



# 7TH MANAGEMENT INFORMATION SYSTEMS CONFERENCE

( 9-11 DECEMBER 2020, IZMIR )

## CONFERENCE PROCEEDINGS

7. ULUSLARARASI YÖNETİM BİLİŞİM SİSTEMLERİ  
KONFERANSI

( 9-11 ARALIK 2020, İZMİR )

## BİLDİRİLER KİTABI

ISBN: 978-605-69730-3-1

# Conference Proceedings

---

## Bildiriler Kitabı

### Editörler

Prof. Dr. Erman Coşkun  
Arş. Gör. Ali Mert Erdoğan  
Arş. Gör. Ekin Akkol

### Basım Tarihi

Nisan 2021

### Basım Yeri

İzmir

ISBN: 978-605-69730-3-1



## 7. Uluslararası Yönetim Bilişim Sistemleri Konferansı”Sağlık Bilişimi ve Analitiği”

9-11 Aralık 2020

Bakırçay Üniversitesi, İzmir, Türkiye

### Önsöz

Tüm dünyayı derinden sarsan ve her ülkeyi, kurumu, bireyi etkileyen Covid-19 salgını hepimiz için yeni normaller tanımlarken, konferans ve uluslararası bilimsel toplantılar için de bir belirsizlik süreci oluşturdu. Büyük hayallerle güzel İzmir’de ve güzel kampüsümüzde organize etmeyi planladığımız ve heyecanla beklediğimiz IMISC 2020, bu belirsizlik süreci içinde Mayıs ayında aldığımız kararla tamamen online olarak yapılan ilk IMIS konferansımız oldu. Hepimiz için güzel tecrübeler ve online ortamda bir araya gelme imkânı tanıyan IMISC 2020’de emeği geçen herkese ve tüm katılımcılarımıza, üniversitemiz ve konferans organizasyon komitemiz adına konferans başkanı olarak en derin teşekkürlerimi sunuyorum.

İlki 2014 yılında Boğaziçi Üniversitesi’nin öncülüğünde Boğaziçi Üniversitesi yerleşkesinde gerçekleştirilen Uluslararası Yönetim Bilişim Sistemleri Konferansı sırasıyla; Atatürk Üniversitesi (2015), Dokuz Eylül Üniversitesi (2016), İstanbul Üniversitesi (2017), Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi (2018), ve Kadir Has Üniversitesi (2019) tarafından devam ettirilmiştir. 2020 yılında ise 7. Uluslararası Yönetim Bilişim Konferansı, 9-11 Aralık 2020 tarihlerinde tamamen online olarak İzmir Bakırçay Üniversitesi Yönetim Bilişim Sistemleri Bölümü tarafından düzenlenmiştir.

Ana teması Sağlık Bilişimi ve Analitiği olan konferansımızda, 17 oturumda gönderilen toplam 82 bildiri arasından hakem değerlendirmesi sonucu kabul edilen 63 bildiri sunulmuştur. Bu bildirilerden 35 adedi Türkçe 28 adedi İngilizce olarak hazırlanmıştır. İngilizce yazılan ve bir değerlendirmeden daha geçirilen 23 bildiri Multidisciplinary Digital Publishing Institute Proceedings’te (MDPI Proceedings) yayınlanırken, 17 adet bildiri yurtdışı ve yurtiçi çeşitli dergilere gönderilmiştir. Bildirilerde toplamda 125 yazar yer almıştır.

Artık gelenekselleşen Doktora Konsorsiyumu ve Genç Araştırmacılar Çalıştayları, 9 Aralık tarihinde TR AIS katkıları ile konferansımızda yer almıştır. Bunun dışında konferans kapsamında, 3 adet davetli konuşmacı sunum yapmış ve 1 adet Sağlık Bilişimi temalı endüstri paneli de düzenlenmiştir.

Konferansımızın tüm katılımcılara ve Yönetim Bilişim Sistemleri camiasına hayırlı olmasını temenni ediyor, gelecekte daha fazla ulusal ve uluslararası katılım ile nice IMISC’lerde buluşmak üzere herkese sağlıklı günler diliyoruz.

IMISC 2020 Organizasyon Komitesi Adına  
Prof. Dr. Erman COŞKUN



## **Organizasyon Komitesi / Organization Committee**

Prof. Dr. Mustafa Berktaş, İzmir Bakırçay Üniversitesi, Rektör  
Prof. Dr. Erman Coşkun, İzmir Bakırçay Üniversitesi, Konferans Başkanı

### **Akademik Komite / Academic Committee**

Prof. Dr. Erman Coşkun, İzmir Bakırçay Üniversitesi  
Dr. Öğr. Üyesi Serhat Peker, İzmir Bakırçay Üniversitesi  
Dr. Öğr. Üyesi Onur Doğan, İzmir Bakırçay Üniversitesi  
Dr. Öğr. Üyesi Hilal Arslan, İzmir Bakırçay Üniversitesi  
Dr. Öğr. Üyesi Pelin Yıldırım Taşer, İzmir Bakırçay Üniversitesi  
Arş. Gör. Ekin Akkol, İzmir Bakırçay Üniversitesi

### **Finansal Komite / Financial Committee**

Prof. Dr. Abdulkadir Hızıroğlu, İzmir Bakırçay Üniversitesi  
Dr. Öğr. Üyesi Betül Şeyma Alkan, İzmir Bakırçay Üniversitesi  
Dr. Öğr. Üyesi Aslı Dolu, İzmir Bakırçay Üniversitesi  
Arş. Gör. Zeynep Nur Köstepen, İzmir Bakırçay Üniversitesi

### **Lojistik Komitesi / Logistic Committee**

Dr. Öğr. Üyesi Hunaida Awwad, İzmir Bakırçay Üniversitesi  
Dr. Öğr. Üyesi Ali Emre Aydın, İzmir Bakırçay Üniversitesi  
Dr. Öğr. Üyesi Uğur Eliyi, İzmir Bakırçay Üniversitesi  
Dr. Öğr. Üyesi Ümit Kuvvetli, İzmir Bakırçay Üniversitesi  
Öğr. Gör. Ourania, Areta İzmir Bakırçay Üniversitesi  
Öğr. Gör. Semih Bitim, İzmir Bakırçay Üniversitesi  
Arş. Gör. Ali Mert Erdoğan, İzmir Bakırçay Üniversitesi  
Arş. Gör. Cem Kösemen, İzmir Bakırçay Üniversitesi



7. Uluslararası Yönetim Bilişim Sistemleri Konferansı”Sağlık Bilişimi ve Analitiği”

9-11 Aralık 2020

Bakırçay Üniversitesi, İzmir, Türkiye

## **Danışma Kurulu / Advisory Board**

Prof. Dr. Haldun Akpınar, Marmara Üniversitesi  
Prof. Dr. Nuri Başoğlu, İzmir Teknoloji Enstitüsü  
Prof. Dr. Birgül Kutlu Bayraktar, Boğaziçi Üniversitesi  
Prof. Dr. Türksel Kaya Benschir, Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi  
Prof. Dr. Erman Coşkun, İzmir Bakırçay Üniversitesi  
Prof. Dr. Hasan Dağ, Kadir Has Üniversitesi  
Prof. Dr. Alptekin Erkollar, ETH, Zurich  
Prof. Dr. Sevinç Gülseçen, İstanbul Üniversitesi  
Prof. Dr. H. Kemal İlter, İzmir Bakırçay Üniversitesi  
Prof. Dr. Üstün Özen, Atatürk Üniversitesi  
Prof. Dr. Meltem Özturan, Boğaziçi Üniversitesi  
Prof. Dr. Vahap Tecim, Dokuz Eylül Üniversitesi  
Doç. Dr. İ. Gökhan Özbilgin, Havelsan A. Ş.



## **Bilim Komitesi / Scientific Committee**

- Prof. Dr. Abdulkadir Hızıroğlu, İzmir Bakırçay Üniversitesi  
Prof. Dr. Abdullah Kuzu, Antalya AKEV Üniversitesi  
Prof. Dr. Ahmet Baran, Erzincan Üniversitesi  
Prof. Dr. A. Akif Bulgak, Concordia Üniversitesi, Kanada  
Prof. Dr. Alptekin Erkollar, ETH, Zurich  
Prof. Dr. Aral Ege, Ufuk Üniversitesi  
Prof. Dr. Aslıhan Nasır, Boğaziçi Üniversitesi  
Prof. Dr. Avedis Hacınılyan, Yeditepe Üniversitesi  
Prof. Dr. Ayhan Demiriz, Gebze Teknik Üniversitesi  
Prof. Dr. Aykut Hamit Turan, Sakarya Üniversitesi  
Prof. Dr. Birgül Kutlu Bayraktar, Boğaziçi Üniversitesi  
Prof. Dr. Birol Çotuk, Marmara Üniversitesi  
Prof. Dr. Burçin Bozkaya, Sabancı Üniversitesi  
Prof. Dr. Burhan Çil, İstanbul Gelişim Üniversitesi  
Prof. Dr. Ceylan Onay, Boğaziçi Üniversitesi  
Prof. Dr. Çetin Önder, Ankara Sosyal Bilimler Üniversitesi  
Prof. Dr. Erhan Eren, Ortadoğu Teknik Üniversitesi  
Prof. Dr. Gökhan Silahtaroğlu, İstanbul Medipol Üniversitesi  
Prof. Dr. Haldun Akpınar, Marmara Üniversitesi  
Prof. Dr. H. Şebnem Düzgün, Colorado Maden Okulu, Amerika  
Prof. Dr. Hande Türker, Boğaziçi Üniversitesi  
Prof. Dr. Hasan Dağ, Kadir Has Üniversitesi  
Prof. Dr. H. Kemal İlter, İzmir Bakırçay Üniversitesi  
Prof. Dr. Kemal Öktem, Hacettepe Üniversitesi  
Prof. Dr. Meltem Özturan, Boğaziçi Üniversitesi  
Prof. Dr. Menderes Çınar, Başkent Üniversitesi  
Prof. Dr. Mete Yıldız, Hacettepe Üniversitesi  
Prof. Dr. Murat Komesli, Yaşar Üniversitesi  
Prof. Dr. Murat Paşa Uysal, Başkent Üniversitesi  
Prof. Dr. Nadire Çavuş, Yakın Doğu Üniversitesi, TRNC  
Prof. Dr. Nuri Başoğlu, İzmir Technology Institute  
Prof. Dr. Oğuz Kaynar, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi  
Prof. Dr. Ömür Akdemir, Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi  
Prof. Dr. Ötügen Senger, Kafkas Üniversitesi  
Prof. Dr. Rıza Öztürk, Bielefeld Üniversitesi, Almanya  
Prof. Dr. Serkan Ada, Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi  
Prof. Dr. Sevinç Gülseçen, İstanbul Üniversitesi  
Prof. Dr. Sona Mardikyan, Boğaziçi Üniversitesi  
Prof. Dr. Şeref Sağıroğlu, Gazi Üniversitesi  
Prof. Dr. Tunçhan Cura, İstanbul Üniversitesi



7. Uluslararası Yönetim Bilişim Sistemleri Konferansı”Sağlık Bilişimi ve Analitiği”

9-11 Aralık 2020

Bakırçay Üniversitesi, İzmir, Türkiye

Prof. Dr. Türksel Kaya Benschir, Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi  
Prof. Dr. Ulrich Tamm, Bielefeld Üniversitesi, Almanya  
Prof. Dr. Uğur Yavuz, Atatürk Üniversitesi  
Prof. Dr. Üstün Özen, Atatürk Üniversitesi  
Prof. Dr. Vahap Tecim, Dokuz Eylül Üniversitesi  
Prof. Dr. Yasemin Yardımcı, Ortadoğu Teknik Üniversitesi  
Prof. Dr. Yılmaz Gökşen, Dokuz Eylül Üniversitesi  
Doç. Dr. Abdulkadir Özdemir, Bandırma Onyedli Eylül Üniversitesi  
Doç. Dr. Adem Akbıyık, Sakarya Üniversitesi  
Doç. Dr. Ahmet Soylu, NTNU, Kıdemli Araştırmacı, SINTEF Digital  
Doç. Dr. Alper Aytekin, Bartın Üniversitesi  
Doç. Dr. Batuhan Kocaoğlu, Piri Reis Üniversitesi  
Doç. Dr. Birgit Oberer, ETH, Zurich  
Doç. Dr. Ceyda Maden Eyiusta, Kadir Has Üniversitesi  
Doç. Dr. Çağrı Koç, Ankara Sosyal Bilimler Üniversitesi  
Doç. Dr. Çiğdem Erol, İstanbul Üniversitesi Enformatik Bölümü  
Doç. Dr. Çiğdem Tarhan, Dokuz Eylül Üniversitesi  
Doç. Dr. Ersin Karaman, Atatürk Üniversitesi  
Doç. Dr. Esra Kahya Özyirmidokuz, Erciyes Üniversitesi  
Doç. Dr. Handan Çam, Gümüşhane Üniversitesi  
Doç. Dr. İ. Gökhan Özbilgin, Havelsan A. Ş.  
Doç. Dr. İhsan Hakan Selvi, Sakarya Üniversitesi  
Doç. Dr. Kadir Alparslan Demir, Navy Research Center  
Doç. Dr. Mehmet Serdar Güzel, Ankara Üniversitesi  
Doç. Dr. Metin Zontul, İstanbul Arel Üniversitesi  
Doç. Dr. Müesser Nat, Uluslararası Kıbrıs Üniversitesi, TRNC  
Doç. Dr. Nebahat Akgün Çomak, Galatasaray Üniversitesi  
Doç. Dr. Numan Çelebi, Sakarya Üniversitesi  
Doç. Dr. Sezgin Irmak, Akdeniz Üniversitesi  
Doç. Dr. Şebnem Akal, Marmara Üniversitesi  
Doç. Dr. Tolga Torun, Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi  
Doç. Dr. Tunç D. Medeni, Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi  
Doç. Dr. Ulaş Özen Özyeğin, Üniversitesi  
Doç. Dr. Vaidotas Trinkunas, Vilnius Gediminas Teknik Üniversitesi, Litvanya  
Dr. Abdullah Çelik Kırşehir, Ahi Evran Üniversitesi  
Dr. Adil Deniz Duru, Marmara Üniversitesi  
Dr. Ahmet Kamil Kabakuş, Atatürk Üniversitesi  
Dr. Aysun Bozanta Hakyemez, Boğaziçi Üniversitesi & Yeditepe Üniversitesi  
Dr. Babacan Taşdemir, Akdeniz Üniversitesi  
Dr. Betül Aygün, İzmir Demokrasi Üniversitesi  
Dr. Büşra Alma, Sakarya Üniversitesi  
Dr. Çağla Ediz, Sakarya Üniversitesi  
Dr. Dilek Yargan, Orta doğu Teknik Üniversitesi



7. Uluslararası Yönetim Bilişim Sistemleri Konferansı”Sağlık Bilişimi ve Analitiği”

9-11 Aralık 2020

Bakırçay Üniversitesi, İzmir, Türkiye

Dr. Ebru Gökalp, Başkent Üniversitesi  
Dr. Elif Kartal, İstanbul Üniversitesi Enformatik Bölümü  
Dr. Emre Akadal, İstanbul Üniversitesi Enformatik Bölümü  
Dr. Fulya Aslay, Erzincan Üniversitesi  
Dr. F.Önay Koçoğlu, İstanbul Üniversitesi Enformatik Bölümü  
Dr. George N. Prezerakos, West Attica Üniversitesi, Yunanistan  
Dr. Gonca Gökçe Menekşe Dalveren, Atılım Üniversitesi  
Dr. Halil Arslan, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi  
Dr. Halil İbrahim Cebeci, Sakarya Üniversitesi  
Dr. Hülya Başeğmez Sezer, Beykent Üniversitesi  
Dr. İbrahim Semih Akçomak, Orta doğu Teknik Üniversitesi  
Dr. İhsan Pençe, Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi  
Dr. İnci Zaim Gökbay, İstanbul Üniversitesi Enformatik Bölümü  
Dr. Keziban Seçkin Codal, Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi  
Dr. Kübra Eroğlu, İstanbul Arel Üniversitesi  
Dr. M. Hanefi Calp, Karadeniz Teknik Üniversitesi  
Dr. Mehmet Cem Bölen, Atatürk Üniversitesi  
Dr. Mehmet Kayakuş, Akdeniz Üniversitesi  
Dr. Mete Eminagaoglu, Dokuz Eylül Üniversitesi  
Dr. Melih Engin, Bursa Uludağ Üniversitesi  
Dr. Murat Gezer, İstanbul Üniversitesi Enformatik Bölümü  
Dr. Murat Ocak, Trakya Üniversitesi  
Dr. Murat Saran, Çankaya Üniversitesi  
Dr. Mustafa Keskinılıç, Atatürk Üniversitesi  
Dr. Naciye Güliz Uğur, Sakarya Üniversitesi  
Dr. Nazım Taşkın, Massey Üniversitesi, Yeni Zelanda  
Dr. Nihat Doğanalp, Selçuk Üniversitesi  
Dr. Nurdan Saran, Çankaya Üniversitesi  
Dr. Oğuzhan Ceylan, Kadir Has Üniversitesi, Turkey  
Dr. Özgür Tolga Pusatlı, Çankaya Üniversitesi  
Dr. Recep Benzer, Gazi Üniversitesi  
Dr. Seda Şahin, Çankırı Karatekin Üniversitesi  
Dr. Selçuk Kıran, Marmara Üniversitesi  
Dr. Serdar Aydın, Atatürk Üniversitesi  
Dr. Serdar Taşel, Çankaya Üniversitesi  
Dr. Serhat Peker, İzmir Bakırçay Üniversitesi  
Dr. Serra Çelik, İstanbul Üniversitesi Enformatik Bölümü  
Dr. Tijen Över Özçelik, Sakarya Üniversitesi  
Dr. Tuğba Koç, Sakarya Üniversitesi  
Dr. Vildan Ateş, Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi  
Dr. Yacine Lafifi, Guelma Üniversitesi, Cezayir  
Dr. Zeki Özen, İstanbul Üniversitesi Enformatik Bölümü  
Dr. Zerrin Ayvaz Reis, İstanbul Üniversitesi





## İçindekiler

BANKACILIK SEKTÖRÜNDE KULLANILAN BİLİŞİM SİSTEMLERİNİN ÖNEMİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA.....	1
BAYİ SEÇİM PROBLEMİNİN AHP TABANLI VIKOR-MOORA-TOPSIS YÖNTEMLERİYLE ÇÖZÜMLENMESİ .....	9
BİLİŞİM ETİĞİ .....	16
BİLİŞİM SEKTÖRÜ ÇALIŞANLARININ SOSYAL MÜHENDİSLİK FARKINDALIKLARI ÜZERİNE NİTEL BİR ÇALIŞMA: BİR KAMU KURUMU ÖRNEĞİ .....	23
COVID-19 SALGINI NEDENİYLE UZAKTAN EĞİTİME ZORUNLU GEÇİŞ: UZAKTAN EĞİTİM SÜRECİNDE YENİLİKÇİ TEKNOLOJİLERİN KULLANILMASI .....	32
DİJİTAL YERLİLERİN DİJİTAL OKURYAZARLIK DÜZEYLERİ .....	41
HAREKET SENSÖRÜNÜN ENERJİ TASARRUFUNDA KULLANIMI: AKILLI KAMPÜS UYGULAMASI .....	50
İNSANSIZ DENİZ ARAÇLARI NE KADAR İNSANSIZ OLABİLİR? .....	58
KANSER TÜRLERİ ÜZERİNDE VERİ MADENCİLİĞİ SINIFLANDIRMA MODELLERİNİN DOĞRULUKLARININ KARŞILAŞTIRILMASI .....	65
KİŞİSEL VERİLER VE MAHREMİYETİN KORUNMASININ ELEKTRONİK HABERLEŞME PERSPEKTİFİNDEN İNCELENMESİ: TÜRKİYE İÇİN ÖNERİLER .....	73
KULLANICILARIN BİLGİSAYAR GÜVENLİĞİ DAVRANIŞINI İNCELEME: SİBER HİJYEN .....	84
SİBER GÜVENLİKTE YAPAY ZEKÂ .....	93
SİBER OLAYLARA MÜDAHALE VE ANALİZ SÜRECİ .....	101
TEKNOLOJİ ŞİRKETLERİNİN ÇALIŞAN BEKLENTİLERİ: KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ TEKNO PARK ÖRNEĞİ .....	109
TERS MENTÖRLÜK UYGULAMALARINDA ‘NASIL KULLANILIR’ MI? ‘NASIL GELİŞTİRİLİR’ Mİ?: NİTEL BİR ARAŞTIRMA .....	119
TOPLUM 5.0: AKILLI TOPLUM İÇİN ETKİLİ TEKNOLOJİ .....	127
TÜKETİCİLERİN AKILLI EV SİSTEMLERİNİ BENİMSEMESİ ÜZERİNE BİR SİSTEMATİK LİTERATÜR ÇALIŞMASI .....	137
UZAKTAN EĞİTİM SÜRECİNDEKİ ÖĞRENCİLERİN AKADEMİK PERFORMANSININ VERİ MADENCİLİĞİ YÖNTEMLERİ KULLANILARAK TAHMİN EDİLMESİ .....	148
YÖNETİM BİLGİ SİSTEMİ YAZILIMI GELİŞTİRME PROJELERİNDE RİSK YÖNETİMİ VE UYGULAMASI .....	158
YÖNETİM BİLİŞİM SİSTEMLERİ ÖĞRENCİLERİNİN ÜNİVERSİTE VE BÖLÜM TERCİHLERİNİ ETKİLEYEN FAKTÖRLERİN BELİRLENMESİ .....	167
YÜKSEKÖĞRETİMDE Z KUŞAĞI BEKLENTİLERİNİN İNCELENMESİ VE HİZMET KALİTESİNİN İYİLEŞTİRİLMESİNE YÖNELİK KAVRAMSAL BİR MODEL ÖNERİSİ .....	179



7. Uluslararası Yönetim Bilişim Sistemleri Konferansı”Sağlık Bilişimi ve Analitiği”

9-11 Aralık 2020

Bakırçay Üniversitesi, İzmir, Türkiye

SAĞLIK SİGORTASI HARCAMALARINDA DERİN ÖĞRENME TOPLULUĞU İLE ÖNGÖRÜ  
GELİŞTİRME ..... 186

SAHTE HABER TESPİTİ İÇİN KULLANILAN SİSTEM VE VERİ SETLERİ ÜZERİNE BİR  
ARAŞTIRMA..... 196



## BANKACILIK SEKTÖRÜNDE KULLANILAN BİLİŞİM SİSTEMLERİNİN ÖNEMİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

Murat Can Aktaş<sup>1</sup>, Ersin Karaman<sup>2</sup>

Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yönetim Bilişim Sistemleri Bölümü, Atatürk Üniversitesi, Erzurum, Türkiye<sup>1</sup>

İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Yönetim Bilişim Sistemleri Bölümü, Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi, Ankara, Türkiye<sup>2</sup>

**Özet:** Teknolojideki gelişmelerin etkisiyle insanların beklentileri değişebilmektedir. Bir hizmet alınırken işlemlerin hızlı ve güvenli şekilde tamamlanması en büyük beklentilerden biri haline gelmiştir. Gelişen teknolojinin özelliklerinden faydalanmaya çalışan bankalar da rekabet ortamında müşterilerine en iyi hizmeti sunmaya çalışmaktadır. Bazı bankalar bilişim sistemleri için ciddi yatırımlar yapmakta ve müşterilerine yenilikçi bir hizmet sağlamayı hedeflemektedir. Bankacılıkta kullanılan bilişim sistemleri üzerine hazırlanan çalışmalar incelendiğinde, bu çalışmalardan bir derleme çalışması hazırlanmasının literatüre katkı sağlayabileceği görülmüştür. Bu çalışmada, bankalarda kullanılan bilişim sistemlerinin gelişim süreci incelenerek bankacılık sektöründe teknolojiyi aktif şekilde kullanmanın önemi vurgulanmakta ve ilerleyen zamanlarda bankacılık alanında yer edinmesi muhtemel sistemler hakkında bilgilere yer verilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Bankacılık, Bilişim Sistemleri, Teknoloji

### A STUDY ON THE IMPORTANCE OF INFORMATION SYSTEMS USED IN THE BANKING SECTOR

**Abstract:** People's expectations may change with the effect of technological developments. It has become one of the greatest expectations to complete transactions quickly and securely while receiving a service. Banks trying to benefit from the features of developing technology also try to provide the best service to their customers in a competitive environment. Some banks make serious investments in information systems and aim to provide an innovative service to their customers. When the studies on information systems used in banking are examined, it is seen that preparing a review study from these studies can contribute to the literature. In this study, the development process of information systems used in banks is examined, the importance of using technology actively in the banking sector is emphasized and information is given about the systems that are likely to take place in the banking sector in the future.

