmıştır. Motorların hareket modülünde ise görüntü işleme sonrası belirlenen koordinatlar için ters kinematik teknikleri kullanılarak her bir eklemin açıları hesaplanarak motor hareketleri yaptırılmıştır. Robot kolun görevi şöyle tanımlanmaktadır; konveyörden gelen ürünleri tanıyıp, ürünün konumunun belirlenmesi ve bu ürünleri uygun yerlere yerleştirmesinin başarılı bir şekilde yapılması sağlanmıştır. Bu işlem için Linux tabanlı Rasbian işletim sistemine sahip Raspberry Pi 4 Model B geliştirme kartı üzerinde çalışılmış ve görüntü işleme aşaması burada tamamlanmıştır. Robot kol açılarının hesaplanması ve robot kol hareketlerinin servo motorlar yardımıyla sağlanması için ise Arduino Nano kullanılarak Arduino IDE programında yazılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Görüntü İşleme, Makine Öğrenmesi, Robot Kol, Arduino Nano, OpenCV, Python.

* Manisa Celal Bayar Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Elektrik Elektronik Mühendisliği Bölümü, 160311023@ogr.cbu.edu.tr
** Manisa Celal Bayar Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Elektrik Elektronik Mühendisliği Bölümü, 160311044@ogr.cbu.edu.tr
*** Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Elektrik Elektronik Mühendisliği Bölümü, omer.aydin@cbu.edu.tr,

Abstract

In this study, video processing-based positioning, robot guidance and part placement system has been implemented. For the robot arm, a fixed station robot type with 3 axis mobility was determined and produced with a 3D printer. A fixed station robot arm system was created by adding a camera module and Raspberry Pi 4 model B control unit. The video was captured with the Raspberry Pi camera placed so that the robot arm connected to the Raspberry Pi can see the working area. The open-source OpenCV Library in Python language is used for video processing. Objects in the video captured from the camera of the recognition module were determined using video processing techniques and the recognition model was developed by extracting morphological features. Arduino Nano is used for robot guidance. In the motion module of the motors, motor movements were made by calculating the angles of each joint using inverse kinematics techniques for the coordinates determined after video processing. The task of the robot arm is defined as follows; Recognizing the products coming from the conveyor, determining the position of the product and placing these products in the appropriate places successfully were ensured. For this process, the Raspberry Pi 4 Model B development board with a Linux-based Rasbian operating system was worked on and the video processing phase was completed here. In order to calculate the robot arm angles and to provide the robot arm movements with the help of servo motors, it was written in the Arduino IDE program using Arduino Nano.
Keywords: Video Processing, Machine Learning, Robot Arm, Arduino Nano, OpenCV, Python.

1. GİRİŞ

Günümüzde, nesne tanıma, görüntü işleme ve robot yönlendirme gibi projelerdeki araştırmaların artması ile birlikte, çoğu otomasyon teknolojileri, yerini robotik uygulamalarına ve bilgisayarlı görme teknolojilerine bırakmaktadır. İnsan gücü ile yapılan işlerin önemli kısmını yerine getiren bu sistematik teknolojiler hayatımızda her alanda yerini almaktadır. Kamerayla görüntü alma ve görüntüyü işleme algoritmalarını kullanarak, karar verebilen sistemler ile nesne algılama, tanıma ve yer değiştirme yapabilen robot teknolojileri geliştirilmektedir. Bilgisayar ve makine görmesi kavramları bu gelişmeler ile birlikte oraya çıkan, gören ve gördüğünü işleyen makinelerin teknolojisidir. Gelişen teknoloji, farklı sensörlerin kullanılmasıyla robot kollarını etkin ve daha işlevsel hale getirmiştir. Bilgisayarla görme, pek çok endüstriyel süreçte potansiyel anlamda uygulama alanına sahip olması nedeni ile robotik sektörüne önem kazandıran bir algılama teknolojisidir. Bu sistem nesneleri şekillerine, boyutlarına ve özelliklerine göre birbirinden ayırabilmek ve nesnelerin hangi konumda olduğunu tespit etmek gibi yetenekleri ile birçok uygulamada kullanılabilmektedir. Bu çalışmanın amacı, hareketli bant sistemleri ve paketleme gibi birçok alanda malzeme tespit etme ve ayırmayla alakalı bir sistem oluşturmak ve bu sistemin başarısını gözlemlemektir. Bu sistemin hatalı ürünü ayırt etmesi veya ürünün özelliklerine göre doğru sınıflandırma yapması, ardından ürünü doğru konuma taşıması beklenmektedir.

Endüstride birçok alanda robot kollar yer almaktadır ve artık endüstriyel üretimin temel taşı haline gelmiştir. Yurtiçi veya yurtdışı firmaları tarafından geliştirilen robot kollar, kameralar ve yazılımlar da bulunmaktadır. Bu profesyonel sistemler endüstriyel otomasyon çözümlerine hitap etmektedir fakat ülkemizde bulunan firmalar bu tür çözümleri ancak yüksek maliyetlere katlanarak temin edebilmektedir. Bu çalışmada üretilen sistem ülkemiz işletmeleri için düşük bütçeli bir alternatif oluşturmaktadır.

2. YÖNTEM

Konveyörden gelen nesneler, Raspberry Pi üzerindeki kamera modülü (Camera Module, 2013) sayesinde tespit edilerek nesnelerin konum bilgisi elde edilmektedir. Elde edilen konum bilgisi Arduino Nano'ya aktarılır ve sonra Ardunio Nano'ya bağlı servo motorların nesnenin olduğu konuma hareket etmesi sağlanır. Robotun yönlenmesiyle birlikte nesne yakalanır ve bu nesne istenilen kutuya aktarılarak işlem sonlandırılır. Nesnenin konum bilgisini alabilmek için Raspberry Pi üzerinde Python yazılımı sayesinde görüntü işleme yöntemleri kullanılmıştır. Görüntü işleme yöntemlerini kullanan bu sistem, kamera ile elde edilen görüntüdeki ilgili nesneyi algılayıp konum tespitini yapmaktadır. Daha sonra nesnenin konum bilgisi Arduino Nano'ya kablo vasıtasıyla aktarılmaktadır. Arduino Nano'ya gelen bilgiyi kullanarak robot manipülatörü servo motorlarının açı değerlerini değiştirerek nesneye doğru yönlendirme işlemini yapmaktadır. Servo motorların açı değerleri test edilerek hesaplanmıştır. Robot manipülatörü nesneyi bulunduğu konumdan aldıktan sonra istenilen yere aktarmak için servo motorlarını tekrardan harekete geçirmektedir. Böylelikle nesne istenilen konuma taşınabilmektedir. Şimdi çalışmada kullanılan malzeme ve teknolojileri inceleyelim.

Robot Kol

Eklemli robotlar, eklemlerinden dönebilme özelliğine sahip olan robotlardır. Bu robotlarda, eklem sayılarını arttırdığımızda alan ve hareket kapasitelerini de arttırmış oluruz, bu sebeple hesaplamalar daha karışık hale gelmektedir. Temel olarak robotun eklemleri elektriksel motorlar ile yönlendirilebilir. Robotikte "eksen" kavramını, serbestlik derecesi gibi düşünebiliriz yani bir robotun eksen sayısıyla serbestlik derecesi doğru orantılıdır ve eksen sayısını arttırdığımızda daha geniş çalışma alanına sahip olur. Eklemler bağımsız hareket edebilme özelliği kazandırır ve böylelikle serbestlik derecesi ortaya çıkar. Projemizde kullandığımız robot kolun eksen sayısı 3'dür. X-Y-Z yönlerinde hareket edebilme kabiliyetine sahiptir.

Servo Motor

Güç sağlayabilen motorlar genelde belirli bir hıza göre dönebilen yapıda tasarlanırken, servo motorlar geniş bir hız kontrolüne sahip olarak tasarlanır (Servo Motor, 2008). Servo motorlar geniş bir kullanım alanına sahiptirler. Robotikte en çok kullanılan motor çeşididir. Ayrıca radar sistemleri, nümerik kontrollü makine sistemleri, otomatik kaynak makineleri, basınç makinelerinde, paketleme makinelerinde, yarı iletken sargı üretim ünitelerinde, yüksek hızlı çip yerleştiricilerinde, anten sürücülerinde, tıbbi cihazlar v.b gibi yerlerde kullanılmaktadır.

Raspberry Pi

Donanım olarak projemizde kullandığımız materyallerden olan Raspberry Pi 4 Model B, kredi kartı küçüklüğünde bilgisayar özellikleri taşıyan kısaca mini bir bilgisayardır. Raspbian işletim sistemi kuruludur. Raspbian, Raspberry Pi'yi en iyi şekilde kullanabilmek için debian'a dayalı ücretsiz olan bir işletim sistemidir. Bu işletim sistemi, Raspberry Pi' yi çalıştıran temel programları ve yardımcı programları içerir (Datasheet, 2019; Raspberry Pi, 2021).

Arduino Nano

Arduino Nano, küçük, kolay kullanışlı, esnek yazılım mimarisine sahip, açık kaynak kodlu, Atmega328 mikrokontrolörü kullanan, programlanabilir bir PCB karttır. Arduino IDE yazılımı ile geliştirme yapılabilir. Bağımsız bir şekilde çalışmalar yapılabilir. MacOS, Linux ya da Windows işletim sistemlerinde, Arduino IDE programı sayesinde programlanabilir (Özer, 2018; Arduino Nano, 2008).

Raspberry Pi Kamera Modülü

Kameranın üzerinde bulunduğu kartın boyutları 25x20 milimetredir ve kamera dâhil derinliği 9mm'dir. Hafif ve küçük olmasının yanında projemizde kullanacağımız mini bilgisayar olan Raspberry Pi için kullanımı kolay ve entegre edilmesi basittir. 5 MP çözünürlükte olan kamera üzerinde sabit odaklı tek lens bulunmaktadır (Camera Module, 2013). Kamera, 2592 x 1944 piksel statik resim çözünürlüğünü ve video çekimlerinde ise 1080p30, 720p60 ve 640x480p60/90 çözünürlüğünü desteklemektedir. Kamera modülü Raspberry Pi üzerinde çalışan tüm işletim sistemlerini desteklemektedir (Gonzalez & Woods, 2018; Szeliski, 2010).

Görüntü İşleme Teknikleri ve Özellik Çıkartma

Sensörler ve kameralar aracılığıyla, bilgisayar ortamına sayısal olarak aktarılan görüntü, daha basit formlara getirmek için bir takım görüntü işleme süreçlerinden geçirilmektedir. Yaygın kullanılan ve önemli görüntü işleme teknikleri aşağıda verilmiştir.

Eşik Belirleme tekniği, görüntü işleme alanında en yaygın kullanılan tekniklerden biridir. Özellikle nesneyle arka planı birbirinden ayırt etmek için kullanılmaktadır (O'Malley, 2005).

Kenar belirleme tekniği, gri seviyede anlamlı olan süreksizlikleri belirleyebilmek için en çok bilinen yaklaşımdır. Kenar, iki alan arasındaki sınıra uzanan bağlantılı tüm piksellerin kümesidir (O'Malley, 2005).

Kenar belirlemedeki hedefimiz, alınan görüntüdeki bilgiyi değerlendirip, önemli olmayan ve tanıma işlemlerinde zaman kaybettirebilecek bilgileri eleyerek yeterli düzeye indirgemektir.

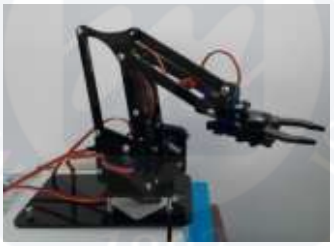
Birinci türevdeki genlik, görüntü için bir nokta kenarının algılanmasını sağlamak için kullanılır. Benzer biçimde ikinci türev için işaret ya karanlıkta ya da kenar ışık tarafından uzanan kenar pikselleri algılamak ve belirleyebilmek için kullanılır (O'Malley, 2005).

Dijital olan görüntülerde "görüntü frekansı" terimi, görüntünün üzerindeki piksellerin gri ton değerlerindeki değişimi ifade etmektedir. Frekans, görüntünün pikseller arasındaki geçiş esnasındaki parlaklık değeri değişim ölçüsüdür. Gri tondaki değerlerin küçük farklarla değişmesi, düşük frekansların çoğunlukta olduğunu göstermektedir. Ton farkı fazla olan bölgeler veya küçük detayları barındıran görüntülerde yüksek ya da düşük frekansları bastırmak veya öne çıkarmak mümkündür. Filtrelerin yüksek frekansları geçirmesi, görüntünün alçak frekanslı bileşenlerini zayıflamasına veya

ortadan kalkmasına neden olur ve böylelikle yüksek frekanslı olan alanları öne çıkartır. Yüksek geçiren filtreler görüntüyü daha fazla keskinleştirir Filtremenin en yaygın olan çeşitleri, düzgünleştirme (smooting), ortalama (average), median, gauss filtreleridir. Kısaca filtreleme girdi görüntünün çıkışa kadar gördüğü işlemler sayesinde istenmeyen verileri atma işlemi olarak söyleyebiliriz.

Robot Kontrol Yöntemleri

Robot kolu, dönen ve kayan eklemlerle birbirlerine kenetlenmiş "uzuv" diye tabir edilen katı nesnelerden meydana gelen bir zincir oluşumudur. Zincirin bir ucu desteğe bağlı, diğer ucu ise serbesttir. Hareketlerin matematiksel olarak modellenmesi yani çözüm odaklı gereksinim hususları için robot kol kinematik modelinin oluşturulmasıdır. Kinematik hesabında kullanılan yöntemler ise düz ve ters kinematik olarak ikiye ayrılmaktadır [8]. Şekil 1'de projemizde kullanılan 3 eksenli eklemli robot kol görülmektedir.



Şekil 1. *3 Eksenli, Eklemli Robot Kol*

Yazılımlar

Projemizin önemli bir kısmını oluşturan kodlama bölümünde Python dili kullanılmıştır. Yazılım geliştirme sürecinde Python diline entegre OpenCV (Open Source Computer Vision) kütüphanesinden yararlanılmıştır. OpenCV açık kaynak kodlu görüntü işleme kütüphanesidir. OpenCV, yüzleri ve nesneleri algılama ve tanımlama, videolarda insani eylemleri sınıflandırma, stereo kameralardan 3D nokta bulutları üretme, görüntüleri yüksek çözünürlükte birleştirme gibi alanlarda başarılı olarak kullanılabilir olduğu için projemiz için faydalı bir kütüphanedir.

Sistem Modelleme

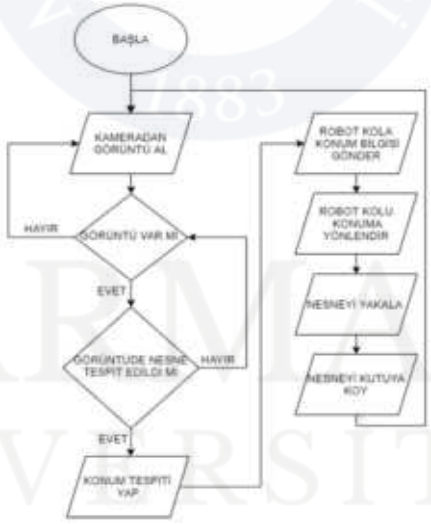
Çalışmanın tasarım kısmında, robot kol, Raspberry Pi ve kameranın konumlandırılması yapılmıştır. Raspberry Pi ve kamera arasındaki bağlantı birbirlerine çok yakın konumlandırılmıştır. Bu konumlandırma, konveyör bant üzerinde bir sopa ve tahta parçasından oluşan düzenekle sağlanmıştır. Robot kol ise konveyör bantın döndüğü yöne doğru yerleştirilmiştir. Konveyör bandının hemen yanına konumlandırdığımız masanın üzerinde robot kol, güç kaynağı, invertör, robot kolun nesneyi aktaracağı kutu ve monitör bulunmaktadır. Şekil 2'de çalışmanın sistem modeli görülebilmektedir.



Şekil 2. *Sistem Modeli*

Sistem Algoritması

Donanım ve yazılım sistemi birbiriyle bütünleşik olarak çalışmaktadır. Bu çalışmaya ilişkin algoritmanın akış şeması Şekil 3'te verilmiştir.



Şekil 3. *Sistemin akış şeması*

3. BULGULAR

Sistemimizin ilk deneysel çalışmaları bilgisayarlarımızda, PyCharm (Pycharm, 2021; Islam, 2015) programı kullanılarak simülasyon denemeleriyle başlamıştır. PyCharm ile gerçekleşen denemeler Thonny IDE (Thonny, 2014) programıyla Raspberry Pi üzerinde denenmiştir. Görüntü yakalama deneylerinden sonra robot manipülatörü deneylerine başlanmıştır. İlk olarak robotumuzun iskelet

malzemelerinde montaj aşamasında oluşan yıpranmalar ve hatalı montajlardan dolayı robotu birden fazla kez söküp montaj işlemleriyle uğraşılmıştır. Robotu hareket ettirme denemelerinde bazı testler gerçekleştirilmiştir. Robot kıskacının belirli bir yükseklikte yüksekliği hiç değişmeden ileri geri hareket etmesi, kıskacın nesne yakalaması ve havaya kaldırması, yakalanan nesneyi sağa veya sol tarafa bir yere konumlandırma ve son olarak robotun başlangıç konumu olarak belirlenen noktadan bitiş noktasına doğru hareket ettirilmek istendiğinde ileriye doğru her 1 cm'lik hareket etmesi için gerekli açı değerleri hesaplandı ve test edildi. Yapılan bu testler sonucunda robot hareket açıları tespit edilmiş oldu. Deneysel çalışmalara, robot hareketlerini yani Arduino Nano ile görüntü yakalama Raspberry Pi'yi entegre etme çalışmaları ile devam edildi. Entegrasyonu tamamlanan sistemin son deneysel çalışma aşamalarında ise robotu kamera ya göre uygun mesafelerde konumlandırma işlemi yapılmıştır. Ardından hareket halindeki konveyörden gelen malzemeyi robotun uygun bir şekilde yakalayabilmesi için gereken hız ve mesafe işlemleriyle projenin deneysel çalışmaları tamamlanmıştır.

Raspberry Pi ile görüntü yakalama işlemleri sonrasında robotu hareket ettirme işlemleri ayrı ayrı gerçekleştirilmiştir. Sistemi birleştirmek için Raspberry Pi yardımıyla algılanan konumun Arduino Nano ile iletişimini gerçekleştirmek amaçlanmıştır. Aradaki iletişimi gerçekleştirmek için seri port ile haberleşme yöntemi kullanılmıştır. Seri port ile iletişim için Arduino Nano USB kablosu kullanılmıştır. Arduino Nano Raspberry Pi'den gelen bilgiyi seri okuma yöntemleri ile okumakta ve veriyi bir değişkene atamaktadır.

Projemizde kullanılan robot manipülatörü 4 adet servo motor ile kontrol edilmektedir. Robotumuzda 9 gram servo adıyla bilinen SG90 servo motorları kullanılmıştır. Bu motorlar 4.8 – 6.0 V DC gerilim ile beslenmeli ve aşırı yükte maksimum 2.5 A çekmektedir. 4 adet servonun tam performanslı çalışabilmesi için 5V gerilimde toplam 10A yük çekebilecek bir güce ihtiyaç duymaktadır.

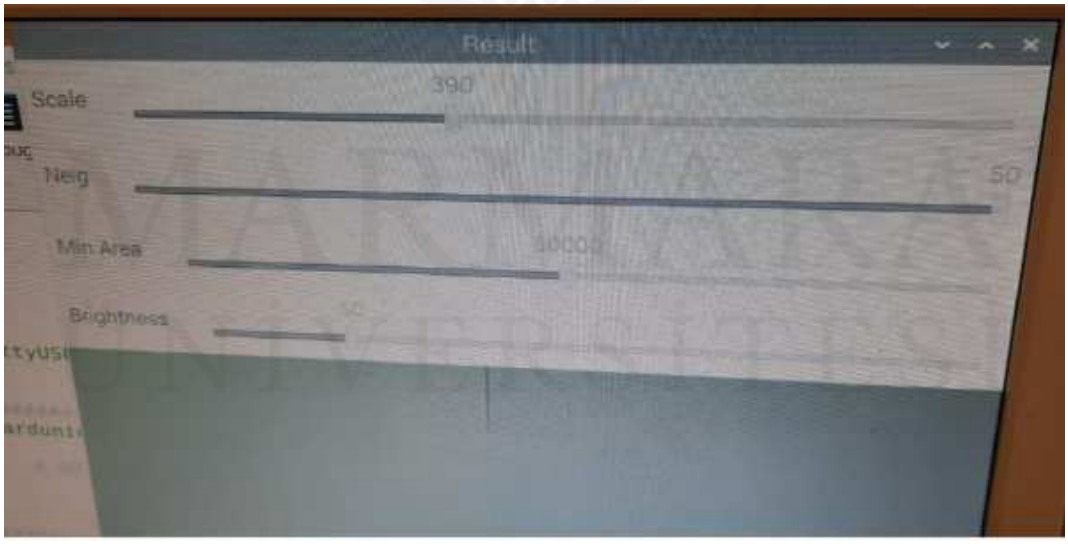
Projemizde bu güç, güç kaynağından sağlanmaktadır. Güç kaynağı ile servo motorlar arasındaki iletişimi, delikli bakır plaketin üstüne her servo için birer adet 2'li 3.50 mm toplamda 4 adet baskılı devre klemensleri, güç kanağından gelen pozitif ve nötr besleme uçları için 1 adet 5 mm baskılı devre klemensi kullanılmıştır. Delikli bakır plaket üzerine yerleştirilen klemenslere güç kaynağından gelen pozitif beslemeyi her klemense paralel bağlantı olarak klemenslerin bir ucuna pozitif, diğer uçlarına da seri bağlantı ile güç kaynağının nötr beslemesi plaketin alt kısmından lehimlenerek dağıtılmıştır. Son olarak klemenslere servoların + ve – uçları ile birlikte güç kaynağının +5V ve nötr uçları bağlanmış ve klemenslerin vidaları sıkılarak robot kolunun beslenmesi sağlanmıştır.



Şekil 4. *Robot kolun nesneyi yakalaması evreleri*

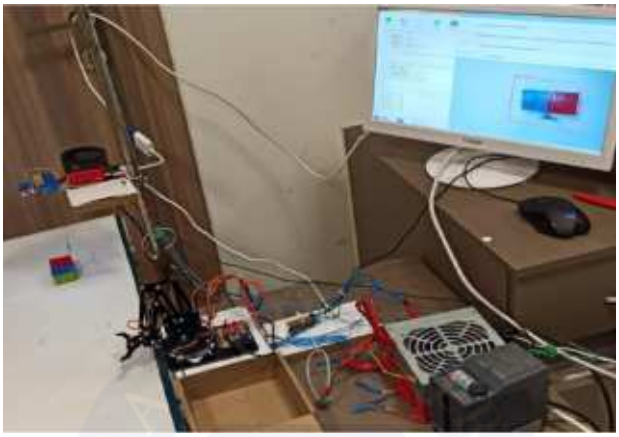
Proje tamamlandıktan sonra test aşamalarına geçilmiştir. Testlerde konveyörün çalışması, gelen nesnenin algılanması, nesne konum bilgisi alınması ve konum bilgisine göre robot yönlendirme testleri yapılmıştır. Robot kolun yapılan testlerdeki çalışma evreleri Şekil 4'te verilmiştir. Bu testlerin sonucuna göre bazı iyileştirmelere gidilmiştir. Konveyörden gelen nesneleri daha net algılayabilmesi için kamera görüntüsü parlaklık oranı iyileştirilmiştir. Konveyör hızı inverterdeki frekans değeriyle sağlanmaktadır. Bu bağlamda kameranın nesneleri algılayabilmesi için inverter frekans değeri yani konveyör hızı ayarlanmıştır. Robot manipülatörünün gelen konum bilgisine göre yönlendirilmesi işlemleri iyileştirilmiştir.

Projede tanımlamak istediğimiz nesne için özel haar-cascade sınıflandırıcısı oluşturulmuştur (Cascade Classifier, 2021). Bu sınıflandırıcıyı oluşturabilmek için pozitif ve negatif toplam 630 adet fotoğraf verisi kullanıldı. Bu verilerden pozitif verilerin hepsi cep telefonu kameraları ile çekilmişken, negatif bazı veriler internetteki fotoğraflardan elde edilmiştir. Sınıflandırıcı oluşturma işleminde tam istenilen sonuca ulaşılmamıştır. Bunun sebebi çok verimli bir sınıflandırıcı oluşturabilmek için 1000'den fazla negatif ve pozitif fotoğraf verisi gerekmektedir. Ayrıca bu verilerin birbirlerinden farklı ortam koşullarında çekilmiş olması ile veri çeşitliliği sağlanması önemlidir. Sınıflandırıcı oluşturma işleminde istenilen düzeyde sonuç elde edilemeyince Şekil 5'te gösterilen parametre verilerini değiştirerek bulunulan ortam koşulları ve kullanılan nesne tespitinde başarılı bir sonuç alınmıştır. Bu şekilde yüksek verimlilikte çalışmasa da amaca hizmet eden bir nesne tanıma işlemi gerçekleştirilebilmiştir.



Şekil 5. *Kamera Görüntüsü Ayar Parametreleri*

Ayrıca sistem, aynı anda birden fazla malzeme gelmesi durumunda bunu algılayabilmektedir. Kurulan ve çalışır durumdaki sistemin genel görünümü Şekil 6'da görülebilmektedir.



Şekil 6. *Sistemin çalışan halinin genel görünümü*

Bu çalışmada kullanılan robot kolu 3 eksenli bir robot olduğundan dolayı gelen malzemeyi yakalama işlemini robotun düz bir şekilde sağa sola hareket etmeden malzemeyi önüne geldiği anda ileri giderek alacak şekilde tasarlanmıştır. Eğer 6 eksenli bir robot kullanılırsa bu işlem sırasında robot kolu malzemeye her açıdan yaklaşabilecek yeteneğe sahip olacaktır. Robot kolumuz uzanabildiği en uzak mesafe 11 cm olduğundan 11 cm'lik bir çalışma alanı belirlenmiştir. Bu çalışma alanında her 1 cm'lik mesafe için deneysel çalışmalar sırasında kaydedilen açı değerleri Tablo 3'de verilmiştir.

Tablo 3. *Robot Kol Servo Motorlarının Çalışma Açıları*

Yukarı ve İleri Servo Motorların Açı Değerleri	Robotun hareket etmesi için gereken mesafe (cm)
90	0
96	1
101	2
105	3
110	4
114	5
119	6
125	7
131	8
136	9
144	10
156	11

Bu çalışmada robot kolu hassasiyet derecesi kullanılan servo motorlar ve robot kolunun uzunluğundan kaynaklı olarak konum bilgisi 1 cm aralıklarla aktarılmıştır. Daha profesyonel bir sistemde tercih edilen robot kol, servo motorlar ve yapılacak test sayısı artırılarak daha hassas hareket kabiliyetine sahip olunabilir. Robot kolu ekranda nesne tespit edildikten sonra ilk konumu robota gönderecek şekilde tasarlanmıştır. Robotu konumlandırdığımız yer ile malzemenin ilk

tespit edilebildiği alan arasındaki git gel mesafesi ölçülmüştür. Robot koluna nesne konum bilgisi geldikten sonra nesnenin robotun önüne gelme süresi, bekleme süresi olarak robot yönetim kodlarına aktarılmıştır. Böylece robot nesne önüne gelene kadar bekleyecektir ve nesne, robot kolun önüne geldiğinde hızlı bir şekilde ileri yönelerek nesneyi yakalamaktadır. Burada bazı hatalar ile karşılaşılmıştır. Bunlar, bazı değişken ortam koşullarında nesnenin kamerada geç algılanması ve bu sebeple robotun malzemeyi ıskalama ihtimalidir. Daha profesyonel bir çözüm olarak malzeme algılandıktan sonra robotun yanına gelmeden sensörler aracılığı ile aradaki malzemeyi ıskalama ihtimali yok edilebilir. Bir diğer çözüm ise robotun kamera da algılanan genişlik bilgisinin yanı sıra uzunluk bilgisi de gönderilen konumlara eklenebilir ve her uzunluk bilgisi için ayrı bir bekleme süresi hesaplanabilir. Bu şekilde robot kolunun malzemeyi yakalamadaki başarısızlık oranı düşürülebilir.

4. TARTIŞMA ve SONUÇ

Günümüzde görüntü işleme, nesne tanıma, robotik uygulamalar, ileri üretim yöntemleri ve dijital dönüşüm ile beslenen Endüstri 4.0 süreçleri, akıllı fabrikalarda faaliyet gösterecek yeni otomasyon teknolojileri endüstriyel robotların görev ve işlev tanımlarını oluşturmaktadır. Türkiye'de Endüstri 4.0'ın önemli alanlarından endüstriyel robotlar ve ileri robotik teknolojileri yer almaktadır. Kamerayla görüntü alma ve görüntüyü işleme algoritmalarını kullanarak, karar verebilen sistemler ile nesne algılama, tanıma ve yer değiştirme yapabilen robot teknolojileri geliştirilmektedir. Bu alanlardaki çalışmalar ülkemize katma değer sağlayacaktır.

İleri robotik sistemlere görüntü işleme tabanlı nesne tespit uygulaması ve konum belirleme özelliklerini eklediğimizde yeni nesil akıllı otomasyon teknolojileri ortaya çıkmaktadır. Gelişen teknoloji, çeşit çeşit sensörlerin kullanılmasıyla robot kollarının etkin ve daha işlevsel hale getirmiştir. Görüntü işleme yöntemleri, yapay görme teknolojileri, veri toplama sistemleri ve ileri yapay zeka algoritmaları ile nesne tespiti yapmak, Endüstri 4.0'a geçiş sürecini hızlandırmaktadır. Ülke olarakta bu teknolojilere global anlamda ayak uydurmak gerekmektedir. Projemizde yer alan donanım ekipmanları ileri robot sistemlerine göre uygun fiyatlı olmaktadır. Bu bağlamda daha düşük maliyetle de görüntü işleme tabanlı robot yönlendirme sistemleri yapılabilmektedir. Bu çalışmada hatalı ürünlerin ayıklanması, ürünlerin paketlenmesi, ürün sayım uygulamaları gibi birçok fabrika otomasyon uygulaması yapılabilmektedir. Sonraki çalışmalarında veri toplama, makine öğrenmesi ve ileri yapay zeka teknolojileri konusunda geliştirmeler yapılabilir.

KAYNAKLAR

Servo Motor. (2008). https://tr.wikipedia.org/wiki/Servo_motor

Datasheet (2019). Raspberry Pi 4 Model B https://datasheets.raspberrypi.org/rpi4/raspberry-pi-4-datasheet.pdf

Raspberry Pi. (2021). Raspberry Pi 4. https://www.raspberrypi.org/products/raspberry-pi-4-model-b/

Özer, H. (2018). Arduino Nedir?. https://halilozel1903.medium.com/arduino-nedir-722dbfda3fff

Arduino Nano. (2008). Arduino Nano (v.3) Datasheet https://www.arduino.cc/en/uploads/Main/ArduinoNanoManual23.pdf

Camera Module. (2013). The Raspberry Pi Camera Module. https://www.raspberrypi.org/documentation/hardware/camera/

Gonzalez, R. C., & Woods, R. E. (2018). Digital Image Processing (Fourth Edition). Pearson. New York

Szeliski, R. (2010). Computer vision: algorithms and applications. Springer Science & Business Media.

O'Malley, M. (2005). MECH 498: Introduction to Robotics Inverse Manipulator Kinematics. https://pdfcoffee.com/puma-robot-pdf-free.html

Pycharm (2021). https://www.jetbrains.com/pycharm/

Islam, Q. N. (2015). *Mastering PyCharm*. Packt Publishing Ltd.

Thonny. (2014). Thonny Python IDE for beginners. https://thonny.org/

Cascade Classifier (2021). OpenCV Open Source Computer Vision. https://docs.opencv.org/3.4/db/d28/tutorial_cascade_classifier.html

DERİN ÖĞRENMENİN ÜRETKEN MODELLERİ – ÜRETKEN ÇEKİŞMELİ AĞLAR (GANLAR) VE VARYASYONLU OTOKODLAYICI (VAE)

GENERATIVE MODELS OF DEEP LEARNING – GENERATIVE ADVERSARIAL NETWORKS (GANS) AND VARIATIONAL AUTOENCODER (VAE)

Ömer Faruk EREKEN*
Çiğdem TARHAN**

Öz

Derin öğrenme ile gerçekçi görsel üretimi popüler yapay zeka çalışmalarından bir tanesidir. Üretken modellerin geliştirilmesi konusunda her geçen gün daha fazla çalışma yapılmaktadır. Günümüzdeki en başarılı görsel üretim algoritmaları ise Üretken Çekişmeli Ağlar (Generative Adversarial Network – GANlar) ve Varyasyonlu Otokodlayıcı (Variational Autoencoder – VAE)'dır. Aynı yıllarda literatüre kazandırılmalarına rağmen GANlar öne geçerek çok daha başarılı sonuçlar ortaya koymaya başlamıştır. Bu makalede her iki model çalışma prensipleriyle beraber incelenmiş ve ürünleri kıyaslanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Üretken Çekişmeli Ağlar, Varyasyonlu Otokodlayıcılar, Derin Öğrenme, Üretken Modeller.

Abstract

Realistic image production with deep learning is one of the popular artificial intelligence studies. More and more work is being done on the development of productive models. Today, the most successful visual production algorithms are Generative Adversarial Networks (GANs) and Variational Autoencoder (VAE). Although they were brought to the literature in the same years, GANs came to the fore and started to show much more successful results. In this article, both models are examined together with their working principles and their products are compared.

* Dokuz Eylül Üniversitesi İİBF Yönetim Bilişim Sistemleri, Yönetim Bilişim Sistemleri, omerfarukereken@gmail.com
** Dokuz Eylül Üniversitesi İİBF ve DEÜ-BİMER Yönetim Bilişim Sistemleri Bölümü, cigdem.tarhan@deu.edu.tr

Keywords: Generative Adversarial Networks, Variational Autoencoders, Deep Learning, Generative Models.

1. GİRİŞ

Son yıllarda sosyal medyada paylaşılan; ünlü kişilerin yüzlerinin farklı insanların görüntülerine yerleştirildiği, tek bir fotoğraftan kişinin yüzünün hareket ettirildiği, konuşturulduğu videolar çok fazla ses getirdi. Aynı şekilde bilgisayar tarafından üretilen, hiç var olmayan insan yüzlerinin, gerçek yüzlerden ayırt edilememesi pek çok insan tarafından şaşkınlıkla karşılandı. Bazı insanlar ise bu teknolojinin yanlış ellerde can sıkıcı sonuçlar doğurabileceğinden yakındı ki haklılık payları da vardı. Ancak doğru şekilde kullanıldığı takdirde bu teknolojiler insanlık adına büyük faydalar sunabilmektedir. Peki bu teknolojiler nasıl geliştiriliyor? Bu makalenin konusu bilgisayar tarafından üretilen bu görsellerin arkasında yatan algoritmalardır.

Bahsi geçen teknolojiler yapay zeka alanındaki gelişmelerin ürünüdür. Yapay zeka alanındaki gelişmeler özellikle son on yılda büyük ivme kazanmıştır. Günümüzde neredeyse her alanda makine öğrenmesi ve derin öğrenme algoritmaları çalıştırılmaktadır. Makine öğrenmesinin denetimli öğrenme algoritmaları halihazırdaki etiketli verilerden sonuçlar elde ederken, denetimsiz öğrenme algoritmaları etiketlenmemiş ham verinin ardındaki gizli matematiksel modelleri çıkararak onu anlamlandırabilmektedir. Bir verinin arkasındaki matematiksel yapının ortaya konması ise o veri gibi yeni verilerin üretilebilmesini sağlayarak bilgisayara gerçek hayatta yer alan figürleri, verileri üretme imkânı tanımaktadır.

Verilerin yapılarını öğrenerek yeni örnekler üretebilen algoritmalara derin öğrenmenin üretken modelleri denmektedir. Üretken Çekişmeli Ağlar (GANlar), Varyasyonlu Otokodlayıcı (VAE), PixelRNN/CNN, Gürültü Giderici Otokodlayıcı (GSN) ve Boltzmann Makineleri üretken modellerden bazılarıdır. Bu makalede en popüler üretken modellerden olan GANlar ve VAE incelenecektir. Birbirleriyle yakın zamanlarda keşfedilen bu üretken modeller zamanla gelişerek birbirlerinden farklı seviyede başarılar elde etmiştir.

Üretken çekişmeli ağlar ilk defa Goodfellow ve arkadaşları tarafından 2014 yılında bir makaleyle ortaya konmuştur. Bu makalede çekişmeli bir süreç ile üretken modeller ortaya koyabilen yeni bir sistem geliştirildiği belirtilmektedir. GAN'da bir tanesi denetimsiz öğrenme diğeri ise denetimli öğrenme metodlarını kullanan iki farklı derin öğrenme modeli eğitilmektedir. Birincisi denetimsiz öğrenme ile görüntülerdeki veri dağılımını öğrenen üretken modeldir. İkincisi ise bir örneğin üretken modelden değil de eğitim verisinden yani gerçek veriden gelme ihtimalini hesaplayan denetimli öğrenmenin sınıflandırma algoritmalarını kullanan ayırıcı modeldir. Üretken model adeta ayırıcı modeli kandırmaya, hata yapma ihtimalini artırmaya çalışan bir sahtekardır. Ayırıcı model ise üretken modelin hatalı ürün ortaya koyduğunu ispatlamaya çalışan bir dedektiftir (Goodfellow vd., 2014). İşte birbirleriyle kapışan bu iki model GANların çok başarılı sonuçlar elde etmesini sağlamaktadır. GANlar ortaya çıktıktan sonra pek çok farklı modeli üretilmiş ve süreç içerisinde büyük gelişmeler kaydedilmiştir.

Varyasyonlu otokodlayıcı ise 2014 yılında Diederik P. Kingma ve Max Welling tarafından literatüre kazandırılmış üretken model olan bir derin öğrenme yöntemidir (Kingma ve Welling, 2013). VAE veri üzerinde aynı anda bir kod çözücü ve kodlayıcı tanımlamaktadır. Kod çözücü aracılığıyla örtülü bir yoğunluk modeli tahmin edilirken aynı zamanda kodlayıcı aracılığı ile saklı bir temsil hesaplamak için bir çıkarım prosedürü sağlanmaktadır. Özetle VAE'de kodlayıcı girdiyi verisini bir temsil uzayına eşlerken kod çözücü orijinal girdinin benzerini temsilden tekrar inşa etmektedir (Cemgil vd., 2020; Tschannen vd., 2018).

2. YÖNTEM

Bu çalışmada yapay zeka tarafından gerçekleştirilen görsel veri üretimi teknolojileri ve bunların çalışma prensipleri araştırılmıştır. Bu alanda en başarılı sonuçlar veren VAE ve GANlar üzerinde detaylı inceleme yapılmıştır. Makale yazılırken konuya yabancı okurların da anlayabilmesi için başlangıç seviyesi konulara da değinilmiştir.

Öncelikle yapay zeka, makine öğrenmesi ve derin öğrenmenin temellerinden bahsedilmiş, sonrasında üretken modellerin dayandığı yapay sinir ağları ve onun altındaki evrişimsel sinir ağları anlatılmıştır. VAE ve GANların detaylarından bahsedildikten sonra bu algoritmalar tarafından ortaya konan ürünlerin örnekleri sunulmuştur.

3. BULGULAR

Yapay zeka kümesinde yer alan derin öğrenmenin bir metodu olan üretken modellere giriş yapmadan önce yapay zeka ve makine öğrenmesinden bahsetmek faydalı olacaktır. Yapay zeka, makinelerin öğrenmesi ve onlara zeka kazandırılması anlamına gelmektedir. Yapay zeka altında makine öğrenmesini ve o da altında derin öğrenmeyi barındırmaktadır (Bini, 2018; Buduma, 2017).

Makine öğrenmesi matematiksel formüller kullanılarak bilgisayara bir öğrenme modeli oluşturma çalışmasıdır. Makine öğrenmesi, sunulan eğitim verilerinin türüne, eğitim verilerinin alınma sırası ve yöntemine ve öğrenme algoritmasını değerlendirmek için kullanılan test verilerine göre farklı türlere ayrılabilmektedir. Literatürde farklı pek çok tür bulunmakla birlikte genel anlamda 3 farklı öğrenme yönteminden bahsedilebilir. Bunlar denetimli öğrenme, denetimsiz öğrenme ve pekiştirmeli öğrenmedir. Günlük hayatta farklı öğrenme yöntemleri bulunduğu gibi makinelere öğretme işlemi de farklı yöntemlerle gerçekleştirilebilmektedir (Mohri, 2012).

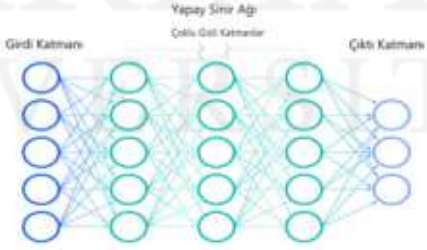
Örneğin bir çocuk sobaya dokunduğunda bir acı hissederek sobaya dokunmaması gerektiğini öğrenir. Her ne kadar sözlü olarak sizi anlamasa da sobanın verdiği acı onda öğrenme eylemine dönüşmektedir. Pekiştirmeli öğrenme de bu yönteme benzemektedir. Sistem ortamda bir yönlendirici bulunmadan, deneme yanılma yoluyla en yüksek ödülü kazanabilmek için ne yapmak gerektiğini keşfederek öğrenmektedir (Sutton ve Barto, 2018).

Denetimli öğrenme ise sistemin sebep-sonuç ile önceden beslendiği ve aradaki ilişkiyi belirleyerek öğrenmenin gerçekleştiği yöntemdir (Hastie vd., 2009). Örneğin bir sınıftaki öğrencilerin uyku

saati, çalışma saati, çözdüğü test sayısı, IQ seviyesi ve sınavdan aldığı puan bilgilerinin tutulduğu bir tablo düşünelim. Buradaki sonuç yani etiket verisi sınav puanıdır. Geri kalan özellikler ise sonucu oluşturan nitelikleri göstermektedir. İnsan gözüyle incelendiğinde dahi bir süre sonra hangi özelliğin sınav sonucunu yükseltip alçalttığını görebilir ve bize verilen niteliklere göre bir sınav sonucu tahmininde bulunabiliriz. İşte bilgisayar sonuçlara bakarak verilen nitelikleri belirli ağırlık değerleri ile matematiksel olarak modelleyerek, nitelikler üzerinden yeni sonuç tahminleri yapabildiğinde denetimli öğrenme gerçekleşmektedir.

Denetimsiz öğrenme ise etiketin bulunmadığı sadece niteliklerin bulunduğu ve eldeki verilerden anlamlı bilgiye ulaşılması istenen öğrenme şeklidir. Denetimli öğrenmenin tanımı belirgin iken denetimsiz öğrenmenin tanımı daha muğlak kalabilmektedir. Özetle denetimsiz öğrenmede eldeki bir veriye ait niteliklerin ardındaki saklı yapı keşfedilerek anlamlı sonuçlar çıkarılması hedeflenmektedir. Kümeleme ve boyut indirgeme denetimsiz öğrenmenin yaygın örneklerindendir. Denetimsiz öğrenmenin diğer bir yaklaşımı ise bu yazının ana temasını oluşturan üretken modellerdir (Goodfellow vd., 2020). Üretken modeller girdi verilerindeki düzenlilikleri ve kalıpları otomatik olarak keşfederek, öğrenerek orijinal veri kümesinin içerisinden çıkarılmış olabilecek şekilde yeni örneklerin üretilmesini hedeflemektedir (Brownlee, 2019).

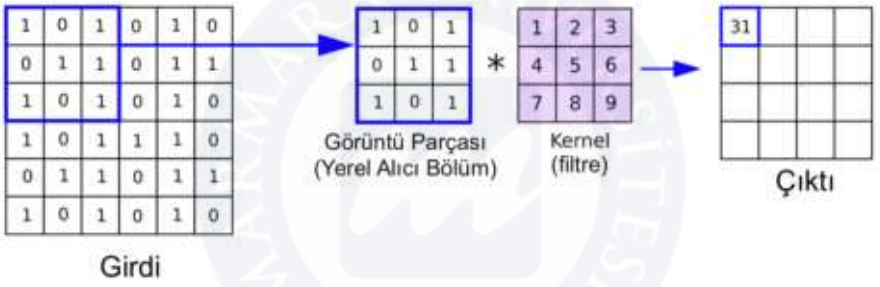
Üretken modeller derin öğrenmede yapay sinir ağları algoritmalarını kullanmaktadırlar. Yapay sinir ağları algoritmaları insan beyninden esinlenerek geliştirilmiştir. Biyolojik nöronların birbirine sinyal gönderme şeklini taklit etmektedirler. Yapay sinir ağları Şekil-1'de görüldüğü üzere bir girdi katmanı, bir veya daha fazla gizli katman ve bir çıktı katmanı içeren bir düğüm katmanından oluşur. Her düğüm veya yapay nöron diğerine bağlanır ve ilişkili bir ağırlık ve eşiğe sahiptir. Herhangi bir düğümün çıktısı belirtilen eşik değerinin üzerindeyse, o düğüm etkinleştirilir ve ağın bir sonraki katmanına veri gönderilir. Aksi takdirde, ağın bir sonraki katmanına veri iletilmez. Sinir ağları, doğruluklarını öğrenmek ve gelişmek için eğitim verilerini kullanır. Algoritmalar doğru ayarlara ulaştıktan sonra verileri yüksek bir hızda sınıflandırmamıza, kümelememize, anlamlı sonuçlar çıkarmamıza ve tahminler yapabilmemize olanak tanımaktadırlar (IBM, 2020).



Şekil 1. *Yapay Sinir Ağı (IBM, 2020)*

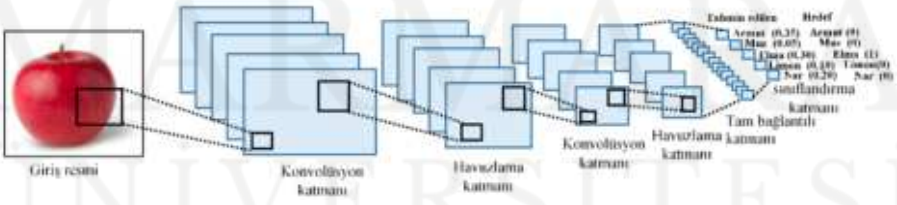
Görüntü işleme ve üretme konusunda çok katmanlı yapay sinir ağlarının bazı dezavantajları bulunmaktadır. Klasik yapay sinir ağları her bir girdi için bir algılayıcı kullanmaktadır. Fakat görüntülerde fazlasıyla girdi değeri bulunmaktadır. Büyük görüntüler için kullanılan ağırlıkların

miktarı yönetilemez hale gelebilmektedir. Bu durum eğitim sırasında zorluk çıkarmakta ve aşırı öğrenme ile neticelenebilmektedir. Diğer bir yaygın sorun, sinir ağlarının bir girdiye (görüntüye) ve onun kaydırılmış versiyonuna farklı tepki vermesidir. Örneğin bir fotoğraftaki figür görüntünün bir köşesinde yer alıyorsa sinir ağı figürün hep o bölgede yer alması gerektiğini öğrenebilmektedir. İşte bu noktada evrişimsel sinir ağları (Convolutional Neural Network – CNN) bir kurtarıcı olarak ortaya çıkmaktadır. CNN'ler bu sorunlara filtreler ile çözüm üretmektedir. Filtreler Şekil-2'de görüldüğü gibi resim piksellerine belirli filtreler uygulayarak sinir ağının öğrenmesi gereken ağırlık miktarını düşürmekte ve resim içerisinde aranan figürün konumunu önemsiz hale getirmektedir. Filtreler literatürde kerneller olarak isimlendirilmektedir (Stewart, 2019).



Şekil 2. *Filtreler (Reynolds, 2019)*

Şekil-3'te CNN ile bir görüntünün sınıflandırılması süreci görülmektedir. Bu örnekte model tahmini sonrasında toplam hata değeri alınarak geri yayılım algoritmaları ile model eğitilmektedir. Nihayetinde modelin resimlere göre doğru tahminler gerçekleştirmesi beklenmektedir (İnik ve Ülker, 2017).



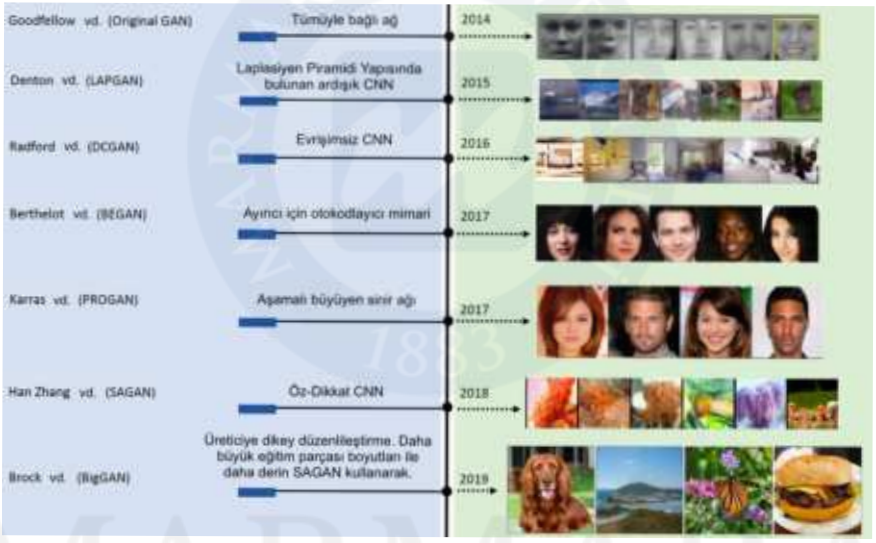
Şekil 3. *CNN Yapısı (İnik ve Ülker, 2017, 95)*

Buraya kadar anlatılanlar üretken modellerin öğrenme yöntemlerinin temelleriyle alakalıydı. VAE ve GANlar bahse konu yöntemleri farklı tekniklerle bütünleştirerek öğrendikleri bilgileri yeni görsel üretimlerinde kullanmaktadır. VAE ve GANlar haricinde pek çok derin üretken model çalışması bulunmaktadır. Kısıtlı Boltzmann Makineleri (RBM), Derin İnanç Ağları (DBN), Derin Boltzmann Makineleri (DBM), Gürültü Giderici Otokodlayıcı (DAE) ve Üretken Stokastik Ağ (GSN) gibi derin üretken modeller ses, görüntü veya video verileri içerisindeki zengin dağılımları yakalayarak yeni örnekler sentezleyebilme konusunda yapılan bazı popüler çalışmalardır. Bu derin

üretken modeller Markov Zinciri Monte Carlo (MCMC) tabanlı algoritmalar ile modellenmektedir (Sexena ve Cao, 2021). PixelRNN ve PixelCNN de diğer üretken modellerden bazılarıdır. Bu modeller yazımızın konusunu oluşturmadığından VAE ve GANların detaylarıyla devam edilecektir.

3.1. Üretken Çekişmeli Ağlar (GANlar)

GANların literatüre kazandırıldığı 2014 yılından itibaren üzerlerinde pek çok çalışma yapılmış ve bu da birçok farklı çeşidinin doğmasına yol açmıştır (Wang vd., 2020). Şekil-4'te sağ tarafta görülen resimler sol taraftaki çalışmalar sonucunda GANlar tarafından üretilmiş resimlerdir. Özellikle 2017 sonrasındaki çalışmalarda açıkça görüldüğü üzere sonuçlar olağan üstü boyutlara ulaşmıştır.



Şekil 4. *GANların Gelişimi (Wang vd., 2020)*

Üretken çekişmeli ağlar örnek görüntüler ile beslenerek kendi yapısı içerisinde benzer görüntü örnekleri oluşturabilen bir derin öğrenme tekniğidir. GANlar tarafından üretilebilen temsiller, görüntü sentezi de dahil olmak üzere anlamsal görüntü düzenleme, stil aktarımı, görüntü süper çözünürlüğü ve sınıflandırma gibi çeşitli uygulamalarda kullanılabilmektedir (Creswell vd., 2018).

Üretken modelin amacı bir örneklem kümesini inceleyerek küme elemanlarını oluşturan olasılık dağılımını ortaya koymaktır. Böylece GANlar tahmini olasılık dağılımından edindikleri bilgiye göre yeni örnek resimler oluşturabilir. GANlar oyun teorisi ışığında yapay sinir ağları ile çalıştırılan iki farklı makine öğrenmesi modeli arasındaki 0'a toplam oyununa dayalıdır. Birinci oyuncu ağının adı üreticidir. Diğer oyuncunun adı ise ayırıcıdır (Goodfellow vd., 2020).

Üretici ağ, olasılık modeli ile bir veri setinin nasıl üretildiğini tanımlar. Bu olasılık modeli üzerinden yeni veriler üretilebilir. Ancak başlangıçta üretici, $G(z; \theta^{(G)})$ üretici fonksiyonuna hizmet

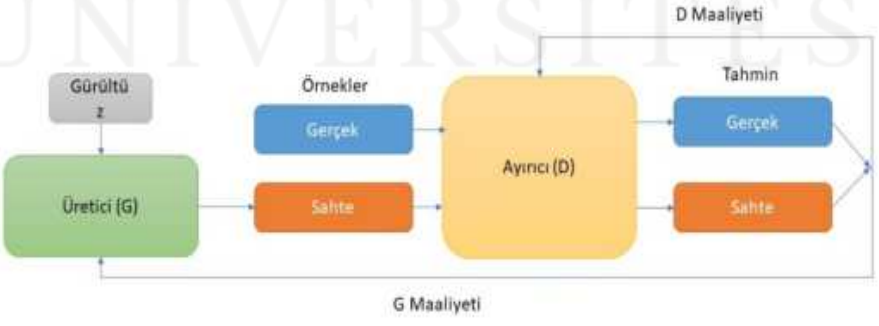
eden bir z gürültü vektörünün p(z) dağılımı ile tanımlanır. $\theta^{(G)}$ üreticinin oyundaki stratejisini tanımlayan bir dizi öğrenebilen parametreyi ifade etmektedir. Girdi vektörü ve z örneği, p(z) dağılımından gelen bir rastgelelik tanımlayan ifade olarak düşünülebilir. Üreticinin esas amacı yapılandırılmamış z gürültüsünü gerçekçi örneklere dönüştürebilen G(z) fonksiyonunu öğrenmektir (Goodfellow vd., 2020).

İkinci ağ; ayırıcı, üretici tarafından üretilen x örneklerini inceleyerek x'in gerçek mi yoksa sahte mi olduğuna dair $D(x; \theta^{(D)})$ tahminini döndürmektedir. Her iki oyuncu da bir maliyet (hata) döndürmektedir. Üretici $J^{(G)}(\theta^{(G)}, \theta^{(D)})$ ve ayırıcı $J^{(D)}(\theta^{(G)}, \theta^{(D)})$ döndürmektedir. Her ikisi de kendi maliyetini düşürmeye çalışmaktadır. Her iki oyuncu da birbirinin tersi yönde bir amaç gütmektedir. Aynı amaca hizmet eden farklı maaliyet fonksiyonları formülleri bulunmaktadır (Goodfellow vd., 2020).

Üretilen maliyet fonsiyonlarından birisi ikili çapraz entropi fonksiyonudur. Bu fonksiyon bize GANların hatasını çıkararak sistemin kendisini eğitmesini sağlamaktadır. Burada bir eğitim grubu için ortalama hata miktarı elde edilmektedir. Maliyet fonksiyonu aşağıda görülen formül ile ifade edilmektedir (DeepLearning.AI, 2021).

$$J(\theta) = -\frac{1}{m}\sum_{i=1}^{m}[y^{(i)}logh(x^{(i)},\theta) + (1-y^{(i)})\log(1-h(x^{(i)},\theta))]$$

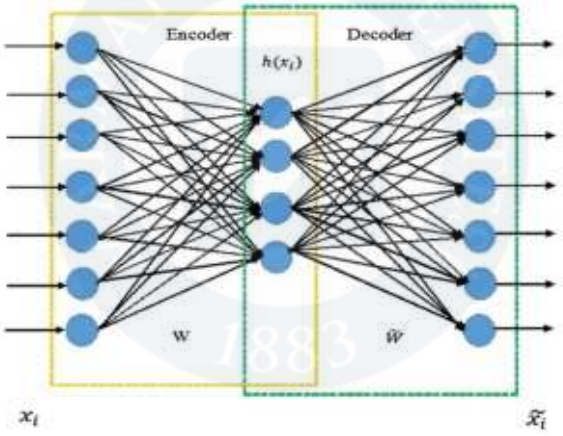
GANların çalışma prensibini özetlemek gerekirse; üretici yapay sinir ağına bir z gürültüsü girdi olarak sokulur. Üretici z gürültüsünden rastgele ağırlıklarda bir resim üretir. Gerçek resimlerin bulunduğu veri setinden bir resim ve sahte resim girdi olarak ayırıcıya sokulur. Ayırıcı sınıflandırma yapan bir yapay sinir ağıdır. Çıktı olarak sahte resmin gerçeklik oranı konusunda bir tahminde bulunur. Ortaya çıkan sonuçlar maliyet fonksiyonunda değerlendirilir. Sonrasında üretici ve ayırıcı yapay sinir ağlarının ağırlık parametreleri buna göre güncellenir. Üretici ve ayırıcının eğitimi başlangıçtan itibaren eş seviyelerde ilerleme ile gerçekleşmektedir. Çalışma prensibi Şekil-5'de gösterilmiştir.



Şekil 5. *GAN Algoritması (Sexena ve Cao, 2021)*

3.2. Varyasyonlu Otokodlayıcı (VAE)

VAE'nin temeli otokodlayıcılardan gelmektedir. Otokodlayıcı bir sinir ağı, çıktı değerlerini girdilere eşit olacak şekilde ayarlayarak geri yayılım yapan bir denetimsiz öğrenme algoritmasıdır. Otokodlayıcı girdi değerini çıktıya eşitlemek için tanımlayıcı fonksiyonu bulmaya çalışmaktadır. Bunu Şekil-6'da görülen kodlayıcı ve kod çözücü olarak işlev gören iki farklı yapay sinir ağı ile gerçekleştirmektedir. Aslında otokodlayıcı girdi verisini iki aşamada tekrardan inşa etmektedir. Birinci adım f kodlayıcı fonksiyonu üretmekte ve ikinci adım kod çözücü g fonksiyonunu üretmektedir. Öyle ki girdi durumundaki veri dağılımdan örnek alınan çoğu x için $g(f(x)) \approx x$ elde edilmektedir (Alain ve Bengio, 2014).



Şekil 6. *Otokodlayıcı Yapay Sinir Ağı (Ahmed vd., 2017)*

Otokodlayıcı sinir ağlarında, her kodlama boyutu için tek bir değer çıktısı alınmaktadır. Kod çözücü ağı daha sonra bu değerleri alır ve orijinal girişi yeniden oluşturmaya çalışır. Varyasyonlu otokodlayıcılar ise gizli uzayda bir gözlemi tanımlamak için bir olasılık yöntemi sağlamaktadır. Yani gizli durumdaki her bir nitelik için tek bir değer çıktısı alan bir kodlayıcı inşa etmektense kodlayıcı her bir gizli nitelik için olasılık dağılımı tanımlayacak şekilde formüle edilmektedir (Jordan, 2018). Bu modelin varsayımları zayıf ve eğitim geri yayılım yoluyla hızlıdır. VAE'ler bir tahminde bulunur ancak bu tahminin getirdiği hata yüksek kapasiteli modeller olmalarına rağmen küçük sayılabilir. Bu özellikler modelin popülerliğinde hızlı bir yükselişle sonuçlanmıştır (Doersch, 2016).

Daha basit olarak ifade etmek gerekirse; otokodlayıcılar girdiyi sıkıştırılmış bir forma (gizli uzaya) öyle bir şekilde kodlamaktadır ki yeniden yapılandırılmış versiyon girdiye mümkün olduğunca benzesin. Kodlayıcı girdiyi küçük bir yoğunluk temsiline dönüştürmektedir. Otokodlayıcılar eğitim esnasında kodlayıcı gizli uzayın sınırlandırılmasında ihtiyaç duyulan ilgili bilgilerin çoğunu korumayı ve alakasız parçaları atmayı öğrenir. Örneğin; gürültü, ses. Ancak kodlayıcı tarafından üretilen gizli uzay seyrek olarak doldurulur ve bu o alandaki değerlerin dağılımını tahmin etmenin

zor olduğu anlamına gelir. Bu durum üretken model olarak görev alan kod çözücünün yeni bir görüntü üretebilmek için gerekli gizli değerleri bulmasını neredeyse imkansız hale getirmektedir. Varyasyonlu otokodlayıcı ise gizli uzayı daha öngörülebilir, daha sürekli ve daha az seyrek hale getirerek çalışır. Gizli değişkenlerin normal dağılıma zorlanmasıyla gizli uzay üzerinde kontrol kazanılır. Gizli değerleri doğrudan kod çözücüye iletmek yerine, VAE bunları bir ortalama ve standart sapma hesaplamak için kullanır. Daha sonra kod çözücüye sunulacak girdi değeri karşılık gelen normal dağılımdan örneklenir (Kana, 2020).



Şekil 7. *Varyasyonlu Otokodlayıcı (Kana, 2020)*

Şekil-8'deki insan yüzleri VAE tarafından üretilmiş yapay yüzlerdir. Burada da açıkça görüleceği üzere VAE'lerin gerçekleştirdikleri üretimlerde bir bulanıklık yer almaktadır. GANlarda bu bulanıklığın bulunmaması onları daha tercih edilir kılmıştır.



Şekil 8. *VAE ile Üretilmiş Resimler (Mormul, 2018)*

4. TARTIŞMA ve SONUÇ

Yapay zeka alanındaki gelişmeler tüm dünyada hız kesmeden devam etmektedir. Özellikle görüntü işleme ve yapay zeka üretkenliği revaçta olan konulardır. Son yıllarda şahit olduğumuz bilgisayar tarafından üretilmiş insan resimleri, ünlülerin kafalarının başka görüntülere gerçekçi bir şekilde aktarılması, tek bir kare fotoğraftan video oluşturulması, geçmiş görüntülerin kalitelerinin yükseltilmesi gibi pek çok yeniliğin ardında derin öğrenmenin üretken modelleri yatmaktadır.

Derin öğrenme ile görsel üretiminin şanslı olduğu alanlardan bir tanesi veriye ulaşım kolaylığıdır. Normal şartlarda makine öğrenmesi ve derin öğrenmede belki de en zorlu alan veriye hatta temiz veriye ulaşabilmektir. Çünkü genellikle geçmişe ait düzenli tutulmuş veriye ihtiyaç duyulmaktadır. Ancak böyle bir veri ya hiç tutulmamış olmakta ya da tutulduysa bile dağınık, düzensiz ve istenilen yapıya dönüştürülmesi çok uzun süren bir yapıda bulunmaktadır. Veriye ulaştıktan sonraki aşama genellikle çok daha hızlı gerçekleşmektedir. Ancak görsel verisine ulaşmak internet ve üzerinde bulunan görseller sayesinde çok daha kolay olmaktadır. Bu nedenle bu alanda çalışma yapmak cezbedici niteliktedir.

Üretken modeller özellikle 2014 yılında VAE ve GANların geliştirilmesiyle ivmeli bir başarı öyküsü çizmeye başlamıştır. Halihazırda en başarılı modelin ise GANlar olduğu söylenebilir. Kısıtlı Boltzmann Makineleri (RBM), Derin İnanç Ağları (DBN), Derin Boltzmann Makineleri (DBM), Gürültü Giderici Otokodlayıcı (DAE) ve Üretken Stokastik Ağ (GSN) gibi markov zincirini kullanan üretken modelleri üretmek yavaş ve zorlu bir süreci gerektirebilmektedir. VAE ise gizli uzaydaki bir veri noktasını temsil etmek için istatistiksel çıkarımla derin öğrenmeyi kullanmaktadır. Ancak bu model de zorlu olasılık hesaplamalarının tahminindeki karmaşıklığı deneyimlemektedir. Bu modeller kullandıkları metodlar gereği görsel veri setlerinin yapısından dolayı zorluklarla karşılaşmaktadır. Ek olarak büyük boyutlu uzayda Markov Zinciriden örneklem üretince buğulu, yavaş ve kusurlu sonuçlar elde edilmektedir. GANlar ise tüm bu üretken modellere oranla çok daha başarılıdır (Sexena ve Cao, 2021).

Çoğunluk tarafından kabul edilen bir kaide; adil koşullarda gerçekleştiği takdirde rekabetin iyi olduğu ve gelişimi sağladığıdır. Gerçek hayatta yer alan bu yasa ilginç bir şekilde insan beyninden esinlenilerek geliştirilen yapay zekada da uygulama alanı bulmuştur. Rekabet anlayışıyla çalışan algoritmalar en başarılı sonucu vermektedir. GANlarda eşit eğitim seviyelerinde olduğu takdirde birbirleriyle kapışan iki yapay ağ birbirlerini geliştirmekte ve sonuçta inanılmaz ürünler ortaya koymaktadır. Kim bilir belki de yapay zekanın gelişimi gerçek hayat yasalarının bu alanda uygulanmasına bağlıdır.

KAYNAKLAR

Ahmed, H.O.A., Wongb, M.L.D. ve Nandi, A.K. (2017). Intelligent condition monitoring method for bearing faults from highly compressed measurements using sparse over-complete features. *Mechanical Systems and Signal Processing*. 99: 459-477.

Alain, G. ve Bengio, Y. (2014). What Regularized Auto-Encoders Learn from the Data-Generating Distribution. *Journal of Machine Learning Research.* 15: 3743-3773.

Bini, S.A. (2018). Artificial Intelligence, Machine Learning, Deep Learning, and Cognitive Computing: What Do These Terms Mean and How Will They Impact Health Care? *The Journal of Arthroplasty*. 33(8): 2358-2361.

Brownlee, J. (2019). A Gentle Introduction to Generative Adversarial Networks (GANs). https://machinelearningmastery.com/what-are-generative-adversarial-networks-gans/. (20.08.2021).

Buduma N. (2017). *Fundamentals of Deep Learning.* O'Reilly Media, Inc.

Cemgil, A.T, Ghaisas, S., Dvijotham, K., Gowal, S. ve Kohli, P. (2020). The Autoencoding Variational Autoencoder. *34th Conference on Neural Information Processing Systems (NeurIPS 2020)*, Vancouver, Canada.

Creswell, A., White, T., Dumoulin, V., Arulkumaran, K., Sengupta B. ve Bharath, A.A. (2018). Generative Adversarial Networks: An Overview. *IEEE Signal Processing Magazine*. 35(1): 53-65.

DeepLearning.AI, (2021). *BCE Cost Function*. https://www.coursera.org/specializations/generative-adversarial-networks-gans. (20.08.2021)

Doersch, C. (2021). Tutorial on Variational Autoencoders. *arXiv*: 1606.05908.

Goodfellow, I.J., Pouget-Abadie, J., Mirza, M., Xu, B., Warde-Farley, D., Ozair, S., Courville, A. ve Bengio, Y. (2014). Generative adversarial nets. *arXiv*:1406.2661.

Goodfellow, I.J., Pouget-Abadie, J., Mirza, M., Xu, B., Warde-Farley, D., Ozair, S., Courville, A. ve Bengio, Y. (2020). Generative Adversarial Networks. *ACM*, 63(11): 139-144.

Hastie, T., Tibshirani, R. ve Friedman, J. (2009). *The Elements of Statistical Learning*. New York: Springer.

İnik, Ö. ve Ülker, E. (2017). Derin Öğrenme ve Görüntü Analizinde Kullanılan Derin Öğrenme Modelleri. *Gaziosmanpaşa Bilimsel Araştırma Dergisi*. 6(3): 85-104.

IBM, (2020). *Neural Networks*. https://www.ibm.com/cloud/learn/neural-networks. (20.08.2021)

Jordan, J. (2018). *Variational Autoencoders*. https://www.jeremyjordan.me/variational-autoencoders/. (20.08.2021)

Kana, M. (2020). *Variational Autoencoders (VAEs) for Dummies – Step By Step Tutorial.* https://towardsdatascience.com/variational-autoencoders-vaes-for-dummies-step-by-step-tutorial-69e6d1c9d8e9. (20.08.2021)

Kingma, D. P. ve Welling, M. (2013). Auto-encoding variational bayes. *arXiv*:1312.6114.

Mormul, W. (2018). *Variational Autoencoder*. https://github.com/wojciechmo/vae. (20.08.2021).

Tschannen, M., Bachem, O. ve Lucic, M. (2018). Recent Advances in Autoencoder-Based Representation Learning. *arXiv*:1812.05069v1

Mohri, M., Rostamizadeh, A. ve Talwalkar, A. (2012). *Foundations of Machine Learning*. Cambridge: The MIT Press.

Reynolds, A.H. (2019). *Convolutional Neural Networks (CNNs)*. https://anhreynolds.com/blogs/cnn.html. (20.08.2021).

Sexena, D. ve Cao, J. (2020). Generative Adversarial Networks (GANs): Challenges, Solutions, and Future Directions. *arXiv*: 2005.00065.

Stewart, M. (2019). Simple Introduction to Convolutional Neural Networks. https://towardsdatascience.com/simple-introduction-to-convolutional-neural-networks-cdf8d3077bac. (20.08.2021).

Sutton, R.S. ve Barto, A.G. (2018). *Reinforcement Learning: An Introduction.* Cambridge: The MIT Press.

Wang, Z., She, Q. ve Ward, E.T. (2020). Generative Adversarial Networks in Computer Vision: A Survey and Taxonomy. *arXiv*:1906.01529.

PREDICTING DIVIDEND PAYOUT POLICY OF TURKISH FIRMS USING XGBOOST AND MLNN ALGORITHMS

XGBOOST VE MLNN ALGORİTMALARINI KULLANARAK TÜRK FİRMALARININ TEMETTÜ ÖDEME POLİTİKASININ TAHMİN EDİLMESİ

Şirin ÖZLEM*
Ömer Faruk TAN**

Abstract

This study aims to predict the dividend payout policy of 211 Turkish firms based on firm-level variables such as cash flow, sales, the age of the firm, earnings per share, etc. Two advanced machine learning algorithms, XGBoost and multi-layer neural networks, are used to classify dividend payout policies. Both algorithms are successful at predicting policy class, but XGBoost gives better results by using additional analysis to find the best hypermeters. Precision and recall values are also analyzed, with each algorithm again providing highly accurate predictions for each of these metrics with approximately 0.8. Using XGBoost's feature importance module, the most determinant factors influencing this prediction are found to be cash flow and size.
Keywords: XGBoost, MLNN, Dividend Policy, Turkey, Machine Learning.

Öz

Bu çalışma 211 Türk firmasının temettü dağıtım politikasını nakit akışı, satışlar, firmanın yaşı, hisse başına kâr gibi firma düzeyindeki değişkenlere dayalı olarak tahmin etmeyi amaçlamaktadır. İki gelişmiş makine öğrenmesi algoritması, XGBoost ve çok katmanlı sinir ağları temettü ödemesi politikalarını sınıflamak için kullanılmıştır. Her iki algoritma da her iki sınıfı da tahmin etmekte başarılıdır ancak XGBoost algoritması en iyi hiper parametreler bulunarak daha iyi sonuçlar üretmiştir. Kesinlik ve duyarlılık değerleri de analiz edilmiş ve yine her iki algoritma da bu iki değere yaklaşık 0.8 olan yüksek değerler sağlamıştır. XGBoost öznitelik modülü ile bu tahminlemede en önemli faktörler nakit ve toplam büyüklük olarak ortaya çıkmıştır.
Anahtar Kelimeler: XGBoost, MLNN, Temettü Politikası, Türkiye, Makine Öğrenmesi.

* Asst. Prof. Dr., MEF University Department of Industrial Engineering, Faculty of Engineering, ozlems@mef.edu.tr
** Res. Asst. Dr., Marmara University Department of Accounting-Finance, Faculty of Business Administration, omer.tan@marmara.edu.tr

1. INTRODUCTION

The dividend payment policy of firms have long been debated in finance theory (Fama & French, 2001; La Porta et al., 2000; Lintner, 1956; Miller & Modigliani, 1961). Academicians have tried to answer questions such as why and how firm pay dividends, whether doing so benefits the firms or not and so on. In addition, in finance theory, the aim of firms is to maximize shareholders' wealth. To maximize shareholders' wealth, firms need to make decisions in many areas, three of which have particular importance for the firm's value in corporate finance: investment (capital budgeting), financing and dividend payout policy. There is a close relationship between a firm's dividend payout decisions and its investment and financing decisions. Hence, dividend payout policy is a crucial factor in finance (Bradley et al., 1998; Damodaran, 2015; Forti et al., 2015; Watson & Head, 2016). The literature on finance examines many financial variables that may affect the dividend payout policies of firms, such as size (Al-Najjar & Kilincarslan, 2016, 2017; Dewasiri et al., 2019; Kanakriyah, 2020; Kuzucu, 2015; Yarram, 2015), cash flow (Dewasiri et al., 2019), return on equity (Ankudinov & Lebedev, 2016; Dewasiri et al., 2019; Farrukh et al., 2017; Kanakriyah, 2020), return on assets (Al-Najjar & Kilincarslan, 2016, 2017; Ferris et al., 2006; Kanakriyah, 2020), sales growth (Amidu & Abor, 2006; Yarram, 2015), the firm's age (Al-Najjar & Kilincarslan, 2016, 2017; Dewasiri et al., 2019; Kuzucu, 2015), earnings per share (Al-Najjar & Kilincarslan, 2017; Farrukh et al., 2017; Kuzucu, 2015), capital expenditures (Yarram, 2015), debt (Yarram, 2015), current ratio, (Kanakriyah, 2020; Kuzucu, 2015) and so on. Hypotheses and models are examined alongside classical regression models, such as pooled OLS, fixed effects, random effects, etc. Unlike in previous studies, we try to predict a firm's dividend payout policy by applying advanced machine learning approaches in the study. Machine learning, which is currently one of the most popular data analysis methods, consists of algorithms that predict outcomes as accurately as possible. The algorithms change based on the type of data being predicted. If the data set contains a set of features that influence the outcome data and if the labeled outcome data is given, supervised learning algorithms are used. Moreover, the supervised learning algorithms are chosen based on the type of outcome data label (regression or classification).

In recent years, machine learning algorithms have been applied to the finance field. For instance, Bae (2010) examines attempts to predict the dividend policy decisions of Korean firms by using support vector machines (SVM), decision trees, and neural networks. The results reveal that SVM performs better than other techniques in forecasting dividend policy. Won, Kim, & Bae, (2012) analyze dividend policy forecasting via genetic algorithm-based knowledge refinement (GAKK) and other models, such as CHAID, CART, QUEST, and C5.0. They find that GAKK is the best suited to forecasting dividend policy. Abdou et al. (2012) investigate the dividend policies of transportation firms by comparing generalized regression neural networks with conventional regressions. According to their findings, neural networks indicate better performance than classical regressions. (Basak et al., 2019; Fiévet & Sornette, 2018) forecast stock prices based on extreme gradient boosting (XGBoost) and produce highly accurate results. Abellán & Castellano (2017); Bequé & Lessmann (2017) and Harris (2015) predict credit scores by applying machine learning models. Huang & Yen

(2019); Kristóf & Virág (2020); Popescu & Dragotă (2018); Wang (2017) and Zheng & Yanhui (2007) examine financial distress and corporate bankruptcy prediction by using different machine learning algorithm models.

In this study, we try to predict the dividend policy of 211 Turkish firms listed on the Borsa Istanbul from 2006 to 2019 by applying two advanced machine learning algorithms XGBoost and multi-layer neural network (MLNN). To the best of the authors' knowledge, this study is the first to predict the dividend policy of Turkish firms. Our model uses 19 financial indicators and a World Uncertainty Index (WUI) specific to the nation of Turkey. The results show that both the XGBoost and MLNN algorithms supply highly accurate predictions of the class of dividend policy adopted by a firm based on the selected factors. Other metrics, such as precision, recall and F1 scores, are also obtained with satisfactorily high accuracy. The remainder of this paper is organized as follows. Section 2 explains the data and research methodology. Section 3 indicates the empirical results, and finally, Section 4 is the conclusion and discussion part.

2. DATA and METHOD

2.1 Data

This study considers firms listed in the Borsa Istanbul (BIST) from 2006 to 2019. Firm-level data variables are obtained from Thomson Reuters DataStream. The World Uncertainty Index (WUI) data of Turkey is taken from its website. Age data of firms is taken manually from Google. The original sample is subjected to several sample selection parameters. Sport teams, utilities, and real estate investment trusts firms are not involved. Firms in the financial sector, such as banks, insurance firms, leasing firms, factoring firms, and other firms related to financial institutions, are not included. Firms with missing data or negative leverage and tangibility in the sample are not included. Firms are included if they have at least four years of consecutive data. After data processing, we have 211 firms that represent 2,408 firm-year observations. Table 1 displays the definition of each variable.

Table 1. *Definition of variables*

Explanatory Variables	Definitions	Source
DIV	If a firm pay dividends in each year, it is coded as "1" and "0" otherwise	Thomson Reuters
CASH	The ratio of cash and cash equivalents to the total assets	As Above
SALES	Annual change in sales growth (%)	As Above
SIZE	Natural logarithm of total assets in current USD	As Above
CAPEX	The ratio of capital expenditure to the total assets	As Above
CF	The ratio of the sum of pretax income plus depreciation to the total assets	As Above
IE	The ratio of interest expense to the total assets	As Above
NCWC	The ratio of non-cash working capital to the total assets	As Above
PPE	The ratio of net fixed assets to the total assets	As Above

STD	The ratio of short-term debt to the total assets	As Above
ROA	The ratio of net income to the total assets	As Above
ROE	The ratio of net income to the total equity	As Above
AR	The ratio of account receivable to the total assets	As Above
AP	The ratio of accounts payable to the total assets	As Above
CR	The ratio of current assets to current liabilities	As Above
EPS	Earnings per share	As Above
ROIC	The ratio of net operating profit after tax to the total assets	As Above
NET MARGIN	The ratio of net income to the net sales	As Above
PRETAX MARGIN	The ratio of profit before tax to the net sales	As Above
AGE	The foundation year of the firm	Google Search
WUI_TURKEY	Annual average of quarterly data of World Uncertainty Index	https://worlduncertaintyindex.com/

2.2. Method

Predicting DIV is a classification problem with binary outcomes Yes/No. These categorical response values are converted into 0/1 type to apply the machine learning algorithms by Python. Extreme gradient boosting and neural networks are two advanced machine learning algorithms that yield high accuracy rates compared to other classification algorithms.

Extreme Gradient Boosting Algorithm (XGBoost), which is a widely used ensemble learning method in machine learning is developed by (Chen & Guestrin, 2016). The algorithm is the optimized version of the Gradient Boosting algorithm and runs ten times faster than the other well-known algorithms (Chen & Guestrin, 2016). The method starts with a base score, and based on this score, the output and actual values are compared to find the residuals. The main objective is to learn the residuals and converge to the actual target (response) values. Since it is a tree-based model, the XGBoost algorithm does not need data normalization, and it is easy to handle the missing data problem. To prevent overfitting, L1 and L2 regularization might also be used. There are also many hyperparameters such as learning rate, maximum depth of the trees, number of estimators and the minimum number of samples to split a node. Moreover, using a cross-validation combination of several hyperparameter values is tried, and the best score giving hyper parameter set is assigned for the model to run.

Another algorithm proposed in this study is Multi-Layer Neural Networks (MLNN) which is indeed a deep learning algorithm, is also widely used for both structured and unstructured data and providing high accuracy results for classification problems. This method proposed by (Rumelhart, Hinton, & Williams, 1986) uses backpropagation to update the node weights to minimize the difference between model outputs and the actual target values. They also define **hidden layers**, which are extra layers other than input and output nodes, which help increase the learning complex features.

MLNN requires data normalization; therefore, in this study, all 19 numerical feature variables are scaled before training this network. Three layers with 128,128 and 64 nodes in each are added to the model. The hidden layers use the "RELU" activation function, while the output node uses the "Sigmoid" function to predict the target values.

For classification problems, the performance measures are Accuracy, Recall, Precision, and F1 – Score. Since the data set is not strongly imbalanced (1403 DIV values are "No" and 1078 are "Yes"), accuracy might be a correct metric because it is simply computed by a total number of correct predictions for DIV divided by the total number of predictions for DIV. Recall, on the other hand, is the ratio of a *number of truly classified DIV=" Yes"* to a number of all DIV=" Yes" values in the data set. In addition to that, Precision is the ratio of number *of truly classified DIV=" Yes"* to a number of all DIV=" Yes" values predicted by the model. F1 Score is another metric that is a combination or the balanced version of recall and precision and is computed by the formula:

$$F_1 = \frac{\text{Precision} * \text{Recall}}{\text{Precision} + \text{Recall}}$$

3. EMPIRICAL FINDINGS

The correlation between DIV and the explanatory variables are displayed in Figure 1. According to the correlation coefficients, several features such as SIZE, CF, and AGE are positively and not strongly correlated with DIV and some features like IE, STD and AP are negatively and slightly correlated with the response variable in consideration.

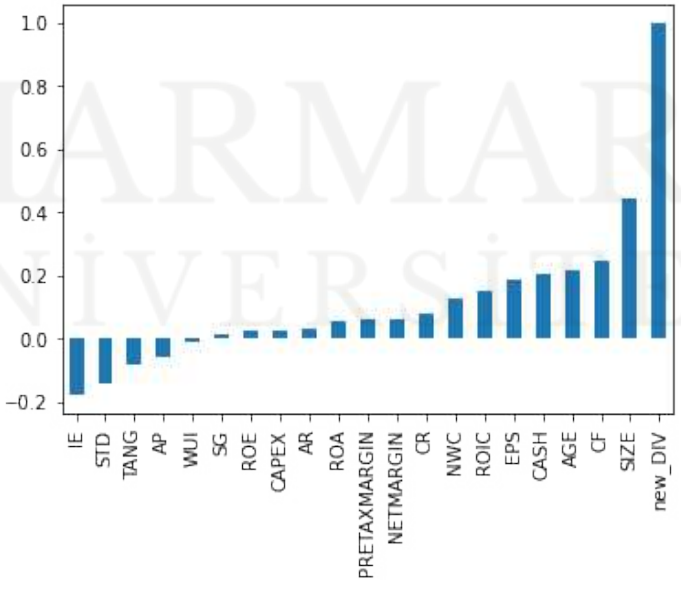


Figure 1. *Correlation between feature variables and the dividend payout policy*

Since the data set consists of high dimensional tabular data, to observe the relationships in between the variables a heat map is drawn in Figure 2. Related to that visualization, there is positive correlation in between NET MARGIN and PRETAX MARGIN, EPS and PRETAX MARGIN, and IE and STD. On the other hand, there is negative correlation in between NWC and STD, IE and SIZE, NWC and IE, and STD and SIZE.

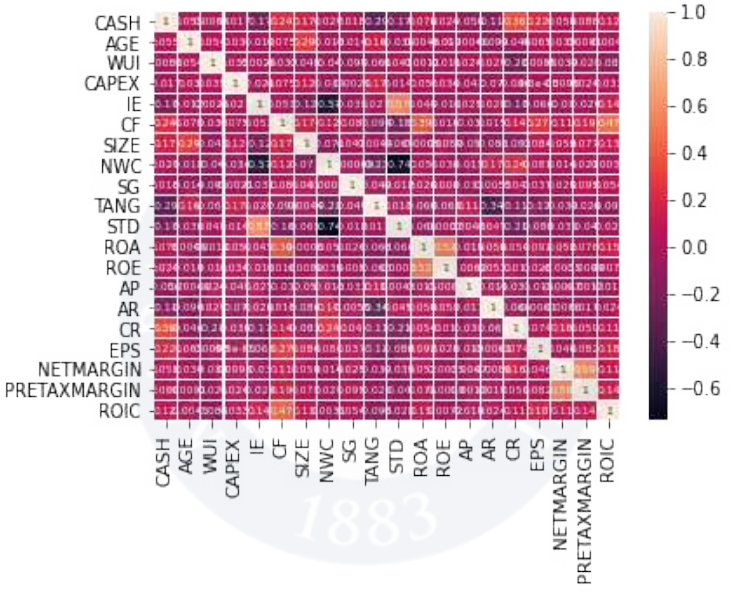


Figure 2. *Heat map for the feature variables and the outcome variable*

In both XGBoost and MLNN algorithms data set is divided into training and test sets with 70% and 30% respectively. DIV column is converted into 0/1 variables. To find the best hyper-parameters randomized search is added to the XGBoost model. The candidate parameters are displayed in Table 2. The best hyper-parameters after fitting the training data with the XGBoost classifier are shown with bold and * in this table.

Table 2. *Hyper parameter settings for the XGBoost algorithm*

n_estimators	**500***	700	1000	
subsample	0.5	0.8	**1.0***	
max_depth	4	5	**6***	7
learning rate	0.1	**0.05***	0.01	
min_samples_split	10	**15***	20	

The confusion matrix for XGBoost algorithm is displayed in Table 3. The matrix shows that 366 positive (DIV=" Yes") out of 744 test data are correctly labeled and 241 negative (DIV=" No" out of 744 test data is correctly labeled. And a total of 137 data are incorrectly classified.

Table 3. *XGboost model confusion matrix*

		Predicted Class	
		Positive	Negative
Actual Class	Positive	366	70
	Negative	67	241

The performance metrics of XGBoost algorithm to correctly predict the class of DIV are summarized in Table 4. Since this is a real-life data, all metrics are satisfactorily high (with an average of 0.82) meaning that the model produces low false negative rate (recall) and the model produces low false positive rate(precision). In addition to that F1 score is 0.78 on the average.

Table 4. *Performance metrics for XGboost algorithm*

State	Binary State	Precision	Recall	F1-score
DIV_TA=No	0	0.83	0.86	0.84
DIV_TA=Yes	1	0.8	0.77	0.79
Weighted Average		0.79	0.79	0.78
Accuracy	0.82			

XGBoost algorithm also shows the important features that have high influence on the model results in Figure 3. The most dominant factor (feature) while predicting the DIV classes is CF and then SIZE. The least important ones are AR and CAPEX.

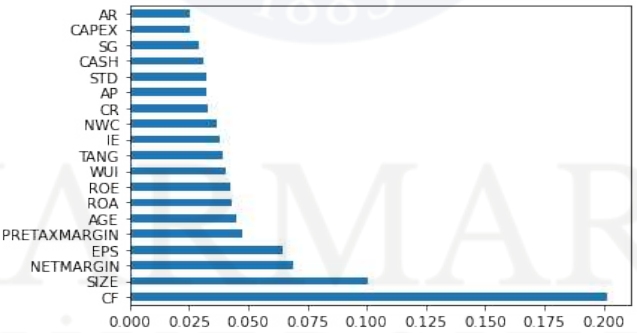


Figure 3. *Feature Importance*

The confusion matrix for MLNN algorithm is displayed in Table 5. The matrix shows that 347 positive (DIV=" Yes") out of 744 test data are correctly labeled and 236 negative (DIV=" No") out of 744 test data are correctly labeled. And a total of 161 data are incorrectly classified.

Table 5. *MLNN model confusion matrix*

		Predicted Class	
		Positive	Negative
Actual Class	Positive	347	89
	Negative	72	236

The performance metrics of MLNN algorithm to correctly predict the class of DIV are summarized in Table 6. Since this is a real-life data, all metrics are satisfactorily high (with an average of 0.78) meaning that the model produces low false negative rate (recall) and the model produces low false positive rate(precision). In addition to that F1 score is 0.78 on the average.

Table 6. *Performance metrics for MLNN algorithm*

State	Binary State	Precision	Recall	F1-score
DIV=No	0	0.83	0.80	0.81
DIV=Yes	1	0.73	0.77	0.75
Weighted Average		0.79	0.79	0.78
Accuracy	0.78			

4. CONCLUSIONS

In this study, we try to predict the dividend payout policy of Turkish firms given 20 selected financial factors such as cash, sales, the age of the firm, earnings per share etc. Two advanced machine learning algorithms, XGBoost and multi-layer neural networks (MLNN), are used to predict a firm's class of dividend payout policy. Both XGBoost and MLNN exhibit high performance (0.8 accuracy on average), but XGBoost with several hyper parameter settings gives the most accurate predictions. XGBoost classifies most of the dividend payout policy types correctly, as does the MLNN algorithm. In classification, the class frequency ratio is approximately 1.4, and no scaling method is used. However, this assumption is open to discussion and the study could be expanded with the data scaling approach. Overfitting does not seem to be a problem in this study, where training error and test error values are similar. However, certain features selected for this study have correlations with each other. These inter-correlated features are assumed to have a weak relationship to each other, and as such, this effect is omitted in this article, but for future studies, the feature selections should perhaps be revised in light of these interdependencies. Moreover, this study spans only 19 years. Performance quality can be better evaluated when there is more data. Finally, this study does not account for the factor of sector classification, which might be another important variable in predicting dividend payout policy classification.

REFERENCES

Abdou, H. A., Pointon, J., El-Masry, A., Olugbode, M., & Lister, R. J. (2012). A variable impact neural network analysis of dividend policies and share prices of transportation and related companies. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, *22*(4), 796–813. https://doi.org/10.1016/j.intfin.2012.04.008

Abellán, J., & Castellano, J. G. (2017). A comparative study on base classifiers in ensemble methods for credit scoring. *Expert Systems with Applications*, *73*, 1–10. https://doi.org/10.1016/j.eswa.2016.12.020

Al-Najjar, B., & Kilincarslan, E. (2016). The effect of ownership structure on dividend policy: evidence from Turkey. *Corporate Governance*, *16*(1), 135–161. https://doi.org/10.1108/CG-09-2015-0129

Al-Najjar, B., & Kilincarslan, E. (2017). Corporate dividend decisions and dividend smoothing: New evidence from an empirical study of Turkish firms. *International Journal of Managerial Finance*, *13*(3), 304–331. https://doi.org/10.1108/IJMF-10-2016-0191

Amidu, M., & Abor, J. (2006). Determinants of dividend payout ratios in Ghana. *Journal of Risk Finance*, *7*(2), 136–145. https://doi.org/10.1108/152.659.40610648580

Ankudinov, A. B., & Lebedev, O. V. (2016). Dividend payouts and company ownership structure amid the global financial crisis: Evidence from Russia. *Post-Communist Economies*, *28*(3), 384–404. https://doi.org/10.1080/14631.377.2016.1196882

Bae, J. K. (2010). Forecasting decisions on dividend policy of South Korea companies listed in the Korea Exchange Market based on support vector machines. *Journal of Convergence Information Technology*, *5*(8), 20. https://doi.org/10.4156/jcit.vol5.issue8.20

Basak, S., Kar, S., Saha, S., Khaidem, L., & Dey, S. R. (2019). Predicting the direction of stock market prices using tree-based classifiers. *North American Journal of Economics and Finance*, *47*, 552–567. https://doi.org/10.1016/j.najef.2018.06.013

Bequé, A., & Lessmann, S. (2017). Extreme learning machines for credit scoring: An empirical evaluation. *Expert Systems with Applications*, *86*, 42–53. https://doi.org/10.1016/j.eswa.2017.05.050

Bradley, M., Capozza, D. R., & Seguin, P. J. (1998). Dividend policy and cash-flow uncertainty. *Real Estate Economics*, *26*(4), 555–580.

Chen, T., & Guestrin, C. (2016). XGBoost: A scalable tree boosting system. In *KDD' 16: Proceedings of the 22nd ACM SIGKDD International coNFERNECE ON knowledge Discovery and Data Mining* (pp. 785–794). https://doi.org/https://doi.org/10.1145/2939.672.2939785

Damodaran, A. (2015). *Applied Corporate Finance*. New York: John Wiley & Sons, Inc.

Dewasiri, N. J., Yatiwelle Koralalage, W. B., Abdul Azeez, A., Jayarathne, P. G. S. A., Kuruppuarachchi, D., & Weerasinghe, V. A. (2019). Determinants of dividend policy: Evidence from an emerging and developing market. *Managerial Finance*, *45*(3), 413–429. https://doi.org/10.1108/MF-09-2017-0331

Fama, E. F., & French, K. R. (2001). Disappearing dividends: Changing firm characteristics or lower propensity to pay? *Journal of Financial Economics*, *60*(1), 3–43. https://doi.org/10.1016/S0304-405X(01)00038-1

Farrukh, K., Irshad, S., Shams Khakwani, M., Ishaque, S., & Ansari, N. Y. (2017). Impact of dividend policy on shareholders wealth and firm performance in Pakistan. *Cogent Business & Management*, *4*(1), 1–11. https://doi.org/10.1080/23311.975.2017.1408208

Ferris, S. P., Sen, N., & Yui, H. P. (2006). God save the queen and her dividends: Corporate payouts in the United Kingdom. *Journal of Business*, *79*(3), 1149–1173. https://doi.org/10.1086/500672

Fiévet, L., & Sornette, D. (2018). Decision trees unearth return sign predictability in the S&P 500. *Quantitative Finance*, *18*(11), 1797–1814. https://doi.org/10.1080/14697.688.2018.1441535

Forti, C. A. B., Peixoto, F. M., & Alves, D. L. e. (2015). Determinant factors of dividend payments in Brazil. *Revista Contabilidade & Finanças*, *26*(68), 167–180. https://doi.org/10.1590/1808-057x201512260

Harris, T. (2015). Credit scoring using the clustered support vector machine. *Expert Systems with Applications*, *42*(2), 741–750. https://doi.org/10.1016/j.eswa.2014.08.029

Huang, Y. P., & Yen, M. F. (2019). A new perspective of performance comparison among machine learning algorithms for financial distress prediction. *Applied Soft Computing Journal*, *83*, 1–14. https://doi.org/10.1016/j.asoc.2019.105663

Kanakriyah, R. (2020). Dividend policy and companies' financial performance. *The Journal of Asian Finance, Economics and Business*, *7*(10), 531–541. https://doi.org/10.13106/jafeb.2020.vol7.no10.531

Kristóf, T., & Virág, M. (2020). A comprehensive review of corporate bankruptcy prediction in Hungary. *Journal of Risk and Financial Management*, *13*(2), 35. https://doi.org/10.3390/jrfm13020035

Kuzucu, N. (2015). Determinants of dividend policy: A panel data analysis for Turkish listed firms. *International Journal of Business and Management*, *10*(11), 149–160. https://doi.org/10.5539/ijbm.v10n11p149

La Porta, R., Lopez-De-Silanes, F., Shleifer, A., & Vishny, R. W. (2000). Agency problems and dividend policies around the world. *Journal of Finance*, *55*(1), 1–33. https://doi.org/10.1111/0022-1082.00199

Lintner, J. (1956). Distribution of incomes of corporations among dividens, retained earnings, and taxes. *American Economic Review*, *46*(2), 97–113.

Miller, M. H., & Modigliani, F. (1961). Dividend policy, growth and the valuation of shares. *Journal of Business*, *34*(4), 411–433.

Popescu, M. E., & Dragotă, V. (2018). What do post-communist countries have in common when predicting financial distress? *Prague Economic Papers*, *27*(6), 637–653. https://doi.org/10.18267/j.pep.664

Rumelhart, D., Hinton, G., & Williams, R. (1986). Learning representations by back – propagating errors. *Nature*, 533–536.

Wang, N. (2017). Bankruptcy prediction using machine learning. *Journal of Mathematical Finance*, *7*(4), 908–918. https://doi.org/10.4236/jmf.2017.74049

Watson, D., & Head, A. (2016). *Corporate Finance: Principles and Practice*. Harlow: Pearson Education Ltd.

Won, C., Kim, J., & Bae, J. K. (2012). Using genetic algorithm based knowledge refinement model for dividend policy forecasting. *Expert Systems with Applications*, *39*(18), 13472–13479. https://doi.org/10.1016/j.eswa.2012.06.001

Yarram, S. R. (2015). Corporate governance ratings and the dividend payout decisions of Australian corporate firms. *International Journal of Managerial Finance*, *11*(2), 162–178. https://doi.org/10.1108/IJMF-01-2013-0012

Zheng, Q., & Yanhui, J. (2007). Distress Prediction. In *IEEE International Conference on Services Operations and Logisticsi and Informatics*.

MARMARA ÜNİVERSİTESİ

GÖĞÜS KANSERİ TEŞHİSİNDE MAKİNE ÖĞRENMESİ UYGULAMALARI

MACHINE LEARNING APPLICATIONS IN THE DIAGNOSIS OF BREAST CANCER

Abdullah ÖZTÜRK*
Bensu GÜNSEL*
Muzaffer TÖNGEL*
Elif YILDIRIM*
Berrin DENİZHAN**

Öz

Göğüs kanserinin erken tanı ve doğru teşhisinde hızlı ve doğru sonuçlar elde edilmesi insan hayatı için kritik öneme sahiptir. Yanlış ve geç tanı ve yanlış tedavinin sonuçları insan hayatının sonra ermesiyle sonuçlanabilmektedir. Bu sebeple bu çalışmada 569 veriye ait göğüs kanseri teşhis veri seti kullanılarak en kötü iç bükey noktalar, çevre en kötüsü, iç bükey noktalar ortalaması, en kötü yarıçap, çevre ortalaması, en kötü alan gibi farklı parametreler göz önünde bulundurularak ve makine öğrenmesi metotlarından Gradient boosting decision tree (GBDT), Multilayer Perceptron Classifier (MLPC) ve Catboost kullanılmıştır. Bu uygulama ile teşhis süresi azaltılmış ve aynı zamanda sonuçların güvenilirliği de artmıştır. Makine öğrenmesi sayesinde meme kanserini etkileyen unsurların birbiriyle olan ilişkileri incelenerek şimdiki ve gelecekteki teşhis ve tanılarda büyük kolaylık sağlanması amaçlanmaktadır. Bu çalışmada kullanılan algoritmalar ile tanı ve teşhis belirlenmesinde en yüksek doğruluk oranı Multilayer Perceptron Classifier (MLPC) algoritmasında %91,95 sonucu ile elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Gradient Boosting Decision Tree (GBDT), Multilayer Perceptron Classifier (MLPC), Catboost.

Abstract

Human life must obtain fast and accurate results in the early diagnosis and correct diagnosis of breast cancer. The results of wrong and late diagnosis and wrong treatment in breast cancer can result at the end of human life. For this reason, using the breast cancer diagnosis dataset with 569 data, considering different parameters such as the worst concave points, the worst circumference, the mean of the concave points, the worst radius, the mean of the perimeter, the worst area, and the Gradient boosting decision tree from machine learning methods. (GBDT), Multilayer Perceptron Classifier (MLPC) and Catboost

* Sakarya Üniversitesi Endüstri Mühendisliği Bölümü, Sakarya, Türkiye
** Dr. Öğr. Üyesi, Sakarya Üniversitesi Endüstri Mühendisliği Bölümü, denizhan@sakarya.edu.tr

are used. With this application, the diagnostic time has been reduced, and at the same time, the reliability of the results has increased. It is aimed to provide a great convenience in current and future diagnoses and diagnoses by examining the interrelationships of the factors affecting breast cancer through machine learning. With the algorithms used in this study, the highest accuracy rate in diagnosis was obtained with 91.95% in the Multilayer Perceptron Classifier (MLPC) algorithm.
Keywords: Gradient Boosting Decision Tree (GBDT), Multilayer Perceptron Classifier (MLPC), Catboost.

1. GİRİŞ

Teknolojik ilerlemelerden sonra bilgi ve bilgi yönetimi önemli bir konuma gelmiştir. Bilgiyi işleme yollarının geliştirilmesi sonucunda makine öğrenmesi gibi sistemlerin ortaya çıkmıştır. Günümüzde makine öğrenmesi algoritmaları sağlık sektöründe doktorlara ve çalışanlara hastalık tanı ve teşhisinde büyük ölçüde yardımcı olmaktadır. Bununla birlikte makine öğrenmesi algoritmaları kişilerin sağlık sorunuyla ilgili yapılan testlerin hastanın geçmiş verilerinden de yararlanarak hastalık teşhisine önemli bir katkı sağlamaktadır (Keleş ve Karslı, 2019)

Makine öğrenmesi, son yıllarda birçok alanda başar ile kullanılmaktadır. Sağlık sektöründe genellikle hastalık teşhis ve tedavi teknolojisinde kullanıldığı görülmektedir. Yapılan çalışmalarda makine öğrenmesi ve veri madenciliğinin önemli bir kolu olarak tanınan makine öğrenmesi Algoritmalarının gizli ilişki açığa çıkarma yeteneğini uygulamaktadır (Keleş ve Karslı, 2019). Bu sayede oluşturulan algoritmalar benzer semptomları olan fakat yüksek belirsizliği olan ve birbirinden ayırt edilemeyen hastalıkların teşhisinde karar verici olabilmektedir. Yapılan çalışmalarda başarı oranının yüksek olduğu görülmektedir (Yokuş ve Çakır, 2012), örneğin Şentürk ve Şentürk (2015) yapay sinir ağlarının (YSA) ve makine öğrenmesinin bu özelliklerini göğüs kanseri tanısında uygulamıştır.

Kanser hastalığı, dünya çapında ölüm istatistiklerine yüksek bir orana sahiptir (Global Burden of Disease Cancer Collaboration, 2017). Dünyada her yıl ortalama 14 milyon kanser teşhisi konulmaktadır. 2018 yılında kanser hastalığı nedeniyle hayatını kaybedenlerin sayısı 9,6 milyondur (HSAE, 2019) Göğüs kanseri göğüs hücresinde başlayan kanserin bir türüdür. Göğüs kanseri kadınlardaki göğüs dokusundaki süt kanalını oluşturan ve süt yapıcı hücrelerin kontrolsüz olarak çoğalmasıyla ortaya çıkmaktadır (Siyah, 2012). Göğüs kanserine sebep olan tümör iyi veya kötü huylu olarak adlandırılmaktadır (Tuncer, 2009). Kötü huylu tümörler Komşu organ ve dokulara yayılmaktadırlar bunun yanı sıra sınırları belirsizdir (Sezer ve ark., 2005)

Göğüs kanserinin tedavisini diğer kanser türlerinin tedavisinden ayıran en önemli detaylardan biri kanserin diğer organlara yayılmadan tedavi ve teşhisidir. Yani göğüs kanserinde doğru ve erken teşhis çok önemlidir. Bunun yanı sıra meme kanserinin temelini oluşturan genetik faktörlerin ortaya çıkarılması tedavi ve teşhiste önemli rol oynamaktadır (Segal ve ark., 2003). – (Yıldız ve ark., 2012) Dünyada meme kanseri kadınlar arasında en yaygın olarak görülen kanser türüdür. Gün geçtikçe sayısı artan bu kanser türüne Batı ülkelerindeki her 8-9 kadından birinde rastlanmaktadır. (Aydıntuğ, 2014) 2020'de en yaygın olan kanser türü 2,26 milyon vaka ile göğüs kanseridir ve göğüs kanseri sebepli 685 bin ölüm gerçekleşmiştir.

Günümüzde makine öğrenmesi kanser teşhislerinde önemli bir rol oynamaktadır. Makine öğrenmesi kullanan sistemler geçmiş hastalık verilerini kullanılarak oluşturulabilmektedir. Oluşturulmuş sınıflandırma algoritmaları daha sonrasında gerekli testleri yaptıran kişilerin sonuçlarının analizinde doktorlara büyük kolaylık sağlamaktadır.

Bu çalışmada göğüs kanserine ait 569 veriye ait göğüs kanseri teşhis veri seti üzerinde Multi-layer Perceptron Classifier, Gradient Boosting Machines ve Catboost algoitmaları kullanılarak sınıflandırma yapılmıştır. Makine öğrenmesi sayesinde göğüs kanserini etkileyen unsurların birbiriyle olan ilişkileri incelenerek şimdiki ve gelecekteki teşhis ve tanılarda büyük kolaylık sağlanması amaçlanmaktadır.

2. YÖNTEM

2.1. Makine Öğrenmesi

Makine öğrenmesi çeşitli istatistiksel ve optimizasyonel teknikleri bulundurup, eldeki verilerden öğrenerek büyük ve karmaşık veri setleri içerisindeki ilişkileri hızlı bir şekilde tespit etmeye yarar (Belciug ve ark., 2010). Oluşturulan algoritmalar ile veri seti en iyi performans elde edilecek şekilde kurulmaktadır. Bu sebeple kullanılan makine öğrenmesi algoritmalarından bazıları: K en yakın komşu algoritması, destek vektör makineleri ve yapay sinir ağlarıdır. Bu algoritmaların tahmin, kümeleme veya sınıflandırma yapmaktadır (Selvi, 2019). Şekil 1'de görüldüğü gibi Makine öğrenmesi iki temel öğrenme metodu üzerine kurulmuştur ve bunlar gözetimli ve gözetimsiz öğrenmedir. Gözetimli öğrenmenin temel çalışma prensibi, sonuçları bilinen verilerin kullanılıp sonuçları bilinmeyen verilerin tahmin edilmesidir. Algoritmaya örnek olarak; en yakın komşuluk algoritması ve karar ağaçları verilebilir. Gözetimsiz öğrenmede ise verilerin detaylı özellikleri bilinmektedir sonrasında ise veriler gruplandırılıp etiketlenmektedir. En çok kullanılan gözetimsiz öğrenme algoritmaları kümeleme algoritması ve temel bileşen analizidir. Göğüs Kanseri Teşhisinde Farklı Makine Öğrenmesi Tekniklerinin Performans Karşılaştırılması çalışmasında; farklı makine öğrenmesi algoritmaları kullanılarak gerekli sınıflandırma çalışmaları yapılmış olup en yüksek doğruluk oranı %98,24 ile Lojistik regresyondan alınmıştır.



Şekil 1. *Makine Öğrenmesi Türleri*

Makine öğrenme algoritmaları kullanan meme kanseri tanılarında çeşitli yapay sinir ağları üzerinden farklı teknikler uygulanmıştır. Bunlardan birkaçı MLP, ileri besleme geri yayılma ve genetik algoritma teknikleridir. Bu çalışmalar arasında en iyi başarıyı veren yapay sinir ağı algoritması ise%99,28 ile MLP'dir (Paulin ve Santhakumaran, 2019). Makine öğrenmesi ile meme kanseri sınıflandırması çalışmasında çeşitli sınıflandırılma metotları kullanılmıştır ve bunlar Destek Vektör Makineleri, Fuzzy Cognite Map, Bulanık-genetik hibrit algoritma, Lojistik regresyon ve Euclidian tabanlı centroidtir (ETC). Bu çalışmalar sonucunda elde edilen en yüksek başarı oranı %99,04 ile ETC'dir (Kör, 2019). Al-Shargabi ve arkadaşları ile yapmış olduğu 'Göğüs Kanseri İçin Çok Katmanlı Algılayıcıyı Geliştirme ve Kanser Tahmini' çalışmasında Wisconsin Diagnostic Breast Cancer (WDBC) veri kümesi kullanılarak Multi Layer algoritmasıyla deneysel sonuçlar için %97,70 doğruluk skoruna ulaşmıştır (Chakravarthy ve Rajaguru, 2019) Sevli'nin 2019 yılında yapmış olduğu 'Göğüs Kanseri Teşhisinde Farklı Makine Öğrenmesi Tekniklerinin Performans Karşılaştırması' çalışmasında Destek Vektör Makineleri Naïve Bayes., rastgele orman, K-en yakın ve lojistik regresyon algoritmalarıyla yapmış olduğu çalışmada Lojistik Regresyon ile %98.24 doğruluk skoru elde etmiştir (Sevli, 2019) Derangula arkadaşları Profesör Edara ve Karri'nin yapmış olduğu 'Gradyan Artırma Kullanarak Meme Kanseri Verilerinin Özellik Seçimi ve Makine Öğrenimi Teknikleri'nin Uygulanması' çalışmasında Light Gradient Boosting Model (LGBM), Catboost ,Extremegradient boosting (XGB) ve Naïve Bayes algoritmalarıyla öznitelik seçiminden önce %94; öznitelik seçiminden sonra ise doğruluk skor %96 olmuştur (Derangula ve Edara, 2020). İbtahim ve arkadaşlarının 2015'te Uluslararası Hesaplama, Kontrol, Ağ Oluşturma, Elektronik ve Gömülü Sistem Mühendisliği Konferansı'nda yayınlanan çalışmalarında Göğüs Kanseri'nin Sınıflandırılmasında Çok Amaçlı Diferansiyel ile MLP kullanılarak %97,51 ortalama doğruluk skoruna ulaşılmıştır (İbrahim ve ark., 2020). Tabrizchi ve Tabrizchi'nin 2020 Mart ayında yayınlanmış olan Çok Aşamalı Optimize Edici Tabanlı Gradyan Kullanarak Meme Kanseri Teşhisi ve Karar Ağacını Güçlendirme çalışmasında Wisconsin Diagnostic Breast Cancer veri setinden yararlanılmıştır. Gradient boosting decision tree ve (GBDT) Multi-verse optimizer (MVO) algoritmalarını birlikte kullanarak %98.76 ortalama doğruluk skoruna ulaşılmıştır (Tabrizchi ve Tabrizchi, 2020).