**Keywords:** Banking, Information Systems, Technology

## GİRİŞ

Bilişim; iletişim, iş süreçleri, haberleşme ve yönetim açısından incelendiğinde özellikle bireyler ve şirketler için son yılların en önemli kavramlarından biri haline gelmiştir. Mevcut durumda insanların yaşamı ve şirketlerin mevcudiyeti için hayati öneme sahip olan bilişim sistemlerinin iletişim ve insan ihtiyaçları başta olmak üzere birçok konuda çözüm sunduğu da bir gerçektir. Bilişim sistemlerinin geçmişine bakıldığında 1960 yıllarında kayıt tutma, veri işleme ve muhasebe gibi alanlarda destek sağlarken; ilerleyen yıllar ile birlikte daha faydalı özellikler eklenmiştir ve yönetim alanındaki iş uygulamalarını geliştirme gibi birçok hedefe odaklanan ‘Yönetim Bilişim Sistemleri’ (Management Information Systems) kavramı ortaya çıkmıştır. Bilişim sistemleri, şirketlerin yönetimi ve sağladıkları hizmetlerin kalitesi açısından rekabette son derece önemli bir rol oynamaktadır. En az bu rol kadar önemli olan bir diğer nokta ise şirketlerin kullanacakları bilişim sisteminin seçilmesi, bu bilişim sistemlerinin uygulanması, geliştirilmesi ve sistemin kullanımınıdır. Bilişim sistemlerine geçiş, şirketler arasında ciddi bir rekabet avantajı sağlamaktadır; ancak bu ciddi rekabet avantajları aynı zamanda ciddi riskleri de taşımaktadır. Kullanılacak olan bilişim sisteminin uygulanması sırasında problem yaşanması, bilişim sistemine geçiş esnasında şirketin katlanması gereken maliyetler ve geçiş sonrasında elde edilen başarı oranları dikkate alındığında bilişim sistemlerine geçişlerde son derece titiz bir çalışma yürütülmesi gerektiğini yansıtmaktadır (Karacadağ, 2011).

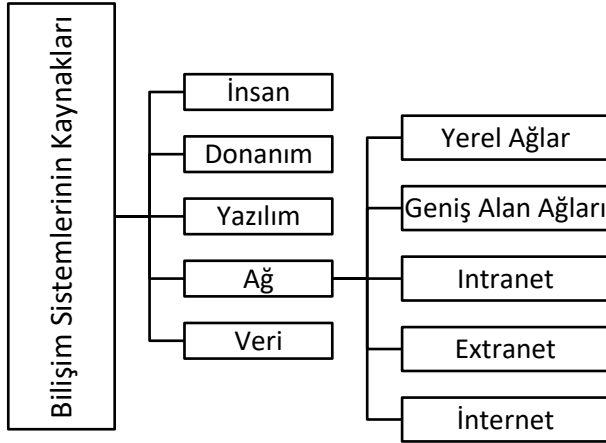


Bilişim sistemlerine geçişlerde, özellikle hizmet sektöründe faaliyet gösteren bankalar incelendiğinde son 20 yıllık süre içerisinde bankaların büyük bir değişim sürecinde olduğu görülebilmektedir. Teknolojinin hızlı gelişimine ayak uydurmaya çalışan yöneticiler ise bankalarının bu gelişimin gerisinde kalmaması açısından ciddi yatırımlar yapmaktadır. Yapılan bu yatırımların geri dönüşünün değerlendirilebilmesi ise özellikle bilişim sistemlerinin yapı bakımından basit olmaması nedeniyle en büyük zorluklardan biri olarak nitelendirilmektedir (Kutlu, 2014).

Bu çalışmada; bilişim sistemlerinin sınıfları, bankacılık alanındaki işlemler ve bu işlemler ile ilgili olarak kullanılan bilişim sistemleri hakkında çeşitli çalışmalardan derlenen bilgilere yer verilmiştir.

## BİLİŞİM SİSTEMLERİ

Bilişim sistemleri son yıllarda ciddi bir gelişim göstermiştir ve özellikle hizmet sektöründe neredeyse her alanda bilişim sistemlerinden faydalanılmaktadır. Bankalar, hastaneler, eczaneler, mağazalar gibi birçok alanda bilişim sistemlerinin kullanıldığı görülebilmektedir. Bilişim sistemlerinin yaygın bir şekilde kullanılmasının sebepleri arasında; rekabet ortamı, müşteri memnuniyeti, zaman tasarrufu, optimum işgücü ve maliyet faktörlerine yer verilebilir. Bilişim sistemleri kavram olarak; planlama, koordinasyon, düzen sağlama ve bir konuda karar verme aşamasında destek sağlaması açısından bir enformasyon üzerinde toplama, işleme, depolama ve kontrolden oluşan bileşenler toplamı şeklinde tanımlanmaktadır (Kutlu, 2014). Şekil 1’de bilişim sistemlerinin kaynakları gösterilmektedir.



Şekil 1: Bilişim Sistemlerinin Kaynakları (Özyılmaz, 2014)

## Bilişim Sistemlerinin Gelişimi

Bilişim sistemlerinin gelişim süreci ilk üretilen bilgisayarlardan başlamaktadır. İlk üretilen ENIAC’tan sonra teknoloji hızla gelişim göstermiştir ve bilgisayarlar küçülmeye başlamıştır. Bilgisayarların küçülmesi ile birlikte de kullanım alanına göre farklı özelliklerde bilgisayarın üretimine başlanmıştır. Kişilerin ve



firmaların gerek duydukları özelliklere göre çeşitli sınıflarda üretilen bilgisayar sistemleri mevcuttur. Bu bilgisayar sistemleri temel olarak şu şekilde açıklanabilir (Engin, 2015):

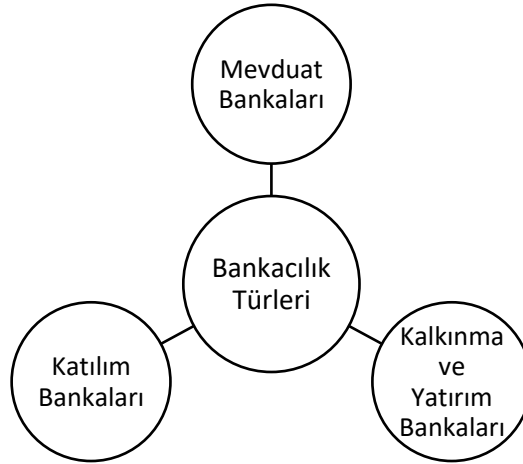
- Mikro Bilgisayarlar: Mikro bilgisayarlar günümüzde kişisel bilgisayarlar olarak da bilinmektedir.
- Mini Bilgisayarlar: Mini bilgisayarlar; mikro bilgisayarlara göre daha güçlü, ana (mainframe) bilgisayarlara göre ise daha güçsüz bilgisayarlardır.
- Ana (Mainframe) Bilgisayarlar: Bir veya birden fazla merkezi işlemci içeren, mikro ve mini bilgisayarlara göre daha güçlü bilgisayarlardır.
- Süper Bilgisayarlar: Daha çok bilimsel veya savunma alanlarında tercih edilen, en hızlı bir şekilde büyük verilerin işlenmesini sağlayan büyük bilgisayarlar olarak bilinmektedir.

### Bilişim Sistemlerinin Önemi

İşletmelerin yapısının gün geçtikçe karmaşık bir hal alması, işlenmesi gereken bilgilerin ciddi şekilde artış göstermesi ve işletmenin faaliyet gösterdiği alan ile ilgili daha fazla bilgiye ihtiyaç duyması nedeniyle bilgi sistemlerinin önemi daha belirgin hale gelmiştir. Bilişim sistemleri birçok önemli özelliğe sahiptir. Depolama da bu önemli özelliklerden bir örnektir. Bilginin depolanmasıyla birlikte yaşanabilecek olaylara karşı önlem alınabilmektedir. Alınacak olan bu önlemler sayesinde şirket giderlerinde ciddi anlamda düşüş sağlanabilecektir (Kutlu, 2014). Bu kapsamda şirketler rekabet ortamında bir adım önde olmak ve karlarını yükseltmek için özellikle bilişim sistemleri için yatırımlarını artırmaktadır.

### BANKACILIK

Banka; müşterilerinin kişi ve firmalardan oluştuğu, bu müşterilerden mevduat toplayan veya kendi kaynaklarını kullanan, bu şekilde de kar amaçlayan finansal kuruluş olarak tanımlanabilir. Bankacılığın Şekil 2'de görüldüğü gibi üç türü vardır (Engin, 2015).



Şekil 2: Bankacılık Türleri

Günlük hayatta sık sık kullanılan 'banka' kelimesi 'Banko' kökeninden gelmektedir. Tarihte ilk bankacılık işlemlerinin Babil'de M.Ö. 2000 yıllarında gerçekleştiği tahmin edilmektedir. Sümerlerde kurulan 'Maket' ilk banka kuruluşu olarak bilinir (Atlı, Yücel, & Tanyıldızı, 2018). Tarihimiz incelendiğinde 19. Yüzyılın ortalarına kadar herhangi bir bankacılık faaliyetinin olmadığı görülmektedir. Osmanlı Devleti'nde ilk kredi



kurumu Londra’da yabancı sermayeler ile Osmanlı Imperial Bankası adı altında kurulmuştur. Milli sermaye ile kurulan ilk banka ise Mithat Paşa tarafından kurulan ve günümüzde de faaliyetlerine devam eden Ziraat Bankası’dır. Ülkemizde bankacılık faaliyetlerinin denetlenmesi amacıyla 2000 yılındaki krizin de etkisiyle Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurumu kurulmuştur (Engin, 2015).

## Bankacılıkta Bilişim Sistemlerinin Tarihçesi

Teknoloji alanındaki ciddi ilerlemeler 2000’li yıllarda bankacılık sektöründe önemli gelişmeler yaşanmasını sağlamıştır. Küreselleşmenin de etkisiyle birlikte bankalar arasındaki rekabet artarken, bankaların elde ettikleri kar oranları ise azalmıştır. Bu durum bankaların mevcut durumları üzerinden incelemeler yapmaları gerektiği kararını almalarına sebep olmuştur. Teknolojinin gelişmesine bağlı olarak bilişim sistemlerine de yansıyan yenilikler bankacılık alanında yeni hizmet ve ürünlerin çıkmasına da olumlu şekilde yansımaktadır. Dijital bankacılığının yaygınlaşmasıyla birlikte müşteriler artık şubeye gitmeye gerek kalmadan havale / EFT, fatura ödeme, kredi başvurusu gibi işlemleri hızlı ve kolay bir şekilde gerçekleştirebilmektedir (Dönmez, 2008). 2020 yılında dünya genelinde görülen Covid19 virüsü nedeniyle birçok banka sağlık açısından müşterilerine dijital kanallarını önermiştir. Bu noktada, dijital kanalların kullanımı müşteri ve banka personellerinin sağlığı için kritik bir öneme sahip olmuştur.

Ülkemizde bankacılık sektöründeki otomasyon gelişimi yıllara göre Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1: Türkiye’de Bankacılıkta Otomasyon Gelişimi (Dönmez, 2008)

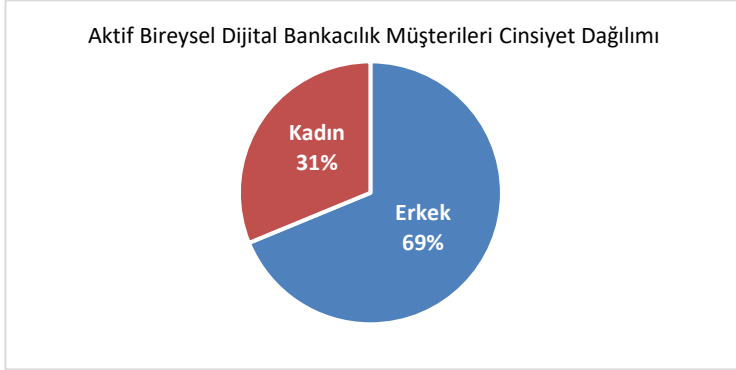
Bankacılıkta Otomasyon Gelişimi	Yıllar
Toplu Giriş ve Muhasebe İşlemleri	1960 - 1980
Online Şube Terminallerinin Devreye Girmesi	1980 - 1987
Müşteri Banka İlişkisinin Bilgisayar Ortamına Alınması	1987
Merkezi Bilgi İşlem Uygulaması	1970 - 1985
Firma Terminalleri ile Banka Ortamına Direkt Bağlantı	1985
Otomatik Vezne Makineleri (ATM)	1985
Satış Noktaları ile Elektronik Fon Transferi	1987
Reuters Bağlantısı	1980
Swift Bağlantısı	1988
Ofis Otomasyonu	1990
Telefon Bankacılığı	1991
Manyetik Çekler	1991
Elektronik Fon Transferi	1992
Minitel Uygulamaları	1993
Çağrı Merkezleri	1997



İnternet Bankacılığı	1998
Elektronik Ticaret Uygulamaları	1998
GSM Banking Uygulamaları	1999
Smart Card Uygulamaları	2000

### Bankacılıkta Dijital Kanalların Kullanımı

Türkiye Bankalar Birliği Başkanlığı'nın Mart 2020 Dijital, İnternet ve Mobil Bankacılık İstatistikleri raporuna göre Ocak - Mart 2020 arasında en az bir kez giriş işlemi yapan aktif bireysel dijital bankacılık müşteri sayısı 53 milyon 981 bin kişidir. Bu sayıda 43 milyon 61 bin kişi sadece mobil bankacılık işlemi gerçekleştirirken; 3 milyon 154 bin kişi ise sadece internet bankacılığı işlemi gerçekleştirmiştir. 7 milyon 766 bin kişi ise hem internet bankacılığı hem de mobil bankacılığı kullanıcısıdır. Şekil 3'te aktif bireysel dijital bankacılık müşterileri cinsiyet dağılımı gösterilmektedir.



Şekil 3: Türkiye Bankalar Birliği Mart 2020 raporuna göre aktif bireysel bankacılık müşterileri cinsiyet dağılımı

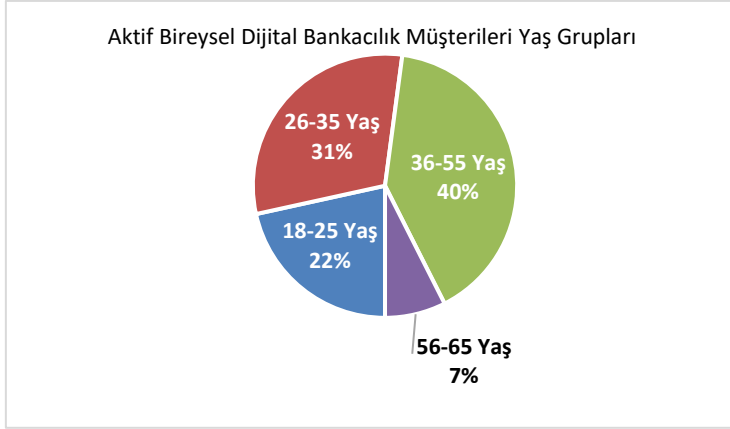
Şekil 3'te yer alan grafiğe göre aktif bireysel bankacılık müşterilerini 37 milyon 125 bin erkek, 16 milyon 857 bin kadın müşteri oluşturmaktadır (Türkiye Bankalar Birliği Dijital Bankacılık İstatistikleri, 2020).

Şekil 4'te aktif bireysel dijital bankacılık müşterilerinin yaş grupları gösterilmektedir.



## 7. Uluslararası Yönetim Bilişim Sistemleri Konferansı”Sağlık Bilişimi ve Analitiği”

9-11 Aralık 2020  
Bakırçay Üniversitesi, İzmir, Türkiye



Şekil 4: Türkiye Bankalar Birliği Mart 2020 raporuna göre aktif bireysel dijital bankacılık müşterileri yaş grupları

Şekil 4'te yer alan grafiğe göre aktif bireysel dijital bankacılık müşterileri yaş grupları şu şekilde açıklanabilir (Türkiye Bankalar Birliği Dijital Bankacılık İstatistikleri, 2020):

- 36 - 55 Yaş Grubu: 21 milyon 152 bin,
- 26 - 35 Yaş Grubu: 15 milyon 976 bin,
- 18 - 25 Yaş Grubu: 11 milyon 274 bin,
- 56 - 65 Yaş Grubu: 3 milyon 896 bin.

### Gelecekte Bankalarda Kullanılması Beklenen Bilişim Sistemleri

Günümüze kadar bankaların teknoloji konusunda geldiği nokta göz önüne alındığında yakın zamanda gelişen teknolojiye uyum sağlamaya devam ederek bankaların yeni teknolojileri de kullanması beklenmektedir.

Birçok bilişim sistemini; hizmetlerinde, operasyon ve yönetim süreçlerinde kullanan bankalar yakın zamanda robotik, uzman sistemler ve yapay zekayı birbirleri ile bağlantılı şekilde kullanma ihtimali son derece yüksektir. Özellikle banka şubelerinde yüz ve ses tanıma teknolojisi ile birlikte gerçek bir personel gibi işlem gerçekleştirebilen ve müşteri ile konuşabilen robot personellerin yakın zamanda görülmesi şartırtıcı olmayacaktır. Yüz ve ses tanıma teknolojilerine ek olarak parmak izi okuma gibi ekstra özellikler ile birlikte müşterinin kimlik doğrulaması sağlanarak işlemleri güvenli bir şekilde gerçekleştirilebilir. Yakın zamanda banka şubelerinde görülmesi muhtemel bu robot personeller, işlem taleplerini ise hızlı bir şekilde gerçekleştirebilir ve bilmediği konularda gelebilecek farklı işlemleri öğrenerek kendini geliştirebilir, kısa süre içerisinde de bankacılık ile ilgili tüm operasyonel işlemlere hakim olabilir. Özellikle robotik alanında hızlı bir şekilde ilerleme yaşanması nedeniyle teknolojiye ciddi şekilde yatırımlar yapan bankaların robotik, uzman sistemler ve yapay zeka teknolojilerini kullanarak bu alandaki çalışmalarını başlatabileceği tahmin edilmektedir. Günümüzde RPA (Robotic Process Automation) teknolojisini kullanmaya başlayan bazı bankalar bu çalışmaların habercisi olarak ifade edilebilir.





Bankacılık sektöründe yer alabilecek robot personellerin muhtemel avantajları maliyetlerin azalması ve işlemlerin hızlı şekilde gerçekleştirilmesi nedeniyle müşteri memnuniyetinin artması yönünde olacaktır; ancak robot personeller bir personelin yapabileceği tüm işlemleri öğrenerek yapabileceği için bu alandaki yeniliklere tüm banka ve şubelerin de uyum sağlaması halinde uzun vadede işsizlik sorununa yol açabilme riski de göz önünde bulundurulmalıdır.

Bankalar, yeni kanallar üzerine çalışmalar yapıp müşterilerini yeni kanallara yönlendirirken şube sayısını artırma hızına da dikkat etmelidir. Şube sayılarının yeni kanallarla birlikte gereksiz şekilde artırılması maliyetlerin artması ve ekstra yük anlamına gelecektir (Işın, 2006).

## TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu çalışma kapsamında bankacılık sistemlerinin günümüze kadar gelişimi ve gelecekte kullanılabilirlik bilişim sistemleri hakkında açıklamalara yer verilmiştir. İlgili alanda incelenen akademik kaynaklar sonucunda bankacılık işlemlerinin teknoloji, bilgisayar ve internetten uzak olunduğu dönemlerde sadece kırtasiye malzemeleri üzerinden yürütüldüğü ve teknolojinin insan hayatına dahil olması ile birlikte bankacılık sektöründe de önemli değişikliklere imza attığı anlaşılmaktadır. Özellikle teknolojiye yatırım yapan bankaların yatırımlar sonucunda kırtasiye giderinin azalması, müşteri memnuniyetinin artması, işlem hızının yükselmesi ve girilen veriler ile ilgili rapor kapsamında önemli çıktuların alınabilmesi gibi çeşitli avantajlara sahip olduğu ifade edilebilir. Bunun dışında, teknolojiye uyum sağlayan bankalar daha düşük seviyede kırtasiye malzemesine ihtiyaç duyacağı için kağıt kullanımı azalacaktır ve bu kapsamda doğanın da korunması sağlanmış olacaktır.

Bankacılık sektöründe teknolojiye son yıllarda önemli yatırımlar yapılmıştır ve gelişen teknolojinin hızına bankacılık sektörü de uyum sağlamaya çalışmaktadır. Özellikle son yıllarda robotik, uzman sistemler ve yapay zeka alanında yapılan çalışmalar dikkate alındığında bankacılık sektöründe robot personellerin görülmesi muhtemeldir.

Çalışma kapsamında yapılan araştırmalarda teknolojiyi hizmetlerine dahil eden bankaların yönetim anlamında en uygun kararları verebileceği, şubeler arasında hızlı ve güvenli iletişim sağlanabileceği, banka giderlerinin azalacağı, işlemlerin daha hızlı gerçekleştirilerek daha fazla müşterinin isteğine yanıt verebileceği ve müşterilerine daha kaliteli hizmet sunabilmek için en uygun personellerin istihdam edilebileceği sonucu çıkarılmaktadır. Bu sonuç kapsamında gelecekte de teknolojiye yatırım yapan bankaların yeni teknolojilerle birlikte daha kaliteli bir hizmet anlayışıyla müşterilerine hizmet vermeye devam etmeleri beklenmektedir. Bankaların teknolojiden faydalanarak sunacağı tüm yeni hizmet kanallarının müşteri memnuniyeti, sağlık, güvenlik ve insan kaynakları bakımından detaylı şekilde incelenmesi, çeşitli bankaların müşterilerine yönelik nitel çalışmalar gerçekleştirilerek müşterilerin bu yeniliklere karşı düşüncelerinin öğrenilmesi bu alanda hazırlanacak olan diğer çalışmalara ışık tutabilecektir.

## KAYNAKLAR

- Atlı, Y., Yücel, A., & Tanyıldızı, İ. (2018). Türk Bankacılık Sektörünün Gelişimi ve Tunceli İlinde Bankacılık Sektörü. *Munzur Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(12), 87-106.
- Dönmez, D. (2008). *Bankacılıkta Yönetim Bilişim Sistemleri ve Bir Çağrı Merkezi Uygulaması*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Bankacılık ve Sigortacılık Enstitüsü, İstanbul.
- Engin, U. (2015). *Bankacılık Sektöründe Yönetim Bilişim Sistemleri ve Sistemin Çalışanlar Üzerindeki Etkisi Hakkında Bir Araştırma*. Yüksek Lisans Tezi, Beykent Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.



## 7. Uluslararası Yönetim Bilişim Sistemleri Konferansı”Sağlık Bilişimi ve Analitiği”

9-11 Aralık 2020

Bakırçay Üniversitesi, İzmir, Türkiye

- Işın, F. B. (2006). Teknoloji Araçlarının Bankacılık Sektöründe Uygulanabilirliği ve Türkiye'deki Bu Doğrultudaki Bankacılık Uygulamalarının Değerlendirilmesi. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 20(2), 107-120.
- Karacadağ, M. C. (2011). *Kurumsal Kaynak Planlama Sistemleri İçin Genişletilmiş Bilişim Sistemleri Başarı Modeli Önerisi*. Doktora Tezi, Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sakarya.
- Kutlu, B. (2014). *Bilişim Sistemleri Başarısını Etkileyen Faktörler: Banka Çalışanları Üzerine Bir Uygulama*. Yüksek Lisans Tezi, Gebze Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Gebze.
- Özyılmaz, A. F. (2014). *Bilişim Sistemleri, Sağlıkta Bilişim Sistemleri ve Performans*. Yüksek Lisans Tezi, Beykent Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Türkiye Bankalar Birliği Dijital Bankacılık İstatistikleri*. (2020, Nisan). Retrieved Eylül 12, 2020, from Türkiye Bankalar Birliği: [https://www.tbb.org.tr/Content/Upload/istatistikraporlar/ekler/1289/Dijital-Internet-Mobil\\_Bankacilik\\_Istatistikleri-Mart\\_2020.pdf](https://www.tbb.org.tr/Content/Upload/istatistikraporlar/ekler/1289/Dijital-Internet-Mobil_Bankacilik_Istatistikleri-Mart_2020.pdf)



## BAYİ SEÇİM PROBLEMİNİN AHP TABANLI VIKOR-MOORA-TOPSIS YÖNTEMLERİYLE ÇÖZÜMLENMESİ

Gözde KOCA<sup>i</sup>, Seda YILDIRIM<sup>ii</sup>

Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü, Bilecik-Türkiye. E-mail: [gozde.koca@bilecik.edu.tr](mailto:gozde.koca@bilecik.edu.tr) ORCID: 0000-0001-6847-6812 <sup>1</sup>

Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İşletme ABD, Bilecik-Türkiye. E-mail: [sdayldrrm@gmail.com](mailto:sdayldrrm@gmail.com) ORCID: 0000-0002-5755-1773 <sup>2</sup>

**Özet:** Bayilik sistemi; ticari bir işletmenin üretim ve satışını yaptığı bir ürününü başka ticari işletmeler kanalı ile satışa sunmasıdır. Burada amaç, işletmenin her bölgede etkin pazarlama ve satış etkinliklerini yürüterek, pazarda büyüyerek başarı elde etmesidir. Bayilik sistemi, pazarlama faaliyetlerini sorunsuz bir şekilde gerçekleştirmek ve genel bir pazarlama başarısı elde etmek için önemlidir. Bu çalışmada da, bayilik sistemiyle çalışan bir kablo firmasının Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yöntemlerini kullanarak, bayi seçiminin pazarlama başarısı elde etmek için önemi ele alınmıştır. Öncelikle bayi seçim kriterleri, kablo firmasındaki karar verici durumundaki dört yönetici tarafından ödeme alma garantisi, rekabet, ticari itibar, pazar payı, bayinin büyüklüğü ve stok tutma yeteneği olarak belirlenmiş olup, bu kriterler karar vericiler tarafından verilen cevaplar doğrultusunda AHP (Analitik Hiyerarşi Prosesi) metodu ile değerlendirilmiştir. En önemli kriter ticari itibar olarak belirlenmiştir. Karar vericiler tarafından önerilen dört aday bayinin ağırlıklarına göre sıralanmasında ise VIKOR-MOORA-TOPSIS yöntemleri, tek bir sıralama elde edilmesi için Borda Sayım yöntemi kullanılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** AHP, VIKOR, MOORA, TOPSIS, Bayi Seçimi, ÇKKV

## ANALYSIS OF DEALER SELECTION PROBLEM WITH AHP BASED VIKOR-MOORA-TOPSIS METHODS

**Abstract:** Dealership system; is to offer a product that a commercial enterprise produces and sells through other commercial enterprises. The aim is to achieve success by growing the market by conducting effective marketing and sales activities in every region. The dealership system is important to ensure that marketing activities run smoothly and achieve overall marketing success. In this study, the importance of dealer selection in order to achieve marketing success by using Multi Criteria Decision Making (MCDM) methods of a cable company working with dealership system is discussed. First of all, dealer selection criteria were determined by four managers in the cable company as a guarantee to receive payment, competition, commercial reputation, market share, dealer size and stock holding ability and these criteria were evaluated by AHP (Analytical Hierarchy Process) method in line with the answers given by the decision makers. The most important criteria was determined as commercial reputation. The VIKOR-MOORA-TOPSIS methods were used to rank the four candidate dealers proposed by the decision makers according to their weights, and the Borda Counting method was used to obtain a single ranking.

**Keywords:** AHP, VIKOR, MOORA, TOPSIS, Dealer Selection, MCDM

## GİRİŞ

Ticari biçimdeki bayilik, bir işletmenin başka bir işletmeye verdiği lisansdır. Bu lisansla birlikte bayiliği veren işleme bayiliği verdiği işletmeye ticari markasını ve ticari unvanı altında ticaret yapma olanağı sağlar. Bayiliği alan işletme, daha önce bu ticaret alanında tecrübesi olmasa dahi, daha önce belirlenmiş bir biçimde sürekli yardım alarak ticarete bulunmasını sağlar (İçli ve Anıl, 2017: 41). Bayiliği veren işletme ise; mallarının kalitesine, firma ismine, üretim standartlarına zarar getirmeden ve sermayelerini kullanmadan piyasa paylarını ve pazar yayılma oranlarını arttırmaktadır. Günümüz yoğun rekabet şartlarında ve teknolojinin gelişmesiyle birlikte, işletmelerin piyasa paylarını ve pazara yayılma oranlarını arttırmaları önemli bir yere sahiptir. Bayilik verilen işlemlerin ise, markayı temsil yeteneğine sahip olması beklenmektedir. Bu nedenle marka sahibi işletme, aday bayileri arasından en uygun olanını seçmesi gerekecektir.



Bayi seçimi problemi ile ilgili literatür incelendiğinde, bu problemin farklı açılardan ele alındığı görülmüştür. Kabadayı ve Dağ (2020), DEMATEL ve ELECTRE yöntemlerini kullanarak tedarik zincirinde bayi performans değerlendirmesi yapmışlardır. Çalışmada bayi performans değerlendirmesi için on dokuz kriter belirlemişlerdir. Bu kriterlerin önem derecelerini belirleyen ağırlık değerlerinin DEMATEL yöntemine göre birbirine çok yakın olduğu gözlemlenmiştir. DEMATEL yönteminden elde edilen sonuçlara göre bayinin sektördeki pazar payı kriteri en önemli kriter olarak, ELECTRE yöntemine göre belirlenen performans göstergeleri bazında en iyi performans sahibi firmayı Bayi 3 olarak belirlemişlerdir. Wilson ve Woodside (1992), bayi performansını yeni ürünler açısından analiz edip, yeni ürünler konusundaki çalışmaların dağıtıcı performanslarının değerlendirilmesinde önemli bir faktör olduğunu ortaya koymuşlardır. Gaur vd. (1999), finansal verileri kullanarak bayilerin performanslarını incelemişlerdir. İnceleme sonucunda, toplam gelirin ve iflasla karşılaşma durumu gibi faktörlerin bayi performanslarının değerlendirilmesinde önemli olduğunu belirtmişlerdir. Kumar vd. (1992), tedarik zinciri içindeki bayi performanslarını tedarikçi bakışı ile değerlendirebilmek amacıyla güvenilir ve geçerli bir ölçek geliştirmişlerdir. Ölçek 8 farklı başlığı içermektedir; verimlilik, etkinlik, kontrol insan kaynakları, kararlılık, adaptasyon, kurallara uyum ve gelişme. Kumar ve Karande (2000), dağıtıcı lokasyon ve çevresinin dağıtıcı performansı üzerinde önemli etkilerinin olduğunu tespit etmişlerdir.

Bu çalışmada bayilik sistemiyle çalışan bir kablo firmasının Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yöntemlerinin kullanılarak, aday bayilerin değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Literatürde bayi seçim problemi için DEMATEL ve ELECTRE yöntemleri daha önce kullanılmış olmasına rağmen AHP yönteminin kullanıldığı gözlemlenmemiştir. Ayrıca uygulamada sektörel bazda veya bir kablo firmasına yönelik AHP tabanlı bayi seçimi ve performans değerlendirmesine dair bir çalışmaya literatürde yine rastlanılmamıştır. Bu çalışma, hem bayi seçim problemi için AHP tabanlı VIKOR, MOORA ve TOPSIS yöntemlerinin kullanılarak bir model geliştirmesi hem de uygulamanın bir kablo firmasına uygulanması açısından literatürdeki ilk çalışma olacaktır. Ayrıca bundan sonra yapılması muhtemel çalışmalar için ise literatürdeki bir boşluğu kapatarak araştırmacılara katkı sunması hedeflenmektedir.

## YÖNTEM

Bu çalışma, bayilik sistemiyle çalışan bir kablo firmasının bayilik seçim kriterlerinin ortaya konularak, aday bayiler arasından en iyisinin seçilmesinde ÇKKV yöntemlerinin kullanıldığı uygulamalı ve keşifsel bir araştırmadır. Bu durumda aşağıdaki soruların cevapları aranmaktadır:

Kablo firmasının bayilik sisteminde ele aldığı kriterler nelerdir? Bu kriterlerin önem düzeyleri nedir?

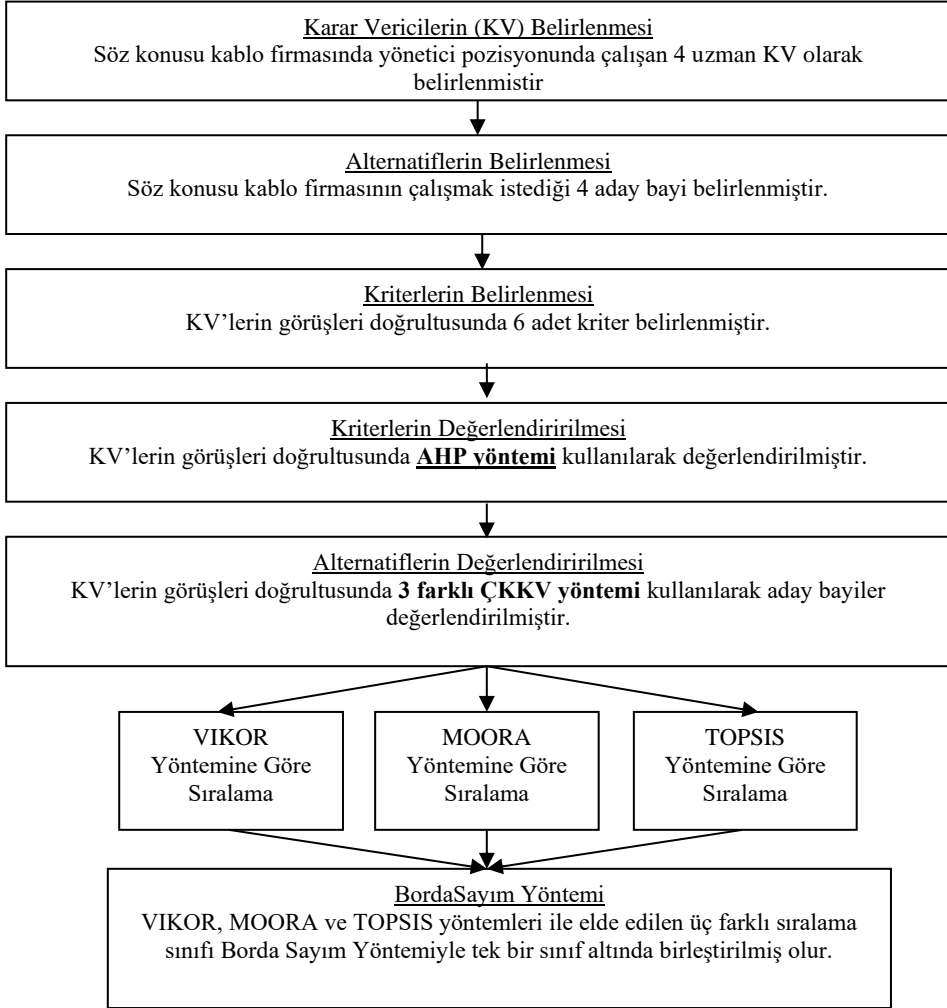
Aday bayilerin seçiminde, ele alınan ÇKKV yöntemlerine göre en iyi aday bayiden, en kötü aday bayiye olan sıralama nasıldır?

Bu bağlamda da çalışmada önerilen modelin metodolojisi Şekil 1’de verilmiştir.

Şekil 1’den de anlaşılacağı gibi bayi seçimi için ilk adım karar vericilerin belirlenmesidir. Karar vericiler söz konusu kablo firmasında çalışan dört yöneticiden oluşmaktadır. Bir sonraki adım, alternatiflerin belirlenmesidir. Bu çalışmada alternatifler, firmanın çalışmak istediği dört adet aday bayiden meydana gelmektedir. Diğer bir adım, aday bayi seçimi için kullanılacak kriterlerin belirlenmesidir. Bu kriterler; ödeme alma garantisi (K1), rekabet (K2), ticari itibar (K3), pazar payı (K4), bayinin büyüklüğü (K5) ve stok tutma yeteneği (K6) olarak karar vericiler tarafından belirlenmiştir. Bir sonraki adımda ise bu kriterler AHP yöntemi ile değerlendirilmiştir. AHP, karar analizi olarak 1980 yılında Prof. Thomas L. Saaty tarafından önerilmiştir (Saaty, 1980). Karmaşık karar problemlerini çoklu yapılardan oluşan düzenli bir yapıya çevirmektedir (Papalexandrou vd., 2008; Dey ve Cheffi, 2013). Diğer bir adımda ise aday bayiler değerlendirilmiştir. Aday bayilerin değerlendirilmesinde KV’lerin görüşleri doğrultusunda VIKOR, MOORA ve TOPSIS yöntemi kullanılmıştır. Bu üç yöntemin kullanılmasının sebebi, ÇKKV problemlerinde alternatif değerlendirme aşamasında, farklı değerlendirme yaklaşımları ile sıklıkla kullanılan yöntemler olmasıdır.



VIKOR, belirlenen ağırlıklar altında uzlaşık bir sıralamaya ulaşmayı sağlayan yöntemdir. Bu yöntem, ideal çözüme yakınlığa dayanan çok kriterli sıralama indeksini kullanmaktadır. Birbiri ile çelişen kriterler içeren problemler için uzlaşık çözüm, karar vericilere karar almasında yardımcı olmaktadır (Ertuğrul ve Karaşoğlu, 2008). VIKOR yöntemi ilk kez karmaşık sistemlerin çok kriterli optimizasyonu için Opricovic ve Tzeng (2004) tarafından önerilmiştir.



Şekil 1: Bayi Seçimi İçin Önerilen Modelin Metodolojisi

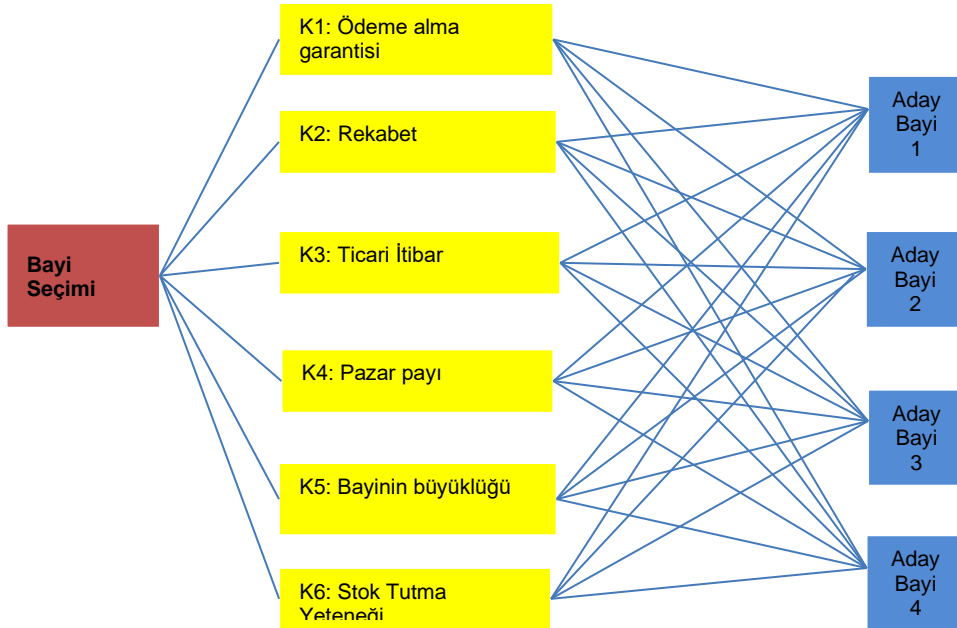
MOORA (Multi-Objective Optimization on the basis of Ratio Analysis) yöntemi, iki veya daha fazla çakışan niteliği veya amacı belirli kriterler altında aynı anda optimize etmektir. MOORA yöntemi birçok kritere ya da amaca ilişkin farklı alternatiflerin performansını gösteren karar matrisi ile başlar (Brauers ve Zavadskas, 2009; Chakraborty, 2011: 1156-1157).

TOPSIS yöntemi Chen ve Hwang (1992) tarafından literatüre katılmıştır. Bu yöntem de alternatiflerin belirli kriterler doğrultusunda ve kriterlerin alabileceği maksimum ve minimum değerler arasında ideal duruma göre karşılaştırılması sunulmaktadır (Yurdakul, İç, 2003: 11). Alternatifi n sayıda, kriterleri m tane olan çok kriterli karar verme problemi m boyutlu uzayda n noktaları ile gösterilebilir (Eleren ve Karagül, 2008: 6). TOPSIS yöntemi, çözüm alternatiflerinin, pozitif ideal çözüm noktasına en kısa mesafe ve negatif-ideal çözüm noktasına en uzak mesafede olacağı varsayımına göre oluşturmuştur (Hwang ve Yoon, 1981).

Son adımda, VIKOR, MOORA ve TOPSIS yöntemleri ile elde edilen üç farklı sıralama sınıfı Borda Sayım Yöntemiyle tek bir sıralama altında birleştirilmiş olmaktadır. Borda Sayım yöntemi, birden fazla sıralama içeren durumlarda, oluşturulmuş sıralamaları birleştirip tek bir sıralama vermektedir (Wu, 2011: 12974). Her sıralamayı eşit önemli olarak kabul eden bu yöntem uygulanabilirlik açısından da oldukça basittir (Ho vd., 1992: 85)

## BULGULAR

Bu çalışmada, ele alınan bayi seçim probleminde kriterler ve alternatifler arasındaki ilişkinin yapısı Şekil 2'de verilmiştir. K1 olarak gösterilen "ödeme alma garantisi" kriteri; ödemelerin garanti altına alınması ve alacakların tahsil edilmesi anlamına gelmektedir. K2 olarak gösterilen "rekabet" kriteri; rakip firmaların satış noktalarına girilmek istenmesi ve dağıtım kanalının genişletilmesini kapsamaktadır. K3 olarak gösterilen "ticari itibar" kriteri; aday bayilerin tanınmışlığı, güvenilirliği, saygınlığı ve prestijini ifade etmektedir. K4 olarak gösterilen "pazar payı" kriteri; aday bayilerin elde ettiği kar miktarlarını açıklayan önemli değişkenleri ve tekel gücünün ölçümünü ifade etmektedir. K5 olarak gösterilen "bayinin büyüklüğü" kriteri; aday bayilerin yıllık karları, öz sermayesi, çalışanların sayısı, ar-ge için harcanan para miktarı anlamına gelmektedir. Son kriter olan K6 olarak gösterilen "stok tutma yeteneği"; bayilerin aylık veya yıllık olarak stok tutabilme kapasitesi olarak ifade edilmektedir.



Şekil 2: Bayi Seçim Probleminde Kriterler Ve Alternatifler Arasındaki İlişkinin Yapısı



Şekil 2'den de anlaşılacağı gibi bayi seçimi probleminde belirlenen 6 kriter kapsamında alternatif bayiler değerlendirilmiştir. Bu değerlendirmede, öncelikle kriterlerin önem ağırlıkları AHP yöntemi ile karar verici durumundaki dört yönetici tarafından belirlenmiştir. Kriterlerin önem ağırlıkları aşağıda Tablo 1'de sunulmaktadır.

Tablo 1: Kriterlerin Önem Ağırlıkları

Kriterler	K1	K2	K3	K4	K5	K6	Ağırlık	Sıralama
K1	1	1	1/6	1/3	1	1	0.1014	5
K2	1	1	1/5	1/6	1/3	1/4	0.0532	6
K3	6	5	1	2	1	1	0.2853	1
K4	3	6	1/2	1	1	1	0.2033	2
K5	1	3	1	1	1	1	0.1742	4
K6	1	4	1	1	1	1	0.1826	3

Tutarlılık Oranı:0.07

Tablo 1'de görüldüğü kriterlerin önem ağırlıkları AHP yöntemi kullanılarak oluşturulmuştur. Buna göre, ilk sırada yer alan kriter ticari itibar, ikinci sırada pazar payı, üçüncü sırada stok tutma yeteneği, dördüncü sırada bayinin büyüklüğü, beşinci sırada ödeme alma garantisi ve son sırada rekabet yer almaktadır. Aday bayilerde aranan en önem kriter, prestijli ve güvenilir olmasıdır. Ödemelerin düzenli yapılması, piyasadaki pazar payları ve büyüklüğü bayilerin ticari itibarını da etkileyen unsurlardandır. AHP yönteminde ikili karşılaştırma yoluyla elde edilen ifadelerin tutarlılık oranı 0.07 olup, 0.10'un altında kaldığı için verilen cevaplar tutarlı bulunmuştur. Kriterlerin elde edilen önem ağırlıkları kullanılarak, aday bayilerin VIKOR, MOORA ve TOPSIS yöntemlerine göre değerlendirme özeti aşağıda Tablo 2'de sunulmaktadır.

Tablo 2: Aday Bayilerin VIKOR, MOORA Ve TOPSIS Yöntemlerine Göre Değerlendirme Özeti

Aday Bayiler	VIKOR Ağırlık	VIKOR Sıralama	MOORA Ağırlık	MOORA Sıralama	TOPSIS Ağırlık	TOPSIS Sıralama
Aday Bayi 1	1,0000	4	0,1153	4	0,0366	4
Aday Bayi 2	0,0000	1	0,0608	1	0,9422	1
Aday Bayi 3	0,5006	2	0,1076	3	0,5297	2
Aday Bayi 4	0,6894	3	0,0893	2	0,3421	3

Tablo 2'de görüldüğü gibi aday bayiler iyiden kötüye doğru VIKOR yöntemine göre, Aday Bayi 2 – Aday Bayi 4 – Aday Bayi 3 –Aday Bayi 1 şeklinde, MOORA yöntemine göre, Aday Bayi 2 – Aday Bayi 3– Aday Bayi 4 –Aday Bayi 1 şeklinde ve son olarak TOPSIS yöntemine göre Aday Bayi 2 – Aday Bayi 4 – Aday Bayi 3 –Aday Bayi 1 şeklinde sıralanmaktadır. VIKOR, MOORA ve TOPSIS yöntemleri ile elde edilen üç farklı sıralama sınıfı Borda Sayım Yöntemiyle tek bir sıralama sınıfı altında birleştirilerek aşağıda Tablo 3'te sunulmaktadır.



Tablo 3: Borda Sayım Yöntemi İle Elde Edilen Sıralama

Aday Bayiler	VIKOR Sırası	VIKOR Skoru	MOORA Sırası	MOOR A Skoru	TOPSIS Sırası	TOPSIS Skoru	Borda Skor	Borda Sıra
Aday Bayi 1	4	0	4	0	4	0	0	4
Aday Bayi 2	1	3	1	3	1	3	9	1
Aday Bayi 3	2	2	3	1	3	1	4	3
Aday Bayi 4	3	1	2	2	2	2	5	2

Aday bayilerin değerlendirilmesi, Tablo 3’te de görüldüğü gibi, Aday Bayi 2-Aday Bayi 4- Aday Bayi 3 – Aday Bayi 1 şeklindedir.

## TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu çalışmada bayilik sistemiyle çalışan bir kablo firmasının Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yöntemlerini kullanarak, aday bayilerin değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Değerlendirmede AHP, VIKOR, MOORA ve TOPSIS yöntemleri kullanılmıştır. Birbirlerine alternatif olan aday bayiler, ödeme alma garantisi (K1), rekabet (K2), ticari itibar (K3), pazar payı (K4), bayinin büyüklüğü (K5) ve stok tutma yeteneği (K6) olmak üzere 6 kriter açısından değerlendirilmiştir. Bu kriterlerin ağırlıkları AHP yöntemi ile belirlenmiştir. Belirlenen kriter ağırlıkları yardımıyla VIKOR, MOORA ve TOPSIS yöntemleri uygulanmış ve sıralamalar elde edilmiştir. Elde edilen bu sıralamalardan bütünlük tek bir sıralama elde edebilmek için ise BORDA SAYIM yönteminden yararlanılmıştır. MOORA ve TOPSIS yöntemleri ile yapılan değerlendirmede aday bayilerin sıralaması aynı şekilde oluşmuş, VIKOR’da ise Aday Bayi 2 ile Aday Bayi 3 yer değiştirmiştir. BORDA SAYIM yöntemi ile oluşturulan bütünlük sıralamada da MOORA ve TOPSIS yöntemindeki sıralama elde edilmiştir. Buna göre sıralama, Aday Bayi 2-Aday Bayi 4- Aday Bayi 3 –Aday Bayi 1 şeklindedir. İlk sıradaki bayilerin diğer bayilere göre daha üst sıralarda yer almasının temel sebeplerinden biri AHP yöntemi ile belirlenen kriter ağırlıklarıdır. En önemli kriter olarak belirlenen kritere ait değeri yüksek olan bayilere uygulanan yöntemler sonucunda oluşturulan sıralamalarda üst sıralarda yer almıştır.

Çalışmanın sonucunda en önemli kriter ticari itibar, önem ağırlığı en yüksek olan bayi ise Aday Bayi 2 olarak belirlenmiştir. Bu çalışmada, elde edilen sonuçlar, kullanılan kriterler ve karar vericilerin verdiği yargılar üzerinden sağlanmıştır. Bundan sonraki çalışmalarda, aynı kriterler farklı sektörlerde ve farklı metodlar kullanılarak değerlendirilebilir.

## KAYNAKLAR

Brauers, W. K., ve Zavadskas, E. K. (2009). Robustness of the multi-objective MOORA method with a test for the facilities sector. *Technological and economic development of economy*, 15 (2), 352-375.

Chakraborty, S. (2011). Applications of the MOORA method for decision making in manufacturing environment. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 54 (9-12), 1155-1166.