3. BULGULAR

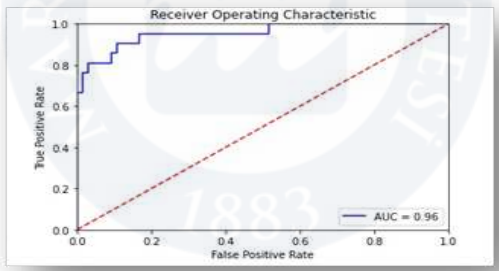
Çalışmaya ait bulgular MLPClasifier, catboost ve gradient boosting machine çözümleri ile sunulacaktır.

3.1. MLPClasifier

Mlpclassifier kütüphaneden eklendikten sonra daha önceden ayrılan eğitim verileri ile varsayılan parametreleri ile eğitilir. Bu eğitim sonucunda elde edilen doğruluk skoru %93'tür. Yeni model oluşturulur ve hiperparametreler belirlenir. Gizli katmanlarda modelde kullanılacak nöron sayılarını ve katmanları göstermektedir. Örneğin ilk gizli katmanda 3 katmanlı 100 nöron olduğu görülmektedir. Aktivasyon fonksiyonu gizli katmanlardaki nöronların aktivasyonunu göstermektedir. Hiperparametreler modele eklendikten sonra 10 katlı çapraz doğrulama ile oluşturulan modelde 240

iterasyon sonrasında eğitim verileri ile oluşturulan model %96,8 doğruluk skoruna ulaşmıştır. Test verileri üzerinde çalışma yapmadan önce, hiperparametreler ile çalışan modelin en iyi sonucu veren en iyi parametreleri fonksiyon yardımıyla çağrılır ve tekrardan bu parametrelerle eğitim sağlanır. Bu çalışma sonrasında modelin doğruluk skoru %93,1 seviyesindedir. Karmaşıklık matrisi oluşturulur tahmin ve gerçek değerler arasındaki sonuç gözlemlenir. Çıkan sonuçların analiz edilmesi için sınıflandırma raporu oluşturulduğunda sonuçlar daha net görülmektedir. F1 score sonuçları; ağırlıklı ortalamayla bulunmuş olup sırasıyla bağımlı değişkenler için 0,96 ve 0,84 olarak bulunmuştur. Recall (geri çağırma): Burada pozitif olarak tahmin etmemiz gereken değerlerin sırasıyla 0,98 ve 0,76 olarak doğru sonuçlandığı görülmektedir. Precision (keskinlik): Bu sütunda pozitif olarak tahminleıldığında değerlerin gerçekte kaç adetinin pozitif olduğu görülmek üzere sırasıyla; 0,93, 0,94'tür.

Macro average ise; precision, recall, F1 score değerlerinin ortalamasıyla bulunmuş olup sırasıyla 0,93, 0,93 ve 0,93'tür. Weighted average ise; precision, recall, F1 score değerlerinin ağırlıklandırılmasıyla bulunmuş olup sırasıyla 0,93, 0,93 ve 0,93'tür.

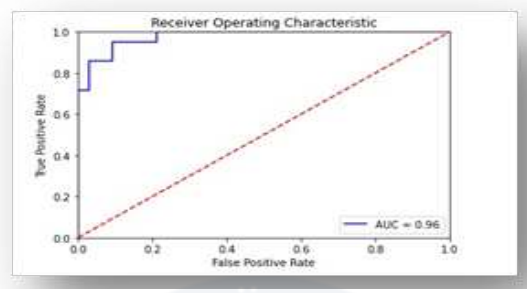


***Şekil 1**. MLPClasıfıer Gerçek Pozitif – Yanlış Pozitif Grafiği*

Şekil 2'ye bakıldığında 0.8'in üzerine hızlıca çıkan iki sınıfın (class = 0, class = 1) doğruluk oranlarının yüksek ve birbirlerine paralel olduğu söylenebilir. Aynı zamanda sınıfların geçtiği eğrinin altında yer alan bölüm AUC bölgesi yüksek yer kapladığından model başarısının yüksek olduğunu görülebilir. Y ani yapılan bu çalışmada AUC Değerine bakarak modelimizdeki sınıfların birbirinden ne kadar iyi ayrıldığını görülmektedir.

3.2. Catboost

Catboost kütüphaneden eklendikten sonra eğitim verileri ile herhangi bir hiperparametre ayarı yapılmadan varsayılan parametreleri ile model çalıştırılır. Varsayılan parametrelerle oluşturulan modelin doğruluk skoru %91,95 olarak çıkmıştır. Modelin öğrenme hızı ve modelde oluşturulacak düğüm sayıları belirlenmiştir. 10 katmanlı çapraz doğrulama ile oluşturulan eğitim modelinin doğruluk skoru %93,92 olarak çıkmıştır. Bu çalışma sonrasında modelin doğruluk skoru %90,8 seviyesindedir. Karmaşıklık matrisi oluşturulur şekil30'da tahmin ve gerçek değerler arasındaki sonuç gözlemlenir. F1 score sonuçları; ağırlıklı ortalamayla bulunmuş olup sırasıyla bağımlı değişkenler için 0.94 ve 0.79 olarak bulunmuştur.

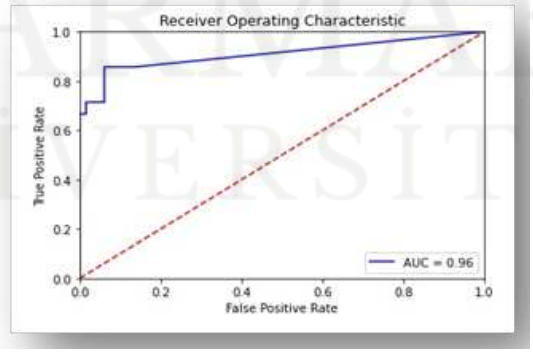


Şekil 2. *Catboost Gerçek Pozitif – Yanlış Pozitif Grafiği*

Şekil 3'teki grafiğe bakıldığında 0.8'in üzerine hızlıca çıkan iki sınıfın (class = 0, class = 1) doğruluk oranlarının yüksek ve birbirlerine paralel olduğu söylenebilir. Aynı zamanda sınıfların geçtiği eğrinin altında yer alan bölüm AUC bölgesi yüksek yer kapladığından model başarısının yüksek olduğunu görülebilir. Yani yapılan bu çalışmada AUC Değerine bakarak modelimizdeki sınıfların birbirinden ne kadar iyi ayrıldığını görülmektedir.

3.3. Gradient Boosting Machine (Gbm) Çözümü

Gradient boosting machine çözümünde varsayılan parametrelerle oluşturulan modelin doğruluk skoru %90,8 olarak bulunmuştur. 10 katmanlı çapraz doğrulama ile oluşturulan eğitim modelinin doğruluk skoru %92,78 olarak çıkmıştır. Bu çalışma sonrasında modelin doğruluk skoru %90,8 seviyesindedir. Çıkan sonuçların analiz edilmesi için Şekil 36'daki sınıflandırma raporu oluşturulduğunda sonuçlar daha net görülmektedir. F1 score sonuçları; ağırlıklı ortalamayla bulunmuş olup sırasıyla bağımlı değişkenler için 0.94 ve 0.79 olarak bulunmuştur.



Şekil 3. *Gbm Gerçek Pozitif – Yanlış Pozitif Grafiği*

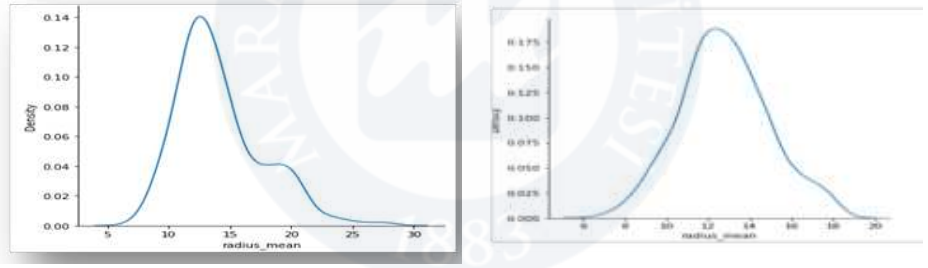
Şekil 4'dtki grafiğe bakıldığında 0.8'in üzerine diğer modeller kadar hızlı çıkılamadığı görülmüştür (class = 0, class = 1) doğruluk oranlarının yüksek ve birbirlerine paralel olduğunu söylenebilir. Aynı

zamanda sınıfların geçtiği eğrinin altında yer alan bölüm AUC bölgesi diğerlerinden az olsa da yüksek yer kapladığından model başarısının yüksek olduğunu görülebilir. Yani yapılan bu çalışmada AUC Değerine bakarak modelimizdeki sınıfların zamanla birbirinden ne kadar iyi ayrıldığını görülmektedir.

İstatistiksel Analiz

Bu çalışmada göğüs kanseri teşhisinde makine öğrenmesinin etkileri araştırılmıştır. Çalışmada 569 adet veri kullanılmış ve sonuç olarak yapılan analizler sonucunda öz niteliklerin kendi içlerinde aykırılıklar tespit edilmiştir.

Şekil 4'e bakıldığında verilerin sola basık bir şekilde dağıldığı görülmektedir. Bu özniteliğin standart sapmasına bakıldığında ise standart sapma 3,52 ortalaması 14,12 çıkmıştır.



Şekil 4 – 5. *Radius ortalama aykırı veri analizi öncesi ve sonrası*

Aykırı veri analizi için bu özniteliğe özel Q1 ve Q3 değerleri hesaplanmış ve çeyrekler açıklığı yardımıyla yeni alt ve üst sınırlar belirlenmiş olup bu aralık dışındaki değerler aykırı veri (outlier) olarak tanımlanmış ve veri setinden çıkartılmıştır. Standart sapma 3 σ seviyesinden Şekil 5'te 2 σ seviyesine indirgenmiştir bu durum dağılımın sivriliğinden de anlaşılmaktadır. Aykırı veri analizi sonrası standart sapma 2,12 ve ortalama 12,78 değerine çekilmiştir.

Tablo 1. *Algoritmaların R^2 ve MSE Değerlerinin karşılaştırılması*

MODEL	R^2	Ortalama Kare Hatası (MSE)
mlpc	0,6233	0,0919
mlpc_tuned	0,4978	0,0689
catboost	0,5606	0,0804
catboost_tuned	0,4978	0,0919
gbm	0,4978	0,0919
gbm_tuned	0,4978	0,0919

Tablo 1'de modellerin hiperparemetre ve hiperparametre olmadan R^2 ve Ortalama Kare Hatası (MSE) değerleri listelenmiştir. Çalışma, insanlar üzerinde yapıldığı için R^2 değeri düşük çıkmıştır.

Genel olarak insan davranışları ve insan doğası gibi fiziksel olmayan süreçlerde R^2 değeri yaklaşık 0,5 civarlarında olmaktadır.

Veri setinden aykırı verileri çıkarıldığında için mutlak hata (MAE) kullanma zorunluluğumuz ortadan kalmıştır. Ortalama Kare Hatasına bakıldığında MLPC algoritmasından en az olduğu görülmektedir. Ortalama Kare Hatası da 0'a yakın olmak gerektiğini 0'a ne kadar yakınsa modelin o kadar iyi olduğunu söyler. Model kendi normal parametreleri ile çalıştığında Ortalama Kare Hatası daha yüksek çıkmıştır. Catboost algoritmasında ise kendi parametreleri ile oluşturulan modelin Ortalama Kare Hatası hiper parametreli modelden daha az çıkmıştır.

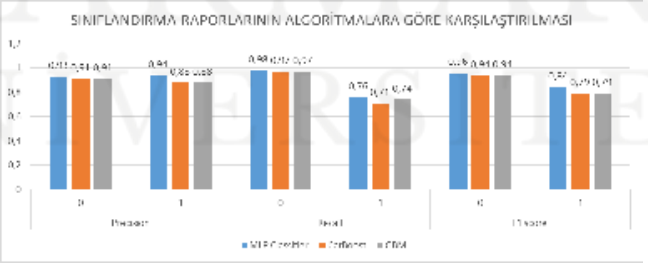
Tablo 2. *Doğruluk Skoru*

	Doğruluk Skorları
MLP Classifier	%93,1
CatBoost	%90,8
GBM	%90,8

Tablo 2'de ise yapılan çalışmada sınıfların ne kadar iyi ayrıldığını gösterilmektedir. Bu değerlerimiz yüksek çıkmakla beraber iki sınıf arasındaki ayrımın çok kuvvetli yapıldığını göstermektedir. Eğer değer 0,5'e yakın olsaydı kurulan modelin rastgele tahminleme yaptığını ve performansının kötü olduğu anlaşılırdı fakat MLPC modelinde skorun 0,87 olduğu ve sınıflandırmayı kuvvetli doğrulukla yaptığı anlaşılmaktadır.

Tablo 3. *Algoritmaların Sınıflandırma Raporu*

	Precision		**Recall**		**F1 score**		**Support**	
	0	1	0	1	0	1	0	1
MLP Classifier	0.93	0.94	0.98	0.76	0.96	0.84	66	21
CatBoost	0.91	0,88	0,97	0.71	0.94	0.79	66	21
GBM	0.91	0,88	0,97	0.74	0.94	0.79	66	21



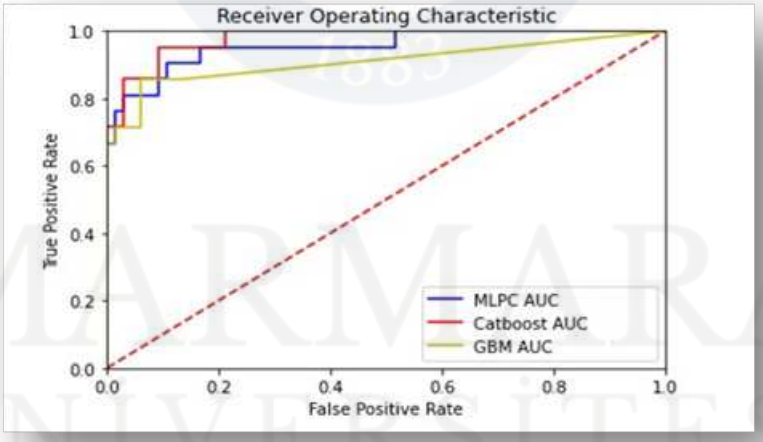
Şekil 6. *Sınıflandırma raporlarının algoritmalara göre karşılaştırılması*

Tablo 3 ve Şekil 6'daki karşılaştırmada ise modellerin sınıflara (0-1) göre duyarlılık f1 skoru ve hassasiyet analizleri bulunmaktadır. Test veri setinde 0 sınıfı için 66, 1 sınıfı için 21 veri bulunmaktadır. Burada bize hesaplanma yönteminden dolayı en iyi sonucu verecek olsan değer F1 skorudur. Burada

MLPC algoritmasının diğerlerine göre daha iyi sınıflandırma yaptığı görülmektedir. Dikkat edilmesi gereken bir diğer nokta ise bulunan sınıfların doğruluk oranıdır, bütün algoritmalar 0 sınıfı için yapılan çalışmalarda yüksek doğruluk oranları tahmin etse de 1 sınıfı için olan sınıflamada GBM ve Catboost düşük doğruluk oranlarına sahiptir. Yani dışarıdan bir kişiye ait test sonuçları bu algoritmalara işlendiğinde, tahminlemesini sağlandığında ve eğer bu kişi 1. Sınıfa dahilse bu iki modelin bunu doğru tahminlemesi zorlaşmaktadır. Fakat MLPC algoritmasında bu sınıf için de doğruluk skoru yine diğerlerine göre oldukça yüksektir.

4. TARTIŞMA ve SONUÇ

Karşılaştırma grafiğinde yapılan makine öğrenmesi çalışmalarının sonucu şekil 7'de bulunmaktadır. En iyi doğruluk ve hassasiyete sahip olan algoritma bu verilerle yapılan çalışma için MLPC sınıflandırma algoritması olmuştur. Bu çalışmanın temel amacı göğüs kanseri teşhisinde sürelerin azaltılması ve doğruluğun arttırılmasıdır. MLPC algoritması ile yapılan uygulama sonuçları mevcut bir vakanın doğru sınıflandırma oranını %93,1 çıkarmıştır. Şekil 7'deki grafikte en az AUC alanına sahip olan algoritma GBM olmuştur yani bu modeldeki sınıflar arasındaki ayrım diğerlerine göre yeterince keskin değildir.



***Şekil 7**. Karşılaştırma grafiği*

Yapılan çalışmada sağlık sektörü ele alındığında yapılan çalışmanın sürdürülebilir olması ön plandadır. Bu anlamda sürekli yapılacak düzenlemeler ve iyileştirmeler sistemin doğruluk ve güvenilirlik oranını yüksek tutacaktır. Bu çalışmanın sağlık alanında özelikle göğüs kanseri tanı ve teşhisinde önemli bir rol alacağı ön görülmüştür. Göğüs kanserinde hızlı ve doğru teşhisin ne derecede önemli olduğu bilinmektedir. Veri analizi ve makine öğrenmesi ile tanı ve teşhisinde ölçülen parametrelerle ilgili analizler yapılmış olup hangi değerlerin daha önemli olduğu belirlenmiştir.

KAYNAKLAR

Aydıntuğ S., "Meme Kanserinde Erken Tanı", Sürekli Tıp Eğitimi Dergisi, Cilt. 13, Sayı. 6, ss 228, 2014.

Belciug, S., Salem, A. B., Gorunescu, F., Gorunescu, M., Clustering-based approach for detecting breast cancer recurrence, In Intelligent Systems Design and Applications (ISDA), 2010 10th International Conference on, 533-538, 2010.

Chakravarthy S. and Rajaguru H, "Ensemble Flower-Pollination Algorithm for Automatic Breast Cancer Classification using Haar Features, Department of Electronics and Communication Engineering, 2021.

Derangula A. and Edara S. "Feature Selection of Breast Cancer Data Using Gradient Boosting Techniques of Machine Learning", Department of Computer Science and Engineering, 2020.

E. Segal, H. Wang ve D. Koller, "Discovering molecular pathways from protein interaction and gene expression data", Bioinformatics, Cilt 19, 264-272, 2003.

Halk Sağlığı Anabilim Dalı Ekibi (HSAE)," Dünya kanser günü", Şubat 2019, URL Adresi: https://ankara.baskenthastaneleri.com/uploads/files/halk-sagligi-dunya-kanser-gunu.pdf (Erişim Tarihi: 10.05.2021)

Keleş A., Karslı Ö.B. "Makine öğrenme yöntemleri ile karaciğer hastalığının teşhisi", Ağrı, 2019Yokuş B, Çakır D.Ü. "Kanser Biyokimyası", Dicle Üniv Vet Fak Derg: 1(2): 7-18, 2012.

Kör H., Classification of Breast Cancer by Machine Learning Methods", Department of Computer Technology, Sungurlu Vocational School, University of Hitit, Corum,2019.

Paulin A. Santhakumaran, Classification of Breast cancer by comparing Back propagation training algorithms", International Journal on Computer Science and Engineering, Indıa,2011.

Sevli, Onur, "Göğüs Kanseri Teşhisinde Farklı Makine Öğrenmesi Tekniklerinin Performans Karşılaştırması", Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi, (16), 176-185, 2019.

Şentürk Z.K. ve Şentürk A. "Yapay Sinir Ağları İle Göğüs Kanseri Tahmini", Mühendislik Fakültesi, Bilgisayar Müh. Bölümü, Düzce Üniversitesi, 2015.

Sevli O.," Göğüs Kanseri Teşhisinde Farklı Makine Öğrenmesi Tekniklerinin Performans Karşılaştırması" Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Burdur, Mayıs 2019.

Sezer, O.G., Erçil, A., Keskinöz, M. "Destek Vektör Makinesi Kullanarak Bağımsız Bileşen Tabanlı 3B Nesne Tanıma (in Turkish)", Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Sabancı Üniversitesi, SIU 2005.

Siyah B. "Destek Vektör Makineleri ve Çok Katmanlı Algılayıcılar ile Göğüs Kanseri Teşhisi", MKÜ Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, 2012.

Tabrizchi H. and Tabrizchi M., "Breast cancer diagnosis using a multi-verse optimizer-based gradient boosting decision tree", 2020.

Tuncer M. "Türkiye'de Kanser Kontrolü". Koza Matbaacılık. Ankara 2009.

Yıldız, O., Tez, M., Bilge, H. Ş., Akcayol, M. A., & Güler, İ., "Meme Kanseri Sınıflandırması İçin Veri Füzyonu Ve Genetik Algoritma Tabanlı Gen Seçimi", Journal of the Faculty of Engineering & Architecture of Gazi University, 27(3), 2012.

SAP KURUMSAL KAYNAK PLANLAMA (ERP) PROJELERİNDE BAŞARI FAKTÖRLERİNİN BELİRLENMESİ VE DOĞRU UYGULAMALARIN PROJE EKİBİNE ETKİSİ

DETERMINATION OF SUCCESS FACTORS IN SAP ENTERPRISE RESOURCE PLANNING (ERP) PROJECTS AND THE EFFECT OF THE RIGHT IMPLEMENTATION ON THE PROJECT TEAM

Selçuk KIRAN*
Sefa Emrehan KAHRAMAN**

Öz

Kurumsal kaynak planlama (ERP) sistemleri içerisinde en yaygın olarak kullanılan yazılım SAP yazılımıdır. Bu araştırmada, farklı SAP projelerinde çalışan SAP danışmanlarının ve kullanıcılarının uygulamalara ilişkin motivasyonları incelenmiş ve proje yönetiminin çalışan memnuniyetini nasıl etkilediğinin incelenmesi amaçlanmıştır. SAP danışmanı ve kullanıcılarından oluşan toplam 253 kişinin katıldığı bir anket çalışmasının sonuçları kullanılarak güvenilirlik analizi, t-testi, ki-kare bağımsızlık testi, regresyon ve korelasyon analizleri yapılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, katılımcıların büyük bir kısmının performans görüşmelerinde, emeklerinin karşılığını adil bir şekilde aldıklarını düşündükleri sonucuna ulaşılmıştır. Danışmanların yoğun çalışma temposunda, danışman şirketlerin çalışanlarını kaybetmeme isteği düşüncesinin olduğu ortaya çıkmıştır. Danışmanlık şirketlerinin gerekli mazeretleri anlayışla karşılaması ve çalışanların iş tecrübeleri ile arasında anlamlı ilişki olduğu tespit edilmiştir. SAP kullanım sıklığı ve müşteri memnuniyetine bakıldığında, aralarında anlamlı ilişki olduğu görülmüştür. Müşteri memnuniyetinin en fazla, orta ve üstü derecede SAP kullanım düzeyine sahip müşteriler tarafından sağlandığı görülmüştür.
Anahtar Kelimeler: SAP, ERP, Proje Yönetimi, Bilgi Teknolojileri, Yazılım Danışmanları.

Abstract

The most widely used software among enterprise resource planning (ERP) systems is SAP software. In this research, the motivations of SAP consultants and users working in different SAP projects regarding applications were examined and it was aimed to investigate how project management affects employee

* Dr. Öğr. Üyesi, Marmara Üniversitesi İşletme Fakültesi Yönetim Bilişim Sistemleri Bölümü, selcuk.kiran@marmara.edu.tr
** Yüksek Lisans Öğrencisi, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstirüsü Enformatik Programı, sefaemrehan@gmail.com

satisfaction. Reliability analysis, t-test, chi-square independence test, regression and correlation analysis were performed using the results of a survey study, which included 253 SAP consultants and users. According to the results, it was concluded that most of the participants thought that they got their labor fairly in performance interviews. In the intense working tempo of the consultants, it has been revealed that there is an idea of consulting companies' desire not to lose their employees. It has been determined that the consultancy companies understand the necessary excuses and that there is a significant relationship between the employees and their work experience. Considering the frequency of use of SAP and customer satisfaction, it was seen that there was a significant relationship between them. It has been observed that the customer satisfaction is mostly provided by customers with medium and higher SAP usage level.
Keywords: SAP, ERP, Project Management, Information Technologies, Software Consultants.

1. GİRİŞ

Kurumsal kaynak planlama (ERP) sistemleri, kurumun bilgi temelini oluşturan, performansında artış sağlayan, amaçlarına ulaşması için tasarlanan sistemlerdir. ERP tanımlamanın en basit yolu, bir şirket için gereken tüm temel süreçleri düşünmektir: Finans, İK, üretim, tedarik zinciri, hizmetler, satın alma ve diğerleri. ERP, en temel seviyesinde bu süreçleri tek bir sisteme entegre eder. Daha iyi bir bakış açısıyla, şirketler kaynakları daha iyi planlayabilir ve tahsis edebilir. ERP olmadan şirketler, her bir departmanın kendi sistemini çalıştırmasıyla, bir nevi silo tipi bir yaklaşımla çalışma eğilimindedir. Bu sistem içinde veriler, merkezi bir veri tabanında saklanmaktadır. Bu veri tabanı, farklı bölümler içindeki verileri hem saklayıp hem de paylaşırken, bilgi akışını temin eden bir merkez fonksiyonuna sahiptir (Özgenalp, 2019).

ERP sistemleri, bir organizasyon genelinde serbest iletişimi, bilgi paylaşımını, gelişmiş üretkenlik ve verimlilik için sistemlerin entegrasyonunu ve ekipler ile departmanlar arasında artan sinerjileri teşvik eder (Shafiee, 2021). Bununla birlikte, şirketin kültürü değişime uyum sağlamazsa ve şirket, organizasyon yapısının onu nasıl destekleyebileceğini gözden geçirmezse, bir ERP sistemine geçmek ters etki yaratacaktır (Bayraktaroğlu ve Fasal, 2016).

Günümüzde birçok küresel kurum, işletme süreçlerini SAP yazılımı ile yönetirken, SAP, bu pazarda aktif olarak 180 ülkede 437.000 şirket tarafından tercih edilmektedir. ERP pazarındaki bu durum, müşteriler için SAP'yi en çok tercih edilen firma yapmaktadır (KPMG, 2019). ERP yazılım pazarında, SAP'nin müşteriler tarafından daha çok tercih edilmesiyle beraber uygulama projelerinin sayısı da artış göstermektedir. SAP projelerindeki ilerleme aşaması ilk olarak kavramsal tasarımın yapılması ile başlar. Ardından sırasıyla; hazırlık, gerçekleştirme, canlı kullanıma geçiş hazırlıkları, canlı kullanım ve destek süreçleri tasarlanır. Belirtilen süreç sıralamasının her bir adımı proje yönetimi aşamalarına denk gelir (Jain, 2013). Tasarlanan süreçlere ve proje yönetim aşamalarında, SAP danışmanlık şirketleri projelerinde bazı güçlüklerle de karşılaşabilmektedirler. Örneğin; Fox Meyer Drugs projesinde, proje zamanlaması, kişisel birikim eksikliği, yanlış çözüm ortağı seçimi, düşük seviyede personel ve yanlış proje yönetimi olarak ortaya çıkmıştır (Kıran, 2012). Dolayısıyla bu adımların düzgün bir şekilde uygulanması önem arz etmektedir.

ERP yazılımının başarıyla uygulanması için en önemli unsur, proje süresince eldeki kaynakların en verimli şekilde kullanılarak, belirlenen hedeflere belirlenen zaman diliminde ulaşmak için yapılan planlama ve kontrol süreçleridir. Daha önceki ERP uygulama projelerinde defalarca denenmiş ve başarısı kanıtlanmış, SAP'nin ASAP (Accelerated SAP) ismini verdiği, Şekil 1'de yer alan uluslararası uygulama metodolojisi kullanılarak, geniş kapsamlı SAP projeleri başarıyla hayata geçirilmektedir. ASAP'da proje yönetimi için beş ayrı aşama vardır. Her aşama neticesinde yapılan kalite doğrulaması sonrasında bir sonraki aşamaya geçilebilir (Acron, 2020).



Şekil 1. *ASAP Proje Metodolojisi (Tough Nickel, 2021)*

2015 yılında SAP firması tarafından düzenlenen SAPhire konferansında son sürüm olan SAP Activate isimli yeni bir proje metodolojisi tanıtılmıştır. SAP Activate, S / 4 HANA'da kullanılan bir metodoloji olup ve bir referans çözümle birlikte sunulan SAP Best Practices, Methodology ve SAP Guided Configuration'ın benzersiz bir kombinasyonudur. Müşterilerin bulut dahil her yerde inovasyon yaparken hızlı başlamasını, basit ve etkin geliştirmeler yapmasını sağlar. Bu metodolojide hızlıca mevcut çözümü anlamak ve uyum analizini yapmak, olanla beklenen arasındaki farkları tespit edip, bu farkları ya çözümü en yalın şekilde değiştirerek ya da iş süreçlerini çözüme yaklaştırarak mümkün olan en az kaynakla kaldırmak hedeflenmiştir (Denecken, 2018).

Metodolojiyi uygulamak kadar yapılan projenin başarısını ölçmek de önemlidir. Bu nedenle, 1950'lerin başlarında projelerin performanslarını ölçmek için üç değer tespit edilmiştir. Bunlar maliyet, zaman ve kalite olarak isimlendirilmiştir. Bu performans değerlendirme yöntemine ayrıca "Demir Üçgeni" de denilmektedir (Kıran, 2016).

Her ne kadar bilgi teknolojileri danışmanları birçok sektörde faaliyet gösterseler de katma değer ve yararlılıklarına ilişkin büyük farklılıklar bulunmaktadır. Bilgi teknolojileri danışmanları (SAP Danışmanları), danışmanlık şirketlerinde bilgi birikimleri ve tecrübeleri ile önemli bir rol oynamaktadırlar. Bu konuda daha önce yapılmış çalışmalar, çalışanların bilgi birikimi ile örgütlerin performansı arasında doğrusal bir ilişki olduğunu göstermektedir (Zaim ve Zaim, 2008).

Li, ve arkadaşları (2019) tarafından yapılan çalışmada akıllı fabrikalardaki büyük veri akışının yönetilmesi ve bu karmaşık düzenin danışmanlar aracılığıyla yoluna koyulması hedeflenmiştir. Çalışma sonucunda stratejik planlama ve karar verme konusunda olumlu yönde ilerleme kaydedildiği ifade edilmiştir. Malic vd. (2018) tarafından yapılan çalışmada ise SAP danışmanlığının veri yönetimine olan etkisi incelenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre uygun yönetim stratejileri belirlenmiş ve çalışanların bilgi ve deneyimlerine katkıda bulunulmuştur. Lech (2015) tarafından yapılan çalışmada da kurumsal sistemlere ait uygulama projelerindeki risk faktörlerinin danışmanlar açısından analiz edilmesi hedeflenmiştir. 174 danışmanın katıldığı bu çalışmada risk faktörleri değerlendirilmiş ve danışmanlık şirketleri ile bu faktörlerin ortadan kaldırılabildiğine ve bunun sonucunda kurumsal sistemlerin daha sorunsuz ve başarılı ilerleyebildiğine dikkat çekilmiştir. Singh ve Tiwari (2011) tarafından yapılan deneysel bir araştırmada, çalışanların motivasyonları ve iş tatminleri arasında güçlü ve pozitif bir ilişki bulmuştur. Nadia ve Shagufta (2011) tarafından yürütülen bir başka ampirik araştırma da aynı bulgularla sonuçlanmıştır. Pakistan'daki farklı bankalarda çalışan 80 orta kademe yöneticiden oluşan araştırmanın örneklemi, iş motivasyonu ile iş tatmini arasında pozitif bir ilişki olduğunu bildirmiştir. Hedayat ve arkadaşları (2018) tarafından yapılan çalışmada da örgütsel bağlılık ve iş tatmini arasındaki ilişki incelenmiştir. Bulgular örgütsel bağlılık ile iş doyumu arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğunu göstermiştir.

SAP gibi teknolojiler hızlı gelişirken, firmaların bu yeni teknolojileri kullanma şekilleri ve uygulamaları proje yönetimine göre farklılıklar göstermektedir. Günümüze kadar proje yönetimiyle ilgili çok sayıda araştırma yapılmış olsa da SAP projelerinde danışmanlık firmaları ve çalışanları üzerine yapılmış çalışmaların oldukça yetersiz olduğu görülmektedir. Bu eksiği gidermeye katkı olması amacıyla yapılan bu araştırmada, SAP projelerinde çalışan danışmanların ve kullanıcılarının, uygulamalara ilişkin motivasyonları incelenmiş ve proje yönetiminin çalışan memnuniyetini nasıl etkilediği araştırılmıştır.

2. YÖNTEM

Araştırma kapsamında müşteriler ve SAP danışmanları ile Google Forms kullanılarak çevrimiçi ortamda anket çalışması yapılmıştır. Anket çalışmasına 253 katılımcı çevrimiçi olarak katılmıştır. Analizler için IBM SPSS 25 programı kullanılmıştır.

Anket soruları uzman görüşlerinden yararlanarak oluşturulmuştur. Anket başlıkları demografik veri, SAP yazılımının avantajları, SAP yazılımının fonksiyonel özellikleri, SAP yazılımının katkısı, SAP yazılımının kuruma katkısı, SAP uygulama projesinde yöneticinin etkisi, SAP danışmanlık şirketinde çalışan memnuniyeti, SAP uygulama projesinde müşteri memnuniyeti ve doğru uygulanan SAP projesinin proje ekibine etkisi şeklindedir. 5'li likert ölçeği türünde, 46 sorudan oluşan ankette, katılımcıların verilen ifadelere katılma düzeyleri ölçülmüştür. Elde edilen anket verileri kullanılarak ki-kare, Cronbach Alpha güvenilirlik analizleri, korelasyon, t-testi ve regresyon analizleri yapılmıştır.

3. BULGULAR

Tablo 1. *SAP Danışmanlık Şirketinde Çalışan Memnuniyet Ölçeği*

İfadeler	n	x̄	ss
1. Şirketim, çalışanlarının hastalık, özel durum vb. gibi mazeretlerini anlayışla karşılar.	253	3,77	1,097
2. Bulunduğum ekip içerisinde çalıştığım projeyle ilgili sorunları takım arkadaşlarıma rahatlıkla dile getirip destek alabiliyor olmam ve gerektiğinde de şirket kütüphanesinden (Database, Cloud, Arşiv vb.) yeterli kaynakları bulabiliyor olmam beni memnun eder.	253	3,96	1,065
3.ERP Projelerindeki yüksek başarı oranım hem sektörde hem de şirketteki saygınlığımı arttırır.	253	3,53	1,257
4. Şirketin sunmuş olduğu yan haklar (yemek kartı, kapsamlı özel sağlık sigortası, emeklilik planı) şirkete olan bağlılığımı arttırır.	253	3,92	1,132
5.Şirketin şeffaf bir yönetim politikası olduğu için kendimi geleceğim açısından güvende hissederim.	253	3,80	1,086
6.Performans görüşmelerinde yapmış olduğum emeklerimin karşılığını adil bir şekilde alırım (prim, unvan artışı vb.).	253	4,03	,969
7.Çalışma ekibimin benimle benzer yaş grubunda olması iş süreçlerinde iletişimim açısından önemlidir.	253	4,13	,994
8.Şirketim proje ekibinin zaman planlamasını düzgün ve tutarlı yaptığı için özel hayatımı da düzgün planlayabilir, aileme vakit ayırabilirim.	253	3,63	1,088

Tablo 1'de gösterilen çalışan memnuniyeti ölçeğine ait istatistikler incelendiğinde, en yüksek düzeye sahip maddenin 4,13 ortalama ile "Çalışma ekibimin benimle benzer yaş grubunda olması iş süreçlerinde iletişimim açısından önemlidir." maddesi olduğu belirlenmiştir.

Tablo 2: *Ölçeklerin Cronbach Alfa Değerleri*

Ölçeklerin Cronbach Alfa İç tutarlılık Değeri		
Ölçek	**Madde Sayısı**	**Cronbach Alpha Katsayısı**
Avantaj Ölçeği	4	,856
Fonksiyonel Ölçeği	4	,902
Faaliyet Ölçeği	4	,914
Kuruma Katkısı Ölçeği	4	,871
Yönetici Etkisi Ölçeği	4	,914
Çalışan Memnuniyeti Ölçeği	8	,925
Müşteri Memnuniyeti Ölçeği	6	,912
Ekibe Etkisi Ölçeği	6	,945

Cronbach Alpha güvenirlik testlerinde, ölçme aracının güvenilirliğini sağlamak için her ölçeğin iç tutarlılık katsayısı belirlenmiştir. Bu değerlerin gösterildiği Tablo 2 incelendiğinde tüm Cronbach Alpha değerlerinin 0,70'ten büyük oldukları ve bu sebeple oldukça güvenilir oldukları söylenebilir.

Tablo 3: *Katılımcıların Cinsiyetleri ile SAP Uygulamalarını Kullanım Sıklıkları Arasındaki İlişki*

			Cinsiyetiniz		Total		
			Erkek	Kadın		df	p
SAP Kullanım Sıklığı	0-4 saat	Count	80	62	142	1	0,012
		Expected Count	89,8	52,2	142,0		
	4 ve 4 saatten fazla	Count	80	31	111		
		Expected Count	70,2	40,8	111,0		

Yapılan test sonucuna göre, katılımcıların SAP kullanım sıklığının cinsiyete göre farklılık gösterdiği, kadınların 4 saatten az kullandıkları erkeklerin ise 4 saatten fazla kullandıkları görülmüştür.

Tablo 4: *Çalışanların Memnuniyeti ve Cinsiyetleri Arasındaki İlişki*

Değişkenler	Grup	n	$\bar{x}$	ss	t	sd	p
Çalışan Memnuniyeti	Erkek	159	3,81053	0,89377	-0,862	250	0,389
	Kadın	93	3,90995	0,86492			

Yapılan test sonucuna göre; istatistiksel olarak hipotezin anlamlı olmadığı belirlenmiştir, çalışan memnuniyeti ve cinsiyet arasında anlamlı bir ilişki yoktur.

Tablo 5: *Müşterilerin Memnuniyeti ve Cinsiyetleri Arasındaki İlişki*

Değişkenler	Grup	n	$\bar{x}$	ss	t	sd	p
Müşteri Memnuniyeti	Erkek	142	3,91614	0,84337	-1,401	250	0,162
	Kadın	81	4,06989	0,83562			

Yapılan test sonucuna göre; istatistiksel olarak hipotezin anlamlı olmadığı belirlenmiştir, müşterilerin memnuniyetleri ve cinsiyetleri arasında anlamlı bir ilişki yoktur.

Tablo 6: *Çalışan memnuniyeti ile şirketin gerekli mazeretlerini anlayışla karşıladığını düşünen çalışanlar arasındaki ilişki*

Değişken	β	Standart Hata	t	p
Sabit	1,046	0,113	9,297	0,000
Şirketin Gerekli Mazeretleri Anlayışla Karşılaması	0,706	0,027	25,762	0,000
R^2=0,725				
F=663,701	p=0,000			

Yapılan test sonucuna göre şirketin gerekli mazeretlerini anlayışla karşıladığını düşünmeleri çalışan memnuniyetinin %72,5'unu açıklamaktadır.

Tablo 7: *Çalışan memnuniyeti ile şirketin şeffaf bir yönetim politikasının olması arasındaki ilişki*

Değişken	β	Standart Hata	t	p
Sabit	1,311	0,110	11,920	0,000
Şeffaf yönetim politikası	0,672	0,028	24,014	0,000
R^2=0,698				
F=576,693	p=0,000			

Yapılan test sonucuna göre şirketin şeffaf bir yönetim politikasının olması çalışan memnuniyetinin %69,8'ini açıklamaktadır.

Tablo 8: *Proje yöneticilerinin gerekli teknik kapasite ve yeteneğe sahip olmaları ile proje yöneticisiyle kolay iletişim kurulabilmesi arasındaki ilişki*

Değişken	β	Standart Hata	t	p
Sabit	0,330	0,09	3,672	0,000
Kolay iletişim	0,450	0,034	13,267	0,000
teknik bilgi	0,453	0,037	12,323	0,000
R^2=0,887				
F=978,761	p=0,000			

Yapılan test sonucuna göre proje yöneticilerinin gerekli teknik kapasite ve yeteneğe sahip olmalarının proje yöneticisiyle kolay iletişim kurulabilmesinin %88,7'sini açıklandığı belirlenmiştir. (R^2 = 0,887).

H7: Başarı ile sonuçlanan projeler doğrultusunda ekibin yaptığı iş kalitesi artması ve başarılı projeler sonrasında bazı danışmanlar müşteri tarafından istihdam edilmek istenmesi proje ekibine etkisi arasında anlamlı bir ilişki vardır.

Tablo 9. *Başarı ile sonuçlanan projeler doğrultusunda ekibin yaptığı iş kalitesinin artması ve başarılı projeler sonrasında bazı danışmanların müşteri tarafından istihdam edilmek istenmesinin proje ekibine etkisi arasındaki ilişki*

Değişken	β	Standart Hata	t	p
Sabit	0,347	0,075	4,607	0,000
Müşteri istihdamı	0,367	0,027	13,574	0,000
İş kalitesi	0,547	0,027	20,316	0,000
R^2=0,909				
F=1251,759	p=0,000			

Başarı ile sonuçlanan projeler doğrultusunda ekibin yaptığı iş kalitesinin artması ve başarılı projeler sonrasında bazı danışmanların müşteri tarafından istihdam edilmek istenmesinin proje ekibine %90,9 oranında pozitif etki yaptığı görülmüştür.

Tablo 10. *Korelasyon Katsayıları ve Değişkenler*

		İş Tecrübesi	Mazeretlerin Anlayışla Karşılaşaması
İş Tecrübesi	r	1	0,73
	p		0,022
Mazeretlerin Anlayışla Karşılaşaması	r	0,73	1
	p	0,022	

Korelasyon analizi sonucuna göre, iş deneyimi ile mazeretlerin anlayışla karşılanması arasında pozitif yönlü, güçlü ve anlamlı bir ilişki olduğu görülmüştür ($r = 0,730$, $p = 0,022$, $p < 0,05$).

4. TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu araştırmada, SAP projelerinde çalışan danışmanların ve SAP kullanıcılarının, uygulamalara ilişkin motivasyonları incelenmiş ve proje yönetiminin çalışan memnuniyetini nasıl etkilediği araştırılmıştır. Bu kapsamda, SAP danışmanlık firmalarındaki çalışan memnuniyetini arttırarak uzun dönemde çalışan bağlılığının sağlanması, doğru uygulanan projeler ile müşteri memnuniyetinin artırılması, danışmanlık firmalarının mevcut kârlarını arttırarak çalışan değişim hızının düşürülmesi hedeflenmiştir.

Elde edilen sonuçların literatürdeki benzer çalışmalarla desteklendiği görülmüştür. Bulgular, iyi derecede SAP kullanan çalışanların memnuniyetinin en yüksek olduğunu ortaya konmuştur. Bu konuda Zaim ve arkadaşları (2008) tarafından yapılan çalışmada, bilgi düzeyinin işçilerin verimlilikleri ile memnuniyetleri ve motivasyonları arasında bir ilişki olduğu ortaya çıkmıştır. Bunun da yüksek SAP kullanım düzeyine sahip çalışanların problemlerini daha kolay bir şekilde çözebilmeleriyle ilişkili olduğu değerlendirilmektedir.

Katılımcıların büyük bir kısmının, emeklerinin karşılığını adil bir şekilde aldıklarını düşündükleri sonucuna ulaşılmıştır. Literatür incelendiğinde Lumley ve arkadaşları (2011) tarafından yapılan çalışmada, çalışanların iş doyumu ile örgütsel bağlılık arasındaki ilişki araştırılmıştır. Mathur ve Salunke (2015) tarafından imalat organizasyonlarının çalışanları üzerinde yapılan çalışmada ise, iş tatmininin kararlı bir işgücüne ulaşmada önemli bir rol oynadığını belirten bir sonuç ortaya çıkmıştır. Hedayat ve arkadaşları (2018) tarafından yapılan çalışmada örgütsel bağlılık ve iş tatmini arasındaki ilişki incelenmiştir. Bulgular örgütsel bağlılık ile iş doyumu arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğunu göstermiştir. Çalışanlarını, çalışmaya teşvik eden bir çalışma ortamı oluşturmak için yöneticilerin adil ücret sunması, zorlu ve anlamlı iş görevleri sağlaması ve pozitif iş arkadaşı

ilişkilerini teşvik etmesi ve bunun için mevcut ödeme uygulamalarını gözden geçirmeleri gerektiği görülmüştür.

Çalışanların memnuniyeti ile çalışan cinsiyeti, iş tecrübesi ve şirketin yönetim politikası arasında bir bağlantı olmadığı tespit edilmiştir. Seyrek ve Kavak (2016) tarafından yapılan çalışmada da çalışanın işi ve kendisiyle ilgili farklı faktörlerin iş tatmini ile ilişkileri incelenmiş ve araştırma sonuçlarına göre sektör (kamu / özel), cinsiyet, iş tecrübesi ve ücret gibi demografik faktörlerle iş tatmini arasında bir ilişki bulunmadığı saptanmıştır.

Çalışanların cinsiyetleri ile SAP kullanım sıklıkları arasında ilişki olduğu tespit edilmiştir. SAP kullanan erkek katılımcıların, kadın katılımcılara göre daha fazla SAP kullandıkları görülmüştür. Ayrıca, danışmanlık şirketlerinin tecrübeli çalışanlarının mazeretlerini daha az tecrübeli olanlara göre daha anlayışla karşıladıkları ilişki tespit edilmiştir. Bunun sebebinin artan iş tecrübesi ile beraber danışmanlık firmalarının çalışanlarını kaybetmek istememeleri olduğu düşünülmektedir. SAP kullanımında veri girişinin kolay olması ile kurumlarda işlem hızının artması arasında ilişki görülmüştür. Yani veri girişi kolaylaştıkça işlem hızı da artmaktadır.

SAP proje yöneticilerinin gerekli teknik kapasite ve yeteneğe sahip olduklarında kendilerine bağlı SAP danışmanlarıyla daha kolay iletişim kurabildikleri görülmüştür. Bilgi ve birikime sahip yöneticilerin ekip elemanlarını tehdit olarak görmedikleri bu yüzden de iletişim kurarken daha rahat oldukları düşünülmektedir.

Müşteri memnuniyetine ilişkin yapılan analizlerde, danışmanların katıldıkları SAP proje sayısı ve müşteri memnuniyeti arasında ilişki görülmüştür. Katılımcıların müşteri memnuniyetine katılma düzeyleri, katıldıkları SAP proje sayısına göre farklılık göstermektedir. Proje tecrübesi 5-10 ya da 15-20 olan danışmanların daha fazla müşteri memnuniyeti sağladığı görülmüştür. Benzer şekilde çalışan memnuniyeti ile ilgili yapılan analizlerde, yine 5-10 ya da 15-20 proje tecrübesi olan danışmanların şirketlerinden daha fazla memnun oldukları tespit edilmiştir. Bunun sebebinin zamanla artan unvan ve maaşlar veya tecrübeden dolayı işte kendini rahat hissetme olduğu değerlendirilmektedir.

SAP kullanım sıklığı ile müşteri memnuniyeti arasında anlamlı ilişki olduğu görülmüştür. Müşteri memnuniyetinin en çok SAP kullanım sıklığı 5 saatten fazla olan danışmanlarda olduğu saptanmıştır. Kullanım sıklığı arttıkça pratiğin artması sebebiyle müşteri taleplerine daha kolay cevap verilebildiği bu yüzden de müşterinin daha fazla tatmin olduğu düşünülmektedir.

Müşteri memnuniyeti ve SAP kullanım düzeyi arasında da ilişki olduğu görülmüştür. Müşteri memnuniyetinin en fazla, orta ve üstü derecede SAP kullanım düzeyine sahip müşteriler tarafından sağlandığı görülmüştür. Müşteri memnuniyetinin en az olduğu durumlar ise SAP hakkında hiçbir bilgisi olmayan veya çok az bilen müşteriler olduğu tespit edilmiştir. SAP projelerinde kullanıcı eğitiminin ne kadar önemli olduğu, aksi halde bilgi düzeyinin az olmasından dolayı müşteri memnuniyetinin de düştüğü düşünülmektedir. Benzer şekilde danışman memnuniyetinde de en az memnun olan kişilerin SAP'yi çok az ya da hiç bilmeyen danışmanlar olduğu görülmüştür.

Araştırmalar sırasında COVID-19 salgınından dolayı veriler sadece online olarak elde edilebilmiş, katılımcılara yüz yüze anket uygulaması yapılamamıştır. Bu sebeple veri toplama aşamasında zorluklar yaşanmıştır. Ayrıca, hedeflenen sayıda üst düzey yöneticiye ulaşılamamış, bundan dolayı araştırma SAP kullanıcıları ve danışmanları arasında yürütülmüştür. Gelecekte yapılacak çalışmalar farklı demografik özellikler ve daha fazla sayıda üst düzey yöneticileri de kapsayacak şekilde genişletilebilir. Bu araştırmanın katılımcıları sadece Türkiye'de bulunan SAP danışmanları ve müşterilerinden oluşmaktadır. Gelecek çalışmalarda farklı ülkelerdeki çalışanlar araştırmaya dahil edilebilir bu sayede karşılaştırmalar yapılabilir.

KAYNAKLAR

Bayraktaroğlu, S. ve Fasal, A. (2016). Kurumsal Kaynak Planlaması (KKP) Ve Uygulamada Yaşanan Güçlükler: Bir Örnek Olay İncelemesi. Süleyman Demirel Üniversitesi Vizyoner Dergisi, 7 (14), 13-24.

Denecken, Sven (2018). SAP Activate for SAP S/4HANA Cloud, single tenant edition helps you deploy with cloud first mindset https://blogs.sap.com/2018/08/01/sap-activate-for-sap-s4hana-cloud-singletenant-edition-helps-you-deploy-with-cloud-first-mindset/

Hedayat, A., Sogolitappeh, F. N., Shakeri, R., Abasifard, M. ve Khaledian, M. (2018). Relationship between Organizational Commitment and Job Satisfaction. International Letters of Social and Humanistic Sciences, 81,30-38.

Jain, A. (2013). Basic Understanding on ASAP Methodology https://blogs.sap.com/2013/11/15/basic-understanding-on-asap-methodologyfor-beginners/.

KPMG (2019). SAP ve S/4HANA Uygulama Hizmetleri.https://home.kpmg/tr/tr/home/hizmetlerimiz/danismanlik/teknolojidanismanligi/kurumsal-is-uygulamalari.

Kıran, S. (2012). Discovering Key Factors in ERP Implementation through Success and Failure Cases. International Journal of E-Entrepreneurship and Innovation (IJEEI), 3(3), 27-36.

Kıran, S (2016). Consultants, Hereos or Villains in IT Projects?. Seçilmiş Bildirler Serisi, Boğaziçi University Printing House, 23-32.

Lech, P. (2015). Risk Factors in IT Enterprise Systems' Implementations–A Perspective of SAP Consultants. Lech P.(2015) Risk Factors in IT Enterprise Systems' Implementations–A Perspective of SAP Consultants, Przegląd Organizacji, 6, 41-47.

Li, S., Peng, G. C., & Xing, F. (2019). Barriers of embedding big data solutions in smart factories: insights from SAP consultants. Industrial Management & Data Systems

Lumley, E. J., Coetzee, M., Tladinyane, R. ve Ferreira, N. (2011). Exploring the job satisfaction and organisational commitment of employees in the information technology environment. Southern African Business Review, 15 (1), 100-119.

Mathur, G. ve Salunke, M. (2015). Organizational commitment and Job Satisfaction: A study of Manufacturing. Tirpude's National Journal of Business Research (TNBJR), 4 (1), 129-143.

Nadia, A. ve Rafif, S. (2011). The Relationship Between Work Motivation and Job Satisfaction. Pakistan Business Review.

Malic, N. H. A., Malik, A., Yunus, A. M., & Nik, N. A. (2018). Organizational Development of Knowledge Management: An Analysis on the Consultancy Company. Internatıonal Journal Of Academic Research In Business And Social Sciences, 8(9).

Özgenalp, B. Y. A. (2019). Kurumsal Kaynak Planlaması Yazılımlarının Seçim Sürecinde Çok Kriterli Karar Verme Teknikleri Uygulama. (Yüksek Lisans Tezi). Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Akıllı Sistemler Mühendisliği Anabilim Dalı.

Seyrek, İ. H. ve Kavak, D. (2016). Bilgi Teknolojisi Çalışanlarının İş Tatmini ile İlişkili Faktörler. Optimum Ekonomi ve Yönetim Bilimleri Dergisi, 3(1), 13-27.

Shafiee, M. M. (2021). Enterprise Resources Planning and New Leverages: Knowledge Management and E-business. 1st International Conference on Management, Innovation and Entrepreneurship 16th and 17th February, Shiraz, Iran Enterprise Resources Planning and New Leverages: Knowledge Management and E-business.

Singh, S. K. ve Tiwari, V. (2011). Relationship between Motivation and Job Satisfaction of the White Collar Employees: A Case Study. Management Insight, 7 (2).

Tough Nickel (2021). ASAP Methodology: SAP Implementation Phases. https://toughnickel.com/business/ASAP-Methodology-SAP-Implementation-Phases

Zaim, S., H. Zaim. (2008). Implementation of Tacit Knowledge in a Participation Bank: Evaluating the Impacts of tacit Knowledge on Organizational Performance First International Conference on Management and Economics.