7. Uluslararası Yönetim Bilişim Sistemleri Konferansı”Sağlık Bilişimi ve Analitiği”

9-11 Aralık 2020

Bakırçay Üniversitesi, İzmir, Türkiye

- Chen Shu-Jen ve Hwang, Ching, Lai.; (1992), *Fuzzy Multiple Attribute Decision Making: Methods and Application*, Springer –Verlag- Berlin.
- Dey, P.K. ve Cheffi, W., (2013). Green supply chain performance measurement using the analytic hierarchy process: a comparative analysis of manufacturing organizations. *Prod. Plann. Control* 24 (8–9), 702–720.
- Eleren, A. ve Karagül, M. (2008), 1986-2006 Türkiye Ekonomisi Performans Değerlendirmesi, *Celal Bayar Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Yönetim ve Ekonomi Dergisi*, 15(1), 1-14.
- Ertuğrul, İ. ve Karakaşoğlu, G. (2008), Banka Şube Performanslarının Vikor Yöntemi İle Değerlendirilmesi, *Endüstri Mühendisliği Dergisi YA/EM 2008 Özel Sayısı*, 20 (1), 19-28.
- Gaur, V., Fisher, M. ve Raman, A. ( 1999), *What Explains Superior Retail Performance?*, Department of Operations and Information Management, The Wharton School, University of Pennsylvania, Philadelphia, USA.
- Ho, T.K.,Hull, J.J. ve Srihari, S.N. (1992), On Multiple Classifier Systems for Pattern Recognition, *IEEE Int. Conference on Pattern Recognition (ICPR)*, The Hague, Netherlands.
- Hwang, Ching, Lai. ve Yoon, Paul. (1981), *Multiple Attribute Decision Making In: Lecture Notes in Economics and Mathematical Systems*, Springer-Verlag-Berlin.
- İçli, E.G. ve Anıl, N.K.(2017) Franchising Kavramının Dönüşümü: Sosyal Franchising. *Kırklareli Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 6 (3), 38-45.
- KABADAYI, N., & DAĞ, S. (2020). DEMATEL ve ELECTRE yöntemi ile tedarik zincirinde bayi performans değerlendirilmesi. *Pamukkale University Journal of Engineering Sciences*, 26 (1).
- Kumar, N., Stern, L. W. Ve Achrol, R. S. (1992), Assessing Reseller Performance from the Perspective of the Supplier. *JMR, Journal of Marketing Research*, 29 (2), 238.
- Kumar, V. ve Karande, K.(2000), The Effect Of Retail Store Environment On Retailer Performance. *Journal of Business Research*, 49 (2), 167-181.
- Opricovic, S. ve Tzeng, G. H., (2004). “Compromise solution by MCDM methods a comparative analysis of VIKOR and TOPSIS”. *European Journal of Operational Research*, 156 (2), 445–455.
- Papalexandrou, M.A., Pilavachi, P.A. ve Chatzimouratidis, A.I., (2008). Evaluation of liquid bio-fuels using the Analytic Hierarchy Process. *Process Saf. Environ. Protect.* 86 (5), 360–374.
- Saaty, T.L., (1980). *The Analytic Hierarchy Process: Planning, PrioritySetting, Resource Allocation*. Mac Graw-Hill, International Book Company, New York.
- Wilson, E.J. ve Woodside, A.G., (1992), “Marketing new products with distributors”. *Industrial Marketing Management*, 21 (1), 15-21.
- Wu, W.W. (2011) “Beyond Travel & Tourism competitiveness ranking using DEA, GST, ANN and Borda count”, *Expert Systems with Applications*, 38 (10), 12974-12982.
- Yurdakul, M. ve İç, Y.T., (2003), “Türk Otomotiv Firmalarının Performans Ölçümü Ve Analizine Yönelik TOPSIS Yöntemi Kullanan Bir Örnek Çalışma”, *Gazi Üniversitesi Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 18 (1), 1-13.



## BİLİŞİM ETİĞİ

Gülara Azer Tırpançeker<sup>1</sup>

Tekimed Bilgi İşlem Hizmetleri Ltd. Şti., Yönetici Ortak, İstanbul, Türkiye, gulara@tekimed.com<sup>1</sup>

### Özet

Teknolojik, ekonomik ve toplumsal değişimler iş etiği, tıp etiği, medya etiği ve bilişim etiği konularının önemini arttırmaktadır. Bilişim etiği bu sektörde çalışan profesyonelleri ilgilendirdiği gibi toplumun diğer kesimlerini de etkilemektedir. Bu nedenle, Bilgi ve İletişim Teknolojileri geliştikçe daha sık ortaya çıkan etik sorunlar incelenerek önlemler alınması kaçınılmaz olmuştur. Bilişim etiği özellikle profesyonel etik, felsefi etik ve tanımlayıcı etik alanlarında daha fazla çalışmaya ihtiyaç duymaktadır. Bu maksatla makale, anılan üç alandaki etik sorunların başını çeken mahremiyet, fikri ve sınai haklar ve sayısal uçurum konularını detaylandırmaya ve bilişim profesyonellerinin sorumluluklarını ve davranış kurallarını incelemeye odaklanacaktır.

**Anahtar Kelimeler:** ahlak, bilişim etiği, etik davranış kuralları, özel yaşamın gizliliği, fikri ve sınai haklar, sayısal uçurum

## INFORMATION ETHICS

### Abstract

Technological, economic and social changes increase the importance of business ethics, medical ethics, media ethics and information ethics. Information ethics affects the professionals working in this sector as well as the other segments of the society. Therefore, as Information and Communication Technologies develop, it has become inevitable to examine the ethical problems that arise more frequently and to take measures. Information ethics needs more studies, especially in the fields of professional ethics, philosophical ethics and descriptive ethics. To this end, the article will focus on elaborating the leading ethical issues in the aforementioned three areas as privacy, intellectual and industrial property rights, and digital divide, and examining the responsibilities and codes of conduct of IT professionals.

**Keywords:** ethics, information ethics, ethical codes of conduct, privacy of private life, intellectual and industrial rights, digital divide

## GİRİŞ

Bilişim etiğinin ayrıntılı incelemesine başlamadan önce “etik” teriminin genel bir tanımını vermek faydalı olacaktır. Etik terimi, ahlak üzerine yapılan çalışmalarını işaret etmektedir. Bir başka deyişle etik, “ahlak felsefesi”dir. Ahlak kavramı ise yüzyıllardır süren tartışmaların odağında bir kavram olmakla beraber, genel olarak “bir toplum içinde kişilere rehber olacak davranış biçim ve kuralları ile bu kuralları değerlendiren ilkelerden oluşan sistemi” ifade etmek üzere kullanılmaktadır (Tavani, 2007, s. 32, 33). Türk Dil Kurumu (2019) ise ahlaki “bir toplum içinde kişilerin benimsedikleri, uymak zorunda buldukları davranış biçim ve kuralları” olarak tanımlanmaktadır.

Etik terimini bilişim terimiyle birlikte kullandığımızda ise Bilgi ve İletişim Teknolojileri ile ilgili ahlaki, yasal ve sosyal konuları inceleyen alan kastedilmektedir. Bir başka anlatımla bilişim etiği, teknolojinin ahlaki, sosyal ve yasal sistemler üzerindeki etkisini inceler. Bu amaçla teknolojinin kullanımdan ve gelişmesinden doğan durumlara koşut olarak geliştirilen sosyal politikaları ve yasal düzenlemeleri değerlendirir (Tavani, 2007, s. 3, 4).

Bilişim etiğinin ayrı bir alan olarak ilk ortaya çıkışı 1950’li yıllara denk gelmektedir. Alanın gelişim aşamalarında ilk on yıllık süreçte daha çok veri tabanının gizliliği (database privacy) yer almaktadır. 1970-1980 yılları arasında ise fikri mülkiyet hakları, yazılım korsanlığı, bilişim suçları, mahremiyet ve gizlilik



ile ilgili etik sorunlar gündeme gelmeye başlamıştır. Bu konulara 1990’lı yıllardan itibaren ifade özgürlüğüne, anonimlik, yargılama ve sanal topluluklar gibi konulara ilişkin problemler ilave olmuştur (Tavani, 2007, s. 5-7). Halihazırda, Yapay Zeka (Artificial Intelligence), Makina Öğrenimi (Machine Learning), Artırılmış Gerçeklik (Augmented Reality), Derin Öğrenme (Deep Learning) gibi yeni gelişen teknolojilerle birlikte ortaya çıkan sorunlar gündemdedir ve etik sorunların artacağı öngörülmektedir.

Bilgi ve İletişim Teknolojileri’nin kullanımı aynı anda birkaç etik sorunun çıkmasına neden olabilmektedir. Bu konuda tipik bir örnek Verizon ile RIAA (Recording Industry Association of America) davasıdır. RIAA, Kolombiya Mahkemesi aracılığıyla Verizon’dan telif hakkına tabi 600’den fazla müzik dosyasını izinsiz olarak kullanan iki üyenin bilgilerini talep etmiştir. Verizon, kişisel verilerin gizliliği nedeniyle bu isteği reddetmiş ve karara karşı temyiz yoluna başvurmuştur. Temyiz Mahkemesi Verizon’un başvurusunu haklı bularak alt mahkemenin kararını bozmuştur. Görüldüğü üzere, davada telif hakları ihlali ve kişisel verilerin korunması ile ilgili sorunlar aynı anda gündeme gelmiştir (Tavani, 2007, s. 1, 2).

Burada belirtilmesi gereken önemli bir nokta ise bilişim etiğinin, uygulamalı etiğin bir alt disiplini olduğudur. Uygulamalı etik, teorik etiğin aksine uygulamadaki etik konularını inceler ve etik kuramlarını tartışmalı güncel sorunlara uygular. Uygulamalı etiğin profesyonel etik (professional ethics), felsefi etik (philosophical ethics) ve tanımlayıcı etik (descriptive ethics) olarak üç farklı bakış açısı vardır (Tavani, 2007, s. 22). Bu bakış açıları Tablo 1’de gösterilmektedir.

Tablo 1: Bilişim Etiği

	<b>Profesyonel etik</b>	<b>Felsefi etik</b>	<b>Tanımlayıcı etik</b>
<b>İlişkili disiplinler</b>	Bilgi Teknolojileri Bilgisayar Bilimi Mühendislik	Felsefe Hukuk	Davranış Bilimi Sosyoloji
<b>İncelenen konular</b>	Davranış Kuralları Profesyonel Sorumluluk Sistem Güvenliği ve Güvenilirliği	İfade Özgürlüğü Telif Hakları Gizlilik ve Anonimlik	Bilgi ve İletişim Teknolojileri’nin Kamusal, Finansal ve Eğitim Kurumlarına ve Sosyo – Demografik Gruplara Etkisi

Kaynak: Tavani, H. T. (2007, s. 22).

## YÖNTEM

Bu makalenin gayesi, bilişim etiği ile ilgili farkındalığın oluşmasına katkı sunmaktır. Makalenin kaleme alınmasında derleme yöntemine başvurulmuştur.

### 1. Profesyonel etik

Profesyonel etik, kişilerin sorumluluklarını ve davranış kurallarını inceleyen alana verilen isimdir (Tırpançeker, 2019). Bu nedenle bir yazılımın analizinde, tasarımında, geliştirilmesinde, testinde, sertifikasyonunda, bakımında ve güncellenmesinde rol alan tüm bireylerle yakından ilgilidir. Bu bağlamda, bilişim profesyonellerinden başta insan hakları olmak üzere evrensel beyannamelerin ilkelerini benimsemeleri, toplumdaki diğer bireylerin haklarına saygı duymaları ve dürüstlük, şeffaflık, sorumluluk, adil olma gibi ilkelere bağlı kalmaları beklenmektedir. Bu anlamda ulusal ve uluslararası mevzuata, yani Anayasa’ya, kanunlara ve diğer yasal düzenlemelere ve Türkiye Cumhuriyeti’nin taraf olduğu bütün uluslararası anlaşmalara uygun hareket edilmesi bir zorunluluk olarak ortaya çıkmaktadır. Herkes için



## 7. Uluslararası Yönetim Bilişim Sistemleri Konferansı"Sağlık Bilişimi ve Analitiği"

9-11 Aralık 2020

Bakırçay Üniversitesi, İzmir, Türkiye

geçerli olan etik davranış ilkeleri dışında bilişim profesyonellerinin, bu alana özel sorumlulukları da almaları ve bu doğrultuda hareket etmeleri gerekmektedir.

Aşağıda yazılım mühendisleri için ACM/IEEE-CS (Association for Computing Machinery, Inc./Institute for Electrical and Electronics Engineers, Inc.-Computer Society) tarafından hazırlanan etik kodları örnek kabilinden verilmektedir (ACM Ethics, 1999). Buna göre bir yazılım mühendisi;

- Sürekli olarak kamu çıkarlarına uygun davranmalıdır.
- Müşterisinin ve işverenin çıkarlarını kamu yararına uygun olacak şekilde gözetmelidir.
- Ürünlerinin ve değişikliklerinin mümkün olduğunca en yüksek mesleki standartlarda olmasını sağlamalıdır.
- Mesleki değerlendirmelerinde dürüst ve bağımsız olmalıdır.
- Yöneticilik ve liderlik yaparken yazılım geliştirme ve bakım yönetiminde etik bir yaklaşım benimsemeli ve desteklemelidir.
- Mesleğinin dürüstlüğü ve saygınlığını kamu yararına uygun olacak şekilde iletmelidir.
- Meslektaşlarını desteklemeli ve adil olmalıdır.
- Mesleğinin uygulanmasına ilişkin yaşam boyu öğrenmeye katılmalı ve etik bir yaklaşımı teşvik etmelidir.

Bu sekiz başlıkta toplanmış olan etik kodlarında ayrıntılı davranış kuralları vardır. Bir yazılım mühendisi için ahlaki, ekonomik, kültürel, yasal ve çevresel sorunlardan arındırılmış projeler geliştirmesi davranış kurallarından bir tanesidir. Örneğin, işe alım süreçleri ile ilgili bir yapay zeka projesinde yer alan bir yazılımcının bu kurala göre algoritma geliştirmesi projede ön yargısız ve adil sonuçların elde edilebilmesi açısından son derece önemlidir (Tırpançeker, 2019). Nitekim Ifeoma Ajunwa Mayıs 2018 yılında yaptığı etik ve teknoloji ile ilgili TEDx konuşmasında yapay zekanın insan kaynaklarında etkisini anlatmakta ve geliştirilen algoritmaların işe alım süreçlerinde yarattığı sorunları dile getirmektedir (TEDx Cornell University, 2018).

Bir başka davranış kuralı ise yazılım mühendisinin üzerinde çalıştığı projenin yazılım ve ilişkili belgelerini yeterince sınımasını, hatalarını ayıklamasını ve gözden geçirmesini sağlamasıdır. Sağlık, savunma sanayi, havacılık, güç santralleri vb. sektörlerde güvenlik ve oluşabilecek hasarlar açısından kritik uygulamalar vardır. En büyük yazılım hatalarından bir tanesi 1996 yılında Ariane 5 roketinin yazılımında yapılmıştır. Bu hata sonucu Ariane 5 roketi, fırlatıldıktan hemen sonra parçalanmıştır (Inquiry Board, 1996). Hafızalara kazınan bir diğer yazılım hatasında ise Therac-25 radyoterapi cihazının hastaya uygulanması gerekenden daha fazla radyasyon vermesi nedeniyle 1985-1987 yılları arasında altı hasta hayatını kaybetmiştir (Leveson ve Turner, 1993). Bu iki vahim örneğin de sergilediği üzere, söz konusu davranış kuralları hayati önem taşımaktadır.

Diğer meslek grupları gibi yazılım mühendisleri bakımından da kamuya açıklama (whistle blowing) dikkat edilmesi gereken bir davranıştır. Gizli bilgilerin kamuya açıklanmadan önce ürünün topluma zarar vereceği kanıtlarla gösteriliyor olmalıdır. Ayrıca, ortaya çıkması olası hasarları önlemek için öncelikle kurum içinde sorunun giderilmesi yönünde tüm yolların denenmesi gerekmektedir. Yaşadığımız Covid-19 pandemisinde Çinli doktor Li Wenliang'ın virüsü duyurması bu davranışın güzel bir örneğidir (Li-Wenliang, 2020).



## 2. Felsefi etik

Telif hakları, ifade özgürlüğü ve mahremiyet konularını kapsayan felsefi etik tüm bireyleri ilgilendirir.

### 2.1. Özel hayatın gizliliği (Mahremiyet)

Hepimiz, birer dijital kimliğe sahibiz ve internette yaptığımız işlemlerle lokasyon bilgilerimizle elektronik postalarımızla mesajlarımız ve telefon kayıtlarımızla şirketler ve kurumlar için son derece değerli olan dijital izler oluşturmuyoruz. Şirketler, kurumlar, Google, Youtube, Facebook, Twitter ve LinkedIn gibi siteler için bu dijital izler ve verilerimiz son derece önemli ve değerlidir. Nitekim, Prof. Yuval Noah Harari, 2018 yılında World Economic Forum’da yaptığı konuşmasında, dijital verinin önemini vurgulayarak veriye sahip olanların geleceği yönlendireceğini öne sürmüştür (Harari, 2018).

Mahremiyetin bireyler ve kurumlar için önemine dair iyi örneklerden biri Facebook-Cambridge Analytica skandalıdır. 87 milyon Facebook kullanıcısının kişisel verileri kişilerin izni olmadan Cambridge Analytica şirketi tarafından toplanarak kullanılmış ve böylece kişilerin mahremiyetleri ihlal edilmiştir (Li-Wenliang, 2020).

Kredi kartları, video kameralar, mobil cihazlar, kapalı devre televizyonlar (Close Circuit Television-CCTV), radyo frekans ile tanımlama (Radio Frequency Identification-RFID) sistemleri, internet çerezleri (cookies), yüz tanıma sistemleri, plaka tanıma sistemleri gibi teknolojilerle kişilerden veriler toplanmaktadır. Bunlara ilave olarak Truva atı (Trojan), casus yazılımlar (Spyware), kötü amaçlı yazılımlar (Malware) gibi zararlı yazılımlar kullanılarak verilerimiz illegal olarak toplanmaktadır.

Kişisel verilerin korunmasında en önemli konu kişinin rızasıdır. Carnegie Mellon Üniversitesi’nden iki araştırmacı yaptıkları araştırmada, her internet kullanıcısının ziyaret ettiği sitelerin gizlilik politikalarını okumak için yılda 76 gün harcaması gerektiği sonucuna ulaşmıştır (Madrigal, 2012). Gerçekten de kişiler genelde hüküm ve koşulları okudum ve kabul ediyorum seçeneğini kumadan onaylamakta ve böylece rıza göstermiş olmaktadır.

Kişisel verilerin güvenli bir şekilde korunması gerekmektedir. Güvenlik açıkları nedeniyle kişisel verilerin ele geçirilmesi önemli bir problemidir. Örneğin Anonymous, Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu’nun (BTK) dört adet veri tabanına saldırarak yüzlerce kişinin ad, soyad bilgilerini, ev adreslerini, ev ve iş telefonlarını, e-posta adreslerini ve şifrelerini ele geçirmiş ve internet ortamında herkesin görebileceği şekilde yayımlamıştır (Radikal, 2012). Bir başka örnek ise 50 milyon T.C. vatandaşının kimlik bilgilerinin bilgisayar korsanları tarafından çalınarak internete bir veri tabanı halinde yüklenmesidir (Sözcü, 2016).

Türkiye Cumhuriyeti Anayasasının 20. maddesi özel hayatın gizliliği, 40. maddesi ise temel hak ve hürriyetlerin korunmasını düzenlemektedir (Resmi Gazete, 1982). Bunlara ilave olarak Türk Medeni Kanunu’nun 24. ve 25. maddeleri gizli ve özel yaşamın korunmasını öngörmektedir (Resmi Gazete, 2001).

6698 sayılı Kişisel Verilerin Korunması Kanunu (KVKK) 24 Mart 2016 tarihinde kabul edilmiş ve 07 Nisan 2016 tarihinde Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir (Kişisel Verileri Koruma Kurumu, t.y.). Bu kanunun yürürlüğe girmesiyle, kişisel verilerin işlenmesi ve bu verilerin serbestçe dolaşımı bağlamında bireylerin korunmasına yönelik Avrupa Parlamentosu ve Konseyi’nin 1995 tarihli 95/46/EC Sayılı Yönergesinin 25. ve 26. maddelerinin gereği de sağlanmaktadır. Bu maddeler uyarınca veri koruması olmayan ülkelerde veri aktarımı yapılmamaktadır. Ayrıca Avrupa Konseyi tarafından 28 Ocak 1981 tarihinde 108 sayılı “Kişisel Verilerin Otomatik İşlenmesi Sırasında Gerçek Kişilerin Korunmasına İlişkin Sözleşme” hazırlanarak imzaya sunulmuştur ve Türkiye bu sözleşmeyi aynı yıl imzalamıştır. Bu sözleşme gereği, sözleşmeyi imzalayan ülkelerin iç hukuklarında gerekli yasal düzenlemeleri yapmaları gerekmektedir. KVKK ile bu sözleşmenin de şartları sağlanmaktadır (Küzeci, 2010).

Mahremiyet ile ilgili olarak sorunların başında verilerin belirli, açık ve meşru amaçlar için toplanmaması, yasalara aykırı şekilde toplanması, toplanma ve daha sonrasında işlenme amaçlarına uygun olmaması,



amacını gerektirdiğinden daha uzun bir süre tutulması, kısaca diğer bir ifadeyle saklama süresi bitiminde silinmemesi, kişinin bilgisi ve izni dışında başkalarına aktarılması ve başka verilerle birleştirilmesi gelmektedir. Bunlara ilave olarak, haklarında ne tür veriler tutulduğunun kişiler tarafından bilinmemesi ve kişilerin bu verilere erişim ve düzeltme haklarının olmaması sorunları da bulunmaktadır.

## 2.2. *Fikri ve sınai haklar*

Genel bir ifadeyle hatırlatmak gerekirse fikri haklar yazılım eserlerine, sınai haklar ise patentlere ilişkindir. Fikri mülkiyette eser üzerindeki haklar, eserin kamuya sunulması ile başlar ve koruma süresi eser sahibinin ölümünü takip eden 70 yıl daha devam eder. Yazılım telif hakkının kapsamı çoğaltma, dağıtma, yeni eserler üretme, temsil ve teşhirdir. Tescil şart değildir ve koruma dünya çapındadır.

Türkiye’de yazılım eserleri 1951 yılında yürürlüğe giren 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunu’na 1995 yılında dahil edilerek koruma altına alınmıştır. Yazılım eserlerinde en yaygın etik sorunlardan biri yazılımların lisanssız kullanılmasıdır. Bir diğer sorun ise Dijital Haklar Yönetimi (Digital Rights Management) ile ilgili olup, lisans bedelinin ödenmesine rağmen ürünün kullanılamamasıdır.

Sınai haklarda koruma ülkeseldir ve tescil gerekir. Patent sahibine tanınan haklar ise üretme, kullanma, satma ve başkalarına lisanslamadır. Patent başvuruları için patent ofislerine müracaat etmek gerekir. Patent alım süreci uzun ve masraflıdır. Patent almak için aranan üç şart vardır. Bunlar; yenilik, buluş basamağına sahip olma ve sanayiye uygulanabilirliktir. Genelde buluş basamağının kriterini sağlamak zor olduğundan diğer iki kriteri sağlayan ürünler için Almanya, Cezayir, Türkiye gibi bazı ülkelerde geçerli olan faydalı model ile on yıl koruma sağlanabilmektedir. Patentlerde koruma süresi yirmi yıldır. Ülkemizde 1995 yılında 551 sayılı Kanun Hükmünde Kararname ile korunmaya başlanan patent hakları, 22 Aralık 2016 tarihli ve 6769 sayılı Sınai Mülkiyet Kanunu ile korunmaya devam etmektedir.

Patentlerle ilgili olarak birçok etik sorun vardır. Örneğin, patent sahibi firmanın patente konu olan teknoloji yaygınlaştıktan sonra patenti uygulamaya koymaması, patent trolü (üretimde kullanmak amacıyla değil, yalnızca dava açmak amacıyla patent alınması) ve patent savaşları bunlardan bazılarıdır. Patent savaşları için en çarpıcı örneklerden bir tanesi Samsung ve Apple arasındaki patent davalarıdır. 2011 yılından beri bu iki firma arasında, farklı ülkelerde çok sayıda dava açılmıştır (Nicas, 2018).

## 3. Tanımlayıcı etik

Tanımlayıcı etik, temel olarak sosyolojinin alanına ilişkin olup, Bilgi ve İletişim Teknolojileri’nin kamusal, finansal, eğitim kurumlarına ve sosyo-demografik gruplara etkisini araştırır.

Bu alandaki etik sorunlardan önemli bir tanesi sayısal uçurumdur. Sayısal uçurum (Digital Divide), kısaca, Bilgi ve İletişim Teknolojilerince sunulan imkanlardan toplumdaki tüm bireylerin eşit şekilde yararlanamamasıdır. Özellikle pandemi döneminde zorunlu hale gelen online eğitim süreçlerinin sadece ülkemizde değil, dünya genelinde önemli bir etik sorun olduğunu gözler önüne sermiştir. International Telecommunication Union (ITU) tarafından 2019 yılı sonunda dünya nüfusunun %53,6’sının internet kullanıcısı olduğu (International Telecommunication Union, 2020b), bireysel internet kullanımının Avrupa’da %82,5 iken Afrika’da %28,2 olduğu tahmin ediliyor (International Telecommunication Union, 2020a). Ülkeler arasında sayısal uçurum olduğu gibi bir ülke içindeki farklı bölgelerde de sayısal uçurum bulunabilmektedir. Nitekim Türkiye İstatistik Kurumu (2020) tarafından yapılan Hanelerde Bilişim Teknolojileri Kullanımı Araştırması’na göre Türkiye’de 16-74 yaş grubundaki bireylerde, 2019 yılında %75,3 olan internet kullanım oranı 2020 yılında %79,0 olmuştur. Aynı araştırmaya göre Türkiye’de internet kullanım oranı kadınlarda %73,3 iken erkeklerde %84,7’dir.