MARMARA ÜNİVERSİTESİ

E-TİCARET WEB SAYFALARINDA TASARIM BİLEŞENLERİNİN GÖZ İZLEME YÖNTEMİYLE DEĞERLENDİRİLMESİ

EVALUATION OF DESIGN COMPONENTS ON E-COMMERCE WEBSITES BY EYE-TRACKING METHOD

Esra Özmen*
Ersin Karaman**
Nurcan Alkış***

Öz

Çalışmada e-ticaret web sayfasında sunulan tasarım bileşenleri ele alınmıştır. Müşterilerin söz konusu tasarım bileşenlerine karşı göstermiş oldukları odaklanma, dikkat, etkilenme, göz hareket yörüngeleri göz izleme cihazı kullanılarak elde edilmeye çalışılmıştır. Gerçek bir alışveriş süreci ve gerçek müşterilerin olduğu bu çalışmada dört ana görev üzerinden gerçekleştirilen alışveriş sürecinde her bir görevde katılımcıların e-ticaret web sayfasında en çok dikkate aldıkları tasarım bileşenleri tespit edilmiş ve diğer tasarım bileşenlerinin daha etkili sunulabilmesi için bazı önerilere değinilmiştir. Sonuç olarak bütün alışveriş sürecinde katılımcıların menü ve kategoriler, reklam, arama bölümü, üye girişi ve bilgilendirme çubuğu alanları diğer tasarım bileşenlerine oranla daha çok dikkat çekmiştir.
Anahtar Kelimeler: Göz İzleme, E-Ticaret, Tasarım.

Abstract

In the study, the design components on an e-commerce web page are researched and discussed. Customers' focus, attention, influence and eye movement trajectories were observed and obtained by using eye tracker. This study was conducted with real customers and within a real shopping process. Participants carried out four main task during the shopping process. The most considered design components by the participants were identified. Lastly, suggestions were made to highlight other design components. As a result, during the whole shopping process, the menu and categories, advertisement, search section, member login and information bar areas took more attention than other design components.
Keywords: Eye Tracking, e-Commerce, Design.

* Öğr. Gör. Dr., Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi Uzaktan Eğitim Uygulama ve Araştırma Merkezi, esra.ozmen@hbv.edu.tr
** Doç.Dr., Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Yönetim Bilişim Sistemleri Bölümü ersin.karaman@hbv.edu.tr
*** Dr. Öğr. Üyesi, Başkent Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Teknoloji ve Bilgi Yönetimi Bölümü nalkis@baskent.edu.tr

1. GİRİŞ

E-ticaret günümüzde her ihtiyacımız için kullanılmaktadır. Kozmetik, elektronik, yemek, kıyafet, otomobil ve hatta barınma ihtiyacımızı gidermek için ev kiralarken ya da satın alırken e-ticaret sitelerinden faydalanılmaktadır. Fakat birçok kullanıcı e-ticaret sitelerini kullanırken tasarım bileşenlerini anlamamakta ya da gerektiği gibi kullanamamaktadır. Yani aslında tasarım aşamasında müşterilerin daha kolay ve etkili bir şekilde alışveriş yapması amaçlansa da bazı bileşenler mental yük oluşturabilmektedir. Web sayfalarının kullanıcı odaklı tasarlanabilmesi için alanyazında planlama, geliştirme, uygulama ve değerlendirme aşamalarında oldukça önemli olarak görülen kullanılabilirlik test türleri ve test yaklaşımları bulunmaktadır. Söz konusu test türleri ve test yaklaşımlarıyla hem tasarımcılara mevcut problemleri tanımlama ve bunlara çözüm önerisi sunmada yol gösterilmekte hem de kullanıcılara daha kullanışlı tasarımlar sunulmaktadır (Çağıltay, 2005).

Bu çalışma kapsamında kullanıcı deneyimi yaklaşımı benimsenerek göz hareketlerini izleme cihazı kullanılmıştır. Kullanıcı deneyimi, görsel tasarım, bilgi mimarisi, tasarım, kullanılabilirlik, araştırma ve içerik stratejisi temellerine dayanmaktadır (Başaran, 2014). Deneysel yaklaşım olarak da bilinen kullanıcı temelli yaklaşım da gerçeklik olgusu ön plandadır. Bu yaklaşımda kullanıcılar, arayüz, görevler, uygulama ortamı ve elde edilen veriler gibi unsurların hepsi gerçektir. Kullanıcı temelli yaklaşımda ilgili sistemin gerçek kullanıcıları tarafından inceleme yapılır ve tasarım problemleri ortaya konur. Gerçek unsurlar doğrultusunda bir tasarım kullanılabilirlik değerlendirmesi yapılır, sorun ve hatalar bulunarak çözüm önerileri sunulur.

Göz hareketlerini izleme (eye-tracking) yöntemi kullanılabilirlik değerlendirmelerinde en çok kullanılan yöntemler arasındadır. Kullanıcıların araç/arayüz ile etkileşim esnasında hangi noktalara baktığı, ne kadar süre ile baktığı ve hangi yörünge de gezinim yaptığı gibi veriler sunmaktadır (Nakatani ve Pollatsek, 2004). Göz hareketlerini izleme; web sayfalarının tasarımı, görsellik değerlendirme, zihinsel süreçler, eylem sıralamaları, konuşma, algı, reklam ve alışveriş gibi pek çok alanda bulunmaktadır. Örneğin; bir e-ticaret sitesi kullanıcısının siteyi beğenmemesi, ihtiyaçlarını karşılayamaması, sitenin karmaşık olması, aradığı ürüne kolaylıkla ulaşamamasından dolayı bu siteyi kullanmaktan vazgeçebilir. Dolayısıyla kullanıcının kullanım davranışlarına etki eden faktörlerin saptanması ve daha somut verilerle ortaya konulması göz hareketlerini izleme yöntemi ve cihazlarıyla mümkün olmaktadır (Baş ve Tüzün, 2014). Hedef kitlenin tanınması, tasarım verimliliğin artırılması, sitelerin verimlilik ve kullanılabilir değerlendirmelerinin yapılması ve tüketicilere yönelik alışveriş alışkanlıklarının tespiti için göz hareketlerini izleme yöntemi sıklıkla kullanılmaktadır (Hür ve Kumbasar, 2011). Bu cihazlar aracılığıyla çeşitli ölçümler yapılabilmektedir. Odaklanma haritaları, zaman ızgaralı haritalar, odaklanma sıcaklık haritaları, göz sıçrama hareketleri gibi birçok veri sunulmaktadır.

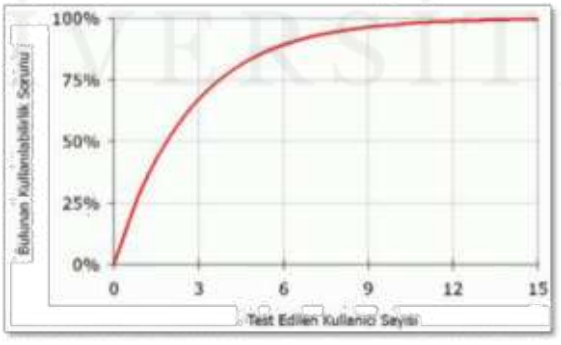
E-ticaret sitelerinin kullanılabilirlik boyutunu ele alan birçok çalışma bulunmaktadır. Örneğin; Özmen, Karaman ve Karaman (2018) yaptıkları çalışmada değerlendirme ölçeği oluşturmuş ve e-ticaret sayfalarını değerlendirmiştir. Araştırma sonucunda e-ticaret sitelerinde içerik tasarımı, arama, sayfa tasarımı, tutarlılık ve alternatif kullanım seçenekleri (sanal klavye, yeniden

boyutlandırma vb.) gibi unsurların yetersiz olduğu ifade edilmiştir. Bir diğer çalışmada ise arayüz tasarımlarının aşırı reklam içeriği göstermemesi ve gelişmiş bir kullanıcı deneyimine katkıda bulunmak için gezinme öğelerinin uygun biçimlendirilmesi gerektiği önerilmektedir (Oyekunle, Bello, Jubril, Sikiru ve Balgun, 2020). E-ticaret sayfasındaki tasarım bileşenlerinin değerlendirildiği başka bir çalışmada da Dospinescu ve Percâ-Robu (2017) katılımcıların en uzun süre logo ve telefon numarasına odaklandığı ifade etmiştir. Çalışmada katılımcıların logo bileşeninden sonra daha çok kategorilere ve son olarak sayfanın öneriler alanına odaklandığı aktarılmıştır.

Bu çalışma kapsamında da e-ticaret web sayfasında gerçek bir alışveriş sürecinde tasarım bileşenlerinin müşteriler tarafından dikkate alınma durumları incelenmiştir. Tasarım bileşenlerinin dikkate alınma durumlarında göz hareketlerini izleme cihazı kullanılmıştır. Katılımcılar gerçek bir alışveriş sürecinde 4 temel görevi yerine getirerek çalışmada yer almışlardır. Kullanıcıya/müşteriye sunulan arayüzün kullanıcı dostu olması gerekmekte, işletmeler arayüzlerini sürekli iyileştirme yönünde adım atmaktadırlar. Bu nedenle bu çalışma kapsamında yapılan arayüz değerlendirmesi hem görev bazlı hem de tüm alışveriş sürecindeki tasarım bileşenlerini ele alması yönünden alanyazındaki çalışmalara farklı bakış açısı kazandırmayı hedeflemiştir.

2. YÖNTEM

Bilimsel etik kapsamındaki kurallara sadık kalınarak yürütülen çalışma kapsamında bir e-ticaret web sayfası tasarımında kullanıcıların odaklandıkları tasarım bileşenlerinin arasında bir fark olup olmadığı araştırılmıştır. Çalışmanın evrenini web arayüzünden e-ticaret sitesi üzerinde alışveriş süreci adımlarını gerçekleştiren kullanıcılar oluşturmaktadır. Çalışma kapsamında örneklem grubunun seçimi amaçsal örnekleme yöntemi (Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2014) ile sağlanmıştır. Kullanıcı testlerinde bir sistemin temel sorunlarını ortaya koymak için Nielsen (1993) en az beş kullanıcının olmasının yeterli olacağını ve sorunların %85'lik kısmının ortaya konulacağını ifade etmiştir (Şekil 1). Diğer taraftan Tullis ve Albert (2008) ise beş kullanıcı ile tasarım sorunlarının en fazla %35'lik kısmının ortaya konulabileceği tam bir değerlendirme yapılması için en az 12 kullanıcı olması gerektiğini aktarmışlardır.



Şekil 1. *Test Edilen Kullanıcı Sayısı ve Bulunan Kullanılabilirlik Sorunları İlişkisi*

Çalışmada gönüllülük ilkesi kapsamında 16 kadın 16 erkek katılımcı olmak üzere toplamda 32 katılımcı ile gerçekleştirilmiştir. Deney süreci hakkında bilgilendirilen katılımcılardan bilgisayar okuryazarlık düzeyleri ve e-ticaret sitesi kullanım durumlarına ait veriler toplanmıştır. Katılımcılar deney boyunca ana sayfa gezinimi, üyelik oluşturma, karar sürecinde bulunma ve ödeme işlemi gerçekleştirme olmak üzere dört ana görev gerçekleştirmiştir.

Kullanıcıların site üzerinde gerçekleştirdikleri görev süresi boyunca göz hareketlerini takip etme, odaklanılan noktaları çözümleme, odaklanma süreleri, göz gezinim yörüngelerini belirleme gibi bilgilerin alınmasını sağlamak amacıyla SMI Red250 Eye Tracking cihazı kullanılmıştır. SMI Red250 göz izleme cihazı laboratuvara bağımlı kalmadan özel yazılımı bulunan bir bilgisayar eşliğinde deney monitörünün alt çevresine monte edilerek kullanılmıştır. Kullanıcılar deney ortamına alındıktan sonra cihaz kalibrasyonu sağlanarak deney süreci başlatılmıştır. Kalibrasyon sürecinde göz kalibrasyon değeri ne kadar düşükse sonuçların doğruluğu o kadar yüksek seviyede olmaktadır (gazeintelligence.com, 2015). Elde edilen verilerde katılımcıların odaklandığı noktalar, bu noktalarda geçirilen toplam süre, alışveriş süresi boyunca verilen görevlerin gerçekleştirim süresi, söz konusu görevlerde odaklanılan bileşenler ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır. Göz hareketleri verisi için ekran kayıtları ve SMI Red 250 Eye Tracking tarafından elde edilen veriler gözden geçirilmiştir.

Göz izleme verilerinin analizinde BeGaze 3.7 analiz yazılımından faydalanılmıştır. Bu analiz yazılımı sayesinde göz sıçrama yörüngeleri, odaklanma bölgeleri, sıcaklık haritaları, odaklanma frekans haritaları elde edilerek analiz süreci yürütülmüştür. Göz hareketleri saniye bazlı etiketlenerek her bir katılımcının verilen görevde hangi saniyede hangi bileşene ne kadar süreyle baktığı ortaya çıkarılmıştır. E-ticaret sayfasındaki her bir tasarım bileşeni görev bazında kodlamalarla ayırt edilmiştir. Sonrasında tasarım bileşenlerine odaklanma frekansları bulunmuş ve en çok odaklanılan tasarım bileşenleri listelenmiştir. Çalışma kapsamında değerlendirme izni alınan tek bir e-ticaret web sayfasının ele alınarak analiz sonuçlarının genele yorumlanması varsayımı ile hareket edilmiştir.

Çalışmada araştırmacıların rolü deney sürecini kurgulama ve gerçekleştirme, veri toplama aracına ulaşma, örneklem grubuna ulaşma, veri toplama, geçerlilik ve güvenilirlik çalışmalarını yapma, verileri analiz etme ve raporlamadır. Göz izleme cihazının kalibrasyon aşamasında her iki göz içinde kalibrasyon değerinin 0.5'ten küçük olması, kullanıcı testi kapsamında en az beş kullanıcı şartının sağlanması çalışmanın geçerlilik ve güvenilirliği kapsamındadır.

3. BULGULAR

Çalışma kapsamında 32 katılımcının e-ticaret sayfasında gerçek bir alışveriş sürecinde göz hareketleri takip edilmiştir. Katılımcıların bilgisayar okuryazarlık seviyeleri ve e-ticaret kullanımlarına yönelik İnternet, bilgisayar ve e-ticaret sitesi kullanım durumlarına ilişkin bilgiler ve analiz sonuçları ait bulgular Tablo 1'de sunulmuştur. Katılımcıların büyük bir çoğunluğu günde 5-6 saat İnternet ve bilgisayar kullandığı görülmektedir. E-ticaret sitesini ayda bir ziyaret eden katılımcılar örneklemin

%40.6'sını oluştururken her gün ziyaret eden katılımcılar %21.9'unu oluşturduğu görülmektedir. E-ticaret sitelerini ziyaret ederken telefon ve bilgisayar eşit sayıda kullanıldığı görülmektedir (N=14). Katılımcıların çoğunluğu (%31.3) e-ticaret sitelerinden alışveriş yapma sıklığını yılda birkaç defa olarak ifade etmiştir.

Tablo 1. *Katılımcıların İnternet, Bilgisayar ve E-ticaret Sitesi Kullanım Durumları*

	Kullanım Durumu	**N**	**%**
Gün içerisinde İnternet kullanım durumu	1-2 saat	1	3.1
	3-4 saat	11	34.4
	5-6 saat	14	43.8
	7 saat ve daha fazla	6	18.8
Gün içerisinde bilgisayar kullanım sıklığı	1-2 saat	8	25.0
	3-4 saat	7	21.9
	5-6 saat	10	31.3
	7 saat ve daha fazla	7	21.9
E-ticaret sitelerini ziyaret etme sıklığı	Her gün	7	21.9
	Haftada birkaç defa	12	37.5
	Ayda birkaç defa	13	40.6
E-ticaret sitelerini ziyaret ederken en çok kullanılan cihaz	Telefon	14	43.75
	Tablet	4	12.5
	Bilgisayar	14	43.75
E-ticaret sitelerinden alışveriş yapma sıklığı	Haftada birkaç defa	5	15.6
	Her hafta	1	3.1
	Ayda birkaç defa	9	28.1
	Her ay	3	9.4
	Yılda birkaç defa	10	31.3
	Yılda bir	4	12.5

E-ticaret sayfasında ana sayfa gezinimi, üye olma, karar verme ve ödeme yapma görevlerindeki tasarım bileşenlerine odaklanma verileri elde edilmiştir. Elde edilen odaklanma verilerinin analiz sonucu Şekil 2'de sunulmuştur.



a) Ana sayfa gezinimi ısı haritası



b) Üyelik oluşturma ısı haritası



c) Karar süreci ısı haritası d) Ödeme ısı haritası

Şekil 2. *Katılımcıların Alışveriş Sürecinde Tasarım Bileşenleri Isı Haritası*

Şekil 2 incelendiğinde ana sayfa gezinimde (a) katılımcıların en çok odaklandıkları tasarım bileşenleri sırasıyla iletişim, hesabım, kategoriler, reklam olarak görülmektedir. Üyelik oluşturma sürecinde (b) ise üye girişi alanında odaklanma bulunmaktadır. Karar süreci (c) aşamasında ise kategoriler, sepetteki ürünler ve toplam fiyat bilgisi odaklanılan bileşenler arasındadır. Ödeme aşamasında (d) katılımcılar iletişim bilgileri alanına ve kart simülasyonuna odaklanmışlardır. Katılımcıların tüm alışveriş sürecinde odaklandıkları bileşenler göz hareketlerini izleme analizi ile saniye bazlı etiketlenmiştir. Etiketlenen bileşenlerin frekans analizi yapılarak en çok odaklanılan beş tasarım bileşeninin olduğu frekanslar Tablo 2'de sunulmuştur.

Tablo 2. *En Çok Odaklanılan Tasarım Bileşenleri*

Bileşen Kodu	**Bileşen Adı**	**Odaklanma süresi (sn)**
A4	Menü ve Kategoriler	2045
A7	Reklam	818
A3	Arama	598
Ü4	Üye Girişi	369
A1	Bilgilendirme Çubuğu	347

4. TARTIŞMA ve SONUÇ

E-ticaret sitelerinde tasarım bileşenlerine müşterilerin odaklanma durumları ele alınan bu çalışmada göz izleme cihazı kullanılmış ve 32 katılımcıdan göz hareketleri verisi elde edilmiştir. Çalışma sonunda katılımcıların en çok odaklandıkları tasarım bileşenleri sırasıyla menü ve kategoriler, reklam, arama üye girişi, bilgilendirme çubuğu olarak belirlenmiştir. Bu sonuç alanyazındaki benzer çalışmalar ile karşılaştırıldığı zaman, aşırı reklam içeriği gösterilmeyen sonucu ile ilişkilendirilebilir (Oyekunle vd., 2020). Yapılan çalışmalarda, reklam tasarım bileşenin dikkat çektiği ortaya konulmuş ancak, bununla birlikte bu dikkatin negatif mi yoksa pozitif mi olduğu durumu belirsizlik göstermektedir. Bu belirsizliğe yönelik göz izleme cihazının yanında diğer kullanılabilirlik ölçüm araçları da eklenerek araştırmalar gerçekleştirilebilir. Diğer taraftan elde edilen bulgulara göre sayfada site logosuna hiç odaklanılmadığı görülmüştür. Bu sonuç Dospinescu ve Percâ-Robu (2017)'nun e-ticaret sitesinde katılımcıların en uzun süre logo ve telefon numarasına odaklandığı ifadesi ile çelişmektedir. Bunun sebebi, e-ticaret sayfasının

logo ambleminin ya iyi tasarlanmadığı ya da uygun bir şekilde konumlandırılmadığı olarak söylenebilir. Ayrıca genelde logo kullanımının ana sayfaya dönüş için kullanılması durumu da göz önünde bulundurulduğunda logonun dikkat çekmemesi Nilesen (1993)'ın kullanıcı kontrolü ve özgürlüğü ilkesi ile çelişebilir. Fakat bulgular ışığında elde edilen kategoriler bölümüne en çok odaklanmanın gerçekleşmesi de alanyazındaki logo sonrasında kategorilere odaklanmanın gerçekleştiği ifadesiyle paralellik göstermektedir. Çalışma sonuçlarından bir diğeri de arama tasarım bileşenine odaklanma olduğudur. Bu sonuç da alan yazındaki e-ticaret sitelerinde arama tasarım bileşeninin yetersiz tasarlandığı ifadesi ile ilişkilendirilebilir (Özmen, Karaman ve Karaman).

Alanyazında göz hareketlerini izleme cihazı ile yapılan araştırmalarda genel bir değerlendirme yapılmıştır. Bu çalışmada ise tasarım bileşenlerinin görev bazlı değerlendirilmesi gelecek çalışmalara yol gösterici nitelik taşımaktadır. Bununla birlikte, e-ticaret sayfa yöneticileri açısından sonuçlar değerlendirildiğinde, odaklanılan 4 tasarım bileşeni özelinde web arayüzlerinde güncellemeler yapabilirler. Öne çıkmayan diğer tasarım bileşenlerini iyileştirme yönünde güncellemeler yapabilirler. Diğer taraftan odaklanma verilerinin analiz edilmesiyle sunulan sonuçlar sadece frekans üzerinden verilmiştir. Bu sonuçların iyi-kötü, negatif-pozitif, memnuniyet-rahatsızlık gibi bir sınıflandırılmada bulunabilmesi, için farklı duygu analizleri yapılması veya nitel verilerle desteklenmesi önerilmektedir.

KAYNAKLAR

Baş, T., & Tüzün, H. (2014). "Tüketicileri (Kullanıcıları) ve Ürün Kullanımlarını Analiz Etmek İçin Göz İzleme Yönteminin Kullanılması". E. B. Müberra Babaoğul, & A. Şener (Dü) içinde, *Tüketici Yazıları* (IV) (s. 217-234). Ankara: Eryılmaz Ofset.

Başaran, S. (2014). *E-ticaret Uygulamalarında Kullanıcı Deneyimi*. (Yüksek Lisans Tezi), İstanbul: Arel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü

Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2014). *Bilimsel Araştırmanın Temelleri. Bilimsel Araştırma Yöntemleri* (s. 1-36). içinde Ankara: Pegem Akademi.

Çağıltay, K., & ODTÜ, E. F. (2005). "E-dönüşümü Kullanabilmek? İnsan Bilgisayar Etkileşimi, Kullanılabilirlik ve E-devlet Projeleri". *2. Polis Bilişim Sempozyumu*, (s. 14-15).

Dospinescu, O., & Percă-Robu, A. E. (2017). The analysis of e-commerce sites with eye-tracking technologies. BRAIN. *Broad Research in Artificial Intelligence and Neuroscience*, 8(3), 85-100.

gazeintelligence.com. (2015). Mart 17, 2021 tarihinde https://gazeintelligence.com/smi-software-download adresinden alındı

Hür, Ş., & Kumbasar, S. (2011). "Göz Hareketlerine Dayalı Araştırma Çözümleri Eye Tracking Teknolojisi". *Araştırmada Yenilikler*. İstanbul.

Nakatani, C., & Pollatsek, A. (2004). "An Eye Movement Analysis of "Mental Rotation" of Simple Scenes". *Perception & Psychophysics*, 66(7), 1227-1245.

Nielsen, J. (1993). *Usability Engineering*. Cambridge MA: Academic Press.

Oyekunle, R., Bello, O., Jubril, Q., Sikiru, I., & Balogun, A. (2020). Usability Evaluation using Eye-Tracking on E-Commerce and Education Domains. *Journal of Information Technology and Computing*, 1(1), 1-13.

Özmen, E., Karaman, G. E., & Karaman, E. (2018). "E-Ticaret Sitelerinin Kullanılabilirliğinin Değerlendirilmesine Yönelik Ölçek Geliştirme ve Uygulama". *Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 5(12), 74-91.

Tullis, T., & Albert, B. (2008). *Measuring the User Experience*. Morgan Kauffman.

COVID-19 DİJİTAL KİŞİ İZLEME UYGULAMALARINDA MAHREMİYET

PRIVACY IN COVID-19 DIGITAL CONTACT TRACING APPLICATIONS

Gizem GÜRSON DOLAR*
Esma ERGÜNER ÖZKOÇ**

Öz

COVID-19 süresince, temas takibi ve gözetimi için mobil uygulamaların kullanılması, hükümetlerin virüsün nasıl yayıldığı ve toplulukları nasıl etkilediği konusundaki bilgileri elde etmelerine, bu etkileri azaltmak için önlemleri daha hızlı uygulamaya koymalarına önemli ölçüde yardımcı olmuştur. Fakat bu uygulamalar aracılığıyla kişilerin tanımlanmasına sebep olan hassas veriler toplanıp işlenmektedir. Mahremiyet koruyucu önlemlerin, veri ihlallerinin kişilere, kurumlara ve ülkelere verdiği zararların azaltılması amacıyla alınması gerekmektedir.

Bu çalışmada, dünya genelinde COVID-19 süresince resmî kurumlar tarafından geliştirilmiş 72 temas takibi ve gözetimi mobil uygulaması incelenmiş, uygulamaların mahremiyet öncelikli olma durumları, kullandıkları sunucu mimarisinin dağıtık veya merkezi olması durumuna göre değerlendirilmiştir. Veri mahremiyetine verilmesi gereken önceliklendirmenin ilgili kurumlar tarafından şeffaf bir şekilde ele alınmadığı sonucuna varılmıştır. Son olarak uygulama geliştiricilerin, veri sahiplerinin mahremiyeti ile veri paylaşımının taraflara sağlayacağı fayda arasındaki dengeyi bulabilmesi için önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Dijital Kişi İzleme Teknolojileri, COVID-19 Mobil Uygulama, Veri Mahremiyeti.

Abstract

During COVID-19, the use of mobile apps for contact tracing and surveillance is essential in helping governments gain knowledge of how the virus spreads and how it affects communities, and then more quickly implement measures to mitigate those impacts. However, through these applications, it collects and processes sensitive data that causes the identification of individuals. Privacy protection measures should be taken in order to reduce the damage caused by data breaches to individuals, institutions and countries.

* Arş. Gör., Başkent Üniversitesi Ticari Bilimler Fakültesi Yönetim Billişim Sistemleri Bölümü, nggdolar@baskent.edu.tr
** Dr.Öğr.Üyesi, Başkent Üniversitesi Ticari Bilimler Fakültesi Yönetim Billişim Sistemleri Bölümü, eeozkoc@baskent.edu.tr

In this study, 72 contact tracing and surveillance mobile applications developed by official institutions throughout the world during the COVID-19 period were examined, and the privacy priority status of the examined applications was evaluated according to whether the server architecture they used was distributed or centralized. It has been concluded that the prioritization that should be given to data privacy is not handled transparently by the relevant institutions. Finally, suggestions have been made for application developers to find the balance between the privacy of data owners and the benefits that data sharing will provide to the parties.
Keywords: Digital Contact Tracing Technologies, COVID-19 Mobile app., Data Privacy.

1. GİRİŞ

Geçmişte birçok salgın hastalık yaşanmış olsa da COVID-19 bilgi çağının ilk salgın hastalığı olarak karşımıza çıkmaktadır. Salgının ilk günlerinden itibaren Dünya Sağlık Örgütü (WHO), pandemiye ilişkin küresel mücadeleyi yönlendirmek ve koordine etmek amacıyla istatistiki verileri anlık olarak dijital ortamda tüm dünya ile paylaşmıştır (WHO, 2021).

Pandemi süresince, vatandaşlar pandeminin ilerlemesini anlamaya çalışırken, çeşitli kuruluşlarda çalışan veri bilimcileri enfeksiyon, test ve ölüm rakamlarını derleme, doğrulama ve bunları etkili veri görselleştirmeleriyle çevrimiçi olarak halka erişilebilir hale getirme çabalarına öncülük etmiştir (FT Visual & Data Journalism Team, 2021).

Bu süreçte web ve mobil tabanlı birçok uygulama geliştirilmiştir. Özellikle, COVID-19 ile mücadele sürecinin ortalarında bir mobil uygulama seli ortaya çıkmıştır. Bazı mobil uygulamalar salgınla ilgili sadece istatistiki veri sağlarken bazıları bireyleri ve temas ettikleri kişileri izlemeye yöneliktir. Nisan 2020'den başlayarak tüm Dünya'da, virüsün yayılmasını önlemeye yardımcı olmak için "kişi izleme (contact tracing)" mobil uygulama kategorisinin sayısında bir artış görülmüştür. Örneğin, Polonya'da karantinaya alınan hastalara yönelik bir uygulama, rastgele coğrafi konumlu özçekimler yapılmasını isterken, Rusya'daki benzer bir uygulama, Moskova'da COVID-19 olduğundan şüphelenilen vatandaşların yetkililere günde üç kez özçekim göndermelerini istemektedir. Türkiye'de ise, vatandaşları izlemek için karantina takibi yapılabilen "Hayat Eve Sığar" uygulaması kullanılmaktadır. Çin'in ilk koronavirüs vakasının bildirildiği Wuhan bölgesine giriş/çıkış yapabilmek için bir devlet gözetim mobil uygulamasının yüklenmesi zorunlu kılınmıştır. Çin hükümeti daha sonra toplanan bu verileri analiz ederek, bireyleri sağlık durumlarına ve COVID-19 risk düzeylerine göre renk kodlu kategorilere (kırmızı, sarı veya yeşil) ayırarak izlemiştir. Temmuz 2020 itibariyle, Dünya genelinde 29 ülke için en az 47 kişi izleme uygulaması mevcuttur (Kassab & Graciano Neto, 2021).

İzleme uygulamalarının topladığı verilerin büyük ölçekli olması ve hassas doğası nedeniyle, savunmasız grupları orantısız şekilde etkileyebilecek etik kaygılar doğurmaktadır. COVID-19 süresince topluma ve devletlere fayda amacıyla toplanan ve işlenen bu veriler içerisinde kişileri tanımlayan kişisel veriler yer almaktadır. Uygulamalar, kişilerin konum, temas bilgilerinin yanında COVID-19'a eşlik eden hastalıklarını da etiketlemektedir. Bu tür tanımlayıcı verilerin toplanması ve işlenmesi veri mahremiyeti konusunda ciddi problemler doğurmakta ve kişiler, kurumlar ve hatta

ülkeler zarar görmektedir. Bu sebeple mahremiyeti koruyucu uygulamalar geliştirilmeli ve bireyler bu konuda bilinçlendirilmelidir. Burada önemli olan nokta, mahremiyet kavramının sınırlarını belirlemek ve net bir tanım sağlamaktır. Bireyler mahremiyeti "benimle ilgili bilgilerin başkalarının eline geçmesini engelleme" ifadesiyle tanımlamaktadır. Ancak COVID-19 izleme uygulamaları gibi iyi niyetli olduğu düşünülen uygulamalarda bu kişisel verilerin kullanılması söz konusu olduğunda, bireyler bu durumdan rahatsız olmaz ve mahremiyetin ihlal edildiği düşünülmez (Clifton, Kantarcioglu, & Vaidya, 2002). Burada gözden kaçan şey, bu verilerden işlenen bilgi yayınlandıktan sonra kötüye kullanımın önlenmesinin zorluğudur.

COVID-19 öncesi dönemde de dünyada bilgi gizliliğine, kişi mahremiyetine ilişkin çeşitli düzenlemeler vardı. Örneğin ABD'de "HIPAA Gizlilik kuralları", "California Tüketici Gizliliği Yasası (CCPA)" ve Federal Anayasal Haklar kapsamında, 1977 yılında Whalen/Roe davası, 2001 yılında Ferguson/Charleston Şehri davası, 2018 yılında Carpenter/ABD davasında Yüksek Mahkemenin verdiği kararlar doğrultusunda tanınan haklar mevcuttur. Avrupa Birliği'nde ise 25 Mayıs 2018 tarihinden itibaren yürürlükte olan "Genel Veri Koruma Yönetmeliği (General Data Protection Regulation-GDPR)" nin daha etkili ve kapsamlı olduğu düşünülmekteydi. Salgınla birlikte, ABD yukarıda açıklanan güncel veri koruma planlarının, bireyleri COVID-19 dijital kişi izleme uygulamalarına katılan risklerden korumak için yetersiz olduğunu kabul etti (Oliva, 2020). Türkiye'de ise kişisel sağlık verileri ile ilgili temel düzenleme 24/3/2016 tarihli ve 6698 sayılı Kişisel Verilerin Korunması Kanunu'nda yer almıştır. Türkiye'de elektronik sağlık kayıtlarının tutulması, kişisel sağlık verilerine erişim, kişisel sağlık verilerinin gizlenmesi ve düzeltilmesi, imha edilmesi ve aktarılması, kişisel sağlık verilerini bilimsel amaçlarla işleme ve açık sağlık verilerine dönüştürme, sağlık verileri ve bilgilerinin güvenliği T.C. Sağlık Bakanlığının yükümlülüğündedir. Bakanlık kişisel sağlık verileri ile ilgili yürütülen süreç ve uygulamalarda uyulacak usul ve esasları 21 Haziran 2019 tarih ve 30808 sayılı Resmî Gazete'de yayınlanan "Kişisel Sağlık Verileri Hakkında Yönetmelik" ile belirlemiştir.

COVID-19 için dijital kişi takibi henüz emekleme aşamasında olsa da, uygulanması ve vatandaşlara mahremiyetlerinin korunmasıyla ilgili güvence verilmesi konusunda fikir birliği olmamasının, söz konusu mobil uygulamaların pandemi sürecine katkıda bulunma kapasitesini engellediği ileri sürülmektedir (Fahey & Hino, 2020). Öte yandan kişi izleme uygulamaları, doğru ve yaygın COVID-19 testi olmadan etkisizdir ve kamu aktörlerinin elindeki teknoloji ve veri gücünü kötüye kullanmayacağı güvenine dayanan yaygın bir benimseme olmadan başarılı olamaz. Yakın zamanda yapılan bir çalışma, tüm akıllı telefon kullanıcılarının en az %80'inin veya genel nüfusun en az %56'sının uygulamayı kullanmasıyla COVID-19 pandemisinin kontrol edilebileceğini göstermektedir (Cohen, Gostin, & Weitzner, 2020).

Dijital kişi izleme uygulamaları, genellikle COVID-19'a maruz kalma riski yüksek; yaşlılar, düşük gelirli bireyler, yasal statü sorunları olan bireyler, kırsal kesimde yaşayanlar gibi akıllı telefona veya yeterli teknoloji kullanımına sahip olma imkânı olmayanlar dahil olmak üzere birçok grubu kapsamaz, bu nedenle, kişi izleme uygulamalarının salgında etkili olabilmesi için söz konusu grupların erişimine de açmak gerekmektedir (Oliva, 2020).

Bu sebeplerle çalışmada, COVID-19 süresince dünyanın farklı ülkelerinde geliştirilen dijital kişi takibi mobil uygulamaları, mahremiyet penceresinden incelenmiştir.

2. YÖNTEM

Çalışmada dünya genelinde 58 ülke tarafından geliştirilen ve vatandaşların kullanımına sunulan 72 adet COVID-19 dijital kişi takibi mobil uygulaması derlenerek; değerlendirme notu/kişi sayısı, işletim sistemi desteği, indirilme sayısı, geliştirici kurum ve kullanılan veri güvenliği protokolü açısından incelenmiştir. (İncelenen uygulama listesi ve detayları EK'te verilmiştir.)

Veri Mahremiyeti

Kişisel veriler, kimliği belirli veya belirlenebilir gerçek kişiye ilişkin bilgilerdir. Bu kavram, verilerin bir kişiye ait olduğu ve bu kişinin de tanımlanabileceği bileşenlerden oluşmaktadır. Kişisel veriler, "ego" ya ait olan ve isimlerden tercihlere, duygu ve düşüncelere kadar geniş bir yelpazede ele alınan bir kavramdır. Kimliği belirlenebilir bir kişi, özellikle bir kimlik numarasına veya fiziksel, fizyolojik, zihinsel, ekonomik, kültürel veya sosyal kimliğine özgü bir veya daha fazla faktöre atıfta bulunularak doğrudan veya dolaylı olarak tanımlanabilen kişidir. Bu nedenle bireyin bu veriler üzerindeki kontrol yetkisini kaybetmesi, bireyin özgürlüğünü, özerkliğini, mahremiyetini kısacası ben olma özelliğini kaybetmesini beraberinde getirmektedir (İzgi, 2014). Bu verilerin kişilerin mahremiyetine zarar vermeden kullanılmasını sağlamanın temel yolu kişinin kimliğinin ortadan kaldırılmasıdır.

Veri mahremiyeti, verinin yaşam döngüsü (veri toplama, verileri işleme ve analiz etme, verileri yayınlama ve paylaşma, verileri koruma, verileri yeniden kullanma) boyunca hukuka ve etik kurallara uygun olarak korunması gereken gerçek kişi, kurum ve kuruluşların (veri sahibi) korunması olarak tanımlanmaktadır (Vural, 2018).

Bu süreçte verilerin hangi amaçla işleneceği, kimlerle paylaşılacağı, nereye aktarılacağı ve şeffaf ve kontrol edilebilir düzeyde veri sahibi tarafından kontrol edilebilmesi veri mahremiyetinin önemli gerekliliklerdir. Öte yandan, mahremiyetin kesin bir tanımı yoktur, uygulamaya özel tanımlama yapılabilir. Örneğin, COVID-19 kişi izleme uygulamalarında bir bireyin enfekte olarak veya yüksek riskli olarak tanımlanan bir bölgede ikamet ettiğinin kamuoyunda duyurulmasından kaynaklanan damgalama ve ayrımcılık mahremiyet ihlali olarak tanımlanabilir. İndirilen uygulamanın (gönüllü olsa dahi), verileri paylaşmaya zorlamak, Benzer şekilde, Bluetooth ve GPS teknolojileri aracılığıyla virüse maruz kalmanın yanlış tespit edilmesi (yanlış pozitif), bireyin kaygı düzeylerini olumsuz yönde etkileme ve potansiyel olarak gereksiz yere hareket özgürlüğünü kısıtlamak mahremiyet ihlalleri arasında sıralanabilir.

Veri ihlallerini önlemek için mahremiyet önlemleri alması gereken veri sorumlularının güvenilir ve yasal yükümlülüklere sahip oldukları varsayılır; dijital uygulamalarla topladığı verileri uygun

yöntemlerle saklar, kullanır ve gerektiğinde anonim hale getirerek paylaşır. Toplanan veriler dört gruba ayrılır (Pramanik, ve diğerleri, 2021);

- Tanımlayıcılar (Kimlik): Tam ad ve sosyal güvenlik numarası gibi bireyleri benzersiz ve doğrudan tanımlayan bilgileri içerir.
- Yarı tanımlayıcılar (QID): Harici verilerle birleştiğinde, bir bireyin dolaylı olarak tanımlanmasına yol açan tanımlayıcılar. Bu özellikler cinsiyet, yaş ve posta kodu gibi benzersiz olmayan verilerdir.
- Hassas nitelikler (SA): Hastalık ve maaş gibi kişiye özel ve hassas olan verileri içerir.
- Duyarsız nitelikler: Diğer niteliklerin kapsamadığı genel ve riskli olmayan verileri içerir.

Dijital Kişi İzleme Uygulamaları

Dijital kişi izleme uygulamalarını konum izleme ve temas izleme olarak iki gruba ayırmak mümkündür. Konum izleme uygulamaları kullanıcıların fiziksel hareketlerini izlemek için akıllı telefonlar tarafından oluşturulan küresel konumlandırma sistemini (GPS) ve CSLI (Cell Site Location Information) verilerini kullanır. Temas (yakınlık) izleme uygulamaları, geliştiriciler ve halk sağlığı yetkilileri arasında tercih edilen seçenek olarak ortaya çıkmıştır. Bu uygulamalar, iki cihaz arasındaki mesafeyi yaklaşık olarak tahmin etmek için kullanıcıların akıllı telefonları tarafından yayılan Bluetooth sinyallerinin gücünü kullanır. Apple ve Google tarafından geliştirilen API protokolleri de dahil olmak üzere birçok temas izleme tasarımı, dinamik (benzersiz) bir akıllı telefon tanımlayıcısı oluşturur ve ardından kullanıcı gizliliğini artırmak için bu tanımlayıcıları rutin olarak döndürür (Oliva, 2020).

GPS, RFID, GSM gibi teknolojilerden faydalanan izleme teknolojileri COVID-19 salgınından önce de kullanılmakta ve veri mahremiyeti konusu tartışılmaktaydı, birçok araştırmacı veri mahremiyetinin konum bilgilerinin toplanması ile değil; söz konusu toplu bilgilerin merkezileştirilmesi ve konum bilgilerinin diğer kişi bilgileri ile birleştirilmesi sonucunda ihlal edildiği görüşünü savunmaktadır. Mahremiyeti ihlaline neden olabilecek durumlarda kişilerin bilgilendirilmemiş olması da bir başka eleştiri konusudur. Örneğin, günümüzde Amerika Birleşik Devletleri'nde kolluk kuvvetleri, suçlu, şüpheli ve şartlı tahliye edilenleri farkında olmadan izlemek için kişinin arabasına GoogleEarth ile entegre bir GPS veri kaydedici olan Trackstick gibi bir cihaz kullanmaktadır. Kolluk görevlileri, konuşmaları kaydetmedikleri gerekçesiyle, GPS cihazlarının telefon dinleme ve benzeri elektronik gözetleme biçimlerini düzenleyen yasaların kapsamı dışında kaldığını iddia etmektedir. Diğer bir izleme teknolojisi olan RFID'ler Singapur'da, toplu tren ve otobüslerde temassız ödeme için kullanılan akıllı kartlara (EZLink kartları) yerleştirilmiştir. Her bir EZ-Link kartı bireyin ulusal kimlik numarasıyla ilişkilendirildiğinden toplu taşıma sağlayıcıları, müşterilerinin bireysel seyahat geçmişlerini takip edebilmektedirler. Her seyahat işlemi merkezi bir sunucuda saklanmaktadır. EZ-Link kartı bir tren istasyonunda bir kart okuyucusuna sunulduğunda, müşterinin son elli işlemi görüntülenebilmektedir (Loui & Wang, 2009).

1. Veri Saklama

COVID-19 pandemisinin ortaya çıkmasıyla birlikte, salgının yayılmasını azaltmaya yardımcı olmak amacıyla dünya çapında, izleme teknolojilerinin bir bölümünü oluşturan dijital kişi izleme (contact tracing) uygulamalarının kullanılması, kişisel verilerin, şimdiye kadar denenmiş en büyük ölçekli ve en iddialı kullanımlarından birinin oluşmasına neden olmuştur.

Kişisel verilerden oluşan bu büyük ölçekli kamu verisi, en başta halk sağlığı kurum ve kuruluşları, araştırmacılar ve epidemiyologlar için pandemi sürecinin yönetilmesi açısından ölçülemez bir öneme sahiptir. Fakat söz konusu veriler, veri mahremiyeti ihlaline sebep olduğu için güvenliği ve gizliliğine ilişkin tartışmaların ortaya çıkması kaçınılmaz olmuştur (Fahey & Hino, 2020). Cambridge Analytica skandalı gibi ciddi boyutlara ulaşan veri ihlallerinin ortaya çıktığı örnekler, söz konusu kişisel verilerin, pazarlama ve seçim kampanyalarında nasıl kullanıldığının anlaşılması, insanların veri mahremiyeti konusunda, bu tarz dijital kişi takibi uygulamalarına olan yaklaşımlarının daha dikkatli ve seçici olmasına sebep olmuştur (Isaak & Hanna, 2018).

Veri mahremiyeti konusunda, dijital kişi izleme ile ilgili temelde iki sorun mevcuttur. Bu iki sorun, veri güvenliği ve gizliliği açısından riskin ciddiyet ve boyutlarını belirler. Sorunlardan ilki; her bir kişiden toplanacak verinin türü iken, ikincisi ise; verilerin toplayıcısı (kurum, devlet, toplum kuruluşları vs.) açısından hangi yaklaşım ile saklandığıdır (Fahey & Hino, 2020). Bunlardan "***mahremiyet öncelikli (merkezi olmayan)***" yaklaşımda kişisel veriler, yetkili kişilerin (sağlık yetkilileri, araştırmacılar ve kolluk kuvvetlerinin) sınırlı erişimi pahasına korunur ve bireyler kendi verileri üzerinde kontrol sahibidir. Başka bir ifade ile veri mahremiyetini sağlamak için verileri feda eder, tanımlanabilir bireylerin hareketlerini ve etkileşimlerini yetkililere ifşa etmeden etkili derecede temas takibi sağlamaya çalışır. Diğer yaklaşım ise, sağlık yetkililerinin kişisel verilere erişebilirliğine öncelik veren ve büyük miktarda veri depolayan "***veri öncelikli (merkezi)***" yaklaşımdır (Fahey & Hino, 2020).

Her iki yaklaşım da birbirinin zıttı olmamakla birlikte, iki yaklaşım arasında çok büyük farklılıklar da mevcuttur. ***Veri öncelikli yaklaşımlarda***, kullanıcıların iletişim bilgileri (telefon numaraları, e-posta adresleri vb.) ve test bilgileri gibi tanımlayıcı, yarı tanımlayıcı veriler, halk sağlığı kurumu gibi merkezi bir otoritede toplanır. Örneğin; Singapur dijital kişi izleme uygulaması olan TraceTogether kullanıcısı COVID-19 testi pozitif sonuçlandığında, bu bilgi Singapur Sağlık Bakanlığı ile paylaşılır ve uygulama bu bilgi doğrultusunda virüs bulaşan kullanıcıda kayıtlı olan kişilerle telefon veya e-posta yoluyla iletişime geçer. ***Mahremiyet öncelikli yaklaşımlar***, daha çok, yetkililerden tanımlayıcı/yarı tanımlayıcı verileri saklama eğilimindedir. Örneğin, gerçek kullanıcı iletişim bilgilerini depolamak ve merkezi bir yetkili (otorite) ile paylaşmak yerine, virüs bulaşmış kullanıcıların kendi anonimleştirilmiş kişi günlüklerini bir veritabanına yüklemelerine izin verir. Sistem daha sonra her bir kullanıcının benzersiz tanımlayıcısını kullanarak risk altındaki tüm kullanıcılara bildirir veya ping gönderir, yani aynı networkte bulunan tüm benzeriz tanımlayıcılara bilgi verir. ***Mahremiyet öncelikli yaklaşımlar***, sağlık verilerinin hükümet tarafından toplanması ve saklanmasıyla ortaya çıkan mahremiyet endişelerinin tamamını olmasa da bir kısmını ortadan

kaldırır. Bu yaklaşımda yeniden tanımlama teknikleri o kadar yaygın ve etkilidir ki, merkezi olmayan sistemler aracılığıyla veritabanına asgari düzeyde kişisel veri sağlanması bile kullanıcı tanımlamasını riske atar. Bu endişeler, sağlam şifreleme güvenlik önlemleri ile daha da hafifletilmeli ve azaltılmalıdır (Oliva, 2020).

Veri öncelikli yaklaşım, sağlık yetkililerinin virüsle temas eden potansiyel hasta olarak görülen kişileri doğrudan belirlemesine ve iletişim kurmasına olanak tanırken, Mahremiyet öncelikli yaklaşım, bireyleri tanımlamaz ve yalnızca akıllı telefonlarından bilgilendirilmelerine izin verir. Mahremiyet öncelikli yaklaşımda, sağlık yetkilileriyle temasa geçmek veya bir test yaptırmak kişinin kendi inisiyatifine bırakılmaktadır. İnsanların kendilerini "risk altında" olarak tanımlamalarına olanak tanınır. Yeterli kamu desteği ve güveni ile yatırım yapılan böyle bir yaklaşım, virüse sahip olabileceğine inanan bireylerin potansiyel temasları isimsiz olarak tanımlamasına ve kendi kendini izole etmesini seçmesine izin verecektir. Bu yaklaşımın değeri, yalnızca test kitlerinin kıt olduğu yerlerde baskının azaltılmasında değil, aynı zamanda mahremiyetin korunmasında ve kişisel verilerin kontrolünün sağlanmasında ve bir teşhise iliştirilmiş potansiyel damgalanmanın önlenmesinde yatmaktadır (Berman, Carter, García-Herranz, & Sekara, 2020). Veri öncelikli yaklaşım, aynı zamanda, temas etkileşim günlüğü ile birlikte GPS konum verilerini de içerir ve sağlık yetkililerinin enfeksiyon kümelerinin meydana geldiği belirli yerleri bulmasına olanak tanır; bu, mahremiyet öncelikli yaklaşımla mümkün değildir. Mahremiyet öncelikli yaklaşım, kümenin nerede oluştuğunu veya enfeksiyonun kimden bulaştığını gizli tutar, fakat yine de potansiyel olarak enfeksiyon kümesine maruz kalan kişileri bilgilendirir. Son olarak, veri öncelikli yaklaşım, bireylerin hareketi, bireyler arasındaki temaslar ve bunun virüsün nüfusa yayılmasında nasıl etkili olduğu hakkında büyük miktarda veri üretir (Fahey & Hino, 2020).

İki yaklaşımın veri mahremiyetine ilişkin temel farklarından bir diğeri ise; veri öncelikli yaklaşımın Merkezi (Centralised) Sunucu Mimarisi, mahremiyet öncelikli yaklaşımın ise Dağıtık-Merkezi Olmayan (Decentralised) Sunucu Mimarisi ile işliyor olmasıdır.

Veri öncelikli yaklaşımda verilerin saklanması (depolanması) ve yetkililerin verilere ulaşması söz konusudur. Veri yönetimi perspektifinden bakıldığında veri öncelikli yaklaşım, genellikle her bir bireye (veya akıllı telefon cihazına) sabit bir tanımlayıcı atamayı, hareketlerinin ve etkileşimlerinin bazı veya tüm ayrıntılarını erişilebilecek merkezi bir sunucuya iletmeyi içerir.

Mahremiyet öncelikli yaklaşımda bireylerin kendi verileri üzerinde kontrolü önem taşır ve bireyler için düzenli olarak değiştirilen dinamik tanımlayıcılar kullanılır. İletişim etkileşimleri kriptografik olarak güvenli bir şekilde yerel cihazlarda saklanır, merkezi bir sunucuda çok az veri tutar veya hiç veri tutmaz. Buradaki veritabanının rolü, bir uyarı gönderilmesi gerektiğinde telefonları kimlik kodlarına göre tanımlamakla sınırlıdır.

2. Kişi İzleme Uygulamalarında Kullanılan Protokoller

COVID-19 dijital kişi izleme uygulamalarının büyük çoğunluğu ilgili ülkenin kamu sağlığı otoritesi tarafından yönetilse de söz konusu uygulamalar akademik iş birlikleri ya da özel şirketler

tarafından geliştirilmiştir. Salgınının yayılmasını izlemeyi ve kontrol altına almayı amaçlayan heterojen bir dizi "akıllı" teknoloji protokolü ve uygulaması mevcuttur. (Oliva, 2020). İlk uygulamalar, merkezi (centralised) ve dağıtık (decentralised) mimari seçiminin kişi izleme uygulamaları için en önemli kırılım noktalarından biri olacağını göstermiştir.

Bu amaçla geliştirilen teknolojik altyapı çeşitlerinin ilk örneklerinden bazıları da Temporary Contact Numbers Protocol (TCN) ve BlueTrace protokolleri olmuştur. TCN, blok zincir teknolojisi ile dağıtık bir mimari benimserken, BlueTrace geleneksel yaklaşım olan merkezi sunucu mimarisi kullanmayı tercih etmektedir. 20 Mayıs 2020'de, Google ve Apple, bireylerin COVID-19 pozitif vakalarla yakın temasa maruz kalıp kalmadıklarının tespit edilmesini kolaylaştırmaya yönelik "teknolojiyi halk sağlığı otoritelerine yardım için kullanmak" sloganıyla – kamu sağlığı otoritelerinin oluşturdukları – dijital kişi izleme uygulamaları tarafından kullanılabilen Exposure Notifications System (ENS) protokolünü tanıtmıştır (Altuncu & Altuncu, 2021) (Google & Apple, 2020). ENS protokolü virüs bulaşmış kullanıcıların benzersiz tanımlayıcılarını, yine virüs bulaşmış kullanıcıların yakın oldukları kişilerin akıllı telefon uygulamalarına gönderen genel bir veritabanı oluşturur (Oliva, 2020). Bu protokolün diğer merkezi kişi izleme uygulamalarına nazaran dağıtık bir sistemle işliyor olması, kullanıcıların mahremiyeti açısından bu sisteme güven oluşturmaktadır (Altuncu & Altuncu, 2021).

Süreç içerisinde farklı yeni protokoller üretildiği hâlde henüz kullanılacak mimari türü konusunda bir uzlaşı bulunmamaktadır. Örneğin, Fransa'da kullanılan "ROBERT" protokolü merkezi sunucu mimarisi kullanırken, ENS protokolü dağıtık mimari kullanmaktadır (Altuncu & Altuncu, 2021), (Bay, ve diğerleri, 2020) .

İki mimari arasında kullanıcı mahremiyeti açısından kritik öneme sahip bir fark olmasına rağmen ENS protokolünü tercih eden devletlerin en önemli motivasyonu, protokolün daha pratik bulunmasıdır. Örneğin, İngiltere başlangıçta geliştirdiği kişi izleme uygulamasında merkezi mimari kullanmayı denese de Google ve Apple'ın desteğini almadan başarılı bir sonuca ulaşması mümkün olmamış ve dağıtık mimariyi tercih etmek durumunda kalmıştır (Kelion, 2020), (Vincent, 2020). Google ve Apple, aynı zamanda en popüler iki mobil telefon işletim sistemi üreticisi oldukları için ENS protokolü, işletim sistemi seviyesinde çalışabilirliği ve diğer protokoller gibi işletim sisteminin yaptığı engelleyici müdahalelerin etrafından dolaşacak hileli tekniklere ihtiyaç duymadığı için de bir tercih sebebidir (Altuncu & Altuncu, 2021).