## SONUÇ

Bilgi ve İletişim Teknolojilerindeki gelişmelerin ve bu teknolojilerin gerek bireyler gerekse de kurumlar tarafından kullanımının hızla artması sonucu ortaya çıkan etik sorunların farkında olunması ve buna göre



## 7. Uluslararası Yönetim Bilişim Sistemleri Konferansı"Sağlık Bilişimi ve Analitiği"

9-11 Aralık 2020

Bakırçay Üniversitesi, İzmir, Türkiye

önlemler alınması kaçınılmaz olmuştur. Bu yüzden kurum ve kuruluşlarda bilişim etiği ile ilgili seminerler yapılması, konuya ilişkin farkındalığı arttırmada en hızlı seçenektir. Ancak, daha kalıcı çözümler için konunun lisans ve lisansüstü ders müfredatlarına eklenmesi ve bilişim profesyonelleri için rehber etik davranış kuralları hazırlanması gündeme alınmalıdır. Etik davranışların gelişmesi ve benimsenmesiyle birlikte kanunlardaki açıklıklar veya yetersizlikler nedeniyle çözülemeyen sorunların çözülmesinde de önemli aşama kaydedilecektir.

### KAYNAKLAR

- ACM Ethics. (1999). *The Software Engineering Code of Ethics and Professional Practice*. Retrieved Ağustos 25, 2020, from The Official Site of the Association for Computing Machinery's Committee on Professional Ethics: <https://ethics.acm.org/code-of-ethics/software-engineering-code/>
- Cambridge Analytica Ltd. (2020). *Cambridge Analytica*. Retrieved Eylül 3, 2020, from Wikipedia: [https://tr.wikipedia.org/wiki/Cambridge\\_Analytica](https://tr.wikipedia.org/wiki/Cambridge_Analytica)
- Inquiry Board. (1996, Temmuz 19). *ARIANE 5 Flight 501 Failure Report*. Retrieved Ağustos 26, 2020, from Nancy Leveson's Home Page at MIT: <http://sunnyday.mit.edu/nasa-class/Ariane5-report.html>
- International Telecommunication Union. (2020a). *Key ICT indicators for developed and developing countries and the world (totals and penetration rates)*. Retrieved Ağustos 26, 2020, from International Telecommunication Union Web Sitesi: [https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Documents/statistics/2019/ITU\\_Key\\_2005-2019\\_ICT\\_data\\_with%20LDCs\\_28Oct2019\\_Final.xls](https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Documents/statistics/2019/ITU_Key_2005-2019_ICT_data_with%20LDCs_28Oct2019_Final.xls)
- International Telecommunication Union. (2020b). *Statistics*. Retrieved Ağustos 26, 2020, from International Telecommunication Union Web Sitesi: <https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Pages/stat/default.aspx>
- Kişisel Verileri Koruma Kurumu. (n.d.). *Kişisel Verilerin Korunması Alanında Uluslararası ve Ulusal Düzenlemeler*. Retrieved Ağustos 26, 2020, from Kişisel Verileri Koruma Kurumu Web Sitesi: <https://www.kvkk.gov.tr/Icerik/4183/Kisisel-Verilerin-Korunmasi-Alaninda-Uluslararası-ve-Ulusal-Duzenlemeler>
- Küzeci, E. (2010). *Kişisel Verilerin Korunması*. Ankara: Turhan Kitabevi.
- Leveson, N. G., & Turner, C. S. (1993, Temmuz). An Investigation of the Therac-25 Accidents. *Computer*, 26(7), pp. 18-41. Retrieved Ağustos 27, 2020, from Stanford Web Sitesi: <https://web.stanford.edu/class/cs240/old/sp2014/readings/therac-25.pdf>
- Li Wenliang. (2020). *Li Wenliang*. Retrieved Eylül 3, 2020, from Wikipedia: [https://en.wikipedia.org/wiki/Li\\_Wenliang](https://en.wikipedia.org/wiki/Li_Wenliang)
- Madrigal, A. C. (2012, Mart 1). *Reading the Privacy Policies You Encounter in a Year Would Take 76 Work Days*. Retrieved Eylül 3, 2020, from The Atlantic Web Sitesi: <https://www.theatlantic.com/technology/archive/2012/03/reading-the-privacy-policies-you-encounter-in-a-year-would-take-76-work-days/253851/>
- Nicas, J. (2018, Haziran 27). *Apple and Samsung End Smartphone Patent Wars*. Retrieved Ağustos 26, 2020, from The New York Times Web Sitesi: <https://www.nytimes.com/2018/06/27/technology/apple-samsung-smartphone-patent.html#:~:text=Apple%20and%20Samsung%20settled%20a%20seven%2Dyear%20legal%20fight%20on,for%20infringing%20on%20its%20patents>





## 7. Uluslararası Yönetim Bilişim Sistemleri Konferansı”Sağlık Bilişimi ve Analitiği”

9-11 Aralık 2020

Bakırçay Üniversitesi, İzmir, Türkiye

- Radikal. (2012, Şubat 14). *Anonymous bu kez BTK'ya saldırdı*. Retrieved Eylül 3, 2020, from Radikal Web Sitesi: <http://www.radikal.com.tr/turkiye/anonymous-bu-kez-btkya-saldirdi-1078717/>
- Resmi Gazete. (1982, Kasım 9). Türkiye Cumhuriyeti Anayasası. Retrieved Ağustos 26, 2020, from T.C. İçişleri Bakanlığı Web Sitesi: <https://www.icisleri.gov.tr/kurumlar/icisleri.gov.tr/IcSite/illeridaresi/Mevzuat/Kanunlar/Anayasa.pdf>
- Resmi Gazete. (2001, Kasım 22). Türk Medeni Kanunu. Retrieved Ağustos 26, 2020, from T.C. Cumhurbaşkanlığı Mevzuat Bilgi Sistemi Web Sitesi: <https://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/1.5.4721.pdf>
- Sözcü. (2016, Nisan 6). *50 milyon vatandaşın kimlik bilgileri internette!* Retrieved Ağustos 26, 2020, from Sözcü Web Sitesi: <https://www.sozcu.com.tr/2016/gundem/50-milyon-vatandasin-kimlik-bilgileri-internette-1170573/>
- Tavani, H. T. (2007). *Ethics & Technology*. Danvers, MA: Bruce Spatz.
- TEDx Cornell University. (2018, Aralık 3). *TEDx Talks: Controversies of Ethics & Technology in Modern Workplace | Ifeoma Ajunwa |*. Retrieved Ağustos 26, 2020, from Youtube: [https://www.youtube.com/watch?v=X5WWSK\\_wm6s](https://www.youtube.com/watch?v=X5WWSK_wm6s)
- Tırpançeker, G. (2019, Eylül 30). *Bilişim Etiği*. Retrieved Ağustos 25, 2020, from turk-internet.com Web Sitesi: <https://turk-internet.com/bilisim-etigi/>
- Türk Dil Kurumu. (2019). *Ahlak*. Retrieved Ağustos 25, 2020, from Güncel Türkçe Sözlük: <https://sozluk.tdk.gov.tr/>
- Türkiye İstatistik Kurumu. (2020, Ağustos 20). *Hanehalkı Bilişim Teknolojileri (BT) Kullanım Araştırması, 2020*. Retrieved Eylül 3, 2020, from Türkiye İstatistik Kurumu Web Sitesi: <https://data.tuik.gov.tr/display-bulletin/?bulletin=hanehalki-bilisim-teknolojileri-bt-kullanim-arastirmasi-2020-33679>
- Harari, Y. N. (2018, Ocak 25). World Economic Forum: *Will the Future Be Human?* - Retrieved Eylül 3, 2020, from Youtube: <https://www.youtube.com/watch?v=hL9uk4hKyg4>





## BİLİŞİM SEKTÖRÜ ÇALIŞANLARININ SOSYAL MÜHENDİSLİK FARKINDALIKLARI ÜZERİNE NİTEL BİR ÇALIŞMA: BİR KAMU KURUMU ÖRNEĞİ

Vildan ATEŞ<sup>1</sup>, Hatice GÜNAY<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, İşletme Fakültesi, Yönetim Bilişim Sistemleri Bölümü, Ankara, Türkiye, vates@ybu.edu.tr

<sup>2</sup> Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yönetim Bilişim Sistemleri Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye, hatice.gunay18@gmail.com

**Özet:** Sosyal mühendislik bilişim sistemlerine ulaşmada insanların zayıf yönlerini kullanmayı hedefleyen bir saldırı çeşididir. Bu çalışmanın amacı da bilişim sektörü çalışanlarının sosyal mühendislik farkındalıklarını ortaya çıkarmaktır. Bu çalışmada nitel araştırma yöntemi tercih edilmiş ve on katılımcı ile görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Görüşmeler sonucu elde edilen veriler betimsel analiz ve içerik analiz teknikleri ile analiz edilmiştir. Çalışma sonucunda katılımcıların sosyal mühendislik tehlikesinin farkında oldukları fakat sosyal mühendislik saldırılarında kullanılan yöntemlerden çok azı hakkında bilgi sahibi oldukları görülmüştür. Buna ilaveten kurumsal düzeyde alınabilecek önlemler hakkında katılımcıların sadece yarısının detaylı bilgiye sahip olduğu görülmüştür. Çalışma sonucunda araştırma bulguları değerlendirilerek kurumlara önerilerde bulunulmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Sosyal mühendislik, insan faktörü, bilişim sektörü çalışanları, görüşme

## A QUALITATIVE STUDY ON SOCIAL ENGINEERING AWARENESS OF THE INFORMATION SECTOR EMPLOYEES: AN EXAMPLE OF PUBLIC INSTITUTION

**Abstract:** Social engineering is a type of attack that aims to use the weaknesses of people in reaching information systems. The purpose of this study is to reveal the social engineering awareness of the IT sector employees. In this direction, qualitative research method was preferred and interviews were conducted with ten participants. The data obtained from the interviews were analyzed with descriptive analysis and content analysis techniques. It has been seen that the participants are aware of the social engineering danger but have knowledge about one or two methods used in social engineering attacks. However, half of the participants have detailed information about the measures that can be taken at the institutional level, while the other half have little information. As a result of the study, research findings were evaluated and suggestions were made to the institutions.

**Keywords:** Social engineering, human factor, information sector employees, interview.

## GİRİŞ

Bilgi ve iletişim teknolojileri (BİT) sosyal ve teknik bir yaklaşıma sahiptir. Bu doğrultuda BİT güvenliği de hem teknik hem de sosyal konuları kapsamaktadır. Teknik olarak ulaşılması mümkün olmayan durumlarda sistemlere yetkisiz erişimi sağlamak için insanların zafiyetlerinden faydalanılan yöntemler sosyal mühendislik olarak tanımlanabilir. Güvenliği sağlanmış bir sunucuda açık aramak yerine kullanıcının bir web sitesi bağlantısına tıklamasını sağlamanın daha kolay olmasından dolayı popülerliği artmış saldırı çeşitlerinden biridir. IBM Güvenlik ve Verizon şirketleri tarafından yayınlanan raporlarda da sosyal mühendislik saldırılarının tüm saldırılarının yarısını oluşturduğu görülmektedir (Blufin, 2019; IBM, 2020). Sosyal mühendislik saldırı çeşitleri kimlik avı, elektronik mail ile oltalama, sahte telefon aramaları, ters toplum mühendisliği, çöp karıştırma ve bilgi çalma şeklinde sıralanabilir. Bu saldırılar tek bir kişiyi hedef alabileceği gibi bir işletmenin tümünü de kapsayabilir. Sosyal mühendislik saldırısının başarılı olması sonucunda yetkisiz kişiler sistemlere erişebilir ve kurumlar ya da kişiler itibar ve güven kaybı yaşayabilirler. Buna ilaveten kurum verileri çalınıp satılabilir, işletmenin sunduğu hizmetlerde aksaklıklar yaşanabilir ve işletmeler yasal yaptırımlarla karşı karşıya kalabilirler. En güncel yaşanan sosyal mühendislik saldırısı sosyal medya platformlarından olan Twitter’da 16 Temmuz 2020 tarihinde



gerçekleşmiş olup saldırının sosyal mühendislik saldırısı olduğu ve çalışanlarının hedef alındığı Twitter tarafından doğrulanmıştır.

Buna ilaveten Twitter bu saldırıda bir çalışanın ayartılarak saldırının kurum içerisinden bir çalışan tarafından gerçekleştirildiğini açıklamıştır (Tunçer, 2020). Bu saldırının sonucunda Twitter'in itibar ve maddi kayıp yaşama olasılığı yüksektir. Sonuç olarak sosyal mühendislik saldırıları sonucu kişi ya da kurumlar ciddi zararlar görmektedirler. Bu yüzden her çalışanın özellikle de kurumların bilişim teknolojileri çalışanlarının bu saldırılara karşı bilgi ve farkındalık düzeylerinin yüksek olması gerekmektedir. Çünkü işletmede kullanılan bilişim sistemleri bu çalışanlar tarafından kurulmuş ve işletilmektedir.

BİT güvenliği çerçevesinden baktığımız zaman insan faktörünün oldukça önemli bir risk faktörü olduğu görülmektedir. Riski gelecekte olması muhtemel olay veya durumlar olarak tanımlanırsa, sosyal mühendislik saldırıları için en zayıf halka olan insan faktörü de riskin ana faktörü olarak nitelendirilebilir. Günümüzde her insan ve kurum pek çok farklı insanla veya kaynakla etkileşim halinde olmaktadır. Bu etkileşimin de her zaman olumlu sonuçlar ortaya çıkardığını söylemek zor olup her an bir sosyal mühendisle etkileşimde bulunmuş olma ihtimali vardır. Kişiler ve kurumlar sosyal mühendislik saldırıları ile karşılaşma riski ile karşı karşıya kalabilmekte ayrıca kurumlarda ek olarak sosyal mühendisin içeriden bir personel olması da risk olarak görülmektedir. Verilere ulaşmak için birçok yöntem uygulayan sosyal mühendisler, özellikle şifreler, kredi kartı bilgileri, hesap numaraları, kimlik bilgileri gibi şahsi bilgiler internet ortamında paylaşırsa bu verileri kolaylıkla kişinin ya da kurumun aleyhine kullanabilmektedir. Ayrıca saldırganlar ortalama (phishing) saldırıları gibi bazı teknikleri kullanarak sosyal mühendislik saldırılarında başarı oranlarını arttırmaktadırlar. Toplum sosyal mühendislik saldırılarına karşı bilinçlendirilmediği sürece riskler devam edecektir. Sosyal mühendislik saldırılarını tamamen engelleyebilecek bir sistem maalesef bulunmamaktadır. Fakat düzenli farkındalık eğitimleri ve bilinçlendirme çalışmaları ile sosyal mühendislik saldırılarının ciddi düzeyde önüne geçilebilmektedir (Anıl ve Gözenman, 2019; Günay, 2019).

Bu konuda yapılan literatür araştırması sonucunda sosyal mühendislik stratejileri, sosyal mühendislik saldırılarının taksonomisi ve bu saldırıların önlenme yöntemleri ile eğitim çözümleri hakkında çalışmalar yapıldığı görülmüştür (Fozzy, Ahmad, Abdullah, Yusof, ve Mas'ud, 2011; Krumbholz Hobel, Huber, ve Weippl, 2013; Kaul ve Sharma, 2013; Butavicius, Parsons, Pattinson ve McCormac ;2016; Aldawood ve Skinner, 2019). Diğer taraftan bilgi güvenliği farkındalık ölçeklerinin geliştirildiği çalışmalar da mevcuttur (Keser ve Güldüren, 2015; Yılmaz, Şahin ve Akbulut, 2015). Buna ilaveten Tekerek (2008) ve Erol (2016) tarafından bilgi güvenliği yönetim modeli ve yetenek tabanlı dinamik model de yapılan çalışmalar arasındadır. Bilgi veya veri güvenliği farkındalığını araştıran çok sayıda çalışmanın olduğu görülmektedir. Bu çalışmaların büyük çoğunluğunun üniversite öğrencilerinin bilgi güvenliği farkındalığını araştıran çalışmalar olması dikkat çekicidir (Arslan ve Bal; 2013; Yılmaz, Yılmaz ve Sezer, 2014; Akgün ve Topal, 2015; Erdoğan, 2017; Karacı, Akyüz ve Bilgici, 2017; Avcı ve Oruç, 2020). Öztezcan ve Çetinkaya (2017) yaptıkları çalışmada ise üniversite idari ve akademik personelinin bilgi güvenliği farkındalığını araştırmışlardır. Diğer çalışmalarda ise farklı kullanıcı gruplarının bilgi güvenliği farkındalıklarına dikkat çekilmiştir. Bu kullanıcı grupları emniyet müdürlüğü çalışanları (Taner ve Kılıç, 2019), hastalar (Öğütçü, Köybaşı ve Cula, 2011), öğretmenler (Yılmaz, Şahin ve Kodaş, 2016), kütüphane çalışanları (Öztemiz ve Yılmaz, 2013) ve halk sağlığı müdürlüğü çalışanlarıdır (Özdemir ve Aslay, 2016). Öztemiz ve Yılmaz (2013) tarafından kütüphane çalışanları tarafından yapılan çalışma hariç hepsinde nicel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Yapılan çalışmalar incelendiğinde sadece Dalı ve Ceylan (2019) tarafından yapılan çalışmada kullanıcı grubu olarak bilişim sektörü çalışanlarının bilgi güvenliği farkındalığının araştırıldığı görülmüştür. Buna ilaveten literatür taraması sonucunda Türkiye'de bilişim sektörü çalışanlarının sosyal mühendislik farkındalığı hakkında bir çalışma olmadığı görülmüştür.

Bu çalışmanın amacı bilişim sektörü çalışanlarının sosyal mühendislik farkındalıklarını ortaya çıkarmaktır. Bu çalışma, bilişim sektöründe çalışanların saldırganlar tarafından çok tercih edilen ve güncel olan sosyal



mühendislik saldırıları hakkındaki farkındalıkları çalıştıkları kurumun geleceği için kritik öneme sahip olduğundan önemlidir. Diğer taraftan bu çalışmanın sınırlılığı 10 bilişim sektörü çalışanı ile gerçekleştirilmesidir. Buna ilaveten bu çalışmada diğer çalışmalardan farklı olarak katılımcılardan derinlemesine bilgi edinmek amacıyla nitel araştırma yöntemi tercih edilmiştir.

Bu çalışma dört bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde çalışmanın amacı ve geçmiş çalışmaları da içeren bir giriş yapıldıktan sonra ikinci bölümde yöntem sunulmuştur. Üçüncü bölümde araştırmanın bulguları ve dördüncü bölüm olan son bölümde de tartışma ve sonuç yer almaktadır.

## YÖNTEM

Yöntem bölümünde sırasıyla araştırmanın yöntemi, çalışma grubu, veri toplama aracının geliştirilmesi, verilerin toplanma süreci, veri analiz süreci detaylı bir şekilde açıklanmıştır. Buna ilaveten son olarak araştırmanın geçerlik ve güvenilirliğinin nasıl sağlandığı da sunulmuştur.

### Araştırmanın Yöntemi

Bu çalışmada nitel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Çalışmanın amacına ulaşması için bilişim sektörü çalışanları ile görüşmeler yapılması planlandığı için bu yöntem tercih edilmiştir. Buna ilaveten katılımcılardan derinlemesine bilgiler toplanması da hedeflenmiştir. Bilişim sektörü çalışanlarının sosyal mühendislik saldırı farkındalıklarını belirlemeye ilişkin bakış açılarını anlamaya çalışan bu çalışma nitel araştırma yöntemi desenlerinden biri olan fenomenolojik araştırmadır.

### Çalışma Grubu

Araştırmanın evrenini bilişim sektörü çalışanları oluşturmaktadır. Türkiye'deki tüm bilişim sektörü çalışanlarına ulaşmanın ve görüşmeler yapmanın imkansız olmasından dolayı Ankara'daki bir kamu kurumunda çalışan bilişim sektörü çalışanları bu çalışmanın çalışma grubunu oluşturmaktadır. Araştırmanın çalışma grubunun seçiminde ölçüt örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Ölçüt örnekleme yöntemindeki temel anlayış önceden belirlenmiş bir dizi ölçütü karşılayan katılımcı grubuyla çalışılmasıdır (Yıldırım ve Şimşek, 2006). Bu araştırmanın ölçütleri de katılımcıların bilişim alanında en az üç yıldır çalışıyor ve kolay ulaşılabilir olmalarıdır. Araştırmada bu ölçütü sağlayan ve bilgi teknolojileri alanında Ankara'da bir kamu kurumunda çalışan 10 katılımcı ile görüşmeler yapılmıştır. Araştırmacılarından birinin bu kurumda çalışıyor olması ve Türkiye'de iletişim sektörünü düzenleyen ve denetleyen bir kurum olduğundan tercih edilmiştir. Katılımcılar gönüllü olarak çalışmaya katkı vermişlerdir. Katılımcıların kişisel bilgilerine çalışmada yer verilmeyip katılımcılar K1, K2, K3...K10 şeklinde numaralandırılmıştır.

### Veri Toplama Aracı

Araştırmada veri toplama aracı olarak yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Araştırmacılar tarafından gerçekleştirilen literatür taraması sonucunda taslak görüşme formu oluşturulmuştur. Taslak görüşme formunda 14 soru bulunmaktadır. Soruların konuya uygunluğu için güvenlik alanında akademik çalışmaları olan üç uzmandan görüşler alınmıştır. Alınan görüşler doğrultusunda bazı sorular eklenmiş ve iki soruda çıkarılmıştır. Uzman görüşleri sonucunda görüşme formunun nihai haline ulaşılmıştır. Son hali ile görüşme formunda dokuz tane soru bulunmaktadır.

Görüşme formu üç bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde katılımcılara araştırma hakkında bilgilendirmeler yapılmıştır. İkinci bölümde katılımcıların demografik bilgileri (cinsiyet, yaş, öğrenim durumu, bilişim alanında çalışma süresi, çalıştığı birim) yer almaktadır. Üçüncü bölümde de dokuz görüşme sorusu bulunmaktadır. İlk iki soruda katılımcıları konuya hazırlamak açısından bilgi güvenliğinin önemi ve kurumsal güvenlik politikasında bulunması gereken konular sorulmuştur. Diğer yedi soru da katılımcıların sosyal mühendislik ve sosyal mühendislik saldırıları hakkındaki farkındalık düzeylerini açığa çıkarmaya yöneliktir.



## Verilerin Toplanması

Bu araştırmanın verileri yarı yapılandırılmış görüşme formu ile toplanmıştır. Koronavirüs salgın dönemi olduğundan görüşmeler online ortamda görüntülü bir şekilde gerçekleştirilmiştir. Görüşmeler araştırmacılar tarafından gerçekleştirilmiş olup araştırmacılar tamamen yansız bir şekilde soruları sormuşlardır. Katılımcılardan izin alındıktan sonra online görüşmelerin video kayıtları alınmıştır. Aynı zamanda verilen yanıtlar için araştırmacılar ihtiyaç olduğunda notlar da almıştır. Her bir görüşme ortalama 30 dakika sürmüştür. Veri toplama süreci Mart ve Nisan 2020 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir. Görüşme sonrasında her bir görüşme için transkriptler hazırlanmıştır. Transkriptler oluşturulurken katılımcıların verdiği cevapların bire bir yazımına özen gösterilmiştir. Daha sonra ses kayıtları ile transkriptler karşılaştırılmıştır. Transkriptler hazırlandıktan sonra her bir katılımcıya görüşmesinin transkripti e-posta ile gönderilmiş, verdikleri cevapları onaylamaları istenmiş ve onayları alınmıştır.

## Verilerin Analizi

Görüşmeler sonucunda katılımcılardan elde edilen veriler, nitel veri analiz yaklaşımlarından betimsel analiz ve içerik analizi kullanılarak çözümlenmiştir. Betimsel analizde, görüşme yapılan katılımcıların görüşlerini etkili bir şekilde yansıtmak amacıyla doğrudan alıntılardan yararlanılmıştır. İçerik analizinde de daha ayrıntılara odaklanılıp kavram ve temalara ulaşmak hedeflenmiştir. Buna ilaveten verileri özetlemek ve anlaşılabilirliği artırmak için tablolar oluşturulmuştur.

## Geçerlik ve Güvenirlik

Bu çalışmanın geçerliğini sağlamak için görüşme formundaki sorular için uzman görüşü alınmış, görüşmeler online ortamda gerçekleştirilmiş, betimsel analizde doğrudan alıntılara yer verilmiş ve görüşme transkriptleri ses kaydı ile kontrol edilmiştir.

Çalışmanın güvenilirliği için de ilk olarak araştırmacının yansız olduğu belirtilmiştir. Katılımcılar hakkında bilgiler verilmiş ve görüşmelerin gerçekleştiği ortam ve süreçler açıklanmıştır. Buna ilaveten elde edilen tüm veriler (ses kayıtları ve notlar) gerektiğinde incelemeye sunulmak üzere saklanmıştır.

## BULGULAR

Bu bölüm iki alt bölüme oluşmaktadır. Birinci alt bölümde katılımcıların demografik bilgileri yer almaktadır. İkinci alt bölümde ise araştırmaya katılan katılımcıların her bir soruya verdikleri cevaplara betimsel analiz ve içerik analizi uygulanarak çalışmanın bulguları sunulmuştur.

Görüşme formunun birinci bölümünde katılımcılara araştırma hakkında bilgilendirmeler yapıldıktan sonra, ikinci bölümünde katılımcıların demografik bilgileri (cinsiyet, çalıştığı departman, sektördeki çalışma süresi, yaş, öğrenim durumu) sorulmuştur. Katılımcıların demografik bilgileri Tablo 1’de özetlenmiştir.

Katılımcılar 4 kadın, 6 erkekten oluşmaktadır. Tablo 1’de de görüldüğü gibi tüm katılımcılar bilişim ile alakalı farklı departmanlarda çalışmaktadırlar. Katılımcıların ortalama bilişim sektöründe çalışma süreleri ortalama 8 yıl olup bu durumda alanda tecrübeli oldukları şeklinde yorumlanabilir.

Tablo 1: Katılımcıların Demografik Bilgileri

Katılımcı	Çalıştığı Departman	Sektördeki Çalışma Süresi	Yaşı	Öğrenim Durumu
K1	Yazılım	3 yıl	29	Lisans
K2	Yazılım	4 yıl	28	Lisans
K3	Bilgi Teknolojileri	10 yıl	41	Lisans
K4	AR-GE	4 yıl	27	Lisans
K5	Proje Yönetimi	13 yıl	41	Yüksek Lisans



## 7. Uluslararası Yönetim Bilişim Sistemleri Konferansı”Sağlık Bilişimi ve Analitiği”

9-11 Aralık 2020

Bakırçay Üniversitesi, İzmir, Türkiye

K6	Bilgi İşlem	3 yıl	29	Lisans
K7	Web Destek	15 yıl	37	Lisans
K8	Bilgi İşlem	8 yıl	33	Lisans
K9	AR-GE	8 yıl	38	Lisans
K10	Dijital Dönüşüm	10 yıl	36	Doktora

Görüşme formunun ilk sorusunda katılımcıların, bilgi güvenliğinin önemi hakkındaki düşüncelerini paylaşmaları istenmiştir. Katılımcıların hepsi bilgi güvenliğinin oldukça önemli olduğunu belirtmişlerdir. Buna ilaveten bilginin bir kurum için en değerli varlık olduğunu ve güvenliğinin de ön planda tutulması gerektiğini ifade etmişlerdir. Müşterinin güvenin kazanılması için bilgi güvenliği en üst düzeyde tutulması da vurgulanmıştır. K6 numaralı katılımcı bu durumu “*Bilgi güvenliğinin önemli olduğunu düşünüyorum. Kurum vs. ye ait bilgilerin güvenli bir ortamda saklanıp, korunmalıdır*” şeklinde cevaplamıştır. Buna ilaveten katılımcılar bilgi güvenliğinde gizlilik, erişilebilirlik, bütünlük, farkındalık ve tedbirlerin de önemine dikkat çekmişlerdir.

Görüşme formunun ikinci sorusunda katılımcılara kurumsal güvenlik politikasının hangi konuları kapsaması gerektiği sorulmuştur. Katılımcıların kurumsal güvenlik politikası içeriği hakkında farklı konulara vurgu yaptıkları görülmüştür. K6 numaralı katılımcı ikinci soru ile ilgili düşüncelerini şu şekilde ifade etmiştir: “*Bir güvenlik politikası hazırlamadan önce neye ihtiyaç var sorusunu kendimize sormamız lazım. Bu sorunun yanıtı bize bir güvenlik politikasında olması gereken konuları verecektir. Fakat fikir vermek gerekirse güvenlik tehditlerinin belirlenmesi bir güvenlik politikasının olmazsa olmasıdır.*” Diğer taraftan K10 numaralı katılımcı bu soruya “*Kurumsal güvenlik, bilgi güvenliğinin de üstünde bir kavramdır. Fiziki, örgütsel, çalışan, iş ve işleyiş, mal ve hizmet, fikri haklar, bilgi güvenliği, paydaş güvenliği, finansal güvenlik gibi birçok konuyu kapsayabilir. Teknolojinin güvenliği ise tedarik, geliştirilmesi, işletilmesi ve imhası dâhil tüm süreçleri kapsamalıdır*” şeklinde cevaplamıştır. Katılımcıların verdikleri tüm yanıtların analizi sonucu birden fazla katılımcının vurguladığı konular Tablo 2’de özetlenmiştir.

Tablo 2’de görüldüğü gibi katılımcılar arasında en çok vurgulanan konu erişim politikası olarak belirlenmiştir. Ardından ağ güvenliği, sosyal mühendislik politikası, insan faktörü, şifre yönetimi ve fiziksel güvenlik konularını kapsamaktadır.

Tablo 2: Katılımcıların Belirttiği Kurumsal Güvenlik Politikası Konuları

Konular	Katılımcılar
Ağ güvenliği	K1, K5, K6
Erişim Politikası	K1, K3, K4, K5, K8, K10
Sosyal Mühendislik Politikası	K1, K5, K8
İnsan Faktörü	K3, K4, K7
Şifre Yönetimi	K1, K5, K7
Fiziksel güvenlik	K5, K9, K10

Üçüncü soruda katılımcıların sosyal mühendislik hakkındaki fikirleri öğrenilmek istenmiştir. K2 numaralı katılımcı üçüncü soruyu: “*En zayıf halkayı hedef aldığı için etkili bir yöntemdir.*” şeklinde cevaplarırken K8 numaralı katılımcı bu soruyu: “*Çok basite alınan bir kavramdır, genelde sadece sosyal medya vb ortamdan kişilerin basit bilgilerinin öğrenilmesi ve kişi hakkında fikir sahibi olunması gibi düşünülse de, daha geniş kapsamlı ve daha fazla parametreyi içerisinde barındıran bir terimdir. Birçok sistem ne yazık ki bu nedenle tehlike altındadır.*” şeklinde yanıtlamışlardır. Tüm katılımcılar sosyal mühendisliğin önemli bir konu olduğunu ifade etmişlerdir. İnsan faktörünün basite alınmaması gerektiğini ve sosyal mühendislik saldırılarının bilgi güvenliğini tehdit eden etkili bir yöntem olduğunu belirtmişlerdir.



## 7. Uluslararası Yönetim Bilişim Sistemleri Konferansı”Sağlık Bilişimi ve Analitiği”

9-11 Aralık 2020

Bakırçay Üniversitesi, İzmir, Türkiye

Görüşme formunun dördüncü sorusunda katılımcılara, sosyal mühendislik saldırılarında kullanılan yöntemlerin neler olduğu sorulmuştur. K3 numaralı katılımcı “*Bazen saflıktan bazen aç gözlülükten yararlanır. En sık kullanılan yöntemlerden biriside phishing (oltalama)’dır*” şeklinde K1 ise “*Sosyal mühendislik saldırılarında alternatif çok geniş fakat en önemlisi karşıdaki insanın size güvenmesini sağlamak. Çünkü şu an birçok site vardır herhalde bilgilerinize ulaşmak isteyen. Biraz daha teknoloji den anlamayan birisini kandırmak daha kolay tabii, ya da akıllı telefonu kullanmasını çok bilmeyen. Çünkü ekrana çıkan her bilgiyi doldurmaya çok açıklar*” olarak yanıtlamışlardır. Tablo 3’de katılımcıların verdikleri cevaplar doğrultusunda sosyal mühendislik saldırılarında kullanılan yöntemler özetlenmiştir.

Tablo 3’de görüldüğü gibi K1, K2, K4, K8 ve K10 numaralı katılımcıların görüşleriyle güven sağlamak en fazla kullanılan yöntem olarak belirlenmiştir. Sahte site kullanımı, sahte senaryo üretmek, kimlik yanıltması ve oltalama ise diğer belirtilen sosyal mühendislik yöntemleridir.

Tablo 3: Sosyal Mühendislik Yöntemleri

Yöntemler	Katılımcılar
Güven sağlamak	K1, K2, K4, K8, K10
Kimlik yanıltması	K6, K10
Sahte site kullanımı	K5, K6, K8
Oltalama	K3, K10
Sahte senaryo üretmek	K1, K3, K4

Beşinci soruda katılımcılara sosyal mühendislerin belirgin özelliklerinin neler olabileceği sorulmuştur. K4 numaralı katılımcı bu soruyu şu şekilde cevaplandırmıştır: “*Çok fazla teknik bilgiye ulaşmış kişilerdir. Çünkü aslında amaçları para değil, ulaşmayacak yerlere teknik bilgiler ile ulaşmayı sağlamaktır hedefleri. Saldırısı yapacağı yer için çok fazla bilgi toplaması gerektiği için araştırmayı ve bilgi toplamayı seven ve meraklı kişilerdir. Çünkü bu bilgiler şifre kırmakta çok faydalı olabilir. Tabii ikna yeteneklerinin iyi olması gerekiyor.*” Araştırma sorusuna verdikleri cevaplardan katılımcıların bir noktada hemfikirdir oldukları görülmüştür. Katılımcılar sosyal mühendislerin belirgin özelliklerini tanımlarken insan ilişkilerinde başarılı veya ikna yetenekleri gelişmiş olarak betimlemişlerdir.

Katılımcılara görüşme formunun altıncı sorusunda, sosyal mühendislik saldırılarında ortaya çıkan zararlar hakkında neler düşündükleri sorulmuştur. Bu zararları kişisel zararlar ve kurumsal zararlar açısından değerlendirmeleri istenmiştir. Katılımcıların verdikleri cevapların analizi sonucu kişisel zararların maddi ve manevi kayıplar, kişisel verilerin kaybı ile işten çıkarılma olduğu görülmüştür. Kurumsal düzeyde karşılaşılabilecek sorunlar kurum itibarının azalması, hizmetin durması, resmi evrakların kaybı, şirkete özel tekliflerin ve çalışanların kişisel verilerinin ele geçirilmesi ile hukuksal sorunlar şeklinde ifade edilmiştir.

Görüşme formunun yedinci sorusunda katılımcılara, sosyal mühendislik saldırıları için alınabilecek kişisel önlemlerin neler olabileceği sorulmuştur. K9 numaralı katılımcı sosyal mühendislik saldırıları için alınabilecek bir önlem olmadığını sadece en iyi önlemin izlendiğini bilerek çevrimiçi işlemlerini ona göre planlamamız gerektiğini vurgulamıştır. Bir diğer katılımcı da (K5) “*Hiç kimse ile şifre paylaşımında bulunulmamalı. Şifreler doğum tarihi, doğum yeri vb. kolay tahmin edilebilecek şekilde olmamalı ve güvenilir olmayan ya da kaynağı belli olmayan e-posta ve bildirimler açılmamalı*” şeklinde ifade etmiştir.

Tablo 4: Sosyal Mühendislik Saldırıları İçin Alınabilecek Kişisel Önlemler

Önlemler	Katılımcılar
İnternet ile ilgili önlemler	K1, K3, K4, K5, K10
Şifreler ile ilgili önlemler	K1, K2, K3, K4, K5, K6, K7
Uygulamalar ile ilgili önlemler	K1, K3, K6, K10
Bilgisayarlar ile ilgili önlemler	K3, K6, K10



## 7. Uluslararası Yönetim Bilişim Sistemleri Konferansı”Sağlık Bilişimi ve Analitiği”

9-11 Aralık 2020  
Bakırçay Üniversitesi, İzmir, Türkiye

Çalışanlar ile ilgili önlemler

K2, K3, K8, K9, K10

Katılımcıların tümünün verdiği cevaplar incelendiğinde sosyal mühendislik saldırıları için alınabilecek kişisel önlemlerin beş temel başlık altında toplandığı görülmektedir (Tablo 4). İnternet ile ilgili alınabilecek kişisel önlemler güvenli web sitelerini tercih etme, kaynağı belli olmayan eklentilere tıklamama ve bankacılık işlemlerinde sanal kartın tercih edilmesi şeklinde ifade edilmiştir. Şifreler ile ilgili önlemler en fazla katılımcı tarafından vurgulanmıştır. Bu önlemler şifrelerin paylaşılmaması, düzenli olarak değiştirilmesi, kırılması zor şifrelerin tercih edilmesi ve her uygulama için farklı şifre seçilmesi şeklinde vurgulanmıştır. Uygulamalar ile ilgili alınacak kişisel önlemler ise anti virüs programı kullanılması, güncellemelerin yapılması, kaynağı belirsiz e-postaların açılmaması ve kırık yazılım kullanılmamasıdır. Sosyal mühendislik saldırıları için bilgisayarlar ile ilgili alınabilecek kişisel önlemler ise şifreli ekran koruyucu kullanılması ile cihazların kullanılmadığı zamanlar açık bırakılmaması şeklinde ifade edilmiştir.

Görüşme formunun sekizinci sorusunda katılımcılara, sosyal mühendislik saldırıları için alınabilecek kurumsal önlemlerin neler olabileceği sorulmuştur. K5 numaralı katılımcı bu soruyu “*Şifre ve yenileme politikalarının belirlenmesi. Örneğin 6 ayda bir şifre değiştirme ve şifrenin en az 8 karakterli büyük, küçük harflerden ve rakamlardan oluşması gibi. Önemli evrakların masaüstünde açık şekilde bırakılmaması. Atılması gereken önemli evrakların çöpe değil öğütücüden geçirilerek atılması. Erişim izinlerinin rutin kontrollerinin yapılarak kayıt altına alınması*” şeklinde cevaplandırmıştır. K7 numaralı katılımcı bu soruyu: “*Kurumsal belgeler dijital ise bilgiler manuel olarak arşivlenmelidir. Dijital veriler düzenli olarak ağ bağlantısız olarak arşivlenmelidir. Zamanı geçmiş dokümanlar ara ara göz önünde yakılmalıdır veya kırıcılardan geçmelidir*” şeklinde cevaplandırmıştır. Katılımcıların tüm cevapları analiz edildiğinde Tablo 5’de özetlenen sosyal mühendislik saldırıları için alınabilecek kurumsal önlemler vurgulanmıştır.

Tablo 5: Sosyal Mühendislik Saldırıları İçin Alınabilecek Kurumsal Önlemler

Önlemler	Katılımcılar
Çalışan eğitimi	K1, K3, K4, K8, K9, K10
Kurumsal uygulamalar	K1, K4, K6
Doküman yönetimi	K1, K3, K5, K7, K10
Sistem güvenliği	K1, K3, K4, K5, K8, K10
Sistem testleri	K3, K5, K10

Görüşme formunun dokuzuncu ve son sorusunda katılımcılara, sosyal mühendislik saldırısına kendilerinin ya da tanıdık birisinin maruz kalıp kalmadığı sorulmuş ve kaldıysa açıklaması istenmiştir. Katılımcıların hiçbiri ne kendisi ne bir tanıdığıının sosyal mühendislik saldırılarına maruz kalmadıklarını belirtmişlerdir. Sadece K3 numaralı katılımcı kurumlarında yapılan güvenlik testlerinde bu tip olta maillere takılan personellerin olduğunu ifade etmiştir. Ayrıca K10 numaralı katılımcı ise klasik oltalama e-postaları, pazarlama adı altında yapılan telefon aramaları dışında ekstra bir durum ile karşı karşıya kalmadığını söylemiş ve en iyi sosyal mühendisliğin karşı tarafa fark ettirilmeden yapılan olduğunu belirterek önemli bir noktaya değinmiştir.

## TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu çalışma bilişim sektörü çalışanlarının sosyal mühendislik farkındalık düzeylerini ortaya çıkarmayı hedeflemiştir. Bu amaç doğrultusunda Ankara’daki bir kamu kurumdaki 10 tane bilişim sektörü çalışanı ile görüşmeler yapılmıştır.

Katılımcıların hepsi de kurumda bilgi güvenliğinin önemli olduğunu ve ön planda tutulması gerektiğini belirtmişlerdir. Hazırlanacak olan kurumsal güvenlik politikasında da erişim politikası, ağ güvenliği, sosyal mühendislik politikası, insan faktörü, şifre yönetimi ve fiziksel güvenlik konularının bulunması gerektiğini ifade etmişlerdir. Sosyal mühendislik tehlikesinin farkında oldukları görülmüştür. Diğer taraftan





katılımcıların sosyal mühendislik saldırılarında kullanılan yöntemlerden bir ya da iki tanesi hakkında bilgi sahibi oldukları görülmüştür. Omuz sörfü, tersine sosyal mühendislik ve çöp karıştırma gibi saldırı tekniklerini hiçbir katılımcı değinmemiştir. Bu konuda sınırlı bilgiye sahip oldukları söylenebilir. Aynı doğrultuda bilişim sektörü çalışanlarının sosyal mühendislerin özelliklerini en basit haliyle bildikleri görülmüştür.

Katılımcıların sosyal mühendislik saldırıları sonucu karşılaşılabilecek sorunlar ve kişisel önlemler hakkında detaylı ve yeterli bilgiye sahip oldukları ve bu konularda farkındalık düzeylerinin yüksek olduğu verdikleri yanıtlardan anlaşılmaktadır. Fakat bu saldırılara karşı kurumsal düzeyde alınabilecek önlemler hakkında katılımcıların yarısı detaylı bilgiye sahipken diğer yarısının çok az bilgiye sahip olduğu görülmüştür.

Sonuç olarak kurumların bilgi güvenliğinde insan faktörü önemli bir yer almaktadır. Sosyal mühendislik saldırıları da insanın zayıflıklarını hedef almasından dolayı kurumların bilişim çalışanlarının bu saldırı hakkında tam donanımlı olmaları ve tüm olası saldırı yöntemlerine hâkim olmaları çok önemlidir. İster kamu kurumunu ister özel sektör olsun bu konuda gerekli hassasiyeti ve itina göstermeli ve risk almamalıdır. Özellikle kurumun bilişim çalışanlarının sürekli eğitilmesi ve geliştirilen yeni saldırı çeşitleri hakkında bilgilendirilmesi bir mecburiyettir. Gündüz ve Daş'ın (2016) da belirttiği gibi sosyal mühendislik kötü niyetli kişiler tarafından yoğun şekilde kullanılmakta ve sürekli yöntemleri değiştirerek başarı göstermektedirler. Bu eğitimlerde yeni, karmaşık ve gelişmiş saldırı senaryoları üzerinde çalışılabilir. Yapılan araştırmalarda da verilen bu eğitimlerin faydalı olduğu, siber ve sosyal mühendislik saldırılarına karşı farkındalık oluşturduğu sonucuna ulaşılmıştır (Özdemir ve Aslay, 2016). Buna ilaveten eğitim ve farkındalık programlarının, en üst yönetimden başlayarak en alt seviyedeki uç bir kullanıcıya kadar yaygınlaştırılması ve sunulması gerekmektedir.

Gelecek çalışmalarda nicel araştırma yöntemi kullanılabilir ve daha fazla bilişim sektörü çalışanına ulaşmak için anket uygulanabilir.

## KAYNAKLAR

- Aldawood, H. ve Skinner, G. (2019, Ocak). *Mevcut endüstriyel ve ticari siber güvenlik sosyal mühendislik çözümlerinin akademik bir incelemesi*. In Kriptografi, Güvenlik 3. Uluslararası Konferansı Tutanakları ve Gizlilik, 110-115.
- Akgün, Ö. E. ve Topal, M. (2015). Eğitim fakültesi son sınıf öğrencilerinin bilişim güvenliği farkındalıkları: Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi örneği. *Sakarya University Journal of Education*, 5(2), 98-121.
- Anıl, K. D., ve Gözenman, S. (2019). Hile riski açısından sosyal mühendislik. *TİDE Academia Research*, 1(2), 281-306.
- Arslan, M. ve Bal, I. (2013, Mayıs). *İnternet ortamında karşılaşılan olası tehditlere karşı üniversite öğrencilerinin farkındalık düzeyinin ölçülmesi*. In 1st International Symposium on Digital Forensics and Security (ISDFS'13), Elazığ.
- Avcı, Ü. ve Oruç, O. (2020). Üniversite Öğrencilerinin Kişisel Siber Güvenlik Davranışları ve Bilgi Güvenliği Farkındalıklarının İncelenmesi. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(1), 284-303.
- Bluefin. (2019). Key Highlights from the 2019 Verizon Data Breach Investigations Report (DBIR) Erişim adresi: <https://www.bluefin.com/bluefin-news/key-highlights-2019-verizon-data-breach-investigations-report-dbir/>
- Butavicius, M., Parsons, K., Pattinson, M. ve McCormac, A. (2016). Breaching the human firewall: Social engineering in phishing and spear-phishing emails. *Australasian Conference on Information Systems*, Adelaide.
- Dalı, F. B. A. ve Ceylan, H. (2019). Türkiye’de Bilgi Güvenliği Algısının İstatistiksel Analizi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Adli Tıp Ve Adli Bilimler Enstitüsü, İstanbul.





## 7. Uluslararası Yönetim Bilişim Sistemleri Konferansı”Sağlık Bilişimi ve Analitiği”

9-11 Aralık 2020

Bakırçay Üniversitesi, İzmir, Türkiye

- Erdoğan, A. (2017). Üniversite öğrencilerinin bilgi güvenliği kazanımlarının, farkındalıkları üzerindeki etkilerinin analizi: Afyon Kocatepe Üniversitesi örneği. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Afyon.
- Erol, S. E. (2016). *Siber Güvenlik Farkındalığı İçin Yetenek Tabanlı Dinamik Model*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Ankara.
- Foozy, C.F.M., Ahmad, R., Abdollah, M.F., Yusof, R. ve Mas'ud, M.Z. (2011, Kasım). Elde taşınabilir bilgisayar çalışması için sosyal mühendislik saldırısı ve savunma mekanizmasının genel sınıflandırması. *Mühendislik ve Teknoloji, Batu Pahat, Johor ile ilgili Malezya Teknik Üniversiteleri Uluslararası Konferansı*.
- Günay, H. (2019). Sosyal Mühendislik Riskleri. Erişim adresi: <https://www.guvenliweb.org.tr/blog-detay/sosyal-muhendislik-riskleri> adresinden erişildi.
- Gündüz, M. Z. ve Daş, R. (2016). Sosyal Mühendislik : Yaygın Ataklar ve Güvenlik Önlemleri. (P. D. Ş. Sağıroğlu, P. D. M. Alkan, P. D. E. Akyıldız ve D. D. S. Akleyek, Ed.) *9. Uluslararası Bilgi Güvenliği Ve Kriptoloji Konferansı*. Ankara.
- IBM, 2020. How much would a data breach cost your business? <https://www.ibm.com/security/data-breach> adresinden erişildi.
- Karacı, A., Akyüz, H. İ., ve Bilgici, G. (2017). Üniversite Öğrencilerinin Siber Güvenlik Davranışlarının İncelenmesi, *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 25(6), 2079-2094.
- Karaoğlu, Yılmaz, F. G., Yılmaz, R. ve Sezer, B. (2014). Üniversite öğrencilerinin güvenli bilgi ve iletişim teknolojisi kullanım davranışları ve bilgi güvenliği eğitimine genel bir bakış. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(1), 176-199.
- Kaul, P. ve Sharma, D. (2013). Study of automated social engineering, its vulnerabilities, threats and suggested countermeasures. *International Journal of Computer Applications*, 67(7), 13-16.
- Keser, H. ve Güldüren, C. (2015). Bilgi Güvenliği Farkındalık Ölçeği (BGFÖ) Geliştirme. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 23(3), 1167-1184.
- Kromholz, K., Hobel, H., Huber, M. ve Weippl, E. (2013, Kasım). *Bilgi çalışanlarına sosyal mühendislik saldırıları*, Bilgi ve Network Güvenlik 6. Uluslararası Konferansı, 28-35.
- Öğütçü, G., Köybaşı, N. A. G. ve Cula, S. (2011). Elektronik Sağlık Kayıtlarının İçeriği, Hassasiyeti ve Erişim Kontrollerine Yönelik Farkındalık ve Beklentilerin Değerlendirilmesi. *Tıp Bilişim Derneği*, 88-97.
- Özdemir, D. ve Aslay, F. (2016). *Bilgi güvenliği farkındalık eğitiminin Erzincan Halk Sağlığı Müdürlüğü personeli üzerindeki etkilerinin incelenmesi*. Uluslararası Erzincan Sempozyumu, Erzincan.
- Öztemiz, S. ve Yılmaz, B. (2013). Bilgi merkezlerinde bilgi güvenliği farkındalığı: Ankara'daki üniversite kütüphaneleri örneği, *Bilgi Dünyası*, 14(1), 87-100.
- Özteczen, B. A. ve Çetinkaya, A. (2017). Bilgi Güvenliği Farkındalığı Üzerine Bir Araştırma: Marmara Üniversitesi Örneği. *Ulusal Multidisipliner Hakemli Sosyal Bilimler ve Araştırmalar Dergisi*, 56-71.
- Taner, E. ve Kılıç, İ. (2019). Güvenlik Güçlerinin Bilgi Güvenliği Farkındalığını Belirlemeye Yönelik Bir Araştırma. *Güvenlik Bilimleri Dergisi*, 8(2), 253-269.
- Tekerek, M. (2008). Bilgi güvenliği yönetimi. *KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi*, 11(1), 132.
- Tunçer, C. (2020). Twitter'da yaşanan büyük hack dalgası! Erişim adresi: <https://www.log.com.tr/twitterda-yasanan-buyuk-hack-dalgasi/>
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2006). Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri, Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yılmaz, E., Şahin, L. Y. ve Kodaş, D. (2016). Öğretmenlerin dijital veri güvenliği farkındalığı, *SAÜ Eğitim Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 6(2), 26-45.