Dikkat edilmelidir ki hangi amaçla olursa olsun, veriyi elinde bulunduran gücün tekelleşmeye bir eğilimi vardır. Tüm bunlardan hareketle mahremiyeti koruma adına, dağıtık mimarilerin daha çok tercih edilebilir olduklarını söylemek mümkündür. Dağıtık modellerde gücün dağıtılmış olması, bir aktörde toplanmıyor olması, kullanıcıda mahremiyetinin korunacağına dair bir güven oluşturmaktadır. Daha önce de bahsedildiği üzere, günümüzde dağıtık modelin kullanıldığı en büyük örnek, Google ve Apple gibi iki teknoloji şirketinin ortak olarak tasarladıkları ENS protokolüdür. Bu iki şirketin, sistemi bir arayüz olarak tasarlamaları ve kişi izleme uygulamalarını belli şartlar altında COVID-19 salgınına ilişkin teknolojik önlemler kapsamına almaları, ortak iyiyi hedefledikleri izlenimini vermektedir. Bu sistem için dağıtık verinin Google ve Apple ile paylaşılmıyor olması bu veri ile bir reklam optimizasyonu yapılamayacağını da göstermiş oluyor, böylece kullanıcıyı ortak iyinin hedeflendiği konusunda ikna edebilmektedir (Altuncu & Altuncu, 2021).

Kişi izleme uygulamalarında kullanılan protokoller ve mimari seçimleri Tablo1 de özetlenmiştir.

Tablo 1. *Protokoller ve Sunucu mimarileri*

PROTOKOL	SUNUCU MİMARİSİ
Blue Trace	Merkezi
ENS	Dağıtık
ReCoVer	Merkezi
TCN	Dağıtık
ROBERT // PEPP-PT	Merkezi
DP-3T	Dağıtık

3. BULGULAR

Temaslı izleme ve gözetim ihtiyacını karşılamak için ülkeler COVID-19 süresince bir dizi teknolojiyi kullanmıştır. Bu teknolojiler, daha geleneksel manuel temas izleme ve gözetim yaklaşımlarına göre maliyeti düşürürken daha hızlı sonuç elde edilmesine de olanak tanımaktadır. Dijital kişi takibi için kullanılan temel bilgi kaynağından biri cep telefonları ve mobil verilerdir. Cep telefonu izleme, bireysel bilgilerin veri tabanıyla paylaşılmasına izin verilmesi dahil, bir kişi izleme uygulamasının gönüllü olarak indirilmesini gerektirir. Diğer durumlarda ise Çin örneğinde olduğu gibi bu tür uygulamaları kullanmak zorunlu tutulmaktadır. Mobil şebeke operatörlerinden gelen konum verileriyle, insanların nerede toplandıkları ve sosyal mesafe önlemlerinin işe yarayıp yaramadığını tespit edilebilmektedir. Cep telefonunun yanı sıra, tanımlama ve doğrulama için bir dizi biyometrik özelliği içeren biyometrik teknolojiler de yüz tanıma, temaslı izleme ve halk sağlığı gözetimi için en yaygın ve ilgili teknolojilerdendir.

Çalışmada dünya genelinde hükümetler tarafından geliştirilen ve vatandaşların kullanımına sunulan COVID-19 mobil kişi izleme uygulamaları: değerlendirme notu/kişi sayısı, işletim sistemi desteği, indirilme sayısı, geliştirici kurum ve kullanılan veri güvenliği protokolü açısından incelenmiştir. (İncelenen uygulama listesi ve detayları EK'te verilmiştir.)

Dünya genelinde toplam 58 ülke tarafından 72 uygulama bu çalışma kapsamında incelenmiştir. Ancak coğrafi konum ve uygulamanın ana dili gibi kısıtlar sebebi ile bazı uygulamaların detaylı bilgilerine erişilememiştir. ABD, Hindistan ve Malezya gibi ülkeler farklı eyaletleri veya bölgelerinde kullanıma sürülen farklı uygulamalar geliştirdiği için bir ülkeye ait birden fazla uygulama bulunabilmektedir.

İndirilme sayısı, ülkenin nüfusuna ve uygulama kullanmanın ülkede zorunlu tutulup tutulmadığı ile bağlantılıdır. Almanya, Endonezya, Fransa, Hindistan, İngiltere, Türkiye, Kolombiya ve Vietnam'da sunulan uygulamaların indirilme sayılarının 10 milyonun üzerinde olduğu görülmüştür. Hindistan 100 milyonun üzerinde indirilme sayısı ile başı çekmektedir. Burada Çin bu kıstasa göre değerlendirme dışında tutulmuştur, çünkü geliştirilen kişi izleme uygulaması Alipay ve WeChat gibi uygulamalara küçük bir ek program ile ekstra bir uygulama indirmenize gerek kalmadan çalışabilmektedir. Bu sebeple Çin'de salt izleme uygulaması indirenlerin sayısına erişilememiştir.

Kullanılan veri güvenliği protokolü ve sunucu mimarisi açısından incelenen 72 uygulamanın 32 tanesi dağıtık mimari kullanırken, 7 tanesi merkezi sunucu mimarisini kullanmayı tercih etmiştir (Bu konuda bilgi sunmayan 33 uygulama mevcuttur). BlueTrace, ReCoVer ve ROBERT gibi protokolleri kullanan merkezi sunucu mimarisini tercih eden Singapur, Kanada, İtalya, Fransa, Fiji, Gürcistan ve Avusturalya veri mahremiyeti konusunda riski yüksek ülkeler olarak tanımlanabilir.

Uygulama geliştiriciler, ülkeye ait Teknoloji Bakanlığı, İçişleri Bakanlığı, Sağlık Bakanlığı gibi kamu kurumlarının yanı sıra, üniversiteler, gönüllü gruplar ve teknoloji şirketlerini de kapsamaktadır.

Kullanıcılar tarafından 100 binin (100B) üzerinde değerlendirme alan uygulamalar Tablo 2 de verilmiştir. (Tablo2 de ve Ek de verilen detaylı tabloda kullanılan "*" ilgili değerlere ulaşılamadığını ifade etmektedir.) Tabloda bulunan uygulamaların hepsi 10 Milyonun (10 Mn+) üzerinde indirilme oranına sahiptir. Ancak indirilme sayısı 10 Milyonun üzerinde olan Kolombiya'da kullanılan uygulamanın yorum sayısı 100B altındadır. Yine bu tabloda bulunan uygulamalardan Almanya ve İngiltere de kullanılan uygulamalar dağıtık mimariyi kullanırken Tablodaki diğer ülkeler bu konuda bilgi vermemiştir.

İncelenen uygulamaların tamamına yakın Android ve iOS mobil işletim sistemleri desteğini sağlamaktadır.

Tablo 2. *COVID-19 Kişi izleme Uygulamalarının Değerlendirilme Sayıları*

Ülke	Mobil Uygulama Adı	Değerlendirme Notu / Kişi Sayısı	İşletim Sistemi Desteği	İndirilme Sayısı	Geliştirici
Almanya	Corona-Warn-App	3,5/131B	Android	10Mn+	Robert Koch Institute
Endonezya	PeduliLindungi	3,6/162B	Android	10Mn+	Indonesian Ministry of Communication and Information Technology
Fransa	TousAntiCovid	4,2/143B	Android	10Mn+	Government of France
Hindistan	Aarogya Setu	3,8/1.6M	Android	100Mn+	Union Government of India + National Informatics Centre
		4,4/278.2B	iOS	*	
İngiltere	NHS COVID-19	4,2/131.B	Android	10Mn+	Pivotal Software for NHSX
		4.6/409.2B	iOS	*	
Türkiye	Hayat Eve Sığar	3,7/186B	Android	10Mn+	T.C. Sağlık Bakanlığı
Vietnam	Bluezone	4,4/243B	Android	10Mn+	Ministry of Health + Ministry of Information and Communications

4. DEĞERLENDİRME ve SONUÇ

Dijital kişi izleme uygulamaları, mahremiyet tartışmalarının yanında şüphesiz ki COVID-19 süresince, daha fazla sayıda insana ulaşarak manuel kişi takibine göre maliyetleri düşürmüş ve ilgili verilerin daha hızlı ve daha kolay toplanmasına ve analizine olanak tanımıştır. Fakat mobil kişi izleme uygulamalarının bu süreçteki belirgin faydalarına rağmen, uygulamaların mimari tasarımları

ve bu tasarımların altında yatan politikalara karşı, kişilerin mahremiyet ihlalleri doğuracak verilerin toplanması birtakım endişelere yol açmıştır.

Salgın psikolojisinin yanında teknolojilerin yayılma hızı, sorumlu kuruluşları acele ettirerek kontrol mekanizmalarının atlanmasına sebebiyet verebilir. Özellikle bu süreçte toplanan verinin türü, kim tarafından toplandığı denetlenmeli ve veri analizleri sonucunda ortaya konulacak mahrem bilgilerin yayılmasını, farklı amaçlarla yeniden kullanımını önleyici tedbirler alınması gerekmektedir. Bu sebeple alınması gereken önlemler aşağıdaki şekilde özetlenebilir (Berman, Carter, García-Herranz, & Sekara, 2020);

- Temas takibi veya gözetimi için geliştirilen uygulamaların amacı açıkça tanımlanmalı ve herkesin erişebileceği şekilde belgelendirilmelidir. Bunun yanı sıra sistemin nasıl çalıştığına dair açık bir şekilde toplum bilgilendirilmelidir. Uygulamaları geliştiren kuruluşlar tarafından, kullanıcıların endişelerini giderecekleri ve geri bildirim alabilecekleri erişilebilir şeffaf mekanizmalar tasarıma dahil edilmelidir.
- Veri toplamadan önce, verinin türü, verilerin saklama süresi ve imha zamanıyla ilgili olarak ilgili düzenlemelerde net şartlar oluşturulmalıdır.
- Veri türü, uygulamanın temel amacına ulaşmak için doğrudan gerekli olan veriler ile sınırlandırılmalıdır ve başka amaçlar için yeniden kullanılmamalıdır. Tanımlanabilir veriler yerine kimliksizleştirilmiş veya anonimleştirilmiş veriler kullanılmalıdır.
- Veriler merkezi olarak depolanmamalı, eğer depolanıyorsa anonim veriler şifreli olarak tutulmalıdır. Sistem tanımlanabilir verileri kullanıcının cihazında saklayacak şekilde tasarlanmalıdır.
- Veri toplayan kuruluşların, veri transferine kısıtlama getirilmeli, veri ihlalleri sonucunda yasal yükümlülüklerinin tanımlanması gerekmektedir.

Sağlık verilerinin yüksek değeri, olağanüstü hassasiyeti, ülkelerin kapsamlı sağlık veri koruma yasaları ve düzenlemelerinin eksikliği dijital kişi izleme uygulamaları hakkında ciddi endişeler doğurmaktadır. Dünya genelinde kullanılan COVID-19 dijital kişi izleme uygulamalarına bakıldığında birçoğunun mahremiyet konusunda gerekli açıklamayı yapmamış olması, kullanılan mimari konusunda şeffaf olmayışı veri mahremiyeti konusunun öncelikli olmadığını göstermektedir. Öte yandan kullanılan protokol ve mimari konusunda açıklama bulunan uygulamalardan çok azının (7adet) veri öncelikli uygulama olması ümit vericidir. Uygulamalar pek çok hükümet tarafından özellikle halka açık ve kalabalık alanları kullanmak isteyen vatandaşlara zorunlu tutulmuştur. Bu sebeple kullanıcılar veri mahremiyeti algısı yüksek olan vatandaşlar dahi kendi iradeleri dışında sisteme veri sağlamak durumdadır.

KAYNAKLAR

Altuncu, S., & Altuncu, M. (2021). Mahremiyet, Verileştirme ve Dijital Kovid-19 Takip Uygulamaları. *TRT Akademi*, 72-87.

Anandarajan, M., Devine, P., & Simmers, C. (2004). A personal web usage in the workplace: A guide to effective human resources management. *Information Sience Publishing*.

Arif Ali Khan, M. S. (2020). Multi-criteria decision making taxonomy for DevOps challenging factors using analytical hierarchy process. *Journal of Software: Evolution and Process , 32*(10).

Arslan Ayazlar, R., Sayman, E., & Çınar, M. (2018). Turizm Öğrencilerinin Stajda Sanal Kaytarma Eylemleri. *Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 5(3): 24-37.

Babadağ, M. (2018). İşe Yabancılaşmanın Sanal Kaytarma Üzerindeki Etkisi. *Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 21(39): 207-239.

Bay, J., Kek, J., Tan, A., Hau, C., Yongquan, L., Tan, J., & Quy, T. (2020, 04 09). BlueTrace: A privacy-preserving protocol for community-driven contact tracing across borders. *Government Technology Agency Singapore*, s. 1-9.

Berman, G., Carter, K., García-Herranz, M., & Sekara, V. (2020). *Digital contact tracing and surveillance during COVID-19 – General and Child-specific Ethical Issues.* Unicef Office of Research – Innocenti.

Blancard, A., & Henle, C. (2008). Correlates of different forms of cyberloafing: The role of norms and external locus of control. *Computers in Human Behavior*, 24: 1067-1084.

Blau, G., Yang, Y., & Ward-Cook, K. (2006). Testing a Measure of Cyberloafing. *Journal of Allied Health*, 35: 9-17.

Buyruk Akbaba, A. (2019). Sanal Kaytarmanın Verimliliğe ve Maliyete Etkisi: Bir Alan Araştırması. *Verimlilik Dergisi*, 3: 161-179.

Clifton, C., Kantarcioglu, M., & Vaidya, J. (2002). Defining Privacy for Data Mining. *In National science foundation workshop on next generation data mining*, 127-133.

Cohen, I., Gostin, L., & Weitzner, D. (2020, 05 27). Digital Smartphone Tracking for COVID-19: Public Health and Civil Liberties in Tension. *Journal of the American Medical Association*, s. E1-E2.

Çavuşoğlu, S., & Palamutçuoğlu, B. (2017). İş Tatmininin Sanal Kaytarma Üzerindeki Etkisi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(19): 430-444.

Çivilidağ, A. (2017). İş Yaşamında Sanal Kaytarmanın İş Stresi ve İş Doyumu İle İlişkisi Üzerine Bir Araştırma. *Akademik Bakış Dergisi*, 59: 355-373.

Dağ, İ. (2014). ETKİLİ İLETİŞİMİN EĞİTİM YÖNETİMİNDE ROLÜ. *JOURNAL OF QAFQAZ UNIVERSITY – PHILOLOGY AND PEDAGOGY*, 199-214.

Erden, M. (1998). *Öğretmenlik Mesleğine Giriş.* İstanbul: Alkım Yayınları.

Erich, F. M. (2017). A qualitative study of DevOps usage in practice. *Journal of Software: Evolution & Process, 29*(6).

Fahey, R., & Hino, A. (2020). COVID-19, digital privacy, and the social limits on data-focused public health responses. *International Journal of Information Management*, 1-5.

FT Visual & Data Journalism Team. (2021, 07 06). Coronavirus tracker: the latest figures as countries fight the Covid-19 resurgence. *Financial Times*.

Glaser, B. G. (2016). Open Coding Descriptions. *Grounded Theory Review*, 108-110.

Google, & Apple. (2020). *Privacy-Preserving Contact Tracing.* https://covid19.apple.com/: https://covid19.apple.com/contacttracing adresinden alındı

Isaak, J., & Hanna, M. (2018). User Data Privacy: Facebook, Cambridge Analytica, and Privacy Protection. *THE POLICY CORNER*, 56-59.

İzgi, C. (2014). The concept of privacy in the context of personal health data. *Türkiye Biyoetik Dergisi*, 25-37.

Kaplan, M., & Çetinkaya, A. Ş. (2014). Sanal Kaytarma ve Demografik Özellikler Açısından Farklılıklar: Otel İşletmelerinde Bir Araştırma. *Anatolia: Turizm Araştırmaları Dergisi, 25*(1), 26-34. doi:10.17123/atad.vol25iss114

Kaplan, M., & Öğüt, A. (2012). Algılanan Örgütsel Adalet ile Sanal Kaytarma Arasındaki İlişkinin Analizi: Hastane çalışanları örneği. *Dokuz Eylül Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi, 13*(1), 1-13.

Kassab, M., & Graciano Neto, V. (2021). Digital Surveillance Technologies to Combat COVID-19: A Contemporary View. *Procedia Computer Science*, 37-44.

Kaya, E., & Gürtürk, M. (2021). Sanal Kaytarma Davranışının Grup Çatışması ve Yaratıcı Davranış Üzerine Etkisi: Öğretmenler Üzerinde Bir Araştırma. *Parion Akademik Bakış Dergisi (PABD)*, 1(1): 1-18.

Keklik, B., Kılıç, R., Yıldız, H., & Yıldız, B. (2015). Sanal Kaytarma Davranışlarının Örgütsel Öğrenme Kapasitesi Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi . *Business and Economics Research Journal*, 6(3): 129-144.

Kelion, L. (2020, 04 27). NHS rejects Apple-Google coronavirus app plan. *BBC News*.

Kristian Nybom, J. S. (2016). On the Impact of Mixing Responsibilities Between Devs and Ops. *Agile Processes, in Software Engineering, and Extreme Programming.* içinde Springer International Publishing.

Leah Riungu-Kalliosaari, S. M. (2016). DevOps Adoption Benefits and Challenges in Practice: A Case Study. *International Conference on Product-Focused Software Process Improvement.*

Leonardo Leite, C. R. (2019). A Survey of DevOps Concepts and Challenges . *ACM Computing Surveys*.

Lim, V. (2002). The IT way of loafing on the job: cyberloafing, neutralizing and organizational justice. *Journal of Organizational Behavior*, 23: 675-694.

Lim, V., & Chen, D. (2012). Cyberloafing at the Workplace: Gain or Drain at Work? *Behavior & Information Technology*, 31(4): 343-353.

Loui, M., & Wang, J. L. (2009). Privacy and Ethical Issues in Location-Based Tracking Systems. *University of Illinois at Urbana-Champaign*.

Lucy Ellen Lwakatare, P. K. (2015). Dimensions of DevOps. *Agile Processes in Software Engineering and Extreme Programming* . Oulu, Finland: Springer International Publishing.

Lucy Ellen Lwakatare, P. K. (2016). An exploratory study of DevOps – extending the dimensions of DevOps with practices. *Proceedings of the Eleventh International Conference on Software Engineering Advances*. Springer International Publisher.

Muhammad Zulfahmi Toh, S. S. (2019). Adoption Issues in DevOps from the Perspective of Continuous Delivery Pipeline. *International Conference on Software and Computer Applications.*

Oliva, J. (2020, 08). Surveillance, Privacy, and App Tracking. *Assessing Legal Responses to Covid-19*, s. 40-46.

Örücü, E., & Yıldız, H. (2014). İşyerinde Kişisel İnternet ve Teknoloji Kullanımı: Sanal Kaytarma. *Ege Akademik Bakış*, 14(1): 99-114.

Özkalp, H., & Yıldız, H. (2018). Olumlu ve Olumsuz Sanal Kaytarma Davranışlarının İşteki Stres Üzerindeki Etkisi. *"İş, Güç" Endüstri İlişkileri ve İnsan Kaynakları Dergisi*, 20: 57-74.

Özkan, S., & Erbay, E. (2021). Örgüt ikliminin çalışanların sanal kaytarma davranışları üzerindeki etkisi. *Sakarya Üniversitesi İşletme Enstitüsü Dergisi*, 3: 145-153.

Pramanik, M., Lau, R., Hossain, M., Rahoman, M., Debnath, S., Rashed, M., & Uddin, M. (2021). Privacy preserving big data analytics: A critical analysis of state-of-the-art. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Data Mining and Knowledge Discovery*, 1-26.

Ramtin Jabbari, N. B. (2016). What is DevOps?: A Systematic Mapping Study on Definitions and Practices. *the Scientific Workshop XP2016.*

Semerci, A., Ergeneli, A., & Yılmaz, Z. (2021). İş Yeri Yalnızlığının İki Yüzü: Sanal Kaytarma ve Yenilikçi İş Performansı. *Hacettepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 39(1): 133-147.

Sheikh, A., Aghaz, A., & Mohammadi, M. (2019). Cyberloafing and personality traits: an investigation among knowledge-workers across the Iranian knowledge-intensive sectors. *Behaviour & Information Technology*, 38(12): 1213-1224.

Singh, R. (2020). DevOPS Now and Then.

Tan, M., & Demir, M. (2017). İşgörenlerin kişilik özelliklerinin sanal kaytarma davranışı üzerindeki etkisi. *International Journal of Social Sciences and Education Research*, 4(1): 49-68.

Telli Yamamoto, G., & Altun, D. (2020). Coronavirüs ve Çevrimiçi (Online) Eğitimin Önlenemeyen. *Üniversite Araştırmaları Dergisi*, 25-34.

Ulusoy, H., & Gültekin Benli, D. (2017). Akademisyenlerin Sanal Kaytarma Davranışları: Bir Kamu Üniversitesi Örneği. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 10(54): 924-934.

Uzunsakal, E., & Yıldız, D. (2018). Alan Araştırmalarında Güvenilirlik Testlerinin Karşılaştırılması Ve Tarımsal Veriler Üzerine Bir Uygulama. *Uygulamalı Sosyal Bilimler Dergisi, 2*(1), 14 – 28.

Vincent, J. (2020, 05 05). Without Apple and Google, the UK's contact-tracing app is in trouble. *The Verge*.

Vural, Y. (2018). Veri Mahremiyeti: Saldırılar, Korunma ve Yeni Bir Çözüm Önerisi. *Uluslararası Bilgi Güvenliği Mühendisliği Dergisi*, 21-34.

Welder Pinheiro Luz, G. P. (2019). Adopting DevOps in the real world: A theory, a model, and a case study. *Journal of Systems and Software , 157*.

WHO. (2021). https://www.who.int/ adresinden alındı

Yarlagadda, R. T. (2018). How Public Sectors Can Adopt the DevOps Practices to Enhance the System. *International Journal of Emerging Technologies and Innovative Research, 5*(9), 796-801.

Yıldız, H., Yıldız, B., & Ateş, H. (2015). Sanal Kaytarma Davranışının Sergilenmesinde Örgütsel Adalet Algısının Rolü Var Mıdır ? *Bilgi Ekonomisi ve Yönetimi Dergisi, 10*(2), 55-66.

MARMARA ÜNİVERSİTESİ

EK

Ülke	Mobil Uygulama Adı	Değerlendirme Notu / Kişi Sayısı	İşletim Sistemi Desteği	İndirilme Sayısı	Geliştirici	Veri Güvenliği Protokolü	Mimari
ABD	CovidSafe	*	Android – iOS	*	Microsoft Volunteers + University of Washington	*	*
	Covid Watch	3,6/123	Android	10B+	Covid Watch	ENS	Dağıtık
		3,8/83	iOS	*			
	NOVID	4,4/243	Android	10B+	Expii + Carnegie Mellon University	TCN	Dağıtık
		4,7/237	iOS	*			
	Private Kit: Safe Paths	*	Android	*	Massachusetts Institute of Technology	*	*
		3,7/121	iOS	*			
Almanya	Corona-Warn-App	3,5/131B	Android	10Mn+	Robert Koch Institute	ENS	Dağıtık
		4,2/62B	iOS	*			
	Ito	*	Android	*	WirVsVirus Hackathon	TCN	Dağıtık
Avustralya	COVIDSafe	3,7/22B	Android	1Mn+	Australian Department of Health	BlueTrace	Merkezi
		4,0/13B	iOS	*			
Avusturya	Stopp Corona	3,6/3B	Android	500B+	Austrian Red Cross	ENS	Dağıtık
		2,8/763	iOS	*			
Azerbaycan	e-Tabib	3,8/3B	Android	500B+	Force Task under the Cabinet of Ministers of Azerbaijan	*	*
		2,2/12	iOS	*			
Bahreyn	BeAware Bahrain	4,3/14B	Android	1Mn+	The Information & eGovernment Authority	*	*
		3,8/4	iOS	*			
Bangladeş	Corona Tracer BD	3,7/4B	Android	1Mn+	Directorate General of Health Services	*	*
Belçika	Coronalert	3,2/5B	Android	1Mn+	Belgian government + Sciensano	DP-3T ve ENS	Dağıtık
		4,3/9	iOS	*			
Brezilya	Tô de Olho	3,6/217	Android	10B+	Ministério Público do Rio Grande do Norte	*	*
		*	iOS	*			
Cebelitarık	BEAT Covid Gibraltar	3,2/92	Android	10B+	Gibraltar Health Authority	ENS	Dağıtık
		4,1/17	iOS	*			
Çekya	eRouška (eFacemask)	3,5/10B	Android	1Mn+	Czech Ministry of Health and Hygiene	ENS	Dağıtık
		4,3/4B	iOS	*			
Çin	Health Code	*	Android,iOS	*	Alipay and WeChat, Chinese government	*	*
Danimarka	Smittestop	3,2/2B	Android	500B+	Ministry of Health (Denmark)	ENS	Dağıtık
		3,6/1B	iOS	*			
Ekvator	ASI	3/1B	Android	500B+	Ministry of Telecommunications and Information Society (Ecuador)	ENS	Dağıtık
		44.3/12	iOS	*			

Endonezya	PeduliLindungi	3,6/162B	Android	10Mn+	Indonesian Ministry of Communication and Information Technology	*	*
		3,0/7.8B	iOS	*			
Fas	Wiqaytna	*	Android	*	Ministry of Interior	Bluetooth	*
		4,4/126	iOS	*			
Fiji	careFIJI	4/2B	Android	100B+	Government of Fiji	Blue Trace	Merkezi
		3,1/57	iOS	*			
Finlandiya	Koronavilkku	3,1/5B	Android	1Mn+	Finnish Institute for Health and Welfare	ENS	Dağıtık
		4,4/2.1B	iOS	*			
Fransa	TousAntiCovid	4,2/143B	Android	10Mn+	Government of France	*	*
		3.9/184	iOS	*			
	ROBERT (ROBust and privacy-presERving proximity Tracing protocol)	*	*	*	The National Institute for Research in Computer Science and Automation (INRIA)	PEPP-PT (presERving proximity Tracing protocol)	Merkezi
Gana	GH COVID-19 Tracker App	3,7/39	Android	10B+	Ministry of Communication and Technology, Ministry of Health	*	*
		*	iOS	*			
Güney Afrika	COVID AlertSA	3,3/3B	Android	1Mn+	Department Of Health	ENS	Dağıtık
		3,5/399	iOS	*			
Güney Kore	Corona 100m	*	*	*	*	*	*
Gürcistan	Stop Covid	*	*	*	Novid20 + Georgian Ministry of Health	PEPP-PT	Merkezi
Hırvatistan	Stop COVID-19	*	Android	*	Croatian government	*	*
		*	iOS	*			
Hindistan	Aarogya Setu	3,8/1.6M	Android	100Mn+	Union Government of India + National Informatics Centre	*	*
		4,4/278.2B	iOS	*			
	COVA Punjab	3,6/35B	Android	1Mn+	Government of Punjab	*	*
		3,5/1.5B	iOS	*			
	COVID-19 Quarantine Monitor	3,9/225	Android	100B+	Government of Tamil Nadu + Pixxon AI Solutions	*	*
	Mahakavach	3,9/1.1B	Android	100B+	Government of Maharashtra	*	*
	Quarantine Watch	3,6/1.1B	Android	100B+	Government of Karnataka	*	*
Hollanda	CoronaMelder	3,2/8.5B	Android	1Mn+	Ministry of Health, Welfare and Sport	ENS	Dağıtık
		3,6/5.9B	iOS	*			
	PrivateTracer	*	Android	*	Milvum	ENS	Dağıtık
		*	iOS	*			

Hong Kong	LeaveHomeSafe	3,3/19.3B	Android	1Mn+	The Office of the Government Chief Information Officer	QRCode, Self-Developed	*
		2,0/76	iOS	*			
İngiltere	NHS COVID-19	4,2/131.B	Android	10Mn+	Pivotal Software for NHSX	ENS	Dağıtık
		4.6/409.2B	iOS	*			
İrlanda	COVID Tracker	3,9/5.3B	Android	1Mn+	Health Service Executive (HSE)	ENS	Dağıtık
		5,0/1	iOS	*			
İskoçya	Protect Scotland	3,3/3.1B	Android	500B+	NearForm for NHS Scotland Test and Protect	ENS	Dağıtık
		4,4/1.3B	iOS	*			
İspanya	Radar COVID	2,7/19.9B	Android	5Mn+	Ministry of Economic Affairs and Digital Transformation, Indra Sistemas	ENS	Dağıtık
		3,5/4	iOS	*			
İsrail	HaMagen	3,1/5.2B	Android	1Mn+	Israeli Health Ministry	*	*
		2,9/70	iOS				
İsviçre	SwissCovid	3,3/4.3B	Android	1Mn+	École polytechnique fédérale de Lausanne + the Swiss Federal Institute of Technology in Zurich	ENS	Dağıtık
		4,7/40	iOS	*			
İtalya	Immuni	2,8/51.9B	Android	5Mn+	Bending Spoons + Ministry of Health (Italy)	ENS	Dağıtık
		3,4/66	iOS	*			
	SM-COVID-19	3,3/874	Android	100B+	Softmining	ReCoVer	Merkezi
			iOS				
İzlanda	Rakning C-19	4,1/502	Android	100B+	Iceland's Department of Civil Protection + Emergency Management and Directorate of Health	*	*
		4.03.2016	iOS	*			
Japonya	COVID-19 Contact-Confirming Application (COCOA)	2,4/21.8B	Android	5Mn+	COVID-19 Radar Japan	ENS	Dağıtık
		2,9/1.9B	iOS	*			
Jersey	Jersey COVID Alert	3,5/60	Android	10B+	Digital Jersey	ENS	Dağıtık
		4,4/43	iOS				
Kanada	COVID Alert	3,6/8.5B	Android	1Mn+	Shopify, Blackberry, Canadian Government	ENS	Dağıtık
		4,3/4.9B	iOS	*			
	ABTraceTogether	2,5/1.1B	Android	100B+	Alberta Government	Blue Tace	Merkezi
		2,0/1B	iOS	*			
Katar	Ehteraz	4,5/46B	Android	1Mn+	Ministry Of Interior – Qatar	*	*
		3,4/2.2B	iOS	*			
Kolombiya	CoronApp	3,5/73.B	Android	10Mn+	Colombian Government	*	*
		*	iOS	*			

Kuzey İrlanda	Stop Covid NI	3/661 3,4/402	Android iOS	100B+ *	NearForm	ENS	Dağıtık
Kuzey Makedonya	StopKorona	3,5/327 *	Android iOS	50B+ *	Ministry of Health (North Macedonia), Nextsense	*	*
Letonya	Apturi Covid	3/1.3B 4,6/9	Android iOS	100B+ *	Consortium of volunteers + Ministry of Health of the Republic of Latvia	ENS	Dağıtık
Macaristan	VírusRadar	* *	Android iOS	* *	Ministry of Innovation and Technology + NextSense	*	*
Malezya	MyTrace	* *	Android iOS	* *	Ministry of Science, Technology and Innovation (Malaysia) (MOSTI)	*	*
	Gerak Malaysia	3,7/7.5B *	Android iOS	1Mn+ *	Royal Malaysia Police + Ministry of Health	*	*
	SELangkah	4,2/3B 2,0/ 376	Android iOS	500B+ *	Government of Selangor	QR Code	*
Nepal	COVIRA	* *	Android iOS	* ???	Science Hub Nepal	*	*
Norveç	Smittestopp	3,2/814 4,3/6	Android iOS	100B+ ???	Simula Research Laboratory + Norwegian Institute of Public Health	ENS	Dağıtık
Polonya	ProteGO Safe	4,4/18.8B 4,5/6.1B	Android iOS	1Mn+ *	Ministry of Digital Affairs of Poland	ENS	Dağıtık
Portekiz	Stayaway COVID	2,5/9.8B 3,5/1.1B	Android iOS	1Mn+ *	INESC TEC + ISPUP + Keyruptive + Ubirider	ENS	Dağıtık
Rusya	Contact Tracer	*	Android	*	SoftTree	ENS	Dağıtık
Singapur	TraceTogether	3,9/22.3B 3,4/189	Android iOS	1Mn+ *	Government Technology Agency of Singapore	BlueTrace	Merkezi
Suudi Arabistan	Tabaud	4,4/4.7B	iOS	*	Saudi Data and Artificial Intelligence Authority (SDAIA)	ENS	Dağıtık
Tayvan	Taiwan Social Distancing	3,8/11.6B 3,9/4.5B	Android iOS	1Mn+ *	Taiwan AI Labs + Taiwan Centers for Disease Control	ENS	Dağıtık
Türkiye	Hayat Eve Sığar	3,7/186B 3,3/16.6 B	Android iOS	10Mn+ *	T.C. Sağlık Bakanlığı	*	*
Ürdün	AMAN App – Jordan	3,1/7.6B 3,5/151	Android iOS	1Mn+ *	Jordan's Ministry of Health	GPS	*

Vietnam	Bluezone	4,4/243B	Android	10Mn+	Ministry of Health + Ministry of Information and Communications	*	*
		4,1/31B	iOS	*			
Yeni Zelanda	NZ COVID Tracer	4,2/6.6B	Android	1Mn+	Ministry of Health	ENS+QR Code	Dağıtık
		3,3/2B	iOS	*			
Yunanistan	DOCANDU Covid Checker	*	Android	1B+	DOCANDU+ Region of Attica + Athens Medical Association	*	*
		*	iOS	*			

MARMARA ÜNİVERSİTESİ 1883
MARMARA ÜNİVERSİTESİ

DOĞU ANADOLU GÖZLEMEVİ TELESKOBU İÇİN ASTRONOMİK GÖZLEM TÜRÜ BELİRLENMESİ

DETERMINATION OF THE ASTRONOMIC OBSERVATION TYPE FOR THE EASTERN ANATOLIA OBSERVATORY TELESCOPE

Ömer YAVUZ*
Ersin KARAMAN**
Cahit YEŞİLYAPRAK***

Öz

Bu çalışmada Doğu Anadolu Gözlemevi'nin yerel özellikleri ve mevcut gözlem şartları dikkate alınarak belirlenen astronomik gözlem türünün tahmin edilmesi amaçlanmaktadır. Bu amaç doğrultusunda öncelikle eğitim setini oluşturulan veriler, uzman görüşü doğrultusunda etiketlenmiştir. Sonrasında iki sınıf ve dört sınıflı veriler üzerinde dört farklı algoritma kullanılarak tahminler yapılmıştır. Çalışma sonucunda, her bir güne ait veriler için uygun gözlem türü tahmin edilerek makine öğrenmesi algoritmalarının performansı ölçülmüştür. Yapılan tahminlerde iki sınıflı veriler için algoritmaların %95'in üzerinde başarım sağladığı görülse de dört sınıflı veriler üzerinde Naive Bayes ve K En Yakın Komşu algoritmalarının başarımlarında düşüş görülmüştür. Sonuç olarak yapılan tahmin çalışmalarının gözlemevlerinin etkili ve verimli kullanımına yönelik katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Astronomik Gözlem Türü, Doğu Anadolu Gözlemevi, Makine Öğrenmesi.

Abstract

In this study, it is aimed to estimate the type of astronomical observation determined by considering the local characteristics and current observation conditions of the Eastern Anatolia Observatory. For this purpose, first of all, the data that created the training set were labeled in line with the expert opinion. Afterwards, predictions were made on two-class and four-class data using four different algorithms. As a result of the study, the performance of machine learning algorithms was measured by estimating the appropriate observation type for the data of each day. Although it is seen that the algorithms provide over 95% performance for two-class data, the performance of Naive Bayes and K Nearest Neighbor algorithms has decreased on four-class data. As a result, it is thought that the estimation studies will contribute to the effective and efficient use of observatories.

Keywords: Astronomical Observation Type, Eastern Anatolia Observatory, Machine Learning.

* Arş. Gör., Karadeniz Teknik Üniversitesi İİBF Yönetim Bilişim Sistemleri Bölümü, omercagriyavuz@ktu.edu.tr
** Doç. Dr., Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi İİBF Yönetim Bilişim Sistemleri Bölümü, ersin.karaman@hbv.edu.tr
*** Prof. Dr., Atatürk Üniversitesi Fen Fakültesi Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü, cahity@atauni.edu.tr

1. GİRİŞ

2012 yılı itibarıyla Atatürk Üniversitesi Astrofizik Araştırma ve Uygulama Merkezi bünyesinde yürütülen ve ilk aşamasında gözlemevi kurulmasının amaçlandığı Doğu Anadolu Gözlemevi (DAG) projesiyle Türkiye'deki en büyük çaplı gözlemevi kurulumuna yönelik çalışmalar devam etmektedir. Bu amaç çerçevesinde Doğu Anadolu Gözlemevi projesinin yürütüldüğü ATASAM uzay bilimleri konusunda çeşitli kurumlarla iş birliği sağlamaktadır. Meteosat uydu verileri ve gözlemevi yerleşkesinden alınan yerel meteorolojik gözlem verileriyle birlikte atmosferik ve sismik gözlem araçlarından da ATASAM iş birliğiyle çeşitli gözlem verileri elde edilmektedir. Bu tür gözlem verilerinin paylaşımı yaygınlaşmakta ve astronomik gözlem verilere erişim kolaylaşmaktadır. Ancak bu verilerin temizlenmesi, işlenmesi, anlamlandırılmasına yönelik uygulamalarda çeşitli zorluklar yaşanmaktadır. Geleneksel programlama yöntemlerinden ziyade yapay zekâ uygulamalarında kullanılan makine öğrenmesi algoritmalarıyla verilerin işlenme hızı artış göstermektedir. Bu artış ile birlikte Yapay Zekâ disiplini de ilerleme kaydetmektedir (Boffin, Jerabkova, Mérand ve Stoehr, 2019). Bu tekniklerle artan verilerin işlenerek karar almaya yardımcı uygulamaların geliştirilmesi ve uygulanmasıyla süreçlerin kolaylaştırılmasıyla birlikte otomatikleştirilmesi amaçlanmaktadır.

Astronomik gözlem türü; sıcaklık, nem, rüzgâr, bulut, görüş gibi kriterlere göre değişiklik göstermektedir. Gözlemevlerinde kullanılan gözlemsel aletler de gözlem türü açısından farklılık göstermektedir. Mevcut durumda farklı amaçlarla yapılan gözlemler uzman değerlendirmeleri doğrultusunda yapılmaktadır. Gözlemevindeki koşullar dikkate alınarak uygun gözlem türünün önceden tahmin edilmesi ve çok kanaldan elde edilen verilerin analiz edilerek gözlemcilerin yönlendirilebilmesi, Türkiye'nin en büyük temel bilim projelerinden biri olan Doğu Anadolu Gözlemevi (DAG) projesinin tamamlanması ile birlikte kurulumu tamamlanacak olan teleskobun bilim dünyasına daha etkili ve verimli bir şekilde hizmet vermesi açısından önem arz etmektedir. Bu bağlamda gözlem türünün tahmin edilmesi ve sınıflandırma problemlerinin çözümünde makine öğrenmesi algoritmalarının kullanımının sürece katkı sağlayacağı öngörülmektedir.

Alanyazında astronomik gözlem verileri üzerinden makine öğrenmesi algoritmaları kullanılarak yağış miktarının tahmin edildiği çalışmalara sıklıkla rastlanmaktadır. Örnek bir çalışmada ortalama sıcaklık, çiy noktası sıcaklığı, nem, deniz seviyesi basıncı ve rüzgâr hızı olmak üzere beş faktöre ait 2245 kayıtlık veri seti, 280 örnek üzerinde Karar Ağacı, Naive Bayes, Örüntü Tanıma Sinir Ağı, K En Yakın Komşu algoritması ile test edilmiştir. Çalışma sonucunda K En Yakın Komşu algoritması için %80.7, Karar Ağacı için %80.3 ve Naive Bayes algoritması için de %78.9 başarım elde edilmiştir (Gupta ve Ghose, 2015). Benzer bir çalışmada yağış, akış ve sıcaklık verilerinden oluşan 731 günlük veri setine Destek Vektör Makineleri ve Karar Ağacı algoritmalarıyla yağış akış ilişkisinin tahmin edilmesi amaçlanmıştır. Çalışma sonucunda Karar Ağacı modellerinin Destek Vektör Makineleri modellerine göre göre daha iyi performans gösterdiği vurgulanmıştır (Demirci, 2019). Yağış tahminlerinde kullanılan veri setlerinden farklı olarak gece başına 30TB'lık görüntü üretmesi beklenen Büyük Sinoptik Tarama Teleskobu'ndan alınan verilerin işlenmesi ve analizinde karşılaşılan zorluklar da makine öğrenmesi algoritmaları kullanımına olan ihtiyacı artırmaktadır. Bu ihtiyaç doğrultusunda Stensbo-Smidt vd. (2013) çalışmalarında yüksek boyutlu görüntülerden oluşan veri seti ile K En Yakın

Komşu algoritması kullanılarak düşük kırmızıya kaymalı galaksilerin renklerinden belirli bir yıldız oluşum oranını tahmin etmeyi amaçlamışlardır. Çalışma kapsamında kullanılan algoritmanın son teknoloji astronomik modele göre daha iyi performans gösterdiği belirtilmiştir (Stensbo-Smidt, Igel, Zirm, Pedersen, 2013). Benzer bir çalışmada da çoklu dalga boyu verilerinden öznitelik seçmek için Relief isimli bir filtre yaklaşımı uygulanmıştır. Sonrasında nesneleri alt kümeleriyle sınıflandırmak ve öznitelik ağırlıklarını karşılaştırmak amacıyla Naive Bayes algoritması kullanılmıştır. Çalışma sonucunda Naive Bayes algoritmasının aktif galaktif çekirdek adaylarını seçmek için etkili olduğu belirtilmiştir (Zhang, Luo ve Zhao, 2004). Astroitlere ait çok sayıda gözlem verisi için sınıflandırma işleminde temel bileşen analizi yönteminin yetersiz olduğu vurgulanarak diğer çalışmalardan farklı olarak birden fazla ağacın birleşimine dayanan Rastgele Orman algoritması kullanılmıştır. Sekiz farklı sınıfa ayrılan asteroitlerin sınıflandırılmasının amaçlandığı çalışmada mevcut sınıflandırma sonuçlarıyla karşılaştırılmak üzere sekiz asteroit türünün yansıma spektrumları çizilmiş ve sonuçların tutarlılığı vurgulanmıştır. Çalışma sonucunda artan asteroit gözlem verilerinin hızlı bir şekilde sınıflandırılmasında rastgele orman algoritmasının uygulanabilirliği ortaya konulmuştur. (Huang, Ma, Zhao ve Lu, 2016). Benzer şekilde Rastgele Orman algoritması kullanılarak yapılan başka bir çalışmada da ekvatoral koordinatlar, ıraklık açısı, uygun hareket bileşenleri ve fotometrik büyüklükler analiz edilerek %85.3 başarım elde edilmiştir (Torres, Cantero, Rebassa-Mansergas, Skorobogatov, Jimenez-Esteban, Solano, 2019).

2 YÖNTEM

2.1. Verilerin Toplanması

Çalışma kapsamında eğitim veri setinin oluşturulması amacıyla 14 öz nitelikten oluşan ve 2012-2019 yılları arası günlük gözlem verileri içeren veri seti ATASAM'dan alınmıştır. Elde edilen verilerin sınıflandırılması için Naive Bayes, K En Yakın Komşu, Karar Ağacı ve Rastgele Orman algoritması kullanılmıştır. Yapılan uygulamalarda yüksek başarım oranları elde edilmiştir. Sonrasında DAG teleskobunun bulunduğu bölgenin yerel özellikleri ve mevcut gözlem şartları dikkate alınarak gözlem türünün tahmin edilmesi amaçlanarak uzman görüşü alınmıştır. Yapılan görüşmelerde uzmanlara yöneltilen sorular aşağıda sunulmuştur.

1. DAG dikkate alınarak yapılabilecek gözlem türleri nelerdir? (Çıkış değerleri)
2. Astronomik gözlem türüne etki eden faktörler nelerdir? (Giriş değerleri)
3. Her bir gözlem türü için faktörlerin değer aralığı nasıl olmalıdır? (Etiketleme)

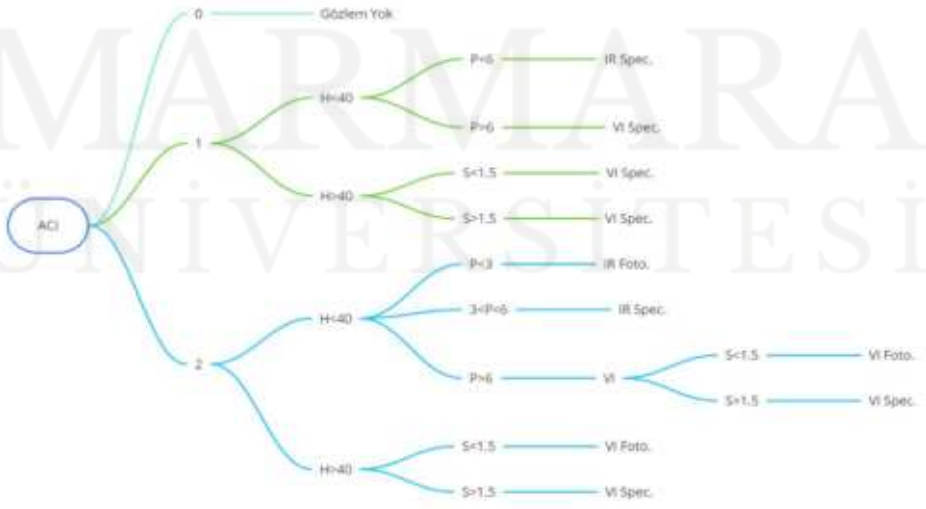
Çalışma kapsamında ele alınan gözlem türleri çıkış değerlerini, gözlem türüne etki eden faktörler ise giriş değerlerini ifade etmektedir. ATASAM'dan alınan veri setinde sıcaklık, su buharı ve rüzgâr değerleri bulunurken diğer faktörlere yönelik gözlem verileri bulunmamaktadır. Bu bağlamda günlük olarak değişiklik gösterebilen nem, astronomik görüş (seeing) ve ACI (bulutluluk) değerlerine yönelik anlamlı veri üretilmiştir. Veri üretilirken mevcut değerlerin diğer öz niteliklere göre değişimi dikkate alınmıştır. Ek olarak "nem" değerleri gün içerisinde çeşitlilik gösterebildiğinde 0-80 değerleri arasında rastgele veri üretilerek ilgili sütuna atanmıştır.

2.2. Verilerin Etiketlenmesi

Kullanılan eğitim setinde yer alan veri setinde her bir güne ait gözlem verilerinin uzman görüşü doğrultusunda etiketlenmesi planlansa da uzman görüşü doğrultusunda oluşturulan kural tabanıyla verilerin daha kısa sürede etiketlenmesi sağlanmıştır. Etiketlenen veriler rastgele seçme yöntemi ile yine uzman görüşü alınarak doğrulanmıştır. Bu yöntemin seçilmesi fazla sayıda verinin kullanılmasını sağlamaktadır. Etiketleme amacıyla oluşturulan kurallar ve ağaç yapısı aşağıda verilmiştir. Bu karar ağacı, öncelikle IR (kızılötesi) gözlem yapacak DAG için düzenlenmiş olup; en iyi ve uygun atmosferik koşullarda IR gözlemleri öncelemek amacıyla planlanmıştır. IR gözlem yapılan gecelerde görünür (Visible) gözlemler de yapılabilir ama öncelik IR gözlemlere ayrılmıştır.

Tablo 1. *Kural Tabanı*

KURAL TABANI
if (ACI is "1") AND (NEM < 40) AND (PWV <= 6) THEN GÖZLEM_TÜRÜ is "IR Spectrum"
if (ACI is "1") AND (NEM < 40) AND (PWV > 6) THEN GÖZLEM_TÜRÜ is "VI Spectrum"
if (ACI is "1") AND (NEM >= 40) AND (Seeing <= 1,5) THEN GÖZLEM_TÜRÜ is "VI Spectrum"
if (ACI is "1") AND (NEM >= 40) AND (Seeing > 1,5) THEN GÖZLEM_TÜRÜ is "VI Spectrum"
if (ACI is "2") AND (NEM < 40) AND (PWV <= 3) THEN GÖZLEM_TÜRÜ is "IR Fotometrik"
if (ACI is "2") AND (NEM < 40) AND (3 < PWV <6) THEN GÖZLEM_TÜRÜ is "IR Spectrum"
if (ACI is "2") AND (NEM < 40) AND (PWV > 6) AND (Seeing <= 1,5) THEN GÖZLEM_TÜRÜ is "VI Fotometrik"
if (ACI is "2") AND (NEM < 40) AND (PWV > 6) AND (Seeing > 1,5) THEN GÖZLEM_TÜRÜ is "VI Spectrum"
if (ACI is "2") AND (NEM < 40) AND (PWV > 6) AND (Seeing > 1,5) THEN GÖZLEM_TÜRÜ is "VI Spectrum"
if (ACI is "2") AND (NEM > 40) AND (Seeing > 1,5) THEN GÖZLEM_TÜRÜ is "VI Spectrum"
if (ACI is "0") OR (NEM > 80) OR (RUZGAR>20) OR (Seeing > 3) OR (Sıcaklık < – 25) GÖZLEM_TÜRÜ is "Gözlem Yok"



Şekil 1. *Karar Ağacı*

2.3. Naive Bayes Algoritması

Naive Bayes algoritmasında öncelikle eğitim veri seti üzerinden öğrenme gerçekleştirilir. Sonrasında yapılan hesaplama ile olasılığı en yüksek olan değer ilgili sınıfa atanır. Bu hesaplama işlemi formül yardımıyla yapılır (Chandra ve Gupta, 2011'den aktaran Sağbaş ve Balli, 2016).

$$P(A/B) = \frac{P(B/A) * P(A)}{P(B)}$$

Yukarıdaki formülde:

- P (A/B), B durumunda A'nın gerçekleşme olasılığını,
- P (B/A), A durumunda B'nin gerçekleşme olasılığını,
- P (A), A'nın gerçekleşme olasılığını,
- P (B), B'nin gerçekleşme olasılığını ifade eder (Zobu, 2019).

2.4. K En Yakın Komşu Algoritması

Cover ve Hart tarafından 1967 yılında geliştirilen ve doğrusal olmayan sınıflandırma algoritmalarından biri olan KNN, temelde Öklid uzaklık ölçümlerine dayanır. Burada K değeri en yakın komşuların sayısını ifade eder (Cover ve Hart, 1967). Yeni bir değer için atama işlemi yapılırken K kadar en yakın komşuya olan uzaklık hesaplanır ve yakın olan sınıfa atama yapılır.

2.5. Karar Ağacı Algoritması

Girdi değişkenlerinin birden fazla homojen kümeye bölünmesine dayalı bir makine öğrenmesi algoritması türü olan karar ağaçlarının kullanımı oldukça basittir. Ayrıca istatiksel bilgi ve analitik altyapı gerektirmemesi kullanıcılara çeşitli avantajlar sunmaktadır. Ek olarak makine öğrenmesi uygulamalarının temelinde bulunan veri ön işleme ve veri temizleme işlemlerini kolaylaştırarak eksik ve aykırı değerlerden etkilenme oranını en alt seviyeye düşürür. (Sullivian, 2017).

2.6. Rastgele Orman Algoritması

Temelde bir vektörün değerlerine bağlı olarak oluşturulan karar ağaçlarının birleşimine dayanan Rastgele Orman algoritması, Breiman (2001) tarafından geliştirilmiştir. Eğitim seti üzerinde her bir ağaç için rastgele seçimler yapılır ve her bir ağacın bağımsız sınıflandırma yapması sağlanır. Sonrasında her bir ağacın yaptığı sınıflandırma değeri bir oy olarak atanır ve sonuç olarak en çok tekrarlanan değer sonuç olarak kabul edilerek atama gerçekleşir. Karar ağaçları birleştirilerek oluşturulan bu orman yapısı ile sınıflandırma problemlerinde daha yüksek başarımın elde edilmesi amaçlanmaktadır (Ercire, 2019).

3. BULGULAR

Çalışma kapsamında teleskopların etkin ve verimli kullanımına katkı sağlamak amacıyla astronomik gözlem kalitesinin Naive Bayes, K en Yakın Komşu, Karar Ağacı ve Rastgele Orman

algoritmalarıyla tahmin edilmesi amaçlanmaktadır. Oluşturulan eğitim setinde yer alan giriş değerleri aşağıda Tablo 2' de verilmiştir.

Tablo 2. *Giriş Değerleri*

ACI (Bulutluluk)
H (Nem)
P (PWV)
S (Seeing)
T (Sıcaklık)
Rüzgar

Çıkış değerleri ise iki sınıf için:

- VI (Visible),
- IR (InfraRed),

Dört sınıf için:

- VI Spectrum,
- IR Spectrum,
- VI Photometry,
- IR Photometry şeklinde belirlenmiştir.

İki sınıf için yapılan ilk uygulamada değerler VI = 1, IR = 2 şeklinde, ikinci uygulamada ise VI Spectrum = 1, IR Spectrum = 2, VI Photometry = 3, IR Photometry =4 şeklinde düzenlenmiştir. Ayrıca veri setinde yer alan verilerin %70'i eğitim için %30'u da test için kullanılmıştır. Tahminler yapılırken veri setinde yer alan çeşitli aylara ait değerler dikkate alınmıştır. Ek olarak kural tabanında da belirtilen ACI değerinin 0, nem oranının 80'den büyük, rüzgar değerinin 20'den büyük, astronomik görüş değerinin 3'den büyük ve sıcaklığı – 25 den küçük olduğu durumlarda gözlem yapılamamaktadır. Bu durum göz önünde bulundurularak gözlem yapılması mümkün olmayan günler eğitim setinden çıkarılmıştır.

İki sınıfa ayrılmış olan veri setinde farklı aylarda gözlem türünün değişiminin gözlemlenmesi amaçlanarak bir yıllık veriler dikkate alınmıştır. İlk uygulamada her bir algoritma için elde edilen başarım oranları aşağıda Tablo 3' de verilmiştir.

Tablo 3. *İki Sınıf için Başarım Oranları*

Algoritma	**Başarım Oranı**
Naive Bayes	0.956
K En Yakın Komşu	0.982
Karar Ağacı	0.99
Rastgele Orman	0.99

İki sınıf için yapılan uygulamada 53 gün için gözlem yapılması mümkün olmadığından toplamda 312 gün ele alınmıştır. 261 gün için "VI (1)", 51 gün için de "IR (2)" değeri elde edilmiştir.