## COVID-19 SALGINI NEDENİYLE UZAKTAN EĞİTİME ZORUNLU GEÇİŞ: UZAKTAN EĞİTİM SÜRECİNDE YENİLİKÇİ TEKNOLOJİLERİN KULLANILMASI

Murat Tahir Çaldağ<sup>1</sup>, Ebru Gökalp<sup>1</sup>, Nurcan Alkış<sup>1</sup>

Teknoloji ve Bilgi Yönetimi Bölümü, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Başkent Üniversitesi, Ankara, Türkiye<sup>1</sup>

**Özet:** Dünya çapında devletler ve kurumlar, koronavirüsün yayılma oranını azaltarak COVID-19 salgınıyla mücadele edebilmek için gerekli sosyal izolasyon gereksinimlerini uygulamaktadır. Bu bağlamda, eğitim kurumları da örgün eğitimden uzaktan eğitime acil geçiş yapmak zorunda kalıp, yüz yüze ders vermek yerine bilgi iletişim teknolojisi tabanlı araçlar aracılığıyla uzaktan eğitime geçmişlerdir. COVID-19 salgınıyla mücadele için uzaktan eğitim kaçınılmaz olsa da kullanılacak en iyi teknolojinin belirlenmesi eğitimciler için önemli bir karar olarak ortaya çıkmaktadır. Bu çalışmada, eğitimcilere ihtiyaçları doğrultusunda en uygun teknolojiyi seçmeleriyle ilgili rehberlik etmek amacıyla, uzaktan eğitim sürecini analiz edilerek, alt süreçlerinde yararlanılan yenilikçi teknolojiler incelenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Uzaktan Eğitim, Yenilikçi Teknolojiler, COVID-19

## THE MANDATORY TRANSITION TO DISTANCE EDUCATION DUE TO THE COVID-19: THE UTILIZATION OF EMERGING TECHNOLOGIES IN DISTANCE EDUCATION PROCESS

**Abstract:** Governments and institutions worldwide have been applying necessary social isolation requirements to alleviate the COVID-19 outbreak by decreasing the spread rate of coronavirus. Accordingly, education institutions have been forced to urgent transition from formal education to distance education. They suspended their face-to-face classes and switch to distance education through information communication technology-based tools. Although distance education is vital to contain the spread of COVID-19, the determination of the best technology to be used on distance education is a challenging issue for the education providers. This paper aims to provide guidance to education providers for selecting the most convenient technology based on their necessities by analysing the process of distance education and determine the emerging technologies being utilized in this process and its sub-processes.

**Keywords:** Distance Education, Emerging Technologies, COVID-19

## GİRİŞ

Mart 2020'de Dünya Sağlık Örgütü (WHO) tarafından salgın olarak ilan edilen COVID-19, Aralık 2019 Çin'in Hubei eyaletinin Wuhan kentinde ortaya çıkmasının ardından çok kısa bir sürede tüm Dünya'ya yayılmıştır. Sağlık sistemlerinin etkin bir şekilde çalışabilmesi için salgın hastalıktan kaynaklı vaka sayılarının kısa sürede hızlı artışlarının önlenmesi gerekliliği, virüsün yayılma hızını azaltmak için karantina, sokağa çıkma yasakları gibi ulusal veya bölgesel kısıtlamaların uygulanmasına neden olmuştur. Bu doğrultuda, geleneksel sınıf ortamında verilen yüz yüze eğitimin koronavirüsün yayılmasına sebep olması nedeniyle, birçok ülkede yüz yüze eğitimden uzaktan eğitime ani bir şekilde geçiş yapılması gerekmiştir.

Uzaktan eğitim, eğitmen ve öğrencilerin aynı fiziksel ortamda bulunmadan, Bilgi ve İletişim Teknolojileri (BİT) kullanımı ile gerçekleştirilen eğitimidir. Aynı fiziksel ortamda bulunma zorunluluğunu ortadan kaldırması nedeniyle, COVID-19 salgını ile mücadelede önemli bir uygulama olarak ortaya çıkmaktadır. Ancak, yüz yüze eğitimden ani bir şekilde uzaktan eğitime geçmek zorunda kalınması nedeniyle, öğrenciler, eğitmenler ve eğitim kurumları hem sosyolojik hem de teknolojik olarak bu ani geçişe hazırlıksız yakalanmışlardır. Uzaktan eğitim kavramı yeni olmamasına rağmen geçmişten günümüze karşılaştığı en önemli zorluklardan biri bu sürecin etkili bir şekilde yönetilmesi için gereken en iyi teknolojilerin belirlenmesi olmuştur (Perry ve Rumble 1987).



Uzaktan eğitim sürecinin tamamı teknoloji tabanlı olmakla birlikte gelişen BİT uygulamalarının etkin bir şekilde kullanımı öğrenci ve öğretmen açısından hem verimliliği hem de memnuniyet düzeyini artırma potansiyelini sahiptir (Agrawal ve Mittal 2018; Oyovwe-Tinuoye ve Adogbeji 2013). Uzaktan eğitimin özellikle uygulamaya yönelik dersler içeren öğretim programları için uygun olmamasına rağmen, sınıf kapasitesi olmadan aynı anda çok sayıda öğrenciye ulaşmak, zamandan tasarruf etmek, maliyetleri düşürmek, her an her yerde öğrenimi sağlamak, öğrenci merkezli eğitim sağlamak gibi bir çok avantajı bulunmaktadır. Bu avantajların yanı sıra gerçekleşen teknolojik yenilikler uzaktan eğitimin etkinliği ve etkililiğini olumlu yönde etkilemesine karşın uzaktan eğitim süreçleri için hangi teknolojilerin en uygun olduğu güncel bir tartışma olarak devam etmektedir.

Bu çalışmanın amacı, uzaktan eğitim sürecini analiz ederek, bu sürecin alt süreçlerinde kullanılabilen yenilikçi BİT araçları ve uygulamalarının detaylı bir incelemesini yapmaktır. Bu inceleme ile örgün eğitiminde uzaktan eğitime ani geçiş yapan eğitim kurumları ve eğitimcilerle rehberlik sağlayarak, uzaktan eğitim sürecinin kalitesi, etkinliği ve memnuniyetin artırılması hedeflenmiştir.

Bu kapsamda, önce literatürdeki uzaktan eğitimle ilgili çalışmalar literatür taraması bölümünde incelenmiş, ardından uzaktan eğitim süreci ve alt süreçlerinde kullanılan yenilikçi teknolojilerinin analizine yer verilmiştir. Tartışma kısmında elde edilen bulgular tartışıldıktan sonra, sonuç kısmı ile çalışma sonlandırılmıştır.

## LİTERATÜR TARAMASI

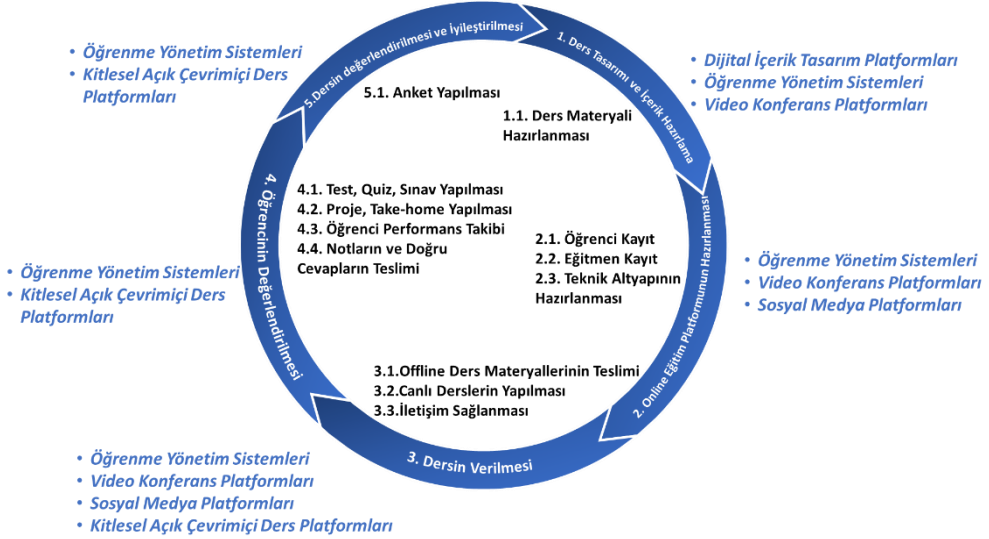
Teknolojilerdeki ilerlemelerin ışığında, uzaktan eğitim üç nesil altında sınıflandırılmıştır (Bates 2005). Birinci nesil uzaktan eğitim, televizyon kanalları, radyo kanalları ve basılı materyalleri içeren sadece tek bir teknolojinin kullanımını kapsamaktadır. İkinci nesil uzaktan eğitim ise yayıncılık ve basılı materyalleri içeren birden çok uygulamanın birlikte kullanılmasını içermektedir. Son nesil olan ve günümüzde daha çok kullanılan üçüncü nesil uzaktan eğitim ise video konferans teknolojileri aracılığıyla öğretmenler ve öğrenciler arasında iki yönlü iletişimi içermektedir.

BİT’deki yenilikçi gelişmeler ve iyileştirmeler, her sektörü etkilediği gibi, eğitim alanındaki faaliyetlerin gerçekleştirilme şeklini de değiştirmiştir. Bu doğrultuda, geleneksel yüz yüze eğitim yerini internet üzerinden senkron veya asenkron iletişim sağlayan elektronik ortamlara bırakmıştır. Etkin bir öğrenme ortamı sağlanması için öğretmen-öğrenci ve öğrenci-öğrenci arasında iki yönlü iletişim altyapısının sağlanması gerekmektedir. Bu nedenle üçüncü nesil uzaktan eğitimde etkili bir şekilde bu iletişimi sağlayan BİT araçlarının kullanılması çok kritik bir ihtiyaçtır. Üçüncü nesil uzaktan eğitimi destekleyen BİT araçlarının kullanımı e-öğrenme, harmanlanmış öğrenme, çevrimiçi öğrenme, web tabanlı öğrenme ve uzaktan eğitim gibi farklı yaklaşımların eğitimde kullanılmasına yol açmıştır (Moore vd. 2011). Bu yaklaşımlardan e-öğrenme, çevrimiçi öğrenme, web tabanlı öğrenme ve uzaktan eğitim birbirleri yerine kullanılan kavramlar iken, harmanlanmış öğrenme sınıf ortamında eğitim ile uzaktan eğitimin kombinasyonudur (Patel ve Patel 2017). E-öğrenme, çevrimiçi öğrenme ve uzaktan eğitim kavramları arasındaki farklılıklar tartışma konusu olmasına rağmen bu çalışmamızda bu tarz eğitim için uzaktan eğitim kavramı kullanılmıştır.

Uzaktan Eğitim ile ilgili en temel BİT uygulaması, Öğrenme Yönetim Sistemleri (ÖYS)’dir. Literatürde, ÖYS’leri ve iletişim sağlayan BİT araçlarını inceleyen çalışmalar olmasına rağmen, uzaktan eğitim sürecinin tüm aşamalarında kullanılabilen yenilikçi teknolojileri inceleyen bir çalışma yer almamaktadır. Bu çalışmanın amacı, bu eksikliği gidermektir. Bu doğrultuda, Uzaktan eğitimin verimliliğini artırmak ve öğretmen merkezli uzaktan eğitim modeli yerine öğrenci merkezli uzaktan eğitim modeline geçişi destekleyecek yenilikçi teknolojiler bir sonraki başlık altında incelenmiştir.

## UZAKTAN EĞİTİM SÜRECİNDE KULLANILAN YENİLİKÇİ TEKNOLOJİLER

Bu çalışmada tanımladığımız uzaktan eğitim süreci, ders tasarımı ve içerik hazırlama, online eğitim platformunun hazırlanması, dersin verilmesi, öğrencinin değerlendirilmesi, dersin değerlendirilmesi ve iyileştirilmesi kapsamında beş ana alt süreçten oluşmaktadır. Bu alt süreçler ve kullanılabilecek BİT araçları Şekil 1'de gösterilmiştir.



Şekil 1 – Uzaktan Eğitim Süreci ve Kullanılan Yenilikçi Teknolojiler

### 3.1. Ders Tasarımı ve İçerik Hazırlama

Başarılı bir uzaktan eğitimin en kritik özelliklerinden biri ders başlamadan önce ders materyallerinin tasarlanması ve geliştirilmesidir. Beklenmedik COVID-19 salgını nedeniyle, eğitim kurumlarının ani bir şekilde zorunlu olarak uzaktan eğitime geçmeleri, yüz yüze eğitim için tasarlanmış uzaktan eğitime uygun olmayan ders materyallerinin uzaktan eğitimde kullanılmasına neden olmuştur. Bu durum öğrenciler için birtakım zorluklar ortaya çıkmasına ve dolayısıyla etkin olmayan derslere yol açmıştır. Bu problemin çözümü için ders notları, ödevler, projeler, sınavlar gibi ders materyallerinin uzaktan eğitim için baştan düzenlenmesi gerekmektedir. Uzaktan eğitim sağlayıcılarının dersin yapısı ve tasarımı için yaratıcı ve yenilikçi olması önemlidir. Bir uzaktan eğitim dersi tasarlanırken dikkate alınması gereken en kritik konulardan biri ise hem öğrencilerin birbirleri arasında hem de öğrenci ve öğretmen arasındaki etkileşimi teşvik eden faaliyetlerin planlanmasıdır. Geleneksel yüz yüze eğitimde başarılı olan etkileşimli eğitim deneyimleri uzaktan eğitim ortamına uyarlanmalıdır. Ayrıca, ders notlarındaki kavramların ve fikirlerin görselleştirilmesi ile uzaktan eğitimin verimliliği artırılmalıdır. Bu amaçla ders kapsamındaki fikir ve kavramların görselleştirilmesi için geliştirilen BİT araçlarının kullanımı gerekmektedir. Geleneksel yüz yüze eğitimde eğitimcilerin derslerinde kullanmak amacı ile dijital içerik oluşturma görevi zor olabilirken (Kebritchi, Lipschuetz, ve Santiago 2017), fiziksel etkileşimin eksikliğini telafi etmek için uzaktan eğitimde farklı çeşitlilikte öğretim materyalleri kullanılması gereklidir (Davis, Gough, ve Taylor 2019).

Dijital içerik üretme amacı doğrultusunda geliştirilen ve güncel olarak kullanılan BİT araç ve uygulamaları şunlardır; **Piktochart**, **Squig**, **Nearpod**, **Edpuzzle**, **Buncee**, **Mindmup** ve **Trello** (UNESCO 2020). **Piktochart**, öğrencilere ve eğitimcilere görsel olarak çekici sunular, infografikler ve raporları kolayca oluşturmalarını ve tasarlama ve sağlayan ortak bir tasarım platformudur (Piktochart 2020). Bir diğer



dijital içerik üretim aracı olan **Squigl**, yapay zeka aracılığıyla konuşma ve yazıyı animasyonlara çeviren bir uygulamadır (SQUIGL 2019). **Nearpod** ise, eğitimcilerin mevcut ders materyallerine etkileşimli öğeler, bağlantılar ve video entegrasyonları ekleyerek etkileşimli dersler oluşturmalarını amaçlayan dijital içerik oluşturma platformudur (Nearpod 2020). Bir diğer dijital içerik hazırlama aracı olan **Edpuzzle**, öğrenci takip sistemlerine sahip bir video ders oluşturma aracıdır (Edpuzzle 2020). **Buncee** ise ders materyallerinin tasarımlarını görselleştirmeye yönelik bir araçtır (Buncee 2020). Eğer ihtiyaç hazırlanan dijital içerik kavramlarını ve aralarındaki ilişkileri göstermek ise, zihin haritalarını çevrimiçi oluşturmak için **Mindmup** kullanılabilir (MindMup 2020). Eğer proje yönetimi, birlikte çalışma, organizasyon ve planlama gibi ihtiyaçlar söz konusu ise, görsel bir işbirliği platformu olan **Trello** (Trello 2020) kullanılabilir.

Uzaktan eğitimde kullanılan dijital içerik oluşturma araçları iş modeli, depolama, diğer sistemler ile entegrasyonu, işbirlikçi uygulamaları, mobil uyumluluğu ve teknik destek özellikleri bakımından değerlendirdiğimiz zaman, tüm dijital öğrenme içerik araçlarının iş birliği, teknik destek ve mobil uyumluluk açısından benzer özellikler sunduğu tespit edilmiş, iş modelleri kapsamında birtakım farklılıklar gözlenmiştir. Örneğin, MindMup, Buncee, Edpuzzle, Trello, Nearpod uygulamaları daha geniş erişilebilirlik amacı ile satın alma opsiyonlu ücretsiz seçenekler sunarken Squigl ve Piktochart sadece ücretli seçeneği sunmaktadır. Ayrıca daha geniş erişilebilirlik seçenekleri sunan uygulamalar, ÖYS’ler ve diğer yazılımlar ile entegrasyonlar sağlayarak, daha fazla iş birliği ve paylaşım seçenekleri sunmaktadır. Uzaktan eğitim içerik araçlarındaki en kritik kısıtlardan biri, ücretsiz seçeneğin sınırlı özelliklere sahip olmasıdır. Diğer bir kısıt ise depolama boyutları olarak tanımlanabilir. Bu kriterler ve kısıtlar dikkate alınarak, uzaktan eğitimle verilen ders için en uygun teknoloji seçilmelidir.

### 3.2. Online Eğitim Platformunun Hazırlanması

Uzaktan eğitim için bir diğer kritik konu ders materyallerinin bir platform üzerinden dağıtımı ve bu kanalın yönetimidir. Öğrencinin ve öğretmenin kaydolması, asenkron ders materyallerinin iletimi, sınavların yapılması, ödevlerin verilmesi ve toplanması gibi çeşitli fonksiyonlar bu platformlar aracılığıyla yönetilmektedir. ÖYS, web tabanlı bir ortamda ders notları, sınavlar ve ders ile ilgili duyurular gibi eğitici ders materyalleri sunmak için kullanılır. Bu platformların gereksinimleri, her zaman her yerden erişim, güvenilirlik, kullanılabilirlik, diğer araçlar ile birlikte çalışabilme, tekrar kullanım, yönetilebilirlik, materyal ve yöntemleri karıştırma yeteneği, bireysel farklılıkları gözeterek kişiselleştirilmiş eğitimi destekleme, öğrencilerin kontrol ve katılımını destekleme ve grup iş birliğini oluşturma olarak tanımlanabilir.

Açık kaynaklı ÖYS kullanıcılarına kendi ihtiyaçlarına ve hedeflerine yönelik değişiklikleri ücretsiz bir şekilde yapmaları konusunda özgürlük sağlamaktadır (Dobre 2015). Geliştiricileri ya da sahipleri tarafından kullanım ve dağıtımı lisanslı platformlar olan Tescilli ÖYS’nin eğitim kurumlarında kullanılabilmesi için bu sistemlerin sunuculara ve bilgisayarlara yüklenmesi gerekmektedir (Dobre 2015). Bulut tabanlı ÖYS ise, altyapı ve fiziksel yüklemeye gereksinimlerine ihtiyaç duymayarak daha esnek ve uygun bir finansal çözümün internet üzerinden bir hizmet olarak sunmaktadır (Dobre 2015; Faisal, Ubaidullah, ve Alammarri 2017).

Uzaktan eğitimde mevcut ve yaygın olarak kullanılan ÖYS araçları olarak **Moodle**, **Sakai**, **ATutor**, **Google Classroom**, **Blackboard**, **D2L Brightspace** ve **Docebo** olarak belirlenmiştir (Keles ve Özel 2016). Esnek Nesne Yönelimli Dinamik Öğrenme Ortamı (**Moodle**) (Patel ve Patel 2017) açık kaynaklı bir platform olduğu için en yaygın kullanılan ÖYS’dir. **Moodle**, içerik teslimi, duyuru, e-posta, not defterleri, forumlar, sohbet odaları, sınavlar ve ödev işlevlerini sunarak ders materyallerinin etkili bir şekilde yönetilmesini sağlarken, senkron video konferans, video analizi, mobil cihaz aracılığı ile hızlı mesajlaşma ve kişiselleştirilmiş eğitim gibi özelliklere sahip değildir (Moodle 2019, 2020). Bu açık kaynaklı yazılımın web tabanlı bir platformda uygulanması ve kurumunun ihtiyaçlarına göre özelleştirilebilmesi, her zaman her yerden erişilebilen dinamik dersler oluşturmada öğretmenler ve öğrenciler arasında etkileşim sağlaması sunduğu en önemli avantajlardır (Moodle 2020). Bir diğer açık kaynak lisanslı ÖYS olan **Sakai**, esnek web



tabanlı bir platformdur (Sakai 2019). Diğer açık kaynaklı yazılım olan **ATutor** engelli bireylerin eğitime erişimlerini hedefleyerek oluşturulmuştur (ATutor 2020). **Blackboard** ise web tabanlı tescilli ÖYS olarak eğitimcilerin öğrencileri ile ders materyallerini internet üzerinden paylaşımını hedefleyerek oluşturulmuştur. **Desire2Learn** platformu sağlık, devlet, şirket ve eğitim sektörlerine hizmet üzerine odaklanarak oluşturulmuştur (D2L 2020). **D2L Brightspace** platformu ise eğitimciler ve öğrenciler için internet tabanlı iş birliği araçları sunmaktadır. **Docebo** yapay zeka entegrasyonu ile iyileştirmelerde bulunan bulut tabanlı bir ÖYS’dir (Docebo 2020). Son olarak, **Google Classroom** ise eğitimciler ve öğrencilere işbirlikçi araçlar ile iletişim sağlayan, ücretsiz bulut tabanlı ÖYS platformudur (Google 2020).

Uzaktan eğitimde kullanılan ÖYS’ler iş modeli, açık kaynak, lisans, video konferans entegrasyonu, ülkeler, dil, kullanıcı takip analizi, asenkron iletişim, senkron iletişim, özelleştirme seçeneği, mobil öğrenme desteği ve özel teknik desteği bağlamlarında değerlendirilmektedir. Senkron ve asenkron iletişim, özelleştirme seçenekleri, video konferans entegrasyonları, mobil öğrenme desteği ve temel kullanıcı ve içerik izleme araçları kapsamında tüm ÖYS’ler benzer özellikler sunmaktadır. Açık kaynağa sahip ve halka açık lisanslara sahip olan Moodle, Sakai ve ATutor satın alma opsiyonlu ücretsiz seçenekler sunmaktadır. Lisanslı ve açık kaynak olmayan BlackboardLearn, D2LBrightspace ve Docebo sadece ücretli seçenek sunmaktadır. Google Classroom ise lisanslı ve açık kaynağa sahip olmamasına rağmen ücretsiz kullanım seçeneği sunarak dikkat çekmektedir. Bu platformların özel teknik servisleri olmamasına rağmen kullanım bilgileri ve karşılaşılan sorunların çözümleri için topluluk tarafından kurulmuş forumlar ve web siteleri bulunmaktadır. Blackboard Learn, D2L Brightspace ve Docebo platformları halka açık olmayan lisanslar ve özel teknik desteği ile sadece ücretli seçenekler sunmaktadır. Bu sistemler uzaktan eğitim açısından bir çözüm sunmalarına karşın daha fazla entegrasyon seçeneği ve detaylı kullanıcı izleme analizleri sunarak eğitmen ve öğrencilere iyileştirilmiş bir eğitim ortamı sunması ihtiyacı tespit edilmiştir.

### 3.3. Dersin Verilmesi

Dersin verilmesi alt süreci, dersle ilgili senkron ve asenkron materyallerin öğrenciye iletilmesi ile eğitmen ve öğrenci arasında senkron ve asenkron etkileşimin sağlanması faaliyetlerini kapsamaktadır. Senkron etkileşim, canlı yayın video konferans, çevrimiçi sohbet odalarındaki tartışmalar, video konferans üzerinden kısa sınav yapımını kapsarken, asenkron etkileşim quizler, sınavlar, ödevler, projeler, ders notları ve forumlardaki iletileri içermektedir. Uzaktan eğitim derslerinin verilmesi sırasında öğrenciler arasında iş birliği ve iletişim, pasif yerine aktif bir öğrenme deneyimi sağlamak, ve hızlı geri bildirim almak verimli bir uzaktan eğitim için hayati önem taşımaktadır. Senkron etkileşim istenilmesine rağmen tüm öğrenciler açısından eşit erişim imkanlarının sağlanması konusunda sorunlar ortaya çıkabilir. Zaman dilimi farklılıkları veya öğrencilerin programlarına uygun ortak zaman dilimini bulma konularında komplikasyonlar ortaya çıkabilmektedir. En uygun çözüm ders tasarımı sırasında araştırılmalı, güvenlik endişesi yaratmayacak, düşük bant genişliği gereksinimleri ile hem senkron hem asenkron video konferans seçenekleri sunarak ihtiyacı karşılayan BİT araçları seçilerek kullanılmalıdır.

#### 3.3.1. Asenkron Ders Materyallerinin İletilmesi

Bazı uzaktan eğitim platformlarında eğitim, tüm materyaller asenkron iletilerek, eğitmenle herhangi bir interaktif iletişim olmadan gerçekleşmektedir. Bu tip eğitim platformlarına örnek olarak MOOC olarak adlandırılan, internet aracılığı ile çok büyük katılımcılar için açık, etkileşimli, işbirlikçi öğrenim sunmayı hedefleyen kitlesel açık çevrimiçi ders (KAÇD) platformları örnek verilebilir (Li 2019). KAÇD platformları daha fazla erişilebilirlik ve esneklik sağlayan yenilikçi çözümler sunmaları ile geleneksel eğitim yöntemleri üzerinde yıkıcı bir etkiye sahip olmuştur. **Coursera**, **Udacity** ve **EdX** gibi popüler KAÇD platformları genellikle dünya çapında itibara sahip üniversiteler tarafından ya da katkılarıyla oluşmuştur. 66 milyon kayıtlı öğrencisiyle en yüksek web-siteye giriş oranına sahip KAÇD, Coursera’dır. KAÇD’ler ilk ortaya çıkma amaçları kitlelere açık erişim ve ölçeklenebilir eğitim sunmak (Yuan ve Powell 2013) iken günümüzdeki KAÇD’lerin uyguladığı strateji ücretli abonelik ile ders hizmeti sunmaktır.





Ayrıca, çok çeşitli konularda eğitim sunmalarına rağmen, derslerin ve materyallerin değerlendirilmemesinin bir sonucu olan akreditasyon sorunları ile karşılaşmaktadırlar.

KAÇD’lerin yanı sıra, asenkron ders materyallerinin (doküman, sunum, ödev, rapor vb.) öğrenciye ÖYS aracılığı ile ileterek, dersleri senkron canlı video konferans platformları aracılığıyla yapan hibrit yapıdaki uzaktan eğitim uygulamaları mevcuttur.

### 3.3.2. Senkron Ders Materyallerinin İletilmesi

Farklı coğrafi yerlerdeki eğitimci ve öğrencilerin senkron şekilde görüntülü ve sesli iletişimini sağlayan senkron video konferans platformları, ekran paylaşımı ve beyaz tahta seçenekleri gibi özellikleri de içeren, **Zoom, Google Meets, Microsoft Teams** ve **Skype** olarak sıralanabilir. Video konferans platformlarının iş modelleri, sundukları özellikler üzerinde etkisi bulunmaktadır, ücretli versiyonları tüm özellikleri içerirken, ücretsiz versiyonları kısıtlı kullanım özellikleri sunmaktadır. Doküman paylaşımı, beyaz tahta, ekran paylaşımı, kayıt seçeneği, mobil uyumluluk seçenekleri tüm platformlarda bulunan özellikler iken, bant genişliği gereksinimleri dikkate alındığında, Zoom ve Microsoft Teams en verimli seçenekler olarak karşımıza çıkmaktadır. COVID-19 salgını Zoom kullanımı üzerine büyük bir etkisi olmuş, Aralık 2019’da 10 milyon olan kullanıcısı, Temmuz 2020’ye 300 milyona çıkmıştır. Zoom platformunun ücretli seçeneği 100 katılımcıya kadar, 40 dakika zaman sınırı ile kısıtlı özellikler sunmaktadır. Ücretli seçeneği ise sınırsız video konferans süresi ve daha fazla özellik sunmaktadır. Zoom’un diğer platformlara göre zaman ve katılımcı sınırı ile en iyi ücretsiz kullanım özelliklerine sahip olduğunu söyleyebiliriz. Bir diğer popüler video konferans hizmeti sunan platform ise Microsoft Teams’tir. Zaman sınırının olmaması ve 250 katılımcıya kadar konferans yapılabilmesi sunduğu avantajlardır. Yapılan bir diğer tespit ise, ücretsiz kullanım sunan video konferans araçlarının hiçbirinde uzaktan öğretimin daha verimli bir şekilde değerlendirilmesi için gerekli olan bir analitik izleme seçeneğinin olmamasıdır.

### 3.3.3. Eğitimci ve Diğer Öğrencilerle İletişimin Sağlanması

Facebook, Twitter, Youtube ve blogları içeren sosyal medya platformları, Moodle, Microsoft Teams, Google Classroom gibi platformlar uzaktan eğitimde iletişim ve ders materyali paylaşımı için kullanılabilir. Sosyal medya platformları, özellikle farklı coğrafi alanlarda öğrenciler arasındaki etkileşimi desteklemesi nedeniyle, bilgi paylaşımı ve etkileşim yeteneklerini geliştirmek için uygundur. Canlı yayın akışı platformları, esneklik, yüksek öğrenci etkileşimi, erişim eşitliği, kullanıcı takip özellikleri, grup oluşturma gibi özellikler sunmaktadır (Osteen, Basu, ve Allan 2011). En yaygın ve ücretsiz kullanılan sosyal medya platformları olan **Youtube Live, Instagram, Facebook Live, LinkedIn Live** ile uzaktan eğitimde senkron ve asenkron video paylaşımı sağlanmaktadır. Bu sosyal medya platformlarında yapılan canlı yayınlar ve yüklenen asenkron videolar için detaylı kullanıcı izleme analizleri yapılabilmektedir. Böylece, sunulan eğitimin ayrıntılı değerlendirilmesi ve iyileştirilmesi sağlanabilmektedir. Bu platformlar arasında, Youtube en fazla zaman sınırını sahip olan, 4K UHD çözünürlüğe sahip ve saniye başına 60 kare özelliğini sağlayarak en kaliteli yayın seçeneği sunan platformdur. Tüm platformların ders yayınları için gerekli gereksinimleri sağlamasına rağmen Youtube alarındaki en yüksek kaliteyi sunduğu gözlenmektedir.

### 3.4. Öğrencinin Değerlendirilmesi

Başarılı bir uzaktan eğitim süreci için önemli aşamalardan biri de öğrencinin öğrenme deneyiminin değerlendirilmesinin tasarımıdır. Öğrenme deneyiminin değerlendirilmesi için kullanılan objektif yöntemler, kısa sınavlar (quizler), sınavlar, uygulamalar, projeler ve ev ödevleri olarak sınıflandırılabilir. ÖYS ve Windows Teams sınavların yapılması ve ödevlerin yönetilmesi amacıyla kullanılan BİT uygulamalarıdır. En uygun değerlendirme yöntemi, dersin hedefleri doğrultusunda ders tasarımı sırasında belirlenmelidir.



Örnek olarak bir KAÇD platformunda asenkron videolar şeklinde verilen bir dersin değerlendirilmesindeki göstergeler, objektif testler olabilir. Seçilen değerlendirme yöntemi, şeffaflık, geçerlilik, güvenilirlik, adaletli ve açıklık beklentilerini karşılamalıdır. Seçilen değerlendirme yöntemi, yeni edinilen becerilerin uygulanmasını desteklemeli, anlamlı geri bildirimlerle sonuçlanmalı ve öğrencilerin başarılı olması için motivasyon sağlamalıdır.

### 3.5 Dersin Değerlendirilmesi ve İyileştirilmesi

Veri analitiği gibi yenilikçi teknolojiler, öğrenme sürecini izlemeyi mümkün kılarak, daha verimli ve etkin bir öğrenme ortamı geliştirilmesi amacıyla eğiticiler ve öğrencilerden geri bildirim toplayıp, analiz edilmesini sağlamaktadır.

Gelecekte veri-odaklı uzaktan eğitim terimini daha sıklıkla kullanılacağını tahmin etmekteyiz. Yenilikçi teknolojilerden biri olan veri analitiği teknolojisinin kullanılması, öğrencinin ilerlemesinin yanı sıra ders materyallerinin etkinliği ve verimliliği hakkındaki verileri toplamamızı, analiz etmemizi ve raporlamamızı sağlamaktadır. Veri analitiğinin kullanılmasıyla, öğrencinin ilerlemesi görselleştirilebilir böylece öğrenme deneyimi izlenebilir, dolayısıyla uzaktan eğitimin etkililiğini artırılabilir. Bunun yanı sıra, eğitmen ve öğrencilerden anket gibi geleneksel yöntemlerle toplanan verilerin değerlendirilmesi ile hangi kısmın etkin çalıştığını ve hangilerinin geliştirilmesi gerektiğinin tespit edilebilmektedir. Derslerin değerlendirilmesi sürekli iyileştirme amacı ile yapılmalıdır.

### TARTIŞMA

COVID-19 salgını geleneksel eğitimden uzaktan eğitime hızlı, hazırlıksız ve mecburi bir geçiş yapılması ile yüz yüze dersler için hazırlanan ders materyallerinin uzaktan eğitime uyarlanmadan kullanılması doğrultusunda verimsiz dersler verilmesine neden olmuştur. Bu çalışmanın amacı ise uzaktan eğitimin zamandan kazanç, maliyetleri düşürme, yüksek erişilebilirlik gibi sağladığı faydaları elde etmek ve karşılaşılan sorunları gidermek amacıyla uzaktan eğitim sürecinde kullanılan yenilikçi BİT araç ve uygulamalarının analiz edilmesidir. Yapılan değerlendirme kapsamında;

- Uzaktan eğitimde tüm sürecin tek bir platform üzerinden yönetilemediği, kısmi çözümlerin ayrı ayrı uygulandığı tespit edilmiştir. Yaygın bir şekilde kullanılan Moodle ÖYS ile uzaktan eğitim dersleri için gerekli olan asenkron ders materyalinin sunumu, sınav, kısa sınav gibi uygulamalar yapabilmeye gibi ihtiyaçlar karşılanırken, senkron video konferansı, video takip analizi gibi gereksinimleri karşılayamadığı görülmüştür. Bu ihtiyaçları karşılamak için, Zoom ve Youtube gibi yenilikçi BİT araçlarının kullanımının yaygınlaştığı tespit edilmiştir.
- Birçok bağımsız uygulamanın ayrı ayrı kullanılması yerine, uzaktan eğitim sürecini bütüncül tek bir entegre sistem üzerinden yönetilmesiyle, öğrenciler ve ders materyalleri kapsamında verilerin toplanabilmesi, analiz edilmesi, böylece uzaktan eğitimin data etkin bir şekilde verilmesi ihtiyacı tespit edilmiştir.
- Uzaktan eğitimin etkinliği için eğitmen-öğrenci ve öğrenci-öğrenci arasındaki etkileşimin önemli olduğu, aktif bir öğrenme deneyimi için senkron ve asenkron etkileşimi sağlayan uzaktan eğitim teknolojilerinin kullanılması gerekliliği saptanmıştır.
- Uzaktan eğitime geçilmeden önce derslerin uzaktan eğitime uygun bir şekilde tasarlanması gereksinimi gözlenmiştir.
- Son olarak, öğrencilerin öğrenim deneyimlerinin değerlendirilmesi de uzaktan eğitimin önemli bir boyutu olarak ortaya çıkmaktadır. Bu doğrultuda derslerin amaçlarına göre uygun değerlendirme yöntemleri kullanılması gerekliliği saptanmıştır.





## SONUÇ

Bu çalışma kapsamında, COVID-19 salgını nedeniyle daha yoğun başvurulmuş uzaktan eğitimin süreçleri ve alt süreçleri incelenerek, bu süreçlerde kullanılabilecek yenilikçi teknolojiler tartışılmıştır. Böylece, eğitimcilere, ihtiyaçları doğrultusunda en uygun teknolojiyi seçmeleriyle ilgili rehberlik sağlanması amaçlanmaktadır.

Yapılan inceleme sonucunda, uzaktan eğitim kapsamında tüm ihtiyaçların tek bir platform üzerinden sağlandığı bir yapı veya kullanılan BİT araç ve uygulamaları arasında yapılacak entegrasyon ile birlikte, öğrencinin öğrenme deneyimi ve ders materyallerinin etkinliği gibi kritik parametreler, veri-odaklı bir yaklaşım ile anlık veri analiz ölçümü ve verilen eğitimin iyileştirilmesi sağlanması ihtiyacı tespit edilmiştir.

Bu çalışmanın katkısı, mevcut uzaktan eğitim BİT araçlarını belirlemek, değerlendirmek ve iyileştirmeler için gerekli gereksinimleri ortaya konulması olmuştur. Bu şekilde uzaktan eğitim sürecinde kullanılan yenilikçi BİT araç ve uygulamalarını inceleyen herhangi bir çalışmanın literatürde bulunmaması, çalışmanın literatüre olan katkısıdır. Ayrıca, çalışmanın sektöre yönelik katkısı ise, eğitimciler ve eğitim kurumlarının uygun teknoloji seçiminde, BİT sağlayıcılarının da uzaktan eğitime uygun araçları geliştirme bağlamında rehberlik sağlamasıdır.

Gelecek çalışmalar kapsamında, teknoloji kabul modeli temel alınarak, uzaktan eğitim araçlarının kabulünü etkileyen faktörlerin nicel yöntemler kullanılarak araştırılması hedeflenmektedir.

## KAYNAKLAR

- Agrawal, Ankur Kumar, ve Girish Kumar Mittal. 2018. "NoThe Role of ICT in Higher Education for the 21st Century: ICT as A Change Agent for Education". Ss. 76–83 içinde *Multidisciplinary Higher Education, Research, Dynamics & Concepts: Opportunities & Challenges For Sustainable Development*.
- ATutor. 2020. "ATutor: Learning Management System". Tarihinde 09 Ağustos 2020 (<https://atutor.github.io/atutor/index.html>).
- Bates, A. W. (Tony). 2005. *Technology, e-learning and Distance Education*. Second Edi. New York: Routledge.
- Bunce. 2020. "Bunce". Tarihinde 10 Ağustos 2020 (<https://app.edu.bunce.com/home>).
- D2L. 2020. "Desire2Learn". Tarihinde 07 Ağustos 2020 (<https://www.d2l.com/en-mea/about/>).
- Davis, Nicole L., Mimi Gough, ve Lorraine L. Taylor. 2019. "Online teaching: advantages, obstacles and tools for getting it right". *Journal of Teaching in Travel and Tourism* 19(3):256–63.
- Dobre, Iuliana. 2015. "Learning Management Systems for Higher Education - An Overview of Available Options for Higher Education Organizations". *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 180:313–20.
- Docebo. 2020. "Docebo Learn". Tarihinde 09 Ağustos 2020 (<https://www.docebo.com/learning-management-system-lms/>).
- Edpuzzle. 2020. "Edpuzzle". Tarihinde 10 Ağustos 2020 (<https://edpuzzle.com/>).
- Faisal, Hassan, Mohammad Ubaidullah, ve Abdulsalam Alammari. 2017. "Overview of Cloud-based Learning Management System". *International Journal of Computer Applications* 162(11):41–46.
- Google. 2020. "Classroom Help". *Google Classroom Support*. Tarihinde 09 Ağustos 2020 (<https://support.google.com/edu/classroom>).
- Kebritchi, Mansureh, Angie Lipschuetz, ve Lilia Santiago. 2017. "Issues and Challenges for Teaching Successful Online Courses in Higher Education". *Journal of Educational Technology Systems* 46(1):4–29.
- Keles, Mümine Kaya, ve Selma Ayşe Özel. 2016. "A Review of Distance Learning and Learning Management Systems". *Virtual Learning*.
- Li, Yu. 2019. "MOOCs in Higher Education: Opportunities and Challenges". içinde *2019 5th International*



## 7. Uluslararası Yönetim Bilişim Sistemleri Konferansı”Sağlık Bilişimi ve Analitiği”

9-11 Aralık 2020

Bakırçay Üniversitesi, İzmir, Türkiye

*Conference on Humanities and Social Science Research (ICHSSR 2019)*. Atlantis Press.

MindMup. 2020. “MindMup”. Tarihinde 10 Ağustos 2020 (<https://www.mindmup.com/>).

Moodle. 2020. “Moodle LMS: Open Source Online Learning | Moodle”. Tarihinde 07 Ağustos 2020 (<https://moodle.com/lms/>).

Moore, Joi L., Camille Dickson-Deane, ve Krista Galyen. 2011. “e-Learning, online learning, and distance learning environments: Are they the same?” *Internet and Higher Education* 14:129–35.

Nearpod. 2020. “Nearpod”. Tarihinde 10 Ağustos 2020 (<https://nearpod.com/>).

Osteen, B., A. Basu, ve M. Allan. 2011. “In the Current or Swimming Upstream? Instructors’ Perceptions of Teaching with Streaming Media in Higher Education”. Ss. 136–57 içinde *Streaming Media Delivery in Higher Education: Methods and Outcomes*. IGI Global.

Oyovwe-Tinuoye, Gloria, ve Benson Oghenevwogaga Adogbeji. 2013. “Information Communication Technologies (ICT) as an Enhancing Tool in Quality Education for Transformation of Individual and the Nation”. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences* 3(4):21–32.

Perry, Walter, ve Greville Rumble. 1987. *A Short Guide to Distance Education*. Cambridge: International Extension College.

Piktochart. 2020. “PIKTOCHART”. Tarihinde 10 Ağustos 2020 (<https://piktochart.com/>).

Sakai. 2019. “Sakai”. Tarihinde 08 Ağustos 2020 (<https://www.sakailms.org/feature-details>).

SQUIGL. 2019. “SQUIGL”. Tarihinde 10 Ağustos 2020 (<https://squigit.com/>).

Trello. 2020. “Trello”. Tarihinde 10 Ağustos 2020 (<https://trello.com/home>).

UNESCO. 2020. “Distance Learning Solutions”. Tarihinde 03 Ağustos 2020 (<https://en.unesco.org/covid19/educationresponse/solutions>).

Yuan, Li, ve Stephen. Powell. 2013. “MOOCs and disruptive innovation: Implications for higher education”. *eLearning Papers* (33):1–8.



## DİJİTAL YERLİLERİN DİJİTAL OKURYAZARLIK DÜZEYLERİ

Murat Sakal<sup>1</sup>

Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi<sup>1</sup>

**Özet:** Çalışma Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi öğrencilerinin demografik durumlarının dijital okuryazarlık (DO) düzeylerine karşılık farkındalıklarını ölçmek üzere gerçekleştirilmiştir. Sınıf ve bölüm ayrımı gözetmeksizin yapılan bu çalışma 733 öğrenciye uygulanmıştır. Çalışmada veri toplama aracı olarak Sulak (2019)'un “dijital okuryazarlık ölçeği” kullanılmıştır. Anket soruları öğrencilere web ortamında sunulmuş ve yanıtlamaları istenmiştir. Bulgular incelendiğinde, kız öğrencilerin DO farkındalık düzeyleri erkek öğrencilere göre daha fazla çıktığı görülmektedir. Diğer taraftan eğitim bilimleri ile ilgili bölümlerde okuyan öğrencilerin fen bilimleri bölümünde okuyan öğrencilerle, DO boyutlarının istatistiksel anlamda benzerlik teşkil ettiği görülmüştür. Ayrıca ortalamalar incelendiğinde eğitim bilimleri öğrencilerinin görece daha yüksek ortalamaya sahip olduğu ortaya çıkmıştır. Sağlık bilimleri bölümlerinde okuyan öğrencilerin diğer anabilim dallarına göre en düşük ortalamaya sahip oldukları bulgularına rastlanmıştır. Bilgisayarla ilgili olan bölümler ve günlük internet kullanımı ile DO farkındalığı arasında pozitif korelasyon görülmüştür. Coğrafi bölge bazlı bir incelemede Güneydoğu Anadolu Bölgesi illerinden gelen öğrencilerin farkındalık düzeylerinin diğer öğrencilere kıyasla daha az olduğu ifade edilebilir. DO ile ilgili farkındalık yaratacak çalışmaların eğitim kurumlarında sadece üniversite düzeyinde değil, ilk öğretimden itibaren başlayarak uygulanması stratejik anlamda olumlu katkılar yaratabilir.

**Anahtar Kelimeler:** Dijital okuryazarlık, dijital yerli, teknoloji kullanımı

## DIGITAL LITERACY LEVELS OF DIGITAL NATIVES

**Abstract:** The study was conducted to measure the awareness of Muğla Sıtkı Koçman University students' demographic status versus their digital literacy (DL) levels. This study, which was conducted regardless of class and department, was applied to 733 students. In the study, "digital literacy scale" of Sulak (2019) was used as data collection tool. The survey questions were presented to the students on the web. When the findings were examined, it was seen that the level of DL awareness of female students was higher than that of male students. On the other hand, it was observed that the dimensions of DL were statistically similar to the students studying in the departments of educational sciences with the students studying in the science department. In addition, when the averages were examined, it was revealed that the educational sciences students had a relatively higher average. It was found that students studying in health sciences departments had the lowest average compared to other departments. There was a positive correlation between attending to computer related departments requiring daily internet usage and DO awareness. In a geographic region-based study, it can be stated that the awareness level of the students coming from the provinces of the Southeastern Anatolia Region is less than the other students. The implementation of studies that will raise awareness about DL in educational institutions not only at the university level but starting from the primary education can create positive contributions in strategic terms.

**Keywords:** Digital literacy, digital native, technology use

## GİRİŞ

İnternet kullanımı küresel ortamda her geçen gün artan ivmeyle kendisini göstermektedir. Türkiye’de de benzer durum gözlenmekte ve kişi başına internet kullanımı hızla artmaktadır. İlerleyen zamanlarda da bu artışın olacağı beklenmekte ve olumlu / olumsuz yansımalarına dair değerlendirmelerde bulunmaktadır.

Bu artış, internetin yanında sosyal medya platformlarının da hem bilgisayarlar hem de mobil cihazlarda etkin kullanımı ile beraberinde gizlilik, mahremiyet, tehdit ve olumsuz birçok durumu getirmektedir. Dijital yerli olarak isimlendirilen doğduğunda internetin var olduğu grup dijital göçebelerden görece daha fazla internete bağlı kalmakta ve bu olumlu/olumsuz durumlarla daha fazla karşılaşmaktadırlar (Kurt et al., 2013). Bilgisayar kullanma konusunda becekli olduğu düşünülen dijital yerlilerin karşılaştıkları yukarıda ifade edilen olumsuz durumlarla karşılaşmaları, ne kadar etkin bilgisayar kullanıcıları oldukları konusunda bir çelişki yaratmaktadır.



## 7. Uluslararası Yönetim Bilişim Sistemleri Konferansı"Sağlık Bilişimi ve Analitiği"

9-11 Aralık 2020

Bakırçay Üniversitesi, İzmir, Türkiye

Özellikle eğitim kurumlarında bilgisayar okuryazarlığı adı altında, temel bilgisayar bilgisine sahip olma stratejileri geliştirilmiş ve müfredatlara bu farkındalıkları yaratacak düzeyde dersler eklenmiştir. Bunların başında amaca dönük dersler verme ve öğrencileri duruma ilişkin bilinçlendirme çabaları söylenebilir. Güvenilir ortamlar oluşturmak için eğitilmiş bir işgücü şarttır (Schneider, 2013). Elbette kurumlarda ve özellikle eğitim kurumlarında öğrencilere verilecek dijital okuryazarlık farkındalığı bir bilgisayar uzmanının bilgisi şeklinde olmayacaktır. Ancak yine de verilecek eğitimlerle hem bilgisayar kullanma becerisi hem de interneti güvenli kullanma anlamında temel beceriler olacaktır.

1990'lı yıllarda okuryazarlık "okuyup, yazabilme" şeklinde ifade edilirdi. Lanham R. (1995, s198)'de okuryazarlığın kapsamını "okuma yazma yeteneğinden, sunulan bilgiyi anlama yeteneği" şeklinde genişletmiştir. Okuryazarlığa bu haliyle bakıldığında öğrenilen bilginin sadece bugüne değil, geleceğe de hizmet edeceği açıklanabilir. Öğrencilerin teknolojik araçları (bilgisayar, tablet, akıllı telefon vb.) kullanabilme yetisi kazanmaları, ilgili araçlardan alacakları faydanın boyutunu da arttıracaktır. İnternetin gelişmesi, sosyal medya platformlarının artarak kullanımı, akıllı telefonların vazgeçilmez araçlar haline gelmeleri bunları tüketmekten öte daha karmaşık bir hal alan ve onlardan türeyen üretim unsurlarını da bilemeyi zorunlu hale getirebiliyor. Örneğin bir akıllı telefon üretilir ve kişiler onu tüketmeye