Gözlem türünün 01.01.2012 ve 20.03.2013 tarihleri arasında hemen hemen eşit dağılım gösterdiği gözlemlenirken, diğer aylarda büyük çoğunlukla "VI (1)" değeri elde edilmiştir. Ek olarak aralık ayının son iki haftasında "IR (2)" değerleri ağırlık göstermektedir. Elde edilen sonuç değerleri karşılaştırıldığında Naive Bayes algoritması için 5, KNN için de 6 günün farklılık gösterdiği gözlemlenmiştir.

Tablo 4. *Dört Sınıf için Başarım Oranları*

Algoritma	**Başarım Oranı**
Naive Bayes	0.787
K En Yakın Komşu	0.751
Karar Ağacı	0.997
Rastgele Orman	0.991

Dört sınıf içerisinde yer alan veri setinde 126 değerin VI Spectrum, 56 değerin IR Spectrum, 10 değerin VI Photometry, 120 gün için de IR Photometry değeri elde edilmiştir. Elde edilen veriler içerisinde düşük sayıda olan "VI Photometry" gözlem türüne ait günlerin kış aylarında bulunduğu görülmüştür. Tahmin edilen değerler incelendiğinde K En Yakın Komşu algoritması için 75 değerin farklılık gösterdiği görülmüştür. Naive Bayes algoritması için ise 60 değerin farklılık gösterdiği görülmüştür. Farklılık gösteren gözlem türünün KNN için büyük çoğunlukla IR Photometry, Naive Bayes için de IR Spectrum gözlem türüne ait günlerde görüldüğü gözlemlenmiştir.

4. TARTIŞMA ve SONUÇ

VI ve IR olmak üzere iki çıkış değerinden oluşan veri seti ile yapılan uygulamalarda elde edilen başarım oranları, literatürde yer alan benzer çalışmalara göre yüksek performans göstermektedir. Ancak iki çıkış değeri ile yapılan uygulamalar ve dört çıkış değeri ile uygulamalar karşılaştırıldığında Naive Bayes ve K En Yakın Komşu algoritmasının başarımlarının düşüş gösterdiği görülmüştür. Ancak ağaç yapısına dayalı olan algoritmaların sınıf sayısı değişikliğinde ciddi bir farklılık göstermediği görülmüştür. Özellikle Karar Ağacı algoritmasından iki sınıf için 0.998, dört sınıf için 0.997 başarım elde edilmiştir. Buna bağlı olarak sınıf sayısından en az etkilenen algoritmanın Karar Ağacı olduğu söylenebilir. Dört sınıf ile yapılan uygulamalarda özellikle Naive Bayes algoritmasının "IR Spectrum" gözlem türüne sahip günlerde eksiklik gösterdiği görülmüştür.

Önceki çalışmada (Yavuz ve Karaman, 2020) 12 nitelikten oluşan veri setinde çıkış değerleri kümeleme algoritmalarından olan K Ortalama yöntemiyle yapılmış ve tahmin için Naive Bayes, KNN algoritmaları kullanılmıştır. Bu bağlamda gözlem verilerinin tahmininde makine öğrenmesi algoritmalarının uygulanabilirliğini ortaya koymak amaçlanmıştır. Gözlem türlerini ortaya koymak amaçlanarak K Ortalama yöntemiyle 1, 2, 3, 4 olmak üzere temsili değerler üretilmiştir. Bu değerler gerçek gözlem türlerini ifade etmemektedir. Bu çalışmada farklı olarak gözlem türünün etiketlenmesi amacıyla uzman görüşüne başvurulmuştur. Her bir güne ait gözlem verileri uzman görüşü doğrultusunda oluşturulan kural tabanı ile etiketlenmiştir. Ayrıca Doğu Anadolu Gözlemevi

projesi kapsamında inşa edilen teleskobun verimliliğini artırmak amaçlanarak 1, 2, 3, 4 olmak üzere sayısal değerlere sahip gözlem türleri ele alınmıştır. Tahmin edilen 1 değeri VI Spectrum, 2 değeri IR Spectrum, 3 değeri VI Fotometrik, 4 değeri IR Fotometrik gözlem türünü ifade etmektedir. Bu gözlem türleri de yine uzman görüşü doğrultusunda belirlenmiştir. Kurallara bağlı yapılan etiketleme işlemiyle bu alanda hâsıl olan anlamlı veri seti ihtiyacının giderilmesi ve çeşitli eğitim veri setlerinin oluşturulması sağlanabilir.

Son olarak yapılan uygulamalarda elde edilen başarım değerleri, geleceğe yönelik tahminlere ihtiyaç duyulan çalışmalarda makine öğrenmesi algoritmalarının uygulanabilirliğini ortaya koymaktadır. Doğu Anadolu Gözlemevi'nin bulunduğu yerel gözlem değerleri kullanılarak yapılan tahmin çalışmalarıyla teleskobun bilim dünyasında etkili ve verimli kullanımına yönelik yapılacak çalışmalara katkı sağlayabilecektir.

KAYNAKLAR

Breiman, L. (2001). Random forests. Machine learning, 45(1), 5-32.

Boffin, H. M., Jerabkova, T., Mérand, A., & Stoehr, F. (2019). Report on the ESO Workshop" Artificial Intelligence in Astronomy". Msngr, 178, 61-63.

Chandra, B., ve Gupta, M. (2011). Robust approach for estimating probabilities in Naïve–Bayes Classifier for gene expression data. Expert Systems with Applications, 38(3), 1293-1298.

Cover, T., & Hart, P. (1967). Nearest neighbor pattern classification. IEEE transactions on information theory, 13(1), 21-27.

Demirci, M. (2019). Destek Vektör Makineleri ve M5 Karar Ağacı Yöntemleri Kullanılarak Yağış Akış İlişkisinin Tahmini. Dicle Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Mühendislik Dergisi, 10(3), 1113-1124.

Ercire, M. (2019). Kısa Süreli Güç Kalitesi Bozulmalarının Dalgacık Analizi ve Rastgele Orman Yöntemi ile Sınıflandırılması. Yüksek Lisans Tezi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Kütahya Dumlupınar Üniversitesi, Türkiye.

Gupta, D., & Ghose, U. (2015). A comparative study of classification algorithms for forecasting rainfall. In 2015 4th International Conference on Reliability, Infocom Technologies and Optimization (ICRITO)(trends and future directions) (pp. 1-6). IEEE.

Huang, C., Ma, Y. H., Zhao, H. B., & Lu, X. P. (2016). Spectral Classification of Asteroids by Random Forest. Acta Astronomica Sinica, 57(5), 526-533.

Sağbaş, E. A., & Ballı, S. (2016). İnsan Aktivitelerinin Bilek Hareketleri Kullanılarak Tahmin Edilmesi. Akıllı Teknoloji & Akıllı Yönetim, 52.

Stensbo-Smidt, K., Igel, C., Zirm, A., & Pedersen, K. S. (2013). Nearest neighbour regression outperforms model-based prediction of specific star formation rate. In 2013 IEEE international conference on big data (pp. 141-144). IEEE.

Sullivan, W. (2017). Machine Learning For Beginners Guide Algorithms: Supervised & Unsupervsied Learning. Decision Tree & Random Forest Introduction. Healthy Pragmatic Solutions Inc.

Torres, S., Cantero, C., Rebassa-Mansergas, A., Skorobogatov, G., Jiménez-Esteban, F. M., & Solano, E. (2019). Random Forest identification of the thin disc, thick disc, and halo Gaia-DR2 white dwarf population. Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, 485(4), 5573-5589.

Yavuz, Ö. Ç., & Karaman, E. Astronomik Gözlem Kalitesi Tahmininde Makine Öğrenmesi Algoritmalarının Kullanımı. Uluslararası Yönetim Bilişim Sistemleri ve Bilgisayar Bilimleri Dergisi, 5(1), 12-19.

Zhang, Y. X., Luo, A. L., & Zhao, Y. H. (2004, September). An automated classification algorithm for multiwavelength data. In Optimizing Scientific Return for Astronomy through Information Technologies (Vol. 5493, pp. 483-490). International Society for Optics and Photonics.

MARMARA ÜNİVERSİTESİ 1883
MARMARA ÜNİVERSİTESİ

DevOps ADOPTION PRINCIPLES AND GUIDLINES

DevOps BENİMSEME İLKELERİ VE YÖNERGELERİ

Judi SEKBAN*
Mehmet Nafiz AYDIN**

Abstract

Adopting DevOps methodology takes a certain perspective (i.e., theoretical framework, theoretical underpinnings) besides the practical experience. While a sheer number of studies have extensively addressed different aspects of theoretical frameworks, such as the underlying concepts and associated challenges, there is limited research on how to incorporate practitioners' ground truth (community of practices) into methodological and theoretical accounts related to DevOps. In particular, we explore what and how DevOps practices and methods are adopted in a real-world context. Hence, this paper is a contribution where the best of two worlds (community of practice and body of knowledge) is aligned. That is, theoretical understandings and practitioners' viewpoints are employed in order to come up with the best and most appropriate approach of adopting according to organizations' contexts and objectives. We identify a number of aspects that can provide a basis for the guideline supporting for DevOps adoption process. Practical and theoretical implications of the findings are discussed further.

Keywords: DevOps Adoption, DevOps General Principles, Adoption Guidelines, Software Development.

Öz

DevOps metodolojisini benimsemek, pratik deneyimin yanı sıra belirli bir bakış açısı (yani kuramsal çerçeve, teorik temeller) gerektirir. Çok sayıda çalışma, temel kavramlar ve ilgili zorluklar gibi bilgi çerçevelerinin farklı yönlerini kapsamlı bir şekilde ele almış olsa da, uygulayıcıların temel gerçeğinin (uygulamalar topluluğu) DevOps ile ilgili metodolojik ve teorik temelleri nasıl dahil edileceğine dair sınırlı araştırma vardır. Bu çalışma, vaka özelinde DevOps uygulamalarının ve yöntemlerinin ne ve nasıl benimsendiğini araştırıyoruz. Bu nedenle, bu makale iki dünyanın (Uygulayıcı Topluluğu ve Kuramsal Bilgi Kaynağı) en iyilerinin hizalanmasına bir katkı sunmaktadır. Diğer bir ifade ile, kuramsal ve uygulayıcıların bakış açıları, her bir organizasyonun bağlamına ve hedeflerine göre en iyi ve en uygun yaklaşımı benimsemesi dikkate alınmıştır. DevOps benimseme sürecini destekleyen kılavuz için bir temel sağlayabilecek temel hususlar belirlinmiştir. Bulguların pratik ve teorik çıkarımları ayrıca tartışılmaktadır.

Anahtar Kelimeler: DevOps Benimseme, DevOps Genel İlkeleri, Benimseme Yönergeleri, Yazılım Geliştirme.

* Kadir Has University Management Information Systems, 201.711.02007@khas.stu.edu.tr
** Kadir Has University Management Information Systems, mehmet.aydin@khas.edu.tr

1. INTRODUCTION

While a sheer number of studies have extensively addressed different aspects of theoretical frameworks, such as the underlying concepts and associated challenges, the term DevOps appears to be yet another catchy term since its very nature, while at the same time still does not have a clear and a unified definition, and is surrounded by ambiguity (Kristian et al., 2016). On the other hand, it has been promoted as a panacea for the long standing problem in IS development and implementation. This seems to be a main motivating or resisting factor for the organizations to adopt this new emerging approach or practice. However, while there is a lack of a standard definition, there exist a way to define the nature of this organizational approach that has evolved as an improvement to the Agile methodology (Muhammad Zulfahmi et al.,2019), which in its essence, aims to continuously improve the features of a product (Singh, 2020). Hence, many aspects of DevOps are aligned with or rooted from the Agile methodology (Yarlagadda, 2018). The goal of DevOps has been defined to be reducing the time between development and operation of the software without affecting quality in a negative way (Erich et al., 2017). Each existing definition of DevOps necessarily reflects some aspect of the methodology. The term, however, stresses the incorporation of IT operations and software development teams forming a DevOps team where all activities previously performed by two separate silos are carried out by a single team consisting of software developers and IT and operation personnel within a collaborative environment. The integration of development and operations team is not necessarily done through forming a new dedicated team for DevOps activities, instead, there are more than one approach to achieve this goal (Leonardo Leite et al., 2019), which shall be discussed in a later section.

The fact that DevOps is lacking a standard definition can imply that each organization needs to find its way for adopting the methodology based on its related context (Erich et al., 2017). Thus, this research put emhpasize on the gap between the theoretical accounts (Body of Knowledge) and practice, In fact this recalls for the motto that "one size does not fit all" is applicable to this subject matter and requires certain level of adaptation of the theoretical accounts (Body of Knowledge) to practice or vice versa. Since adopting this promising approach has gained interest in the past few years, the need for a guidance to support newcomers interested in adopting DevOps is increasingly necessary. The aim of this paper is to contribute into this gap of addressing the adoption process of DevOps by providing a fundamental understanding of the phenomenon by conducting a conceptual research which takes into consideration the perspectives and experiences of practitioners who have engaged in a DevOps-empowered work environment, moving towards developing a complete model or recommended path for the adoption process.

2. METHOD

The goal of this research is two-fold. First, to establish the ground on which appropriate guidelines can be developed regarding DevOps adoption process in organizations. These guidelines are important because they consider perspectives and practical experiences of practitioners who

were involved in or contributed to the adoption process of DevOps in their organizations. Second, these guidelines and practices are compared to what the researchers have already reached on this matter. Therefor, the ultimate goal is to provide support for organizations moving towards DevOps, or even start-up companies planning on starting with DevOps methodology from the beginning. According to the above, the main research questions are:

1. What are crucial practices/steps required for adopting DevOps methodology in an organization?
2. What differences and similarities do these practices and steps hold in comparison with the existing literature? What the new findings have to add to support practitioners in their adoption process.

In order to achieve the specific objectives and address the research questions explained above, a mixed approach of qualitative and quantitative methods was employed.

Step 1. Data Collection

This research is based on data that are gathered from different sources. First was the individual in-depth interviews with DevOps personnel. Second, responses to a survey that has been used as another way to collect information from experts through an online channel. We shall provide more information about each source below.

1st Data Source: Interviews

1.a. Preparing questions of the interviews. The aim of these interviews was to collect data about practitioners' opinions, experiences, perspectives and advices regarding DevOps adoption process. Towards that end, interviews included general questions about DevOps, each practitioner's role and contribution to the organization's plan regarding DevOps, and exploration of the transformation process.

1.b. Conducting interviews. A limited number of practitioners in the field were targeted to participate in the interviews. Table 1. Contains a list of participant practitioners and their job titles in the organizations they work for. These were one-to-one interviews conducted through a video conferencing tool, each of which has lasted between 60 to 90 minutes. Participants were sent the questions before the interview starting time to insure they are able to reflect on the questions and to be able to provide informative details.

Table 2. *interviewed practitioners job titles*

Practitioner #1	Senior DevOps Engineer
Practitioner #2	DevOps Engineer

Step 2. Analyzing interviews data

After interviews were conducted, they were transcribed and analyzed.

2.a. Open-coding method. Open coding is an analytic process in the qualitative research through which concepts (codes) are assigned to each related set of excerpts that were extracted from each single interview transcription (Glaser, 2016). With open coding, interviews transcriptions were broken down into discrete parts, relevant portions were selected, labels or codes were assigned to them. This way of analyzing data allows comparing and contrasting similar concepts in the data which contributes toward the ultimate goal of the qualitative research. For the first interview transcription, inductive coding was implemented, where codes are derived from the qualitative data itself. For the following interview, deductive coding was applied, where the predefined codes attained from the 1st interview were assigned to new qualitative data. If other themes are observed in the data, new codes could be created.

2nd Data Source: Survey Responses

A second round of data collection was initiated taking into consideration the codes resulted from open-coding technique to the first source of data. A number of arguments regarding DevOps in general and the adoption process in particular, were formulated composing a survey of Likert-scale type of questions, in addition to one open-ended question where experts were asked about the most important step in the adoption process from their own perspective. The link to the online survey was then published and shared with experts who were willing to contribute their opinions giving responses to the questions.

3. FINDINGS

3.1. Interview Findings

We identify a number of aspects that can provide a basis for the guideline supporting for DevOps adoption process. In essence, identified aspects can be distinguished in terms of managerial and technical dimensions.

Managerial dimension. DevOps adoption needs to be enforced through a long time-frame and the involved team(s) should not to rush the expected results. The most critical element in the adoption process is the involved personnel themselves. It is of a particular importance for the teams to understand what DevOps mean for their organization, the motivation of the organization for taking the step, and what are their responsibilities as players in this transformational movement. Once team members understand what they should do and are aware of the specifications, the organization is transformed. As a manager or responsible for this journey, consider providing the necessary training workshops and required education to the stuff, in addition to encouraging them to make the change. Ensuring compliance between teams is essential for the ultimate goal of encouraging a collaborative work environment. Well-defined processes that follows the organizational objectives are a priority for ensuring the adoption process would be on the right track for as long as it takes; without clear vision and processes, the transformation may fail.

Technical dimension. DevOps is not fully adopted unless the organization has a good enough technical ecosystem that enables the performing of required activities to follow DevOps methodology. Setting a reliable infrastructure can be considered as a preliminary step in the right direction. Utilizing multi-stage environment for developing and deploying software is also recommended by some organizations as a technical enabler for the process. Containers help developers and operations teams managing and automating software development and deployment.

Definition and Goals. DevOps is perceived by some practitioners as a software development culture that combine multiple sectors in one, and that the ultimate goal of DevOps is improving the speed, quality and reliability of products delivery. The transformation to DevOps is a mindset shift that enables an approach to collaboration, communication, sharing, openness for software development. Among the observed benefits of adopting DevOps are cost cutting, quick deployments, improved staff and customer satisfaction, and for an organization to remain updated regarding new technology and techniques.

Organizational Structure. The followed way into adoption changes according to both the type and size of the organization. For start-up companies, it is not necessarily a transformation requirement to have a dedicated DevOps team; other approaches can be followed. However, at that stage, having more business analysts is more recommended given their crucial role in defining the processes, such as business requirements and application development requirements. Once well established, companies are to dispense with the business analysts and have more DevOps Engineers. Having a team member from the operations team working in the development team makes communication easier and execution faster as development personnel will not have to submit operations or production related requests to the management, instead, they can check with their operations teammate directly. Tasks among the DevOps team, if such a team existed, are assigned according to the organizational level (junior, senior, etc.). This third approach of a dedicated team is more recommended in large organizations, where DevOps experts are responsible for the guidance and consulting for the whole development-to-deployment task chain coordinating with all units of the organization. For that end, virtual teams, consisting of members from each unit, can be formed to communicate with DevOps experts about the progress of their projectsde.

DevOps Skills. People considered for DevOps-related roles are those who are competent in skills required for both the development, security, quality management, operations and production. Having said that, some practitioners observed that an educational background of computer engineering, computer science or other IT-related disciplines are not necessarily a must to fullfil such roles as experience is more relevant. Some other skills that are required for DevOps personnel are system engineering, service management and understanding of virtualization layers.

DevOps Tasks. It is among DevOps personnel responsibilities to answer questions of the development and operations staff, to provide support for them, and to establish practices to improve communication between the two teams. For example, when a new technology or tool is introduced in the organization, DevOps team members take the lead to learn those tools. Afterwards, they conduct training sessions educating involved members and provide hands-on assistance.

Before DevOps. Practitioners reported that the main difference that distinguish methodologies prior to DevOps, such as the waterfall model, is that they used to focus on one project at a time, wheras after adopting DevOps, the usual practice is to work on multiple projects at the same time. Some organizations choose to adopt Agile before DevOps, as an interim step, while other organizations make a transformation from the traditional SDLC to DevOps directly. Software Engineers, in traditional model settings, did not consider different aspects of the production process other than the code and programming, neglecting several other, such as the scalability, security and production environment aspects. Also, it was reported that prior to DevOps, communication between developers and operations personnel was minimized, costs were higher, and products took a long time to enter the market.

Transitioning Team. For organizations that adopt DevOps with a dedicated team, there would be what can be called a central DevOps team that is responsible for building, managing and monitoring the DevOps ecosystem, assisting the development and operations teams to build CI/CD pipelines, and designing and implementing SDLC process. In these types of organization, DevOps team could consist of 10 people focusing on a part of the projects of each unit in the organization. For other projects, this team can provide staff with project templets to work on.

3.2. Survey Findings

Respondents with different job titles responded to the survey providing their own opinion on the arguments. Table 2. summarizes job titles for the respondents. The diversity in career paths for respondents is a good element for capturing a better image of the related concepts and principles.

Table 3. *Survey Respondents Job Titles*

Job Title	Number of Respondents
Agile Coach	1
Continual Improvement Manager	2
Director	1
IT Director	1
Managing Partner	1
Principle Consultant	1
Sales Manager	1
Manager	1
Unit Manager	1
DevOps Engineer	1

Each argument in the survey corresponds to one of the predefined codes derived from the interviews. The purpose of the survey was to measure to what extent each practitioner agrees or disagree with some aspect of DevOps adoption and related principles.

The results confirm some commonly agreed-upon aspects of DevOps adoption process and general concepts related to the definition of the term.

Definition and Goals. Responses lacked a general agreement on the purpose of adopting DevOps; interestingly, responses were evenly split as to whether DevOps is considered a tool/means or a purpose by itself. On the other hand, there was a general agreement that communication between teams is enhanced as a result of DevOps adoption. It was not a given that quality of products is necessarily enhanced (36.4% neutral and 9% disagreed). Nearly 90% agreed to define DevOps by its cultural dimension.

Transitioning Team. Most of respondent practitioners (72.7%) agreed that the job of DevOps Engineers is to orchestrate tasks between development and operations teams and that they act as a guide for them, where others disagreed with this argument and some took a neutral position.

DevOps Skills. A percentage of 81.9% of the respondents agreed that a background in software engineering or in similar discipline is required for DevOps-related roles.

Oranizational Structure. Near half of the respondents maintained a position of neutrality regarding complete restructuring for teams and whether it is a necessary step towards the adoption. Only 36.4% agreed that it is not recommended to have a separate DevOps team for DevOps except for companies with medium to high IT performance.

Transformation Requirements. As a first definitive result, all respondents agreed that organizations planning to adopt DevOps should first have their business processes well defined to ensure the success of the initiative. Althoug nearly half of the respondents (45.5%) agreed that Agile implementation prior to DevOps is a better approach than moving directly from the waterfall model, 36.4% disagreed with the statement. Additionally, a great majority of 81.9% agreed that making some adaptation to the traditional SDLC process is possible as a step towards the transformation.

It is not surprising that more practitioners agreed that automation of all processes is required to fully adopt DevOps. However, it is less definitive that frequent deployments are essential in following DevOps methodology. Statistics also showed a lack of agreement on considering setting a reliable infrastructure as a first step towards the adoption process.

4. DISCUSSION AND CONCLUSIONS

As discussed in a previous section, the literature on DevOps research has extensively addressed concepts, principles, benefits and associated challenges. However, less efforts have been directed to the details of the adoption process. However, in order to validate our results, we compare the findings of this research with the guidelines presented in the literature regarding DevOps adoption.

This research, grounded in data collected from practitioners of the field of software development and experienced in DevOps methodology, is a contribution that attempts to fill the gap between the theoretical and practical point of views regarding DevOps adoption process and related concepts. Although may not be directly related to the adoption specification, derived factors and recommendations are considered contextual factors necessary for the success of the process.

Multiple sources of information were used in order to avoid bias in the findings. Different informants with various roles from different organizations and adoption contexts contributed their opinions and experiences which allows forming solid theories. Two rounds of open-coding, as a part of data analysis, were applied, each of which was done by a different researcher to insure validity of the results. The results from individual interviews can be used to derive a set of recommendations for adopting DevOps in different contexts; big organizations and start-ups. They included advices and experiences considering the technical, managerial and organizational dimensions. On the other hand, responses to the survey can be used to support results from the interviewes or even contradict them opening the need for further investigation regarding specific aspects. Hence, we try in the discussion to triangulate

Similar to referring to DevOps as a mindset change by some of the research from the literature, data from this research shows that the greatest majority of practitioners perceives it as a mindset transformation as opposed to being a technological change, and that the mindset is the biggest blocker in transforming a team with traditional project experience into continuous delivery, short release cycle and DevOps. Therein lies the significance of understanding how practitioners perceive DevOps as it affects the actual steps taken by an organization at the planning stage. The undisputed fact shared between practitioners is that for an organization to transform, real efforts need to be done in order to motivate the personnel, both from development and operations side, to introduce the concept of product-thinking, and to support them in understanding the value brought by the new methodology at all levels.

When organizations are established and have expert professionals, workshops and trainings are essential for introducing the new integrated way of working, the new protocols needed to facilitate the new model or workflow, where development professionals, unlike how used to work, need to take over new deployment related tasks, the reverse is equally true.

In cases where the organizations are rather small or are completely start-ups, the formation of a dedicated DevOps team can be through stages. First, as the focus of the organization is placed on understanding business requirements, it is recommended by some practitioners to hire more developers and business analysts, simply limiting personnel with DevOps experience to one or two at most. As the organization grows, a fewer number of business analysts will be needed, less developers, and more DevOps engineers will be a valuable part of the team.

Progressivity and scalability for a successful adoption were reported as critical factors. In most cases, an organization transforming towards DevOps, starts by adopting Agile methodology, as they are connected and concepts are shared. Organizations are not recommended to leap to a completely new approach which could lead to an unsuccessful experience. It is recommended that a part of the projects are used as a take-off set of projects dedicated for the initial period, where the assigned team will start working on them according to the new protocol and, upon execution, outcomes are distributed as guidelines and plans for the remaining projects throughout the organization. Experiences presented in the literature emphasizes the importance of choosing the correct project

to start with. Team DevOps will not supervise each and every project executed in the organization, virtual teams are formed consisting of involved team members representing a business unit. The virtual teams will be the contact point with the DevOps personnel who will provide templets to be adopted by all units. This way, consistency in the work is ensured.

Our results show that some practitioners are not sure about the time that could takes an organization to adopt DevOps, while others agree that it is a long process that could take a year or two. In the literature it is recommended that organizations set a realistic timeline for the process.

REFERENCES

Altuncu, S., & Altuncu, M. (2021). Mahremiyet, Verileştirme ve Dijital Kovid-19 Takip Uygulamaları. *TRT Akademi*, 72-87.

Anandarajan, M., Devine, P., & Simmers, C. (2004). A personal web usage in the workplace: A guide to effective human resources management. *Information Sience Publishing.*

Arif Ali Khan, M. S. (2020). Multi-criteria decision making taxonomy for DevOps challenging factors using analytical hierarchy process. *Journal of Software: Evolution and Process , 32*(10).

Arslan Ayazlar, R., Sayman, E., & Çınar, M. (2018). Turizm Öğrencilerinin Stajda Sanal Kaytarma Eylemleri. *Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 5(3): 24-37.

Babadağ, M. (2018). İşe Yabancılaşmanın Sanal Kaytarma Üzerindeki Etkisi. *Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 21(39): 207-239.

Bay, J., Kek, J., Tan, A., Hau, C., Yongquan, L., Tan, J., & Quy, T. (2020, 04 09). BlueTrace: A privacy-preserving protocol for community-driven contact tracing across borders. *Government Technology Agency Singapore*, s. 1-9.

Berman, G., Carter, K., García-Herranz, M., & Sekara, V. (2020). *Digital contact tracing and surveillance during COVID-19 – General and Child-specific Ethical Issues.* Unicef Office of Research – Innocenti.

Blancard, A., & Henle, C. (2008). Correlates of different forms of cyberloafing: The role of norms and external locus of control. *Computers in Human Behavior*, 24: 1067-1084.

Blau, G., Yang, Y., & Ward-Cook, K. (2006). Testing a Measure of Cyberloafing. *Journal of Allied Health*, 35: 9-17.

Buyruk Akbaba, A. (2019). Sanal Kaytarmanın Verimliliğe ve Maliyete Etkisi: Bir Alan Araştırması. *Verimlilik Dergisi*, 3: 161-179.

Clifton, C., Kantarcioglu, M., & Vaidya, J. (2002). Defining Privacy for Data Mining. *In National science foundation workshop on next generation data mining*, 127-133.

Cohen, I., Gostin, L., & Weitzner, D. (2020, 05 27). Digital Smartphone Tracking for COVID-19: Public Health and Civil Liberties in Tension. *Journal of the American Medical Association*, s. E1-E2.

Çavuşoğlu, S., & Palamutçuoğlu, B. (2017). İş Tatmininin Sanal Kaytarma Üzerindeki Etkisi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(19): 430-444.

Çivilidağ, A. (2017). İş Yaşamında Sanal Kaytarmanın İş Stresi ve İş Doyumu İle İlişkisi Üzerine Bir Araştırma. *Akademik Bakış Dergisi*, 59: 355-373.

Dağ, İ. (2014). ETKİLİ İLETİŞİMİN EĞİTİM YÖNETİMİNDE ROLÜ. *JOURNAL OF QAFQAZ UNIVERSITY – PHILOLOGY AND PEDAGOGY*, 199-214.

Erden, M. (1998). *Öğretmenlik Mesleğine Giriş.* İstanbul: Alkım Yayınları.

Erich, F. M. (2017). A qualitative study of DevOps usage in practice. *Journal of Software: Evolution & Process, 29*(6).

Fahey, R., & Hino, A. (2020). COVID-19, digital privacy, and the social limits on data-focused public health responses. *International Journal of Information Management*, 1-5.

FT Visual & Data Journalism Team. (2021, 07 06). Coronavirus tracker: the latest figures as countries fight the Covid-19 resurgence. *Financial Times*.

Glaser, B. G. (2016). Open Coding Descriptions. *Grounded Theory Review*, 108-110.

Google, & Apple. (2020). *Privacy-Preserving Contact Tracing*. https://covid19.apple.com/: https://covid19.apple.com/contacttracing adresinden alındı

Isaak, J., & Hanna, M. (2018). User Data Privacy: Facebook, Cambridge Analytica, and Privacy Protection. *THE POLICY CORNER*, 56-59.

İzgi, C. (2014). The concept of privacy in the context of personal health data. *Türkiye Biyoetik Dergisi*, 25-37.

Kaplan, M., & Çetinkaya, A. Ş. (2014). Sanal Kaytarma ve Demografik Özellikler Açısından Farklılıklar: Otel İşletmelerinde Bir Araştırma. *Anatolia: Turizm Araştırmaları Dergisi, 25*(1), 26-34. doi:10.17123/atad.vol25iss114

Kaplan, M., & Öğüt, A. (2012). Algılanan Örgütsel Adalet ile Sanal Kaytarma Arasındaki İlişkinin Analizi: Hastane çalışanları örneği. *Dokuz Eylül Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi, 13*(1), 1-13.

Kassab, M., & Graciano Neto, V. (2021). Digital Surveillance Technologies to Combat COVID-19: A Contemporary View. *Procedia Computer Science*, 37-44.

Kaya, E., & Gürtürk, M. (2021). Sanal Kaytarma Davranışının Grup Çatışması ve Yaratıcı Davranış Üzerine Etkisi: Öğretmenler Üzerinde Bir Araştırma. *Parion Akademik Bakış Dergisi (PABD)*, 1(1): 1-18.

Keklik, B., Kılıç, R., Yıldız, H., & Yıldız, B. (2015). Sanal Kaytarma Davranışlarının Örgütsel Öğrenme Kapasitesi Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi . *Business and Economics Research Journal*, 6(3): 129-144.

Kelion, L. (2020, 04 27). NHS rejects Apple-Google coronavirus app plan. *BBC News*.

Kristian Nybom, J. S. (2016). On the Impact of Mixing Responsibilities Between Devs and Ops. *Agile Processes, in Software Engineering, and Extreme Programming*. içinde Springer International Publishing.

Leah Riungu-Kalliosaari, S. M. (2016). DevOps Adoption Benefits and Challenges in Practice: A Case Study. *International Conference on Product-Focused Software Process Improvement*.

Leonardo Leite, C. R. (2019). A Survey of DevOps Concepts and Challenges . *ACM Computing Surveys*.

Lim, V. (2002). The IT way of loafing on the job: cyberloafing, neutralizing and organizational justice. *Journal of Organizational Behavior*, 23: 675-694.

Lim, V., & Chen, D. (2012). Cyberloafing at the Workplace: Gain or Drain at Work? *Behavior & Information Technology*, 31(4): 343-353.

Loui, M., & Wang, J. L. (2009). Privacy and Ethical Issues in Location-Based Tracking Systems. *University of Illinois at Urbana-Champaign*.

Lucy Ellen Lwakatare, P. K. (2015). Dimensions of DevOps. *Agile Processes in Software Engineering and Extreme Programming* . Oulu, Finland: Springer International Publishing.

Lucy Ellen Lwakatare, P. K. (2016). An exploratory study of DevOps – extending the dimensions of DevOps with practices. *Proceedings of the Eleventh International Conference on Software Engineering Advances*. Springer International Publisher.

Muhammad Zulfahmi Toh, S. S. (2019). Adoption Issues in DevOps from the Perspective of Continuous Delivery Pipeline. *International Conference on Software and Computer Applications*.

Oliva, J. (2020, 08). Surveillance, Privacy, and App Tracking. *Assessing Legal Responses to Covid-19*, s. 40-46.

Örücü, E., & Yıldız, H. (2014). İşyerinde Kişisel İnternet ve Teknoloji Kullanımı: Sanal Kaytarma. *Ege Akademik Bakış*, 14(1): 99-114.

Özkalp, H., & Yıldız, H. (2018). Olumlu ve Olumsuz Sanal Kaytarma Davranışlarının İşteki Stres Üzerindeki Etkisi. *"İş, Güç" Endüstri İlişkileri ve İnsan Kaynakları Dergisi*, 20: 57-74.

Özkan, S., & Erbay, E. (2021). Örgüt ikliminin çalışanların sanal kaytarma davranışları üzerindeki etkisi. *Sakarya Üniversitesi İşletme Enstitüsü Dergisi*, 3: 145-153.

Pramanik, M., Lau, R., Hossain, M., Rahoman, M., Debnath, S., Rashed, M., & Uddin, M. (2021). Privacy preserving big data analytics: A critical analysis of state-of-the-art. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Data Mining and Knowledge Discovery*, 1-26.

Ramtin Jabbari, N. B. (2016). What is DevOps?: A Systematic Mapping Study on Definitions and Practices. *the Scientific Workshop XP2016*.

Semerci, A., Ergeneli, A., & Yılmaz, Z. (2021). İş Yeri Yalnızlığının İki Yüzü: Sanal Kaytarma ve Yenilikçi İş Performansı. *Hacettepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 39(1): 133-147.

Sheikh, A., Aghaz, A., & Mohammadi, M. (2019). Cyberloafing and personality traits: an investigation among knowledge-workers across the Iranian knowledge-intensive sectors. *Behaviour & Information Technology*, 38(12): 1213-1224.

Singh, R. (2020). DevOPS Now and Then.

Tan, M., & Demir, M. (2017). İşgörenlerin kişilik özelliklerinin sanal kaytarma davranışı üzerindeki etkisi. *International Journal of Social Sciences and Education Research*, 4(1): 49-68.

Telli Yamamoto, G., & Altun, D. (2020). Coronavirüs ve Çevrimiçi (Online) Eğitimin Önlenemeyen. *Üniversite Araştırmaları Dergisi*, 25-34.

Ulusoy, H., & Gültekin Benli, D. (2017). Akademisyenlerin Sanal Kaytarma Davranışları: Bir Kamu Üniversitesi Örneği. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 10(54): 924-934.

Uzunsakal, E., & Yıldız, D. (2018). Alan Araştırmalarında Güvenilirlik Testlerinin Karşılaştırılması Ve Tarımsal Veriler Üzerine Bir Uygulama. *Uygulamalı Sosyal Bilimler Dergisi, 2*(1), 14 – 28.

Vincent, J. (2020, 05 05). Without Apple and Google, the UK's contact-tracing app is in trouble. *The Verge*.

Vural, Y. (2018). Veri Mahremiyeti: Saldırılar, Korunma ve Yeni Bir Çözüm Önerisi. *Uluslararası Bilgi Güvenliği Mühendisliği Dergisi*, 21-34.

Welder Pinheiro Luz, G. P. (2019). Adopting DevOps in the real world: A theory, a model, and a case study. *Journal of Systems and Software , 157*.

WHO. (2021). https://www.who.int/ adresinden alındı

Yarlagadda, R. T. (2018). How Public Sectors Can Adopt the DevOps Practices to Enhance the System. *International Journal of Emerging Technologies and Innovative Research, 5*(9), 796-801.

Yıldız, H., Yıldız, B., & Ateş, H. (2015). Sanal Kaytarma Davranışının Sergilenmesinde Örgütsel Adalet Algısının Rolü Var Mıdır ? *Bilgi Ekonomisi ve Yönetimi Dergisi, 10*(2), 55-66.

YABANCI TURİSTLERİN TÜRKİYE'DEKİ TURİZM DESTİNASYON TERCİHLERİNİN ODAK PAZAR SEÇİMİNE YÖNELİK ANALİZ EDİLMESİ

ANALYSIS OF FOREIGN TOURISTS' TOURISM DESTINATION PREFERENCES IN TURKEY FOR FOCUS MARKET SELECTION

Bünyamin GÖL*
Çiğdem TARHAN**

Öz

Türkiye, yabancıların tatil ya da iş ziyareti amacı ile tercih ettiği önemli destinasyonların başında gelmektedir. Turistler için global ölçekte bakıldığında Türkiye kendi başına bir turizm destinasyonu olsa da turizm özelliklerine göre farklı iller ve bölgeler öne çıkmaktadır. Yabancı turistlerin tercihleri dikkate alındığında 15 il farklı turizm özellikleri ile dikkat çekmekte, yoğun şekilde turist ağırlamaktadır. Turizm destinasyonu dediğimizde aslında bir cazibe ve ilgi alanı oluşturmuş bölgeler kastedilmektedir. Sunulan hizmete göre farklı ülke vatandaşlarının farklı illeri tercih ettiği Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) verilerinde görülmektedir. Bu çalışmada turizm bakanlığının TÜİK üzerinden sunduğu verilerdeki kısıtlar dikkate alınarak iller destinasyon olarak kabul edilmiş ve turistler tarafından tercih edilen il, turistlerin ülkesi, ortalama geceleme sayıları, Gelen turist sayıları ve toplam geceleme sayıları üzerinden veri görselleştirme ve analiz yapılmıştır. Çalışmanın amacı Tablaeu yazılımı kullanılarak, destinasyon hedef pazar eşleştirmesi yapmaya yardımcı olacak bir iş analitiği karar destek sistemi modeli oluşturmaktır.
Anahtar Kelimeler: Veri Analizi, Veri Görselleştirme, İş Analitiği, Destinasyon, Turizm.

Abstract

Turkey is one of the most important destinations preferred by foreigners for vacation or business visits. Although Turkey is a tourism destination on its own, different provinces and regions stand out according to tourism characteristics. Considering the preferences of foreign tourists, 15 provinces attract attention with their different tourism features and host tourists intensively. When we say tourism destination, we mean regions that have created an area of attraction and interest. It is seen in the data of the Turkish Statistical Institute (TUIK) that citizens of different countries prefer different provinces acording to the service provided. In this study, the constraints in the data provided by the Ministry of Tourism through

* Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yönetim Bilişim Sistemleri Bölümü, bunyamingol@hotmail.com
** Doç. Dr., Dokuz Eylül Üniversitesi, İİBF ve DEÜ-BİMER Yönetim Bilişim Sistemleri Bölümü, cigdem.tarhan@deu.edu.tr

TUIK have taken into consideration, the provinces were accepted as destinations and data visualization and analysis were made on the province preferred by the tourists, the country of the tourists, the average number of overnight stays, the number of incoming tourists and the total number of overnight stays. The aim of the study is to create a business analytics decision support system model that will help to match the destination to target market using Tablaeu software.
Keywords: Data Analysis, Data Visualization, Business Analytics, Destination, Tourism.

1. GİRİŞ

Destinasyon, kelime içeriği olarak varış yeri ve/veya gidilecek yer anlamlarında kullanılmaktadır. Turizm sektöründe destinasyon kavramı en önemli kavramlardan biridir. Turizmde belirli özelliklerinden dolayı tercih edilen bir bölge turizm destinasyonu olarak kabul edilmektedir. Bu özellikler turist çekim merkezlerinden oluşması ve belli bir marka veya imajı olan coğrafi alan olmasıdır. Bu alanlar konaklama, beslenme, ulaşım ve iletişim olanaklarına sahip, doğal ve kültürel zenginlikleri olan, iklim ve doğa koşullarına sahip, bölgeye özgü aktiviteler geliştirmiş alanlardır (Pekyaman, 2008). Ancak bu bölgenin sınırları bazen çeşitli kategorilerde ifade edilebilmekte ve buna göre tanımlanmaktadır.

Türkiye bir turizm destinasyonudur ve çok sayıda kategoride turizm destinasyonlarını kendi sınırları içerisinde barındırmaktadır. Bu çalışmada iller birer turizm destinasyonu olarak kabul edilmiş ve destinasyon kavramı buna göre tanımlanmıştır. Çalışmanın amacı tanımlanan destinasyonların hangi ülke vatandaşlarınca daha çok tercih edildiğini analiz etmek ve destinasyon-pazar eşleştirmesi yapılmasına destek olan bir veri analiz ve görselleştirme modeli ortaya çıkarmaktır. Çeşitli yöntemlerle elde edilen veriler müşteri değeri oluşturmak için kullanılabilir, firmalara öneri ve çözümler sunacak kalıplar, kurallar ve bilgi haritaları şeklinde sunulabilir (Akgün & Çizel, 2017). Her alanda olduğu gibi turizm alanında da veri gittikçe artmakta ve çeşitlenmektedir. Sahip olunan verileri işletmelerin stratejik planlamalarında kullanmaları önem arz etmektedir (Kılınç & Aydın, 2018). Güncel veri analiz ve görselleştirme teknolojileri ile desteklenerek veri işletmenin hedeflerine hizmet edecek araç haline getirilebilir.

Turizm sektöründe de artan veri hacimleri, işletmelere karar alma süreçlerinde performans iyileştirme sağlama potansiyeli sağlaması ve büyük veri çalışmalarına temel olma nedeni olarak gösterilmektedir (Küpeli & Ünlüören, 2021). Veriyi elde etmek için kullanılan yöntem ve teknikler, turizm sektöründe de kullanılarak, özellikle turizm işletmelerinin ve/veya seyahat acentelerinin bu alandaki politika ve aksiyonlar için öngörü edinmesine yardımcı olacaktır (Akgün, 2012). Veri analizinin artan önem sonucunda, veri içinde saklı olan bilgileri elde etmek ve analiz etmek iş süreçlerinde kritik rol oynamaya başlamıştır (Küpeli & Ünlüören, 2021). Verilerin analiz edilmesi ve anlamlandırılması turizm sektöründe de hedef pazarların belirlenmesine yardımcı olacak en önemli yöntemlerden biri haline gelmiştir. Bilişim sistemleri insanların günlük yaşamlarına, işletmelerin yönetim süreçlerine dahil olması ile veri tabanlı pazarlama kavramı ortaya çıkmıştır (Bozkurt & Ünal, 2015). Pazarlamada bilişim sistemlerinin kullanımı ve farklılık yaratan pazarlama çabaları Türkiye'nin turizm sektörü pazarında başarısını artıran faktörlerdendir (Kaşlı, İlban, & Şahin,

2009). Şehirler bazında gelen turistlerin mekânsal dağılımı analizleri sonucunda çok rağbet gören ve iyi bilinen şehirlerin diğer turistik alanlara göre sayıca daha çok yerli ve yabancı turist çektikleri görülmektedir (Duman & Kozak, 2013). Bu dağılımlar üzerinden şirketlerin hedef Pazar stratejisi oluşturması daha kolay olacaktır.

Bu çalışmada Turizm Bakanlığının TÜİK üzerinden sunduğu veriler kullanılmıştır. Bu çalışmada orta ve küçük ölçekli işletmelerin teknolojik altyapı problemini çözecek basit ve erişilebilir bir model geliştirilmesi amaçlanmıştır.

2. YÖNTEM

Bu çalışma kapsamında TÜİK ve Kültür ve Turizm Bakanlığı'nın sunduğu 2016-2020 yıllarına ait turizm verileri kullanılmıştır. Çalışmada 2016-2020 yılları arasında en çok turist alan 15 ile ait veriler değerlendirilmiş, Destinasyon özellikleri farklı olan 4 ilin verileri görselleştirilerek analiz edilmiş, iş analitiği modelinde kullanılmıştır. 15 il arasından Antalya, İstanbul, Muğla ve Nevşehir illerinin tercih edilme nedeni, farklı turizm özelliklerinin barındırması bakımından diğer destinasyonlara örnek olacak en çok yabancı turist alan destinasyonlar olmasıdır. İstanbul; tarih, kültür, şehir, turizmi ile öne çıkmakta iş amaçlı en yoğun ziyaret alan illerin başında gelmektedir. Antalya ve Muğla; Deniz turizm ile öne çıkmakla birlikte yoğun olarak belirli bölgelerden ve tatil kültürü farklı olan turist tercihleri ile birbirinden farklılaşmaktadır. Nevşehir; Doğal ve kültürel zenginliği ile öne çıkan küçük bir turizm destinasyonudur ve özellikle uzak doğu ülkelerinden yoğun turist almaktadır. Bu özellikleri ile diğer destinasyona örnek oluşturan bu dört il tercih edilmiştir. Veriler Tableau Desktop uygulaması ile görselleştirilerek destinasyon tercihlerine yönelik analiz sonuçları ortaya çıkarılmış ve turizm sektöründe hedef pazar destinasyon eşleştirmesi yapmak için nasıl kullanılabileceği değerlendirilmiştir. Bu değerlendirme yapılırken aslında bir karar destek sistemi yazılımı yapmadan mevcut yazılımlarla karar vermeye yardımcı olacak bir model ortaya çıkarılmıştır. Bu yöntemin tercih nedeni ise özellikle yazılım ve teknolojik altyapıyı kendi bünyesinde oluşturamayan, karar destek sistemi yazılımlarına bütçe ayıramayan küçük ölçekli işletmelere mevcut yazılımları kullanarak iş analitiği yapabilecekleri bir model önermektir.

2016-2020 Yılları arasında Türkiye'yi ziyaret eden yabancı turistlere ait turizm verileri TÜİK üzerinden veri talebi yapılarak temin edilmiştir. TÜİK'ten excel formatında gelen veriler veri ön işlemeden geçirilmiş ve temizlenerek analize uygun hale getirilmiştir. Veri setinde 2016-2020 yılları arasında, yabancı turistlerin ziyaret ettiği illere ait gelen turist sayısı, toplam geceleme sayısı ve ortalama geceleme sayısı, turistlerin geldiği ülkeler ve ziyaret edilen iller sütunlar halinde verilmiştir. Veri setinde yer alan sütunların Tableau da görünümü Şekil 1'de görülmektedir.

City	Country	Tesise Gelen Turist...	Toplam Geceleme ...	Ortalama Gecelem...	Yıl
Adana	ABD Virjin Adaları	null	null	null	2016
Adana	Afganistan	100	216	2.1600	2016
Adana	Almanya	4,250	10,458	2.4600	2016
Adana	Amerika Birleşik Devl...	3,058	14,159	4.6300	2016
Adana	Amerika Minor Adaları	null	null	null	2016
Adana	Amerikan Samoası	8	10	1.2500	2016
Adana	Angola	4	4	1.0000	2016
Adana	Antigua ve Barbuda	null	null	null	2016
Adana	Arjantin	42	105	2.5000	2016
Adana	Arnavutluk	43	66	1.5300	2016
Adana	Aruba	null	null	null	2016
Adana	Avustralya	271	591	2.1800	2016
Adana	Avusturya	249	598	2.4000	2016
Adana	Azerbaycan	756	2,153	2.8500	2016
Adana	Bahreyn	9	25	2.7800	2016
Adana	Bangladeş	2	3	1.5000	2016
Adana	Barbados	null	null	null	2016
Adana	Belçika	337	586	1.7400	2016

Şekil 1. *Veri Setinin Tableau Uygulamasında Görünümü*

2.1. Tableau

Tableau, şirketlerin verilerini görselleştirmesine ve anlamasına yardımcı olan bir iş zekâsı sistemidir (Tableau, 2020). Tableau her tür kullanıcı için verilerin okunması ve anlamlı grafiklere dönüştürülmesi için uygun bir veri görselleştirme yazılımıdır. Sürükle ve bırak işlevi kolay öğrenmeyi ve kolay kullanımı sağlar. Verileri analiz etmeyi ve bunlara erişmeyi, işletme çalışanları veya üst yöneticilerle anlamlı bilgileri paylaşmayı ve yenilikçi görselleştirmeler oluşturmayı kolaylaştırmaktadır (Skender & Ali, 2020). Tableau ile görselleştirilen verilerin anlamlı bir şekilde okunabildiği arayüz oluşturulabilir veya çeşitli formatlarda dışa aktarılarak kullanılabilir.

2.2. Veri Görselleştirme

Veri görselleştirme literatürde soyut bilgilerin analiz sonuçlarının tablo, grafik, resim, diyagram veya animasyon aracılığı ile sunulması olarak tanımlanmaktadır. Veri görselleştirmedeki amaç, istatistiksel ve değişken bilgilerinin klasik formatta sunulan kompleks verileri, kolay algılanabilecek grafik arayüzler ile rahat anlaşılır hale getirmektir (Çelik & Akdamar, 2018). Bu çalışmada da Tableau uygulaması ile veri görselleştirme yapılmış, anlamlı grafikler oluşturulmuştur.

2.3. Veri Analizi

Verilerin, uygun teknik ve yöntem kullanılarak analiz edilmesi ve sonucunda bilgiye dönüştürülmesi gereklidir. Özellikle bilgilerin bilimsel olarak anlamlı hale gelmesi, geçerli ve

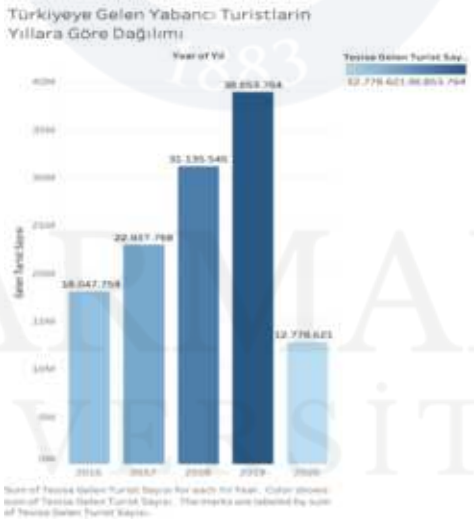
güvenilir olması için gerçekleştirilen analizlerde doğru teknik ve yöntemlerin kullanılmasına bağlıdır. Verilerin analiz edilmesi ve çözümlenmesi sonucunda elde edilen bulgular kullanıcılara olaylar veya kavramlar arasındaki ilişkinin anlaşılmasında yardımcı olur ve sonrasında yeni araştırma önerilerinin ortaya çıkmasına zemin hazırlar (Büyüköztürk, 2018). Bu çalışmadaki verilerin analizi için Tableau uygulaması ile görselleştirme yapılmış, oluşturulan grafikler karşılaştırılarak veriler analiz edilmiştir.

2.4. Destinasyon

Destinasyon, Türk Dil Kurumu Sözlüğünde (TDK) varılacak olan yer anlamına gelmektedir. Turizm Terimleri Sözlüğüne göre ise; amacından bağımsız olarak, bir yolculuğun varış noktası olarak tanımlanmaktadır. Kültür ve Turizm Bakanlığı ise turizm destinasyonunu; turizmin temel ekonomik faaliyetler arasında yer aldığı ülkeler, bölgeler ve şehirler olarak tanımlamıştır (Umur, 2015).

3. BULGULAR

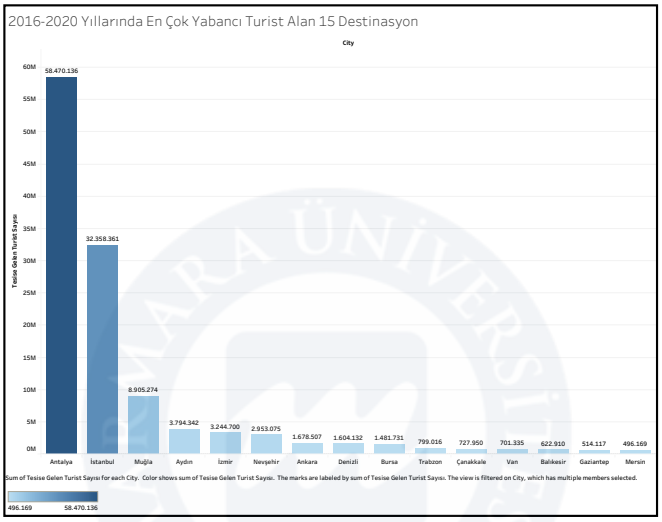
Bu çalışma kapsamında TÜİK'ten elde edilen verileri kullanarak hedef pazar destinasyon eşleştirmesi yapılması amacı ile veriler analiz edilmiştir. Şekil 2 'de 2016-2020 yılları arasında Türkiye'ye gelen yabancı turistlerin yıllara göre dağılımı gösterilmektedir. Oluşturulan grafik 2016 yılından 2019 yılına kadar olan süreçte yabancı turist sayısının arttığını göstermektedir. Pandemi sürecine bağlı olarak 2020 yılında yabancı turist sayısında ciddi bir azalma olduğu görülmektedir.



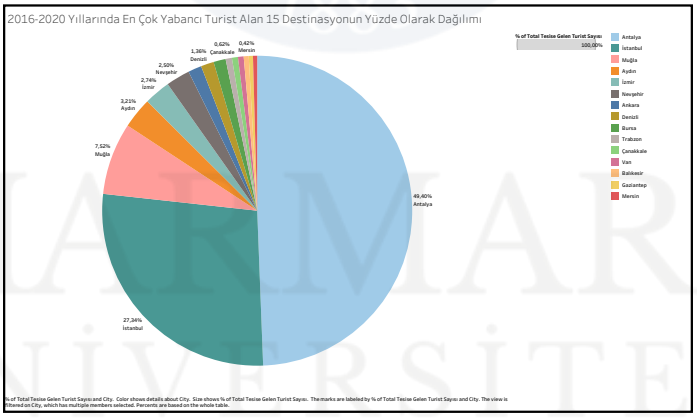
Şekil 2. *2016-2020 yılları arasında Türkiye'ye gelen yabancı turistlerin yıllara göre dağılımı*

Şekil 3'te 2016-2020 yılları arasında Türkiye'de en çok yabancı turist alan 15 destinasyon gösterilmektedir. Antalya, İstanbul ve Muğla yaklaşık 10 milyon ve üzeri turist alan destinasyonlardır. Şekil 4'te 2016-2020 yılları arasında Türkiye'de en çok yabancı turist alan 15 destinasyonun yüzdelik olarak oranları gösterilmektedir. Antalya 2016-2020 yılları arasındaki beş yıl içerisinde 58.470136 yabancı turist almış, ona en yakın destinasyon ise 32.358.361 ile İstanbul olmuştur. Yüzde olarak

oranlara baktığımızda ise 2016-2020 yılları arasında Antalya'nın Türkiye'ye gelen yabancı turistlerin %49,40'ını ağırladığı görülmektedir.



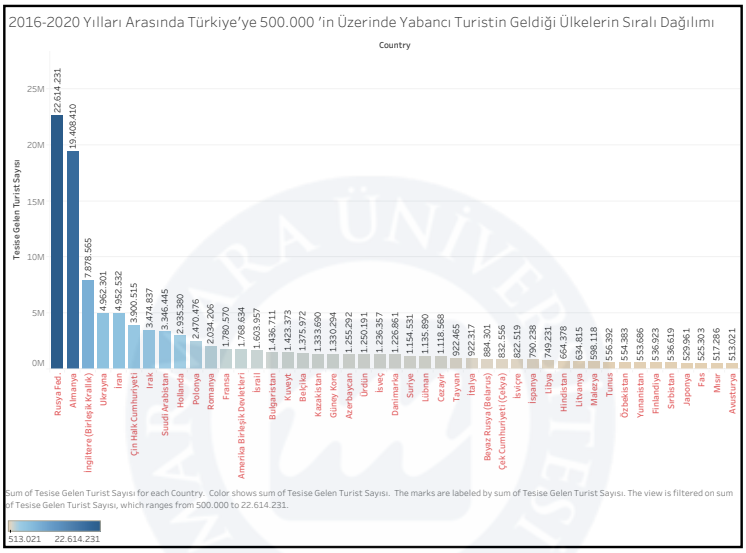
Şekil 3. *2016-2020 yılları arasında Türkiye'de en çok yabancı turist alan 15 destinasyon*



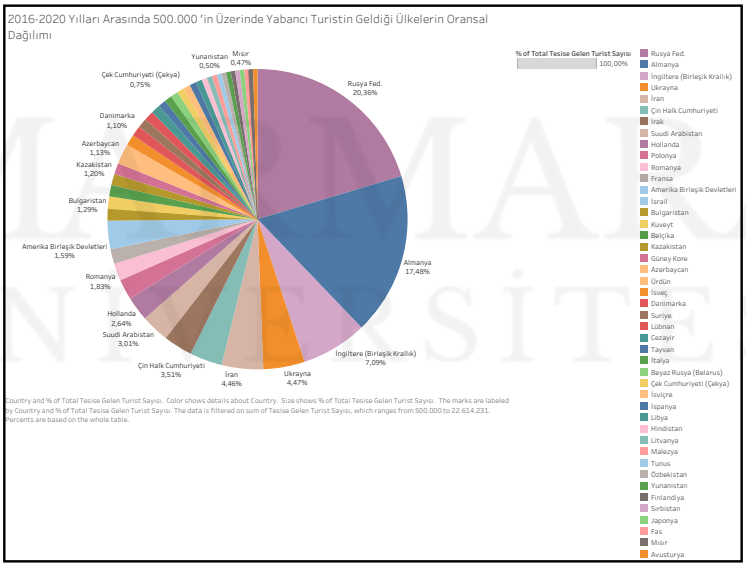
Şekil 4. *2016-2020 yılları arasında Türkiye'de en çok yabancı turist alan 15 destinasyon (%)*

Şekil 5 'te 2016-2020 yılları arasında Türkiye'de 500.000'in üzerinde yabancı turistin geldiği ülkelerin sıralı dağılımı ve Şekil 6 'da 2016-2020 yılları arasında Türkiye'de 500.000'in üzerinde yabancı turistin geldiği ülkelerin oransal dağılımı (%) ifade edilmektedir. Türkiye'ye 2016-2020 arasındaki beş yıl içerisinde 500.000'den fazla turist gönderen ülkelerin verilerine bakıldığında, 45 ülkeden turist geldiğini, en çok turistin Rusya Federasyonu'ndan geldiğini, Avustralya'nın ise 45. ve son sırada olduğunu görülmektedir. Yüzdelik dağılımda ise Türkiye'ye gelen yabancı turistlerin

%20,36 ile Rusya'dan geldiği, ilk üç sırada yer alan Rusya, Almanya ve İngiltere'nin toplamının %45'lik bir oranla Türkiye'nin yabancı turist potansiyelinin yarıya yakınını oluşturduğu görülmektedir.



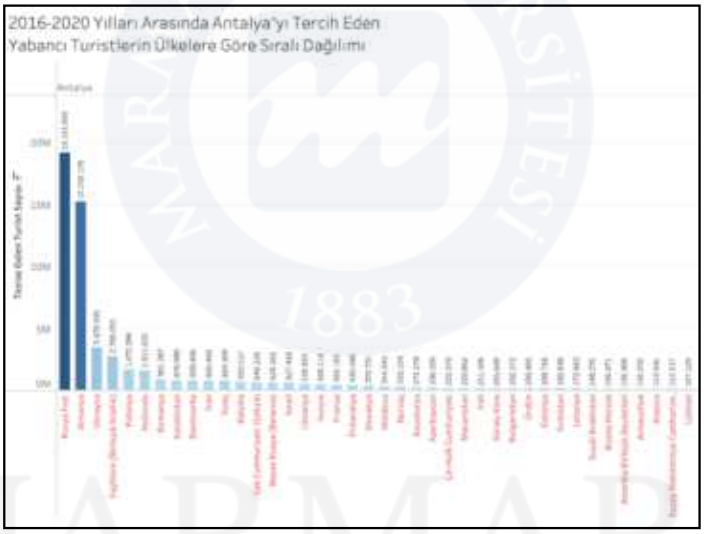
Şekil 5. *2016-2020 yılları arasında Türkiye'de 500.000'in üzerinde yabancı turistin geldiği ülkelerin sıralı dağılımı*



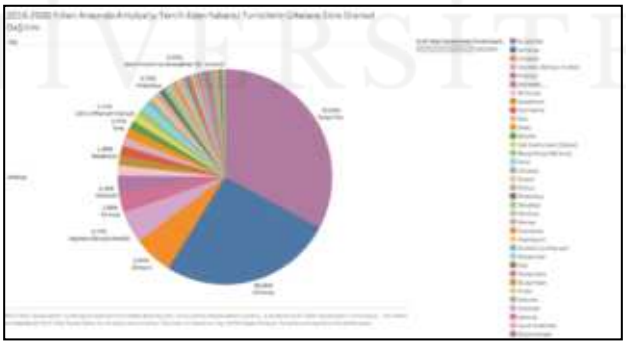
Şekil 6. *2016-2020 yılları arasında Türkiye'de 500.000'in üzerinde yabancı turistin geldiği ülkelerin oransal dağılımı (%)*

Şekil 7'de 2016-2020 yılları arasında Antalya'yı tercih eden yabancı turistlerin ülkelere göre sıralı dağılımı ve Şekil 8'de 2016-2020 yılları arasında Antalya'yı tercih eden yabancı turistlerin ülkelere göre oransal dağılımı (%) ifade edilmektedir. Antalya deniz turizminin en yoğun olduğu ülkenin en sıcak sahillerine sahip destinasyonların başında gelmektedir. Antalya turistik bir destinasyon olarak turistlerin gözündeki destinasyon imajı her şey dahil tatil konsepti olarak ortaya çıkmaktadır (Güzel ve diğerleri, 2018).

Antalya'nın Rusya Federasyonu'ndan 5 yılda 19.193.898 turist geldiği, Rusya Federasyonu'nu 15.238.176 turist ile Almanya'nın takip ettiği grafikte görülmektedir. Oran olarak baktığımızda Rusya'nın %32,83, Almanya'nın ise %26,06'lık oranlara sahip olduğu, her ikisinin toplamının %59,89 gibi yüksek bir oranla Antalya'nın turist potansiyelini oluşturduğu grafiklerde görülmektedir. Bu grafikler üzerinden hedef Pazar analizi yapıldığından Rusya ve Almanya'nın Antalya için büyük bir pazar olduğu görülmektedir.

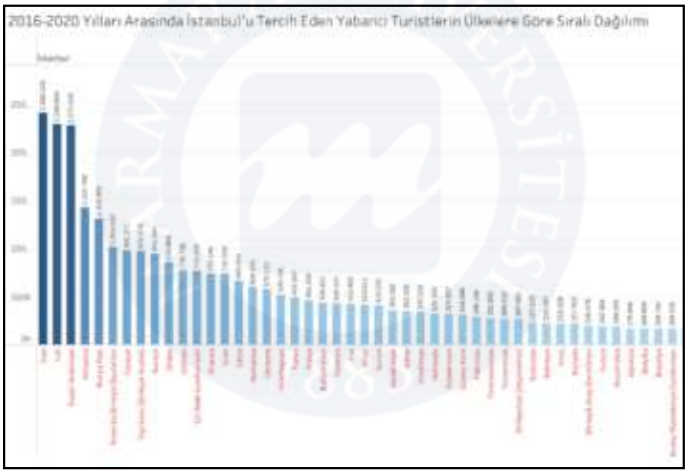


Şekil 7. *2016-2020 yılları arasında Antalya'yı tercih eden yabancı turistlerin ülkelere göre sıralı dağılımı*

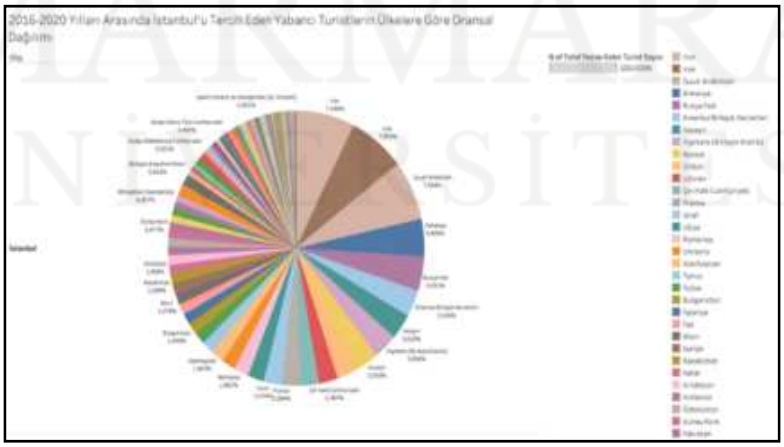


Şekil 8. *2016-2020 yılları arasında Antalya'yı tercih eden yabancı turistlerin ülkelere göre oransal dağılımı (%)*

Şekil 9'da 2016-2020 yılları arasında İstanbul'u tercih eden yabancı turistlerin ülkelere göre sıralı dağılımı ve Şekil 10'da 2016-2020 yılları arasında İstanbul'u tercih eden yabancı turistlerin ülkelere göre oransal dağılımı (%) gösterilmektedir. İstanbul destinasyon özelliği olarak, Özgün kültür ve tarihi çekicilikleri, büyüleyici manzarası, alışveriş olanakları ve insanlarının misafirperverliği ile tercih edilmektedir (Üner, Güçer, & Taşçı, 2006). İstanbul Destinasyonu için oluşan grafikleri analiz ettiğimizde, en fazla Ortadoğu ülkelerinden turist aldığı görülmekle birlikte dağılımın birbirine yakın olduğu da dikkate çekmektedir. En yüksek orana %7,43 ile İran sahip olsa da %7'lik dilimde ırak ve Suudi Arabistan da bulunmaktadır. Minimum %1'lik dilim içerisinde 30 ülke bulunmaktadır. Bu da İstanbul destinasyonu için çok geniş bir pazar olduğunu göstermektedir.

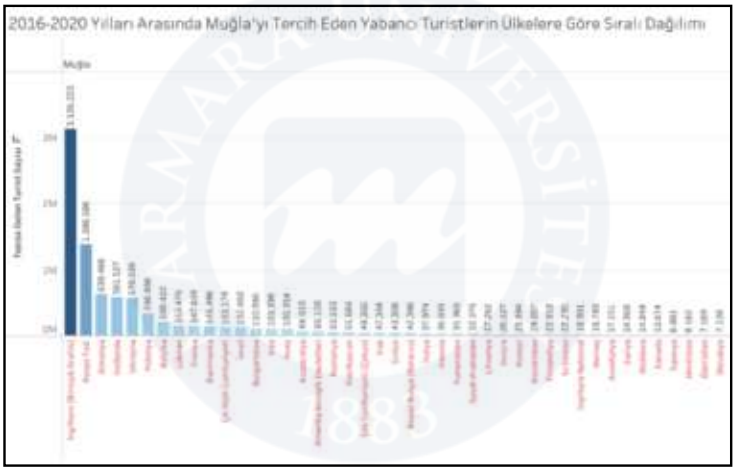


Şekil 9. *2016-2020 yılları arasında İstanbul'u tercih eden yabancı turistlerin ülkelere göre sıralı dağılımı*

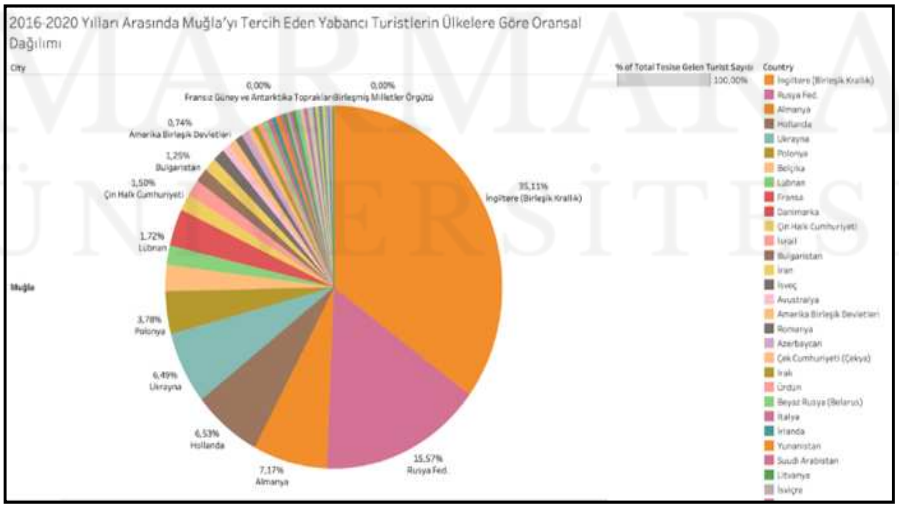


Şekil 10. *2016-2020 yılları arasında İstanbul'u tercih eden yabancı turistlerin ülkelere göre oransal dağılımı (%)*

Şekil 11'de 2016-2020 yılları arasında Muğla'yı tercih eden yabancı turistlerin ülkelere göre sıralı dağılımı ve Şekil 12'de 2016-2020 yılları arasında Muğla'yı tercih eden yabancı turistlerin ülkelere göre oransal dağılımı (%) gösterilmektedir. Tarih, doğa ve denizi ile dikkat çeken Muğla, doğal güzelliklerin öne çıktığı, bitki örtüsünün fazla olduğu ve deniz turizminin yapıldığı bir turizm destinasyonudur (Köşker, Albuz, & Ercan, 2019). Muğla'yı tercih eden ülkelere baktığımızda birinci sırada İngiltere gelmektedir. Muğla 5 yıl içerisinde 3.126.223 yabancı turist ağırlamış bu turistlerin %35,11'i İngiltere vatandaşıdır. Rusya ve İngiltere'nin toplamı %50,67 ile toplam turist sayısının yarısını geçmiştir.

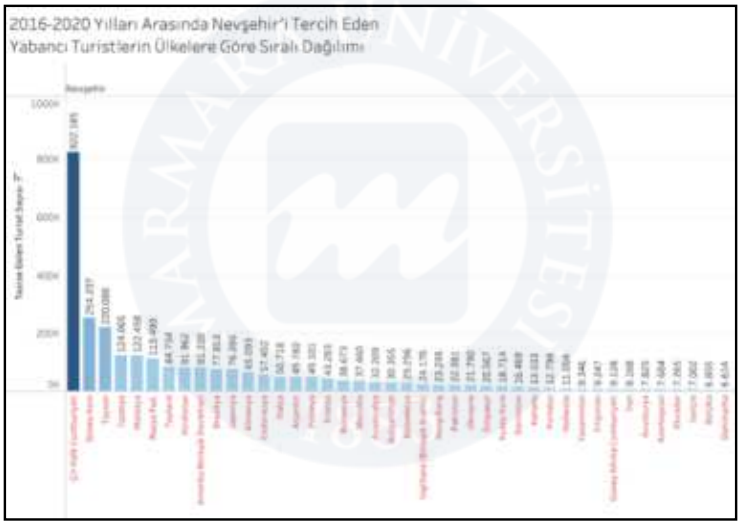


Şekil 11. *2016-2020 yılları arasında Muğla'yı tercih eden yabancı turistlerin ülkelere göre sıralı dağılımı*

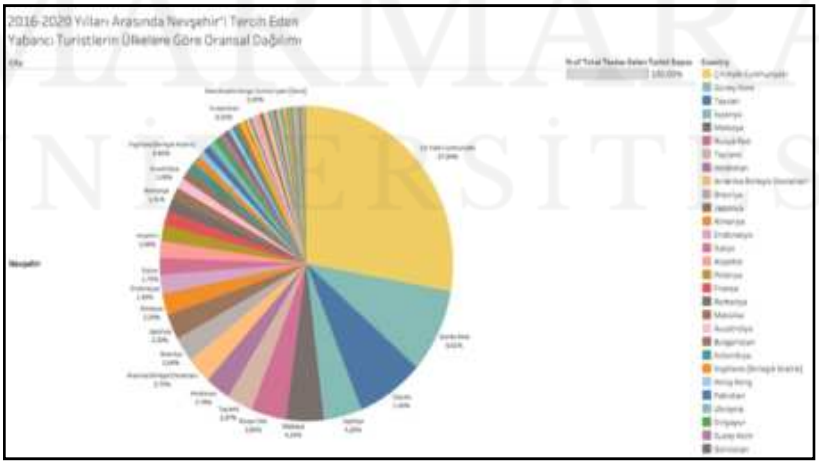


Şekil 12. *2016-2020 yılları arasında Muğla'yı tercih eden yabancı turistlerin ülkelere göre oransal dağılımı (%)*

Şekil 13'te 2016-2020 yılları arasında Nevşehir'i tercih eden yabancı turistlerin ülkelere göre sıralı dağılımı ve Şekil 14'te 2016-2020 yılları arasında Nevşehir'i tercih eden yabancı turistlerin ülkelere göre oransal dağılımı (%) gösterilmektedir. Nevşehir doğal güzelliklere, tarihi ve kültürel zenginliklere sahip bir turizm kenti olarak ön plana çıkmaktadır (Ağcakaya, 2019). Nevşehir'in 2016-2020 yılları arasındaki gelen turist sayılarına ve oranlarına baktığımızda 822,185 Çin'li turisti ağırladığı görülmekte, ilk 3 sırada ise Uzak Asya ülkeleri olan Çin, Güney Kore ve Tayvan yer almaktadır. Çin %27'lik bir pazara sahip olurken ilk 8 sırada yer alan 6 uzak asya ülkesi %53,7 ile Nevşehir'in potansiyel pazarını oluşturmaktadır.



Şekil 13. *2016-2020 yılları arasında Nevşehir'i tercih eden yabancı turistlerin ülkelere göre sıralı dağılımı*



Şekil 14. *2016-2020 yılları arasında Nevşehir'i tercih eden yabancı turistlerin ülkelere göre oransal dağılımı (%)*

4. TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu çalışmada farklı turizm türlerine sahip 4 destinasyona ait 2016-2020 yılları arasındaki veriler görselleştirilerek analiz edilmiştir. Sayısal ve oransal veriler üzerinden destinasyonların hedef pazarlarını gösteren sonuçlar ortaya çıkarılmış ve değerlendirme yapılmıştır. Yıl bazında gelen turist sayıları, en çok turistin geldiği illerin turist sayıları ve sıralaması, en çok tercih edilen illerin yıllık turist sayıları, hangi ilin en çok hangi ülke vatandaşları tarafından tercih edildiği grafiklerle gösterilmiş ve bu grafikler üzerinden analizler yapılmıştır. Tercih edilen destinasyonların özellikleri dikkate alınarak yabancı turistlerin tercih eğilimleri veriler üzerinden yorumlanmış, hangi tür destinasyonların hangi pazarlara yönelebileceğine yönelik mevcut veriler üzerinden çıkarımlar yapılmıştır.

Bu analizlerin yapılmasının temel amacı turizm sektöründe gerçek veriler üzerinden Tableau ve benzeri ücretsiz uygulamalar kullanılarak iş analizi yapılabileceği ve bir karar destek sistemi modeli olarak kullanılabileceğini göstermektir. Turizmde hedef pazar destinasyon eşleştirmesi yapmak ve doğru pazara yönelmek için Tableau uygulaması kullanılarak veri analizi yapılabilmektedir. Ancak bu analizlerin yapılabilmesi ve doğru sonuç verebilmesi için verilerin analize uygun hale getirilmesi gerekmektedir. Yapılan analizlerin sonucunda deniz turizminin öne çıktığı Antalya'nın, Rusya ve Almanya'da, deniz ve doğası ile öne çıkan Muğla'nın ise İngiltere ve Rusya'da büyük bir pazara sahip oldukları görülmektedir. Deniz turizminin olmadığı, kültür, tarih ve alışveriş ile öne çıkan İstanbul'un Ortadoğu'da, tarih, kültür, doğa ile öne çıkan Nevşehir'in ise Uzak Asya ülkelerinden önemli bir pazara sahip oldukları görülmektedir. Analizi yapılan veriler mevcut pazarların ağırlığını ortaya koymaktadır.

Bu çalışma göstermektedir ki, Tableau uygulaması kullanılarak her kademeden yöneticilerin karar almasını kolaylaştıracak, alınan kararlara yönelik çalışma yapılırken veri analizi yaparak kararların sonuçlarının görülebileceği, operasyonel düzeyde alınacak kararlarla risklerin azaltılmasını, kaynakların verimli kullanılmasını ve en karlı operasyonların yapılmasını sağlayan bilişim sistemleri tabanlı karar destek sistemleri oluşturulabilir. Tableau ile veri analizi yaparak iş modeli oluşturulduğunda daha az ilgi çeken pazarlara yönelikte yapılacak iş modelleri planlanabilir. Özellikle küçük ölçekli turizm işletmeleri, Tableau ve benzeri uygulamalar kullanılarak yapılan analizler neticesinde stratejik ve operasyonel kararlar alınabilir.

Bu çalışma, özellikle küçük ölçekli turizm işletmelerinin veri analizi yapmak ve operasyonel ve stratejik düzeyde karar almalarını sağlamak için ihtiyaç duydukları bilişim sistemlerine ekonomik ve kolay yoldan ulaşabilecekleri bir bilişim sistemi uygulaması ve veri analiz modeli ortaya koymaktadır. Bu yönü ile küçük ölçekli turizm işletmelerine fayda sağlamak amaçlanmıştır.

KAYNAKLAR

Akgün, A. (2012). Seyahat Acentalarında Veri Madenciliği; Antalya Bölgesinde Bir Uygulama. Antalya.

Akgün, A., & Çizel, B. (2017). Günlük Tur Programı Oluşturmada Veri Madenciliği: A Grubu Seyahat Acentası Örneği. *Turizm ve Araştırma Dergisi*, 73-87.

Ağcakaya, R. (2019). Nevşehir'in Destinasyon İmajı ve Destinasyon Kişiliğinin Projeksiyon Teknikleri Kullanılarak İncelenmesi. Nevşehir.

Büyüköztürk, Ş. (2018). *Veri Analizi El Kitabı.* Ankara: Pegem Akademi.

Bozkurt, M., & Ünal, A. (2015). Genel Olarak Pazarlama Kavramı ve Turizm Pazarlaması.

Çelik, S., & Akdamar, E. (2018). Büyük veri ve veri görselleştirme. *Akademik Bakış Dergisi*, 253-264.

Duman, T., & Kozak, M. (2013). Türk Turizm Ürünü: Rekabet ve Farklılaştırma. *Anatolia: Turizm Araştırmaları Dergisi*, 109-121.

Güzel, F. Ö., Şahin, İ., Yağmur, Y., Erdem, Ö., Karasakal, S., & Ünal, C. (2018). Antalya'nın Destinasyon Kişiliği ve İmajına İlişkin Keşfedici Bir Araştırma. *Journal of Yaşar University*, 125-139.

Kaşlı, M., İlban, M. O., & Şahin, B. (2009). Modern Pazarlama Stratejileri: AB ve Türk Turizmi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 79-98.

Köşker, H., Albuz, N., & Ercan, F. (2019). Türkiye'de Turistik Talebin En Fazla Olduğu 10 Kentin Marka Kimlikleri Üzerine Bir Değerlendirme. *Gaziantep University Journal of Social Sciences*, 348-365.

Küpeli, T. Ş., & Ünlüören, K. (2021). Veri Madenciliği ve Turizmde Veri Madenciliği Çalışmaları. *Journal Of Turism And Gastronomy Sdudies*, 275-298.

Kılınç, M., & Aydın, C. (2018). İş Analitiğinin İşletmelerdeki Kısa ve Orta Vadede Karar Verme Mekanizmasına Olan Etkisinin Araştırılması. *5th İnternational Conferance*, (s. 52-58). Ankara.

M. Bozkurt, & A. Ünal içinde, *Turizm Pazarlaması* (s. 19-41). Çanakkale: Paradigma Akademi Yayınları.

Pekyaman, A. (2008). Turistik Satın Alma Davranışında Destinasyon İmajının Rolü Afyonkarahisar Bölgesinde Bir Araştırma. 3-5. Afyonkarahisar.

Skender, F., & Ali, İ. (2020). Güncel Veri Görselleştirme Yazılımları ve Karşılaştırılması. *Hikmet Uluslararası Hakemli ilmi Araştırmalar Dergisi*, 76-89.

Umur, M. (2015). Destinasyon İmajı ve Destinasyon Kişiliğinin, Ziyaretçi Memnuniyeti ve Geleceğe Yönelik Ziyaretçi Davranışı üzerine Etkisi: Kapadokya Örneği. Nevşehir.

Üner, M. M., Güçer, E., & Taşçı, A. (2006). Türkiye Turizminde Yükselen Destinasyon Olarak İstanbul Şehrinin İmajı. *Anatolia: Turizm Araştırmaları Dergisi*, 189-201.

MARMARA ÜNİVERSİTESİ

DIGITAL MATURITY, DIGITAL INNOVATIONS AND DIGITAL SKILLS

DİJİTAL OLGUNLUK, DİJİTAL YENİLİKLER VE DİJİTAL BECERİLER

Büşra Alma ÇALLI*
Levent ÇALLI**

Abstract

Digital maturity models enable evaluating an organization's existing positioning and capabilities for digitalization and provide identifying necessary capabilities. This study explores the current digital maturity level of small and medium-sized enterprises (SMEs) in a developing country setting by concentrating on Turkish SMEs. Despite the increasing importance of digital transformation, empirical research on factors associated with digital maturity is scarce. As a result of exploring a knowledge gap, this study concentrates on two individual factors (digital skills and risk aversion of the owner/manager) and one organizational factor (digital innovations) and their link with the digital maturity level of SMEs. The findings represent that the digital maturity level of organizations increases by the digital skills of the owner/manager, and organizations with risk-averse owners/managers are more likely to demonstrate lower levels of maturity. Besides, it is also explored that digital innovations performance is correlated with the digital maturity and digital skills of the owners/managers.

Keywords: Digital Maturity, Digital Innovations, Digital Skills.

Öz

Dijital olgunluk modelleri, işletmelerin dijitalleşme bakımından mevcut durumunun ve yeteneklerinin değerlendirilerek dijital dönüşüm yolundaki gerekli becerilerin tespit edilmesini sağlamaktadır. Bu çalışma, Türkiye'deki küçük ve orta ölçekli işletmelere (KOBİ'lere) odaklanarak gelişmekte olan bir ülke ortamındaki KOBİ'lerin mevcut dijital olgunluk düzeylerini araştırmayı amaçlamaktadır. Dijital dönüşümün artan önemine rağmen, dijital olgunlukla ilişkili faktörler üzerine yapılan ampirik araştırmalar azdır. Bu alandaki eksikliğin keşfedilmesinin bir sonucu olarak, bu çalışma iki bireysel (sahibinin/yöneticinin dijital becerileri ve riskten kaçınma) ve bir örgütsel faktöre (dijital yenilikler) ve bunların KOBİ'lerin dijital olgunluk düzeyi ile bağlantısına odaklanmaktadır. Bulgular, işletme sahibi/yöneticinin dijital becerileri ile işletmelerin

* Res. Asst. PhD., Sakarya University Management Information Systems, busraalma@sakarya.edu.tr
** Asst. Prof., Sakarya University Information Systems Engineering, lcalli@sakarya.edu.tr

dijital olgunluk düzeyinin arttığını ve riskten kaçınan işletme sahipleri/yöneticilere sahip kuruluşların daha düşük olgunluk düzeyleri sergileme olasılığının daha yüksek olduğunu göstermektedir. Ayrıca, dijital inovasyon performansının, sahiplerin/yöneticilerin dijital olgunluğu ve dijital becerileri ile ilişkili olduğu da keşfedilmiştir.
Anahtar Kelimeler: Dijital Olgunluk, Dijital Yenilik, Dijital Beceriler.

1. INTRODUCTION

The digital transformation will reshape the future of businesses. The possibilities offered by the emerging digital technologies contribute to adapting to the changing needs of organizations and customers. More effective organizations and service quality and the use of digital technologies to alter business processes will help organizations to achieve their growth goals more rapidly (Ustaoğlu, 2019). Fundamental tasks inside industrial organizations' internal processes, as well as with their value chain partners, are becoming digitized. Furthermore, they are expanding their product offering with digital features and providing novel data-driven services. This is a step in the direction of an entire value chain transformation. Successful businesses will eventually become digital organizations, with physical products at their center, digital platforms, and new services to complement them. According to a revolutionary and innovative vision, these digital companies will collaborate with consumers and suppliers in industrial digital networks. However, one of the major challenges industrial organizations are currently experiencing in achieving this goal is defining their transformation plan (De Carolis et al., 2017; pwc, 2016).

Furthermore, as the world becomes more integrated and digital transformation occurs, the unfathomable potential for technology and business emerges. Even though digital transformation is still in its early stages, recognizing weaknesses and strengths is critical for all businesses (Ustaoğlu, 2019). Together with the digital transformation and Industry 4.0, a new concept known as digital maturity has arisen. Because there is no standard description or understanding of this process to date, there are many issues to investigate and discover associated with this research topic (Aslanova & Kulichkina, 2020). Bloomfire (2017) indicated that digitally mature organizations have an apparent digital strategy compared to organizations with a low level of digital maturity. The critical components of digital transformation are assessing digital maturity, defining a clear digital strategy, establishing a collaborative culture and powerful digital skills, and noticing the requirement for change.

Eventually, this study aims to explore the digital maturity level of organizations, by particularly focusing on SMEs in the Marmara region in Turkey. Several factors, including owner's/manager's risk aversion, digital skills, and organization's digital innovation performance, are examined for their link with the digital maturity of the organizations.

2. THEORETICAL BACKGROUND ON RESEARCH MODEL

2.1. Digital Maturity

Many maturity models have been proposed to determine and evaluate their current situation to realize this transformation. Those conceptual models provide the evaluation of the current

digitalization efforts of the organizations by considering different parameters. Maturity models give an approach for evaluating and ranking the level of proficiency of businesses (Parra et al., 2019). Blatz et al. (2018) suggested a maturity model for SMEs which incorporates six dimensions: strategy and leadership, company culture and organization, IT infrastructure, data maturity, processes and operations, and product. The overall maturity level results reveal that the organizations are partially quite far apart in terms of digitalization, which shows that organizations have varied starting points for digitalization. Minonne et al. (2018) discovered plenty of digital maturity factors, including, for example, the presence of not just a vision to be realized via digitization and its prospects, but also a plan for determining how far the organization must alter itself for capitalizing on potential competitive advantages. Many maturity models consider leadership, particularly its capability to define the enterprise's position in the digital age, to be a critical component for digitalization (Minonne et al., 2018). Schuh et al. (2020) developed an Industry 4.0 maturity index by defining the different stages that organizations go through in digital transformation. These stages encompass computerization, connectivity, visibility, transparency, and adaptability. North et al. (2019) suggested capabilities, processes, organizational systems, and business models as the core components of digital maturity based on several maturity frameworks. According to North et al. (2019), a digital maturity assessment tool should focus on all of these components, and it is argued that the development of those core elements has four aspects: (1) identifying digitally-enabled growth opportunities; (2) creating a strategy and developing an attitude for growing digitally; (3) capitalizing on digitally-enabled development opportunities; and (4) managing the resources for digitalization.

2.2. Owner-Manager Characteristics & Digital Maturity

2.2.1. Digital Skills

Digital technologies impact not just how organizations operate but also how individuals connect and work. Organizations must make digital maturity their priority to keep up with the rapid advancements in the digital world. However, the critical strategic variables influencing digital maturity are mainly unknown (Salviotti et al., 2019). Salviotti et al. (2019) explored that digital shared vision, communication of this vision, positive view on digital technologies, and employees having digital skills are significantly related to the digital maturity of the organizations. Agile, innovative, risk-tolerant, cooperative, and learning organizations seem to be more likely to be found in digitally mature organizations. These cultural qualities serve as a foundation for driving digital transformation (Rader, 2019).

Recent research on 500 UK small businesses explored that over half of them have suffered a considerable loss of profits because of the Covid-19 epidemic. Almost 70% of company owners believe that there will be a requirement to regularly refresh their online/IT skills to keep their organizations competitive. However, nearly half of them stated they do not know where to obtain them. Hence, nonprofit skills project has created a recent freehub to enhance their online abilities and push their companies ahead, as new data indicates that approximately 75% of small business owners think

that online/IT skills are vital for their organization to succeed (The Federation of Small Businesses, 2020). Recent research has associated digital technologies' utilization and adoption with the owner's/manager's digital skills and related knowledge (AlBar & Hoque, 2019; Setiowati et al., 2015). Hence, it is believed that owner's/managers' digital skills have a relationship with the organization's digital maturity.

2.2.2. Risk Aversion

The owners/managers of businesses must be aware of the changes in the global business environment. Without a clear vision supported by entrepreneurial activities, no organization can exist and flourish. To do so, owners/managers must first understand their skills, abilities, and management styles and the goals they want to attain. To seize the opportunities, owners/managers must take calculated risks and be proactive and innovative (Plalic, 2017). Sawaean and Ali (2020) explored that entrepreneurial leadership ability, including visionary, risk-taking, proactivity, and opportunity-seeking, influences the organizations' performance and innovation capacity has a mediating effect on this link. A recent study examining the five most commonly discussed dimensions of entrepreneurial abilities reported a significant relation with the entrepreneur's risk control, creativity, opportunity detection, and relationship ability, and the organization's growth (Diabate et al., 2019). Lonial and Carter (2015) explored that managers' risk-taking as an aspect of entrepreneurial orientation affects the organization's performance. Since technology-based innovations have been previously associated with the organization's performance (Zhou et al., 2005), it is expected that the risk-taking attitudes of the owner/manager is linked with the digital innovations of the organizations. Hence, it is expected that the risk aversion of the owner/manager has a relationship with the organization's digital maturity.

2.3. Digital Maturity & Digital Innovation Performance

Digital innovations of the organizations have been reported to be driven by digital capabilities since organizations with positive attitudes toward digitalization and capabilities to manage recent technologies will be willing and ready to implement those technologies. As a result, they will use those resources to develop new products (Khin & Ho, 2019). Consequently, it is expected that an organization's digital maturity has a relationship with its digital innovation performance.

3. STRUCTURE OF QUESTIONNAIRE

The conceptual model of North et al. (2019) is transferred in a questionnaire to assess the digital maturity of the organizations. Since the primary focus of the study is to determine the factors associated with digital maturity, and those factors encompass digital skills and risk aversion of the owner/manager, as well as digital innovation performance of the organizations, elements of the maturity assessment model were chosen accordingly. These dimensions include "digital customer experience", "understanding and developing digital customer needs", "digitally-enabled business models", and "digital market presence". Capabilities associated with these elements were used as items that were rated with a five-point Likert Scale. Based on the six

maturity levels as defined by (North et al., 2019), the score for each dimension was calculated by computing the arithmetic mean for the associated items for each maturity level. For the overall maturity level, the scores of levels one and two, level three and four, and level five and six were aggregated based on the relevance of the respective levels concerning low, medium, and high-level digital maturity.

Assessment of the digital skills, risk aversion, and digital innovation was performed using three constructs. Digital skills are comprised of three subdimensions (Internet, information, and computer) consistent with the ICT literacy scale of Lau and Yuen (2014). We used the risk aversion scale developed by Sharma (2010) and the digital innovation scale adapted by Khin and Ho (2019) from the measure of Paladino (2007).

4. DATA COLLECTION

The survey data were collected through online and face-to-face interviews from SMEs operating in the Marmara region at the end of 2019 by using the non-probabilistic convenience sampling method. The gender, education, age, and status of 172 respondents are shown in Table 1. The majority of respondents (83%) are owners of the organization. 27% of owners have primary or high school degrees, and 68% are 42 years or older. Regarding the gender distribution, male participants constitute 78% of the sample population.

Table 1. *Demographics*

		Education / Gender							
		Primary Education	**High School**		**University**		**Postgraduate**		**Total**
Age	**Status**	**Male**	**Male**	**Female**	**Male**	**Female**	**Male**	**Female**	
24-29	Owner				2				2
30-35	Owner		8		3			5	16
	Senior Executive			2	1				3
	Mid-level manager		1			7			8
	Expert					2			2
36-41	Owner		4		18	5	1		28
	Senior Executive			3	1				4
42-47	Owner	2	21	6	21	2	11		63
	Mid-level manager		1			3			4
48+	Owner	5	11		17		1		34
	Senior Executive	3				2			5
	Mid-level manager				3				3
Grand Total		***10***	***46***	***11***	***66***	***21***	***13***	***5***	***172***

5. FINDINGS

5.1. CONFIRMATORY FACTOR ANALYSIS

The construct validity and reliability of the five dimensions in the research model were measured by confirmatory factor analysis using The SmartPLS software (Ringle et al., 2015). Table 2 shows the outer

loadings of each item and Cronbach's α scores, Composite Reliability, and Average Variance Extracted (AVE) values of five dimensions. According to (Hair *et al.*, 2018:663), the outer loading should be over 0.5, ideally 0.7 or higher. As seen in Table 2, the loadings of each item are within the desired limits. The AVE should be 0,5 or higher for adequate convergent validity (Hair *et al.*, 2018:775). In terms of composite reliability and Cronbach's α, values of 0.7 or higher indicate adequate internal consistency reliability for each construct (Hair *et al.*, 2018:776). Accordingly, two items with relatively low outer loadings were excluded from the analysis for the *Cronbach's α* value of the Risk Aversion construct to be within the desired limits. Table 2 shows that all recommended construct reliability and validity measurements are within acceptable limits.

Table 2. *Confirmatory Factor Analysis*

Factors	**Outer Loadings**	**References**
Computer Skills *[Cronbach's α: 0,942; Composite Reliability: 0,956; *AVE: 0,813]*		(Lau & Yuen 2014)
COML01 – *I am able to set header/footer in word processor software (Microsoft Word)"*	0.932	
COML02 – *I am able to plot a graph and chart using spreadsheet software (Microsoft Excel)*	0.920	
COML03 – *I am able to insert an animation in presentation software (Microsoft PowerPoint)*	0.934	
COML04 – *I am able to edit a photo using image processing software*	0.875	
COML05 – *I am able to set up a printer (installing printer drivers)*	0.843	
Digital Innovation *[Cronbach's α: 0,904; Composite Reliability: 0,933; *AVE: 0,779]*		(Khin & Ho 2019; Paladino 2007)
DI01 – *The quality of our digital solutions is superior compared to our competitors'*	0.889	
DI02 – *The features of our digital solutions are superior compared to our competitors'*	0.940	
DI03 – *The applications of our digital solutions are totally different from our competitors'*	0.891	
DI04 – *Some of our digital solutions are new to the market at the time of launching*	0.804	
Information Skills *[Cronbach's α: 0,845; Composite Reliability: 0,889; *AVE: 0,619]*		(Lau & Yuen 2014)
INFL01 – *I am able to identify appropriately the needed information from question*	0.624	
INFL02 – *I am able to collect/retrieve information in digital environments*	0.799	
INFL03 – *I am able to use ICT to process appropriately the obtained information*	0.822	
INFL04 – *I am able to use ICT to process appropriately the obtained information*	0.783	
INFL05 – *I am able to judge the degree to which information is practical or satisfies the needs of the task, including determining authority, bias, and timeliness of materials*	0.882	
Internet Skills *[Cronbach's α: 0,903; Composite Reliability: 0,929; *AVE: 0,721]*		(Lau & Yuen 2014)
INTL01 – *I am able to set a homepage for an internet browser*	0.854	
INTL02 – *I am able to search for information on the internet using a search engine*	0.755	
INTL03 – *I am able to use email to communicate*	0.884	
INTL04 – *I am able to use instant messaging software to chat with friends*	0.814	
INTL05 – *I am able to download files from the internet*	0.930	
Risk Aversion *[Cronbach's α: 0,907; Composite Reliability: 0,935; *AVE: 0,782]*		(Sharma, 2010)
RA01 – *I tend to avoid talking to strangers*	0.882	
RA02 – *I prefer a routine way of life to an unpredictable one full of change*	0.908	
RA03 – *I would not describe myself as a risk-taker*	0.887	
RA04 – *I do not like taking too many chances to avoid making a mistake*	0.859	

Another indicator for discriminant validity is that the square root of the AVE for each construct should be higher than the correlation values of the constructs. This measurement method, expressed as the Fornell–Larcker criterion (Hair *et al.*, 2013:145), is shown in Table 3. Values shown in bold and italic indicate the square root value of AVE, while other values represent the correlation coefficient.

Table 3. *Fornell – Larcker Criterion*

	Computer L.	**Digital I.**	**Risk A.**	**Information L.**	**Internet L.**
Computer Skills	***0.902***				
Digital Innovation	0.788	***0.882***			
Risk Aversion	-0.492	-0.658	***0.884***		
Information Skills	0.742	0.740	-0.481	***0.787***	
Internet Skills	0.844	0.718	-0.431	0.825	***0.849***

Based on the digital maturity framework, which is evaluated in six different dimensions (North et al., 2019), each organization's digital maturity level was determined by authors at three different levels as low, medium, and high. As a result of the evaluation, it has been determined that 11% of the companies have low-level, 50% medium-level, and 40% high-level digital maturity. The mean and standard deviation for each construct is shown in Table 4 for 172 organizations based on defined maturity levels.

Table 4. *Digital Maturity Levels*

Factors	Low-Level (%11) **Mean (Standard Deviation)**	Medium-Level (%52) **Mean (Standard Deviation)**	High-Level (%37) **Mean (Standard Deviation)**
Risk Aversion	4,26 (,32)	3,03 (,85)	2,09 (,96)
Computer Skills	1,13 (,13)	3,12 (,95)	4,00 (,51)
Internet Skills	2,44 (,39)	3,91 (,61)	4,61 (,37)
Information Skills	2,65 (,44)	3,90 (,48)	4,44 (,38)
Digital Innovation	1,60 (,43)	3,28 (,58)	4,09 (,66)

A one-way analysis of variance (ANOVA) test was conducted with IBM SPSS software to verify the validity of the digital maturity levels. As seen in Table 5 statistically significant difference was found between all levels. Post Hoc tests conducted according to the Test of Homogeneity of Variances results showed that each construct was statistically significant according to three different categorical levels.

Table 5. *ANOVA Results of Clusters*

Factors		**Sum of Squares**	**df**	**Mean Square**	**F**	**Sig.**
Risk Aversion	Between Groups	77,331	2	38,665	52,292	,000
	Within Groups	124,961	169	,739		
	Total	202,292	171			

Computer Skills	Between Groups	122,302	2	61,151	104,785	,000
	Within Groups	98,626	169	,584		
	Total	220,927	171			
Internet Skills	Between Groups	70,712	2	35,356	133,139	,000
	Within Groups	44,879	169	,266		
	Total	115,592	171			
Information Skills	Between Groups	47,559	2	23,780	118,609	,000
	Within Groups	33,882	169	,200		
	Total	81,442	171			
Digital Innovation	Between Groups	92,930	2	46,465	127,795	,000
	Within Groups	61,447	169	,364		
	Total	154,376	171			

On two axes graphs produced by the t-SNE method, Figure 1 shows each organization's business size. The organization's size is represented as a circle in the charts, shown in various sizes. The smallest circle represents under ten employees, and the digital maturity level of each organization is shown in three different colors. It is seen in Figure 1 that as the number of employees increases, the digital maturity level increases as expected.

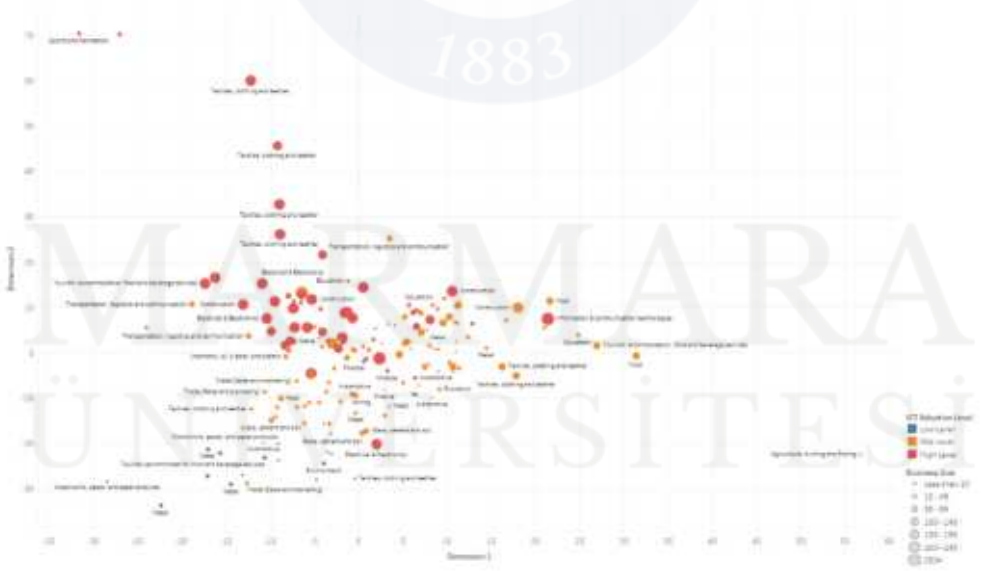


Figure 1. *Digital Maturity Level by Business Size*

Figures 2 show the digital innovation performance of each organization and the digital skills and risk aversion of the owners or managers who participated in the survey. The organization's size is represented as a circle in the charts, shown in various sizes.

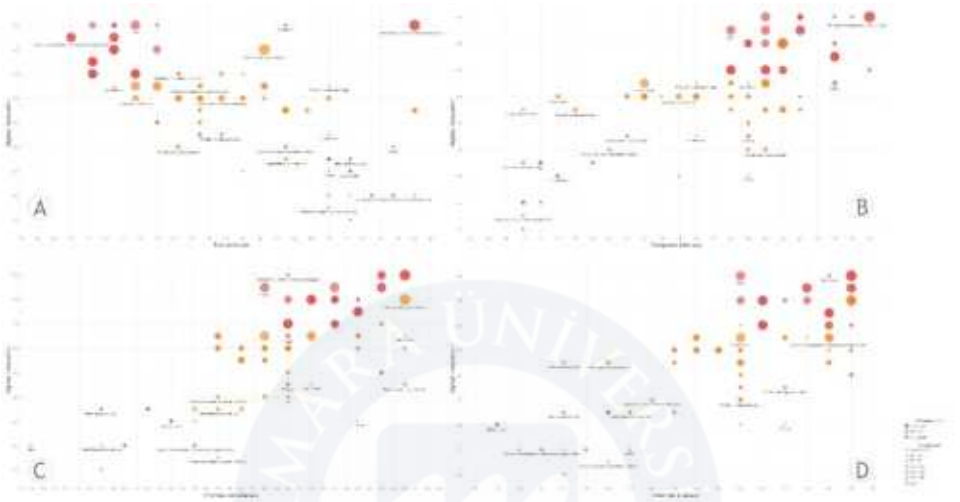


Figure 2. *Digital Innovation*

Figure 2 (A) shows that owners or managers of organizations with higher digital innovation performance are less risk averse. Digital innovations performance also increases by the Internet (D), information (C), and computer skills of the owners/managers (B).

6. DISCUSSION AND CONCLUSIONS

This study proposed that significant differences exist in digital skills and risk aversion of owners/managers based on the digital maturity level. It was also suggested that the digital innovation performance of organizations changes with the level of digital maturity. We tested the proposed hypotheses, and the findings provided empirical evidence regarding the significant differences between different maturity levels in the context of SMEs in Turkey. Although digital skills, computer skills, or ICT literacy have been investigated regarding their effect on the adoption of particular digital technologies, some studies revealed mixed results (Dalvi-Esfahani et al., 2018). Hence, the significant relationship with digital maturity explored in this study is an important finding. In SMEs with limited resources, qualified skills, and knowledge, at most times owner/manager is the only decision-maker in the organization. For that reason, when they are more knowledgeable and competent in utilizing digital technologies, it is more likely that they will be capable of sensing and seizing the opportunities of digitalization. Risk-taking is considered an essential attitude for seizing opportunities (Palalic, 2017). To the best of our knowledge, risk-taking or risk aversion have been examined regarding their effect on different outcomes such as organizational growth (Diabate et al., 2019), firm performance (Lonial & Carter, 2015), and digital innovations (Zhou et al., 2005). Thus, revealing the link between digital maturity within the context of the study is an important finding.

Further, a limited number of studies have focused on digital innovation performance (Khin & Ho, 2019; Zhou et al., 2005), particularly as an outcome of digital maturity. This study explored that

digital innovations are related to the digital maturity level of organizations as expected. Digitally mature organizations anticipating the digital customer requirements, having a digital market presence, and digital customer experiences put more effort into embracing digital technologies to improve their business models, processes, and products with new digital solutions. Eventually, digital mindset and digital skills are required for enhancing digital innovations. This finding supports the argument of (Zhou et al., 2005), who proposed that technology orientation is an essential enabler of technology-based innovations. It was also explored that digital innovations increase by the particular digital skills (Internet, information, and computer), and decrease by the risk aversion of the owner/manager. In order to foster digitalization and digital innovations, these personal factors should be focused on by the organizations and policymakers. Creating awareness for decision-makers is vital for the implementation of initiatives for digital upskilling.

7. LIMITATION AND FUTURE STUDIES

Research findings should be evaluated by considering various limitations. First of all, the non-probabilistic convenience sampling method was used as the data collection method in the study. The ability of this method to represent the universe is much lower than probability-based methods. Second, in our research, the number of organizations at different maturity levels are not equal, for instance, having 52% of the observations for the medium level. Finally, sectoral differences and organization size will significantly affect the findings. It would be beneficial to consider these shortcomings and fill the relevant gaps in future studies on this subject.

REFERENCES

AlBar, A. M., & Hoque, M. R. (2019). Factors affecting the adoption of information and communication technology in small and medium enterprises: a perspective from rural Saudi Arabia. *Information Technology for Development*, *25*(4), 715–738. https://doi.org/10.1080/02681.102.2017.1390437

Aslanova, I. V., & Kulichkina, A. I. (2020). Digital Maturity: Definition and Model. *2nd International Scientific and Practical Conference*, *138*(Mtde), 443–449. https://doi.org/10.2991/aebmr.k.200502.073

Blatz, F., Bulander, R., & Dietel, M. (2018). Maturity Model of Digitization for SMEs. *2018 IEEE International Conference on Engineering, Technology and Innovation, ICE/ITMC 2018 – Proceedings*, (2004), 1–9. https://doi.org/10.1109/ICE.2018.843.6251

Bloomfire. (2017). *Harnessing the Power of Knowledge Sharing with Digital Transformation.*

Dalvi-Esfahani, M., Shahbazi, H., Nilashi, M., Samad, S., Mardani, A. and Streimikiene, D. (2018), "Factors Influencing Beliefs Formation towards the Adoption of Social Commerce in {SME} Travel Agencies", Economics & Sociology, Centre of Sociological Research, {NGO}, Vol. 11 No. 3, pp. 207–225

De Carolis, A., Macchi, M., Negri, E., & Terzi, S. (2017). A maturity model for assessing the digital readiness of manufacturing companies. *IFIP Advances in Information and Communication Technology*, *513*(August), 13–20. https://doi.org/10.1007/978-3-319-66923-6_2

Diabate, A., Sibiri, H., Wang, L., & Yu, L. (2019). Assessing SMEs' Sustainable Growth through Entrepreneurs' Ability and Entrepreneurial Orientation: An Insight into SMEs in Côte d'Ivoire. *Sustainability*, *11*(24), 7149. https://doi.org/10.3390/su11247149

Hair, J. F., C. Black, W., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2018). *Multivariate Data Analysis* (8th Editio). Cengage Learning, EMEA.

Hair, J. F., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2013). Partial Least Squares Structural Equation Modeling: Rigorous Applications, Better Results and Higher Acceptance. *Long Range Planning*, *46*(1–2), 1–12. https://doi.org/10.1016/j.lrp.2013.01.001

Khin, S., & Ho, T. C. F. (2019). Digital technology, digital capability and organizational performance: A mediating role of digital innovation. *International Journal of Innovation Science*, *11*(2), 177–195. https://doi.org/10.1108/IJIS-08-2018-0083

Lau, W. W. F., & Yuen, A. H. K. (2014). Developing and validating of a perceived ICT literacy scale for junior secondary school students: Pedagogical and educational contributions. Computers and Education, 78, 1–9. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.04.016

Lonial, S. C., & Carter, R. E. (2015). The impact of organizational orientations on medium and small organization performance: A resource-based perspective. *Journal of Small Business Management*, *53*(1), 94–113. https://doi.org/10.1111/jsbm.12054

Minonne, C., Wyss, R., Schwer, K., Wirz, D., & Hitz, C. (2018). Digital maturity variables and their impact on the enterprise architecture layers. *Problems and Perspectives in Management*, *16*(4), 141–154. https://doi.org/10.21511/ppm.16(4).2018.13

North, K., Aramburu, N., & Lorenzo, O. J. (2019). Promoting digitally enabled growth in SMEs: a framework proposal. *Journal of Enterprise Information Management*, *33*(1), 238–262. https://doi.org/10.1108/JEIM-04-2019-0103

Palalic, R. (2017). The phenomenon of entrepreneurial leadership in gazelles and mice : a qualitative study from Bosnia and Herzegovina. *World Review of Entrepreneurship, Management and Sust. Development*, *13*(2/3).

Paladino, A. (2007). Investigating the drivers of innovation and new product sucess: A comparison of strategic orientations. Journal of Product Innovation Management, 24(6), 534–553. https://doi.org/10.1111/j.1540-5885.2007.00270.x

Parra, X., Tort-Martorell, X., Ruiz-Viñals, C., & Álvarez-Gómez, F. (2019). A maturity model for the information-driven SME. *Journal of Industrial Engineering and Management*, *12*(1), 154–175. https://doi.org/10.3926/jiem.2780

pwc. (2016). *Industry 4.0: Building the digital enterprise*. https://www.pwc.com/gx/en/industries/industries-4.0/landing-page/industry-4.0-building-your-digital-enterprise-april-2016.pdf

Rader, D. (2019). Digital maturity – the new competitive goal. *Strategy and Leadership*, *47*(5), 28–35. https://doi.org/10.1108/SL-06-2019-0084

Ringle, C. M., Wende, S., Becker, J.-M., & others. (2015). SmartPLS 3. *Boenningstedt: SmartPLS GmbH*.

Salviotti, G., Gaur, A., & Pennarola, F. (2019). Strategic Factors Enabling Digital Maturity: an Extended Survey. *MCIS 2019 Proceedings. 15*, 1–14.

Sawaean, F. A. A., & Ali, K. A. M. (2020). The impact of entrepreneurial leadership and learning orientation on organizational performance of SMEs: The mediating role of innovation capacity. *Management Science Letters*, *10*(2), 369–380. https://doi.org/10.5267/j.msl.2019.8.033

Schuh, G., Anderl, R., Dumitrescu, R., Krüger, A., & ten Hompel, M. M. (2020). Industrie 4.0 Maturity Index. Managing the Digital Transformation of Companies. In *Acatech Study*.

Setiowati, R., Hartoyo, H., Daryanto, H. K., & Arifin, B. (2015). Understanding ICT Adoption Determinants among Indonesian SMEs in Fashion Subsector. *International Research Journal of Business Studies*, *8*(1). https://doi.org/10.21632/irjbs.8.1.78.47-57

Sharma, P. (2010). Measuring personal cultural orientations: Scale development and validation. Journal of the Academy of Marketing Science, 38(6), 787–806. https://doi.org/10.1007/s11747.009.0184-7

The Federation Of Small Businesses. (2020). New Digital Skills Initiative Provides Lifeline For Small Businesses.

Ustaoğlu, N. (2019). *A Maturity Model For Digital Transformation*. Sabancı University.

Zhou, K. Z., Yim, C. K., & Tse, D. K. (2005). The Effects Of Strategic Orientations On Technology – And Market-Based Breakthrough Innovations. *Journal Of Marketing*, *69*(2), 42–60. Https://Doi.Org/10.1509/Jmkg.69.2.42.60756

MARMARA ÜNİVERSİTESİ 1883
MARMARA ÜNİVERSİTESİ

DIGITAL ACCEPTANCE IN COVID-19 OUTBREAK AND BEYOND: RESEARCH ON BANKING INDUSTRY

COVID-19 SALGININDA DİJİTAL KABUL VE ÖTESİ: BANKACILIK SEKTÖRÜ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

Naciye Güliz UĞUR*

Abstract

Social life and the behavior of individuals have inevitably changed as a result of the coronavirus pandemic. This situation also has noticeable consequences for the banking world. The banks were allowed to remain open during the lockdown. Nonetheless, many credit institutions have closed some branches or significantly reduced the counter's opening times. In recent times, an assertion has been heard that digital offers and channels in banking will experience a significant and lasting increase in acceptance due to the positive user experiences made during the lockdown. However, is that the case? Did the number of logins for e-banking and mobile banking increase in this first phase? Are there more calls to the call centers? Furthermore, do customer advisors have more telephone contact with their customers? This research aims to present the first observations from an analysis of channel usage data from nine major banks in Turkey.
Keywords: Customer Services, Call Center, Covid, Pandemic, Technology Acceptance.

Öz

Koronavirüs salgını neticesinde sosyal yaşam ve bireylerin davranışları değişime uğramıştır. Bu durum bankacılık sektörü için de önemli sonuçlar doğurmaktadır. Sokağa çıkma yasağı esnasında bankaların açık kalmasına izin verilmiştir. Bununla birlikte, birçok finansal kurum bazı şubelerini kapatmış veya bankoların açık kalma sürelerini önemli ölçüde kısaltmıştır. Son zamanlarda sıkça söz edilen bir iddia, sokağa çıkma yasağı esnasında yaşanan olumlu kullanıcı deneyimleri sayesinde bankacılık sektöründeki dijital tekliflerin ve kanalların kabulünde önemli ve kalıcı bir artış yaşanacağıdır. Ancak, durum bu mu? Bu ilk aşamada e-bankacılık ve mobil bankacılık platformlarına giriş sayısı arttı mı? Çağrı merkezlerine daha fazla çağrı geliyor mu? Ayrıca, müşteri danışmanları müşterileri ile daha fazla telefon görüşmesi yapıyor mu? Bu araştırma, Türkiye'deki dokuz büyük bankanın kanal kullanım verilerinin analizinden hareketle bir takım istatistiksel bulgular ve yorumlar sunmayı amaçlamaktadır.
Anahtar Kelimeler: Müşteri Hizmetleri, Çağrı Merkezi, Covid, Pandemi, Teknoloji Kabul.

* Dr. Öğr. Üyesi, Sakarya University, Department of Management Information Systems, ngugur@sakarya.edu.tr

1. INTRODUCTION

Today, various technical mega-trends (e.g., big data, artificial intelligence, cloud) drive digital change and, thus, electronic data processing. However, in the context of information management, this change should not be understood as a technological phenomenon but as a social opportunity and should be implemented accordingly. In terms of digital acceptance, COVID-19 is counted as a magic wand, and several studies refer to the digitization opportunities in this period (Barnes, 2020; Sokolov, 2020; Kanda and Kivimaa, 2020, Baumgart, 2020; Soto-Acosta, 2020). The digital alteration is changing the information management of banks. It is no longer the collection of crucial data but rather its intelligent provision and use under joint data governance. This study investigates the usage of digital and telephone access channels in the banking industry during the lockdown. It evaluates the change to present the current digitization situation that banks should consider to renew their information management approach if needed.

The COVID-19 pandemic is fundamentally changing the digital usage behavior of Turkish bank customers. In the face of the virus, habits that have been newly adapted are retained, and old behavioral patterns are thrown overboard. The customer, who was previously more stationary-oriented, has now known and appreciated a bank without a branch and new digital payment processes. A boom in card payments and digital wallets, the expansion of digital channels, and a massive increase in online banking usage resulted.

Established market participants are in direct competition with direct and neo-banks, producing the same products leaner and high quality through digital processes and modern IT. Simultaneously, the IT worlds of many traditional institutes are nearing the end of their life cycle and will have to be replaced in the foreseeable future. At the same time, there is a growing need to expand digital skills across the board.

In order to contain the Covid-19 epidemic, the Turkish Government decided in several steps in March 2020 to introduce far-reaching restrictions on public and social life. Schools, shops, restaurants, entertainment, and leisure facilities have been closed, and public life has been reduced to a minimum. Many employees switched to the home office. These measures had far-reaching adverse effects on the companies affected.

Even if banks could remain open, customers are likely to have increasingly switched to digital and telephone channels during this time. This change could lead to the fact that the customers – practically "forced" – have become acquainted with the advantages of digital access channels. Thus their degree of use would increase sustainably. Therefore, the challenges from Covid-19 could ultimately prove to be an opportunity in this sub-sector of the economy, provided that this results in a permanently increased acceptance of digital banking.

Today, it is still too early to assess the sustainability of such a change in behavior on bank customers. However, it is possible to critically examine the initial research question: Has the use of digital and telephone access channels increased measurably when the lockdown occurred?

2. LITERATURE REVIEW

The term "digitization" is shaping the 21st century. Digitization is defined as "analog service provision is replaced in whole or in part by service providers in a digital, computer-manageable model". The present work predominantly worked with the term "digital transformation, " primarily describing the change processes triggered by information technologies in companies and organizations (Kane et al., 2015). In contrast to the definition of digitization used, digital transformation means technological changes and their effects and consequences because the digital transformation in organizations affects people, machines, and products (Matt, Hess, and Benlian, 2015).

The digital transformation in companies focuses on the targeted use of digital technologies to use them to redesign or redesign their value creation processes. This is achieved through target-oriented reactions to digitization, which are characterized, for example, by the introduction of new digital technologies and innovations such as clouds, intelligent devices, and the Internet of Things (Ahn, 2020).

Some critical scientific works can be subsumed under transformation or disruption, such as Josef L. Schumpeter's "creative destruction". The term transformation appears in Karl Polanyi's book "The Great Transformation" in 1944. Polanyi describes the emergence of an unregulated liberal market economy that detached the economy from social contexts of the common good, which led to war (Polanyi and Maclver, 1944).

2.1. Digital Transformation

A core of the digital transformation is the dematerialization of many things and the unstoppable change of actions and needs into data. Today majority of daily information reaches individuals via e-mails, apps, messenger services. Books, newspapers, and magazines gradually lose their material character. The purchase and storage of tickets are often made via smartphones. Traditional products, such as machines and cars, are changing through data and artificial intelligence (Pflaum and Gölzer, 2018). They are becoming hybrid products, for instance, in the case of autonomous cars. Digitization has also created new, attractive needs that have spread quickly, including Twitter or Google's search engine.

By transferring products, actions, and needs into data, the global economy could be transformed into a platform economy. Network effects have also contributed to their rapid growth. A digital provider that can attract many interested parties with an innovative offer will overgrow from the start. The more there are right at the beginning, the more are added who fill the database with their information and entries, which increases the provider's attractiveness and wealth of data. Success feeds itself.

Today, the citizens of the western hemisphere have accepted that primarily American platforms of the Big Five, Amazon, Apple, Facebook, Google, and Microsoft, squeezed into the traditional global economic value creation processes and controlled the digital transformation with their

platforms (Taplin, 2017). They have developed a multitude of additional innovations around their original core products. They bought up start-ups and concluded alliances with world market groups of the old economy and, in the end, put them in the shade so that some became dependent on them.

When describing the digital future that can be expected, many authors only give general assessments based on the stories we know from the Big Five. Establishing a global "eco-system" includes all global flows of materials and money while simultaneously accessing people's data in their roles as citizens, employees, and consumers. The system, like the people, would then be controllable and controllable in their different roles.

2.2. Technology Domination in Banking Industry

No information about the account balance, no payment, and certainly no credit is given without using various IT systems. Hardly any other service is as virtual as banking and has been digitized for decades. Most customer interactions with their bank take place digitally via different channels. The customer decides when and on which channel he wants to do which business with the bank (Holland and Westwood, 2001). Consulting – the prime discipline of personal interaction between the customer and customer advisor – is already supported digitally. Robotic advisors have set out to conquer the last domain in the banking value chain: the consultation and the promise the banks make to use the bank and customer advisor's expertise to benefit the customer. The trend towards self-service for payouts, transfers, or bank statements has invariably been prolonged and increasing linearly from the counter and post to online banking, call centers, and bank self-service areas (De la Mano and Padilla, 2018). For the first time, it now seems possible that bank customers' behavior changes are progressive and do not allow long adaptation periods in terms of technology or organization.

Under normal conditions, the banks had a long way to go before transforming from a traditional universal bank to a technology group in which IT and process competence are an integral part of the business model (Wewege, Lee and Thomsett, 2020). The digitization path can be different if events become significant, as the growing deglobalization due to the COVID-19 pandemic. HIV, swine flu, and Ebola show that pandemics cannot be limited in a globalized world. The COVID-19 pandemic brought about a massive change in work organization towards home offices almost overnight. The use of video conference systems supplemented the dematerialization of the economy through the disembodiment of social relationships.

Events such as COVID-19 can cause a revolution in daily lives or routines like moving out to rural areas; to work from home; to change jobs more quickly in a genuinely global job market; fewer but longer car journeys with autonomous cars; delivery drones around the clock; social interaction online and in virtual reality.

In the COVID-19 situation, it is probably normal to believe epoch breaks are possible and paint them in the lightest or darkest colors. Post-industrialization, globalization, and digitization have been paving the way for a policy change that is being encouraged by the corona crisis to a paradigm shift, resulting in states that have so far been economically highly dynamic, "not any further mobilized

and deregulated but stabilized and regulated. A state that does not go along with it but counteracts it does not accelerate but restricts it. What is needed is the infrastructure state that ensures the quality of public goods and facilities and the resilient state that provides for dangers such as pandemics, crashes, or climate change through regulations.

3. METHOD

A survey has been carried out to leading Turkish banks in mid-April 2020 to address the research problem. The aim was to use accurate data to analyze the customers' changed channel usage immediately after the lockdown.

Nine institutes provided data for this analysis. The sample includes big banks and nationally active retail banks. The participating banks' customer reach is more than two-thirds of Turkish households and is therefore meaningful for the overall market.

Customer usage was examined in four channels with the following questions:

- Inbound calls to the customer service center
- What is the number of weekly calls to the customer service center?
- Telephone calls with the customer advisor
- What is the number of weekly telephone calls between customers and advisors?
- Login to e-banking (web)
- What is the number of weekly logins to the e-banking platform (website)?
- Login to the mobile app

What is the number of weekly logins to the mobile app?

The focus of the research was on calendar weeks (CW) 13 and 14 (March 23 to April 5, 2020). Some data were also available for week 15. The investigation aimed to make the changes in the use of the canals caused by the lockdown tangible. However, two other effects must be considered. It is known from previous studies that bank contacts increase sharply towards the end of the month or quarter. A mere comparison with the weeks before the lockdown would be wrong and would overestimate the Covid-19 effect. It should also be considered that the use of e-banking and mobile banking is fundamentally increasing, so the absolute usage figures for 2020 cannot be compared directly with the values for 2019.

Therefore, usage figures for the calendar weeks 01-15 of 2019 and 2020 have been collected and compared. In this way, the rates of change for the channels could be determined weekly. This eliminates the ultimate effect. The general growth effect has been separated from the lockdown effect by contrasting the average weekly rates of change in weeks 1 to 10 with the average rates of change in weeks 11 to 14. SPSS is used for the analysis, and the findings are visualized via graphical tools.

The values have been presented separately for each bank group and use the unweighted average of the data received from the nine different banks as the most critical parameter. The numbers refer to private customers.

4. FINDINGS

4.1. Inbound Telephony in The Customer Service Centers (CSC)

Even before the outbreak of the pandemic, customers primarily used the phone in contact with their bank. From the customer's point of view, communication over the phone (or by e-mail) works so well that there has only been a limited need for additional communication channels. The banks' figures now show that this effect has increased even further and that an apparent lockdown effect can be identified during the first few weeks of the pandemic. In weeks 1-10, the call volume grew only slightly – by approximately 5% – compared to the same period last year. In the Covid-19 phase from week 11-14, on the other hand, growth was almost 25% year-on-year, i.e., five times more (see Figure 1).

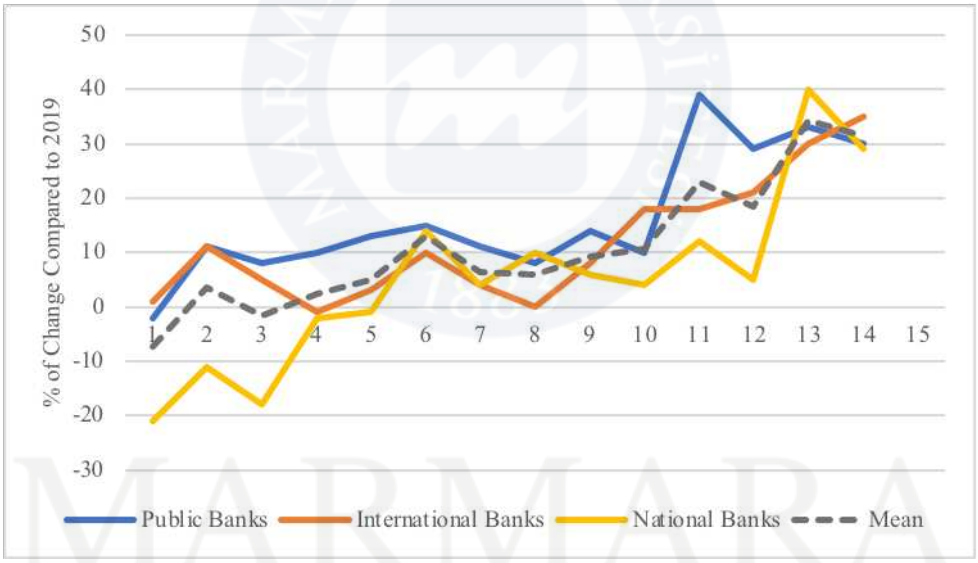


Figure 1. *Calls to The Customer Service Center (Inbound), Grouped by Bank Type*

The graphic shows a significant growth in week 11 (March 9-15, 2020). This week, the downward trend of the stock exchanges, which was also caused by the pandemic and had already started, continued until the end of week 13. These developments have probably also contributed to this markedly higher call volume.

A closer look at the individual bank data reveals another exciting development. The inbound call volume in the CSC is not growing at all banks. On the contrary: the number of calls is stagnating in around a third of the banks, and a further third have negative rates of change of around 10% or more compared to the previous year. As a rule, this is explained by those responsible for retail banking when customers switch to digital channels.

The trend towards decreasing inbound call volume poses challenges for many institutions regarding the sales orientation of their call centers. An established practice at many banks is to use incoming calls – usually service requests – as a sales opportunity to address customers. Ideally, simple product deals could also be concluded. The emerging negative call development throws these sales concepts through the bill and demands, among other things, a stronger outbound orientation in the CSC.

4.2. Telephone Calls with Customer Advisor

Concerning customers' telephone calls with a customer advisor (CA) can also see an apparent corona effect. When the anti-Covid measures began, the telephone activity of customer advisors doubled (see Figure 2).

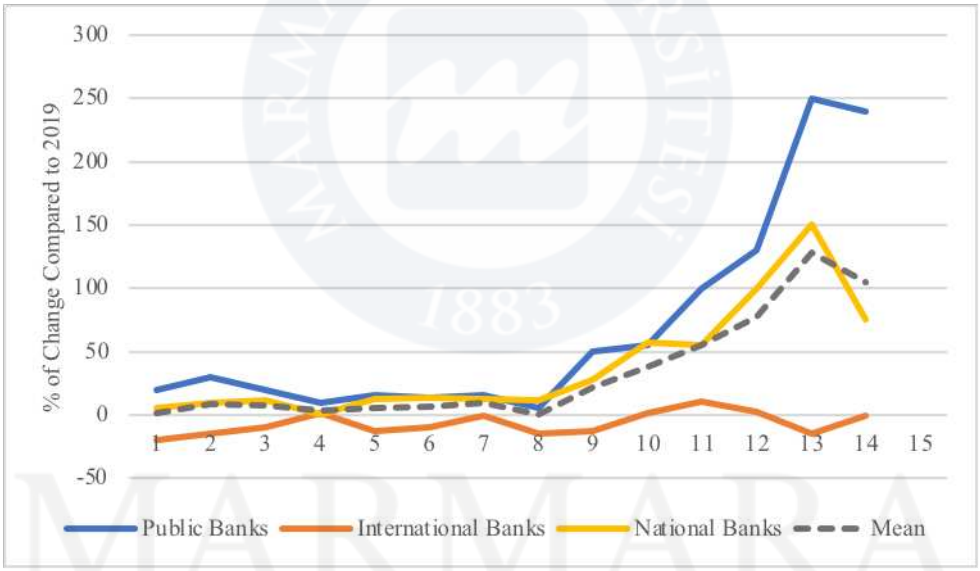


Figure 2. *Telephone Calls Between Customers and Advisors, Grouped by Type of Bank*

In the period before the lockdown, the telephone contact frequency was roughly at the level of 2019. This stagnating number of calls does not necessarily have to be interpreted negatively. Ideally, this means that all CA can call their customers at a consistently high level of intensity during their available working hours and can no longer handle calls at all. However, this reading would also mean that there was no procedural relief for CA in the past year, creating more time for customer calls. However, it is also possible that the additional time gained has flowed into personal, physical appointments. Unfortunately, we do not know the relationship between the number of telephone calls and personal meetings.

The picture will change from the beginning of March: the number of CA phone calls will rise significantly at almost all banks. From week 11 to week 14, the call volume increased by an average

of 100%. At some banks, the number of calls even increases by 150% – 200%. The personal contact between customers and consultants remains very important even in times of Covid-19. Considering the idea of busy working hours above, this significant growth will only be possible if physical, personal contacts are no longer available due to the lockdown and are replaced by telephone calls. In weeks 12 and 13, many client advisors also had to make these calls in the segment of wealthy private clients connected with margin calls, which were necessary due to the capital market's development.

4.3. Use of E-Banking (Web)

In weeks 11-14, i.e., after the measures against the pandemic, the use of e-banking, measured by the number of logins, increased by 25% compared to the previous year. In January and February 2020, the average growth was around 10% (see Figure 3). This number represents the generally more substantial penetration of e-banking in the Turkish market.

However, there are apparent differences between the individual institutes. For example, one of the banks recorded a 10% decrease in the use of e-banking in the first ten weeks (i.e., still without the "corona effect") – which is, however, compensated for by a 30% increase in app use. On the other hand, another institute was able to increase e-banking usage by between 20% and 50% compared to the previous week, and at the same time also recorded around 40% growth in app usage.

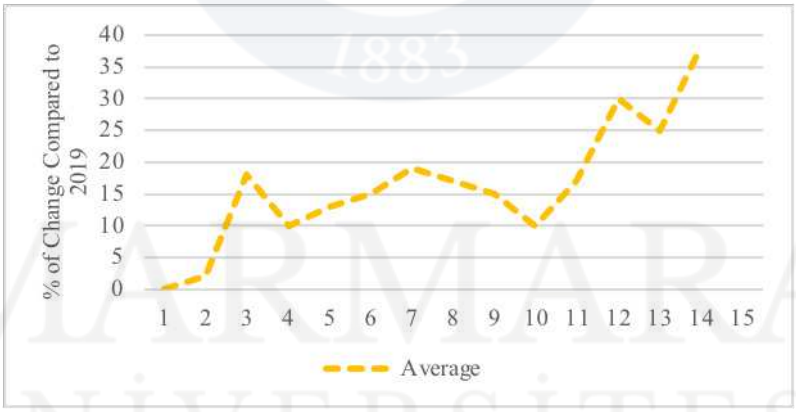


Figure 3. *Use of E-banking (Web)*

4.4. Use of Mobile Banking (App)

However, mobile banking growth analysis shows that the Covid effect plays a subordinate role in use. Both in the period before (week 1-10) and during the acute Covid crisis (week 11-14), mobile banking usage increased by an average of 50% compared to the previous year (see Figure 4). The growth rate line is almost flat; or, there are weekly fluctuations around the respective mean. It clearly shows that the change in growth rates hardly varies over time but that it is primarily the bank-related differences that lead to different growth rates.

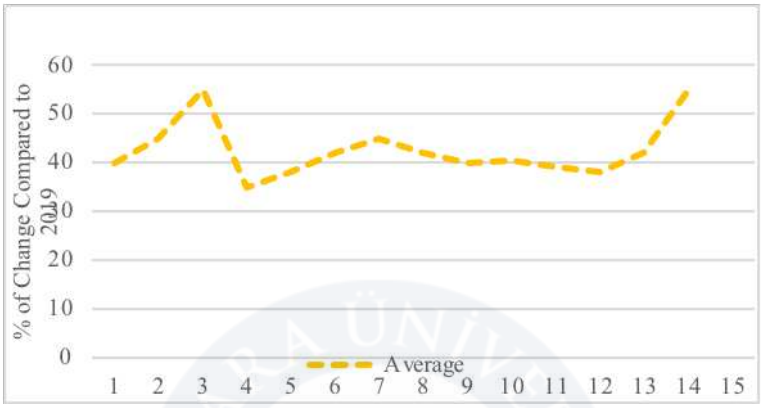


Figure 4. *Use of Mobile Banking (App)*

4.5. Digital Maturity and Developments in E-Banking and Mobile Banking

In a further step, the growth rate in e-banking and mobile banking is compared to digital maturity, according to the Deloitte Digital Banking Maturity Report (2020). It can be seen that the use of e-banking and mobile banking by banks increased the most. Banks that were already comparatively well-positioned in the digital transformation had already achieved higher customer penetration in e-banking and mobile banking at the beginning of 2019. Banks that were even less well-positioned concerning digitization at the beginning of 2019 have now been able to lead their customers into e-banking and mobile banking increasingly.

5. DISCUSSION AND CONCLUSIONS

The assertion that is often discussed in the market that the Covid lockdown will advance the transformation of banking towards digital channels can only be partially confirmed based on the analyses. In the first few weeks of the acute Covid crisis, there was a significant change in customer channel usage. Initially, this was primarily in favor of the traditional distance channels. In particular, the customer advisor's telephone support has increased significantly – there was a seamless switch between personal, physical contacts, and telephone support. Second, the customer service centers were able to make their contribution as customer contact points. The stagnation and the decline in inbound telephony that was emerging at some banks have been swept away.

In contrast, in the first few weeks of the lockdown, mobile banking could not specifically benefit from a shift in customers' channel use. The general high growth has also developed fairly steadily during this time. Overall, 54% of the people surveyed are (also) using smartphones or tablets to access the bank.

Current discussions with bank representatives suggest that the sustainable push of the digital transformation of banking is currently taking place elsewhere – not necessarily in customer advice and support, but, for example, in payment transactions. Above all, mobile payment methods such

as contactless payment with credit and debit cards have increased in recent weeks because many shoppers do not use cash.

This study reveals the trends in the Turkish people's usage habits during the COVID-19 period in the digitalization of Turkey's banking sector. In light of the research findings, decision-makers in the banking sector can direct their digitalization strategies and invest in technology-intensive processes. In future studies, the change in the use of mobile and digital payment tools in the COVID-19 period can be considered, and if this trend of change is found more stable, it can be interpreted that habits may be permanent in the post-COVID-19 period.

REFERENCES

Ahn, S. J. (2020). Three characteristics of technology competition by IoT-driven digitization. *Technological Forecasting and Social Change*, *157*, 120062.

Barnes, S. J. (2020). Information management research and practice in the post-COVID-19 world. *International Journal of Information Management*, *55*, 102175.

Baumgart, D. C. (2020). Digital advantage in the COVID-19 response: perspective from Canada's largest integrated digitalized healthcare system. *NPJ Digital Medicine*, *3*(1), 1-4.

De la Mano, M., & Padilla, J. (2018). Big Tech Banking. *Journal of Competition Law & Economics*, *14*(4), 494-526.

Deloitte Digital. (2020). Digital Banking Maturity 2020, How banks are responding to digital (r)evolution? https://www2.deloitte.com/ce/en/pages/financial-services/articles/digital-banking-maturity-2020.html

Holland, C. P., & Westwood, J. B. (2001). Product-market and technology strategies in banking. *Communications of the ACM*, *44*(6), 53-57.

Kanda, W., & Kivimaa, P. (2020). What opportunities could the COVID-19 outbreak offer for sustainability transitions research on electricity and mobility?. *Energy Research & Social Science*, *68*, 101666.

Kane, G. C., Palmer, D., Phillips, A. N., Kiron, D., & Buckley, N. (2015). Strategy, not technology, drives digital transformation. *MIT Sloan Management Review and Deloitte University Press*, *14*(1-25).

Matt, C., Hess, T., & Benlian, A. (2015). Digital transformation strategies. *Business & Information Systems Engineering*, *57*(5), 339-343.

Pflaum, A. A., & Gölzer, P. (2018). The IoT and digital transformation: toward the data-driven enterprise. *IEEE pervasive computing*, *17*(1), 87-91.

Polanyi, K., & MacIver, R. M. (1944). *The great transformation* (Vol. 2, p. 145). Boston: Beacon press.

Sokolov, M. (2020). Decision Making and Risk Management in Biopharmaceutical Engineering—Opportunities in the Age of Covid-19 and Digitalization. *Industrial & Engineering Chemistry Research*, *59*(40), 17587-17592.

Soto-Acosta, P. (2020). COVID-19 Pandemic: Shifting Digital Transformation to a High-Speed Gear. *Information Systems Management*, 1-7.

Taplin, J. (2017). *Move fast and break things: How Facebook, Google, and Amazon have cornered culture and what it means for all of us*. Pan Macmillan.

Wewege, L., Lee, J., & Thomsett, M. C. (2020). Disruptions and Digital Banking Trends. *Journal of Applied Finance & Banking*, *10*(6), 15-56.

MANAGEMENT DESPITE VUCA: IN THE LIGTH OF MANAGER EXPERIENCES

VUCA ÇAĞINDA YÖNETİM: YÖNETİCİ DENEYİMLERİ PERSPEKTİFİ

Naciye Güliz UĞUR*
E. Senem İŞCİOĞLU**
Başak BOYACI***

Abstract

The predictability of events decreases rapidly; forecasts and past experiences as the basis for shaping the future lose their validity and relevance; the world is more complicated than ever. "One size fits all" and "best practice" were yesterday's catchwords, but now, rarely is something clearly or precisely determinable to allow us to use a standard process. The purpose of this research is to guide practitioners to evaluate the difficulties and solution alternatives brought by volatility, uncertainty, complexity, and ambiguity, known as VUCA. This research adopted qualitative research methods to support the practitioners for a more understandable and controllable VUCA world. Twenty managers from five medium-sized enterprises serving in different sectors were interviewed. Managers identified the methods and tools they used to control VUCA and valuable insights regarding VUCA-affected business and management environments. Recommendations that can benefit enterprises from different sectors have been compiled within the research results.
Keywords: VUCA, Managers, Challenges, Solutions, Interview, Volatility, Ambiguity.

Öz

Günümüzde olayların öngörülebilirliği hızla azalmakta; geleceği şekillendirmenin temeli olan tahminler ve geçmiş deneyimler geçerliliğini ve alaka düzeyini kaybetmektedir. Dünya gün geçtikçe her zamankinden daha karmaşık bir hal almaktadır. "Tek beden herkese uyar" ve "en iyi uygulama" sloganları geçmişte kalmış, standart bir sürecin kullanımına izin verebilecek şekilde açık veya kesin olarak tanımlanabilen şeylerin sayısı azalmıştır. Bu araştırmanın amacı, VUCA olarak bilinen değişkenlik, belirsizlik, karmaşıklık ve muğlaklığın getirdiği zorlukları ve çözüm alternatiflerini değerlendirmede uygulayıcılara rehberlik

* Dr. Öğr. Üyesi, Sakarya University, Department of Management Information Systems, ngugur@sakarya.edu.tr
** Yüksek Lisans Öğrencisi, Sakarya University, Department of Management Information Systems, senem.iscioglu@ogr.sakarya.edu.tr
*** Yüksek Lisans Öğrencisi, Sakarya University, Department of Management Information Systems, basak.boyaci@ogr.sakarya.edu.tr

etmektir. Bu araştırma, daha anlaşılır ve kontrol edilebilir bir VUCA dünyasında uygulayıcıları desteklemek için nitel araştırma yöntemlerini benimsemiştir. Farklı sektörlerde hizmet veren beş orta ölçekli işletmeden 20 yönetici ile görüşülmüştür. Yöneticiler, VUCA'yı kontrol etmek için kullandıkları yöntem ve araçları ve VUCA'dan etkilenen iş ve yönetim ortamlarıyla ilgili deneyim ve bilgilerini aktarmışlardır. Araştırma sonuçları içerisinde farklı sektörlerden işletmelere fayda sağlayabilecek öneriler derlenmiştir.
Anahtar Kelimeler: Yöneticiler, Zorluklar, Çözümler, Mülakat, Değişkenlik, Muğlaklık.

1. INTRODUCTION

We live in a world that is continuously changing, becoming more unstable, and in which severe or minor changes are becoming more unpredictable, drastic, and rapid. Many events are entirely unexpected, and understanding cause and effect can be difficult. Planning investments, developments and growth becomes almost impossible. Managers are continually asking: What is the reason? What is the effect?

Problems and their effects are becoming more sophisticated and challenging to understand. The different levels of changes increase complexity and make connections more confusing. Decisions become a network of reaction and counter-reaction that can no longer be controlled (Bennet and Lemoine, 2014). Choosing the right path is hardly possible. "One size fits all" and "best practice" were yesterday's concepts – rarely is something clearly or precisely determinable. Not only black and white but also colorful is an option. Today's demands on organizations and leadership are more contradictory and paradoxical than ever and put the personal value system to the test. The "What?" follows the "Why?" and the "How?" All of this is circular. Decisions require courage, awareness, and a willingness to make mistakes (Lawrence, 2013).

VUCA is an acronym for volatility, uncertainty, complexity, and ambiguity and was marked by the American military in the 1990s. It later found its way into management theory to describe new framework conditions in change processes and management (Horney et al., 2010). The term VUCA World describes the age we are in today. Digitalization, Industry 4.0, Big Data are just a few keywords that have led us to live in a volatile, uncertain, complex, and ambiguous world today. VUCA certainly plays into everyone's private world, and it poses new challenges for company executives. In this context, managers have to make decisions and cannot rely on long-term forecasts because companies are changing rapidly. Decisions often have to be made quickly, history is missing, and there are no future forecasts.

This study aims to guide decision-makers in order to overcome the challenges of the VUCA world. The recommendations within this study are refined from the best practices and conflict experiences of managers.

2. LITERATURE REVIEW

To describe the contextual conditions of the "world of work 4.0" (Mesqute et al., 2021), the acronym "VUCA" is currently often used in management literature: volatility, uncertainty, complexity, and ambiguity appear as characteristics of work environments that change disruptively due to high dynamics of change, both agility and promote their structures as well as their actors and which are

at the same time characterized by the diversity and Demand fuzziness options of the available for thinking and acting (Millar et al., 2018).

This "New Work" is transnational mainly in nature. Digitization as the technological basis and interaction in virtual work environments are indispensable (Elkington, 2018). Due to globalization and the ever-faster developing technological possibilities, work in virtual teams will increase radically. As a result of demographic and social developments, these will at the same time be increasingly diverse and shaped by different (value) ideas. The desire for network-like and networked cooperation among the "digital natives" who are already dominating the job market requires a new form of communication in companies (Baran and Woznyj, 2020).

What distinguishes such "new forms" of communication in virtual work environments in detail has been researched to a limited extent (Cousins, 2018), and corresponding practice-related qualification offers have hardly been found in the further training education offers for managers.

The questions raised both in the literature and the practitioners' side are aimed to be clarified in this study. On the one hand, it is about getting closer to the specifics of good action in VUCA times; more precisely: the question of the extent to which VUCA characteristics can be demonstrated to a particular degree and, if so, what they consist of. From this, in a second step, it can be derived which competencies are necessary to meet the requirements of VUCA business platforms and whether these are "new" competencies.

Volatility

Volatility is an increasing frequency and speed of changes and describes the fluctuation range and intensity within a period. High volatility means high and unpredictable fluctuations can be expected in short time intervals (Mack et al., 2015). That is, the impact of events is more severe than in less volatile times. An example of volatility in digital markets is a "winner takes it all" trend. Quasi monopolists make exorbitant profits, and losers disappear from the scene. This phenomenon can be illustrated using three examples:

A. The transmission of messages from Manchester to London took around five days around 1800 by stagecoach. Today emails and WhatsApp reach us within seconds – no matter where we are. We can react faster to current events, but we also must deal with a flood of news and information.
B. New technologies are spreading faster and replacing old ones. While the landline phone still needed 120 years to gain widespread acceptance, mobile phones only needed 20 years, and the smartphone adoption will be even faster. We have to adapt to new technologies and functionalities faster and faster.
C. New technologies and shorter product life cycles, in turn, change markets and industries. The pace at which companies can lose their market position or disappear entirely has increased. Around 1940, the average life expectancy of a company was about 75 years. Today is 15 years.

Uncertainty

Uncertainty refers to unpredictable developments and events, making it challenging to assess events and their probability of occurrence (Kok and Van Del Heuvel, 2019). The value of strategies decreases; planning is associated with a higher risk and has a shorter horizon. The increasing uncertainty is often triggered by the fact that old paradigms and patterns no longer have a high level of reliability (Dermott, 2020). Today's knowledge and skills have a shorter half-life. As a result, companies can no longer develop an optimal decision or best practice.

Complexity

In complex systems, relationships can no longer be explained in simple cause-and-effect mechanisms (Mack et al., 2015). The respective components of a system are so closely interwoven that changing one component has unforeseeable consequences. Global networking creates feedback with other systems, which makes it impossible to predict reactions of individuals or processes.

Ambiguity

Ambiguity means that there are various interpretations for a single incident or piece of information. Cause-and-effect relationships are blurring; situations seem confusing or even paradoxical. Ambiguity describes the lack of clarity of a situation or information (Miska, 2020). Issues can be conflicting or even contradictory (Johansen and Euchner, 2013). Ambiguity makes decision-making difficult, the possibility of misinterpretation increases, which in turn increases uncertainty. Ambiguity is primarily a result of the exponentially growing flood of data and information, the reliability of which can no longer be assessed (Du and Chen, 2019).

American journalist Sydney J. Harris said: "Our dilemma is that we hate change and love it at the same time; what we want is for things to remain the same but get better." What is meant is that we all want changes, but we cannot (or do not want to) let go of the tried and tested. Proponents and critics may have good arguments, increasing ambiguity. Every change is an opportunity, but also a risk. However, contradictions can also be shown quite differently: what works today suddenly will not work tomorrow. All the facts are on the table, and yet the future cannot be predicted. Fake news or "alternative facts" make it challenging to assess news and situations, making decisions more difficult.

3. METHOD

Within the scope of this research, qualitative techniques are employed and twenty managers from five medium-sized enterprises, serving in different industries (automotive, food, retail, tourism, textile), were interviewed to evaluate the difficulties and solution alternatives brought by VUCA. This study is based on their good and bad experiences, know-how on VUCA, and tested solutions. Managers of the IT, marketing, production, or public relations (for retail and tourism industries), and finance departments of the enterprises shared the problematic working conditions resulting from VUCA. Managers talked about what VUCA meant for them and the methods and tools they used

to control VUCA. MAXQDA software is employed to analyze the thematic content of the narrative sources. The thematic structure enlightens the essential elements of VUCA, and the results compiled from the manager interviews are presented within the findings of the study.

4. FINDINGS

The four trends described with VUCA are intertwined and mutually dependent. The good news is that VUCA is nothing new. The world has always been faster, more dynamic, less specific, more complex, and more contradictory (Kinsinger, 2012). On the other hand, in times of increasing insecurity, people want simple answers, unambiguous statements, predictability, and a feeling of control and protection. However, the current VUCA world is about becoming more versatile, flexible, faster, and more willing to experiment with enduring uncertainties, but simultaneously requiring managers to offer stability and orientation (Rodrigues and Rodriguez, 2015). These requirements are also subject to volatility, uncertainty, complexity, and contradiction. Managers must learn to live and deal with less time to adapt to changes or help shape them.

Industries are in an environment of constant change. Managers from the automotive, retail and textile industries emphasize the spread of artificial intelligence, block chains in the supply chain or manufacturing, the use of bots for customer communication, or innovative approaches: everything is in flux. However, these innovations have an impact on business models and processes. Especially automotive companies are adjusting to and dealing with a far more complex and dynamic environment; otherwise, they run the risk of losing their market presence. However, how to act? The speed of change is increasing rapidly, and certainties are disappearing. At the moment, quick reactions to changes are essential. All of this creates uncertainty that can paralyze even the most cognizant manager. Automotive, food, retail, tourism, and textile organizations are now trying two different approaches to make meaningful decisions that should ensure successful operation in the future market.

Managers from automotive and retail companies attempt to gain valuable information by using data, recognizing patterns in the environment, and making wise decisions based on them. Textile and food companies declared that they employ other approach endeavors to make decision-making processes more agile. Digitization and knowledge form the basis of effective decision-making approaches.

Digitization

Managers from the textile industry claimed that organizations are characterized by the formal side and the informalities that subsequently develop, such as the small official routines or the pragmatic interpretation of rules. The informalities play an essential role since every organization is faced with very different and often contradicting demands. Managers underlined that they could monitor and control the processes thanks to the incredibly practical and functional informalities; their organization remains flexible enough to deal with the different expectations and changing requirements in a VUCA world.

Digitization in automotive and textile industries interferes very actively with the formal structure due to their rule-bound nature and transparency-generating mechanisms. Managers claim that this creates pressure to formalize the informal or ban it altogether, making the organization more rigid because only what has been programmed into the digital processes applies. The informality will decouple more and more from the formal because rigidity potentially endangers the survival of the organization. Purely technical digitization especially in automotive and textile industries ignore this dilemma and ignore the usefulness of the informalities. The managers suggest that more that non-reflected processes are digitized, the more rigid and unfriendly the formal structure becomes. However, they confess this conflicts with the need to deal be agile in relation to the dynamics and complexities of the environment.

Knowledge

A second effect concerns the effects of digitization on an organization's interests and power structures, which is observed in interviews with managers from food and retail industries. Big data and valuable insights from it are not about discovering natural laws. However, data about the environment are neither precise nor objective. The actors who decide to obtain data combine the desire to create changes and creative impulses for both the organization and themselves. Since these individuals are usually not the ones who know how to collect and evaluate data, other actors come into play. The managers claim that it makes no difference whether this is the IT department, a Chief Data Officer (CDO), or newly created boards.

Each participant pursue their perspectives and interests. The individual deciding on the data collection processes determines what can be perceived in the organization and used for evaluation and decision-making. This is the first perception filter (Cousins, 2018).Then another individual interprets this data to provide a basis for decision-making. This interpretation represents a second perception filter (Cousins, 2018).

Power struggles are inevitable in the entire process of interest-based filtering. A manager from automomotive industry emphasized that, "It is not possible to be neutral about data and information choices and/or interpretations. Everyone brings their own frames to the processes." Both managers agree that the ramifications may be severe when these effects on power distribution are ignored. Data and information are neutral, but knowledge and interpretation come with their own frames and filters. It is possible that those "pushing the button" to get the data may not have the same frames and filters as those making the decision; there may be a major disconnection between the IT staff and the decision-makers.

Suggestion for Solution: VUCA Model

Digitization offers opportunities to create something new and extend the current business model. If the firm is focused too much on the VUCA world, managers assume that they and their company are exposed to external forces and must react, instead of proactively developing a market.

Therefore, the term VUCA should be used with a specific reference appropriate for the enterprise and its environment.

The managers are asked to express the causes and triggers of the VUCA world.

The thematic content analysis of the responses revealed that the VUCA world is typically shaped by one or more of these factors:

- The half-life of competencies and competitive advantages decreases.
- Industrial borders are blurring, or barriers to entry are falling.
- Technology creates and extends value-added.
- Price competition and pressure on margins are increasing due to digital competitors.
- Digital customers expect simplicity, flexibility, and speed.
- Technology is developing quickly and in a variety of ways.
- A great deal of capital and a high willingness to invest in globally dominant technology groups and venture capital providers.
- Global networking and the closest competitor are just a click away.

On the other hand, the managers are requested to explain their success stories and how can be the enterprises improved through:

- New sales and marketing channels developed using digital platforms.
- Automated processes are the basis for efficiency and better customer experience.
- When workflows are automated, employees have more time for creative and creative tasks.
- Networking with customers allows a different service and market experience.
- New (digital) business models are developed.
- There is a chance to be the pioneer and the "winner" in the industry, that is, to become a quasi monopolist.

All of this requires not only courage but also the willingness to invest in the development of digital skills. Above all, all managers agree that enterprises need a new understanding of leadership. Furthermore, here, the VUCA model offers a much friendlier approach than the very negative VUCA world. To take advantage of opportunities and challenges within the VUCA world, the VUCA model offers a reference framework for the management of employees and companies under these uncertain conditions.

In the VUCA model, the acronym VUCA has a second set of meanings: vision, understanding, clarity, and agility.

Vision

A manager from tourism industry claims that; "Mission statements and goals provide orientation in uncertain and complex environments". The mangers' job is to bring this vision to life. Depending on the company and culture, it may be a vision, mission, or purpose. In any case, it is an answer to the existential question of why the firm exists. A content framework that offers employees orientation and

a framework, the "Why, how, what" model by Simon Sinek (2009), offers an interesting framework for this.

Understanding

In complex and multidimensional situations, understanding the context of change, opportunities, and challenges is particularly important. Moreover, this only arises from the exchange with others and the time that managers take to understand these factors. In an environment characterized by so much uncertainty and dynamism, old and possibly proven patterns of action may no longer work (Livingston, 2014). Often, in the tourism industry, decision making cannot even be delegated, says a manager of a tourism company. It takes collaboration, many different perspectives, and common images (a vision) that make a diffuse state more tangible and concrete. Creating this common understanding is one of the essential tasks of modern leadership and is closely aligned to the vision.

Clarity

It is necessary to understand data and information in a context to have clarity. Both managers agree that a lack of clarity exists when managers justify necessary changes or the digital transformation of their company with the VUCA world, indicating that they have no clarity about the future. That does not have to mean that they do not understand it but that they just cannot put it in a clear language yet. A concrete language creates security and a stable framework. If the "enemy" is just the VUCA world, then nobody knows in which direction to run or why, so the manager runs away from an intangible instead of toward a vision.

Agility

Agility is the key to making the company more adaptable and alert. This function is proposed by all of the manager but underlined especially by managers from automotive and retail industries. Planning horizons are shorter in the VUCA world. Companies need concepts to adapt faster or to align themselves with new strategies. Agile project and working methods mean that people act in short iterative intervals, constantly adapting any procedure without losing sight of the big goal. Employees work in small teams in a self-organized and autonomous manner. With a high level of agility, the company can manage high levels of uncertainty and reduce risks.

5. CONCLUSION

Volatility, uncertainty, complexity, and ambiguity (VUCA) are the current framework conditions in which managers have to make decisions. It is evident that the demands on managers have changed dramatically in recent years and that the staccato of changes is pounding them more and more violently. Managers have to be able to deal with this new reality, or they have to fail, and of course, people determine the success of every company. The right framework conditions are required, under which each individual can and may contribute his or her skills and achievements in the sense of agreed results to be successful or efficiently manage business-related issues in the VUCA world.

Although this concept has long been valid, it applies even more in the VUCA world, especially in these times of digitization. Therefore, human-centered design is becoming increasingly important. The most effective form of corporate development is one that can be actively and independently shaped by those involved. In a digitized VUCA world, it is essential to anticipate and to strengthen cooperation within companies with contemporary solutions. Deciding and connecting are success factors for shaping the future. Energy, information, and data must be managed into meaningful channels so that it results in value-adding approaches and measures.

VUCA represents the dynamism in digital markets. However, the term VUCA World is one-sided because it is militarily shaped and primarily geared towards threats. Also, using the term is empty without a specific reference to which challenges the company is facing. Managers can formulate a clear view of the opportunities and risks resulting from digitization for their companies to enhance the VUCA term. If this succeeds, then the VUCA model offers a frame of reference for how leadership can be designed in dynamic environments.

Managers make significant decisions about the framework conditions that enable their organizations to act. The increased volatility, uncertainty, complexity, and ambiguity require managers and companies to do things differently and to ensure good results with new leadership behavior under changed conditions. The VUCA world challenges managers to find their way, understand psycho-logic, and develop empathic behavior – or in short: to deal more with people and their needs. Sense and purpose are at the center of entrepreneurial activity. In today's VUCA world, neither leadership nor strategies in organizations are spared. Experiences, beliefs, and paradigms are put to the test because there is no longer one way or the management tool. Individuality replaces standard.

REFERENCES

Baran, B. E., & Woznyj, H. M. (2020). Managing VUCA: The human dynamics of agility. *Organizational dynamics*.

Bennett, N., & Lemoine, J. (2014). What VUCA really means for you. *Harvard Business Review*, *92*(1/2).

Codreanu, A. (2016). A VUCA action framework for a VUCA environment. Leadership challenges and solutions. *Journal of Defense Resources Management (JoDRM)*, *7*(2), 31-38.

Cousins, B. (2018). Design thinking: Organizational learning in VUCA environments. *Academy of Strategic Management Journal*.

Du, J., & Chen, Z. (2018). Applying Organizational Ambidexterity in strategic management under a "VUCA" environment: Evidence from high tech companies in China. *International Journal of Innovation Studies*, *2*(1), 42-52.

Elkington, R. (2018). Leadership Decision-Making Leveraging Big Data in Vuca Contexts. *Journal of Leadership Studies*, *12*(3), 66-70.

Elkington, R., Van der Steege, M., Glick-Smith, J., & Breen, J. M. (Eds.). (2017). *Visionary leadership in a turbulent world: Thriving in the new VUCA context*. Emerald Group Publishing.

Horney, N., Pasmore, B., O'Shea, T. (2010). Leadership agility: A business imperative for a VUCA world. *People and Strategy*, *33*(4), 32.

Johansen, B., & Euchner, J. (2013). Navigating the VUCA world. *Research-Technology Management*, *56*(1), 10-15.

Kinsinger, P., & Walch, K. (2012). Living and leading in a VUCA world. *Thunderbird University*, 1-4.

Kok, J., & Van Den Heuvel, S. C. (2019). *Leading in a VUCA world: Integrating leadership, discernment and spirituality* (p. 209). Springer Nature.

Lawrence, K. (2013). Developing leaders in a VUCA environment. *UNC Executive Development*, 1-15.

Livingston, R. E. (2014). The future of organization development in a VUCA world. *The NTL handbook of organizational change and development, 2nd ed. San Francisco, CA: John Wiley & Sons*, 659-72.

Mack, O., Khare, A., Krämer, A., & Burgartz, T. (Eds.). (2015). *Managing in a VUCA World*. Springer.

McDermott, T. (2020). 4.0 VUCA (VOLATILITY, UNCERTAINTY, COMPLEXITY AND AMBIGUITY) LEADERSHIP. In *Proceedings of the International Annual Conference of the American Society for Engineering Management.* (pp. 1-10). American Society for Engineering Management (ASEM).

Mesquita, A., Oliveira, L., Oliveira, A., Sequeira, A., & Silva, P. (2021). Digital Transformation and Work 4.0: Preparation of Youngsters for the Job Market. In *Handbook of Research on User Experience in Web 2.0 Technologies and Its Impact on Universities and Businesses* (pp. 37-54). IGI Global.

Millar, C. C., Groth, O., & Mahon, J. F. (2018). Management innovation in a VUCA world: Challenges and recommendations. *California Management Review*, *61*(1), 5-14.

Miska, C., Economou, V., & Stahl, G. K. (2020). Responsible Leadership in a VUCA World. In *Responsible Global Leadership* (pp. 11-28). Routledge.

Raghuramapatruni, R., & Kosuri, S. (2017). The straits of success in a VUCA world. *IOSR Journal of Business and Management*, *19*, 16-22.

Rodriguez, A., & Rodriguez, Y. (2015). Metaphors for today's leadership: VUCA world, millennial and "Cloud Leaders". *Journal of Management Development*.

Sinek, S. (2009). *Start with why: How great leaders inspire everyone to take action*. Penguin.

Thorén, K., & Vendel, M. (2019). Backcasting as a strategic management tool for meeting VUCA challenges. *Journal of Strategy and Management*.

MARMARA ÜNİVERSİTESİ

Dizin

C

COVID-19 IV, XI, 14, 24, 25, 35, 36, 37, 44, 45, 46, 47, 52, 53, 91, 92, 102, 155, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 179, 180, 200, 201, 228, 229, 231, 237

E

Eğitim 1, 14, 15, 16, 17, 18, 20, 21, 22, 23, 24, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 42, 43, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 83, 89, 99, 116, 117, 118, 119, 121, 122, 124, 139, 140, 141, 183, 185, 186, 187, 188, 190

K

Karar Destek Sistemleri 214

M

Makine öğrenmesi 68, 69, 70, 71, 73, 76, 77, 116, 117, 120, 124, 126, 136, 137, 138, 144, 183, 184, 187, 189, 190

Y

Yapay zeka 113, 115, 116, 117, 124
Yönetim Bilişim Sistemleri 14, 36, 45, 54, 62, 68, 80, 91, 115, 146, 157, 183, 191, 203

Index

A

Artificial intelligence 78, 115, 229, 230, 242

C

COVID-19 IV, XI, 14, 24, 25, 35, 36, 37, 44, 45, 46, 47, 52, 53, 91, 92, 102, 155, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 179, 180, 200, 201, 228, 229, 231, 237

E

Education 11, 14, 26, 36, 45, 53, 59, 195, 220, 240

M

Machine learning 68, 78, 79, 80, 81, 127, 190

MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ



9 789754 004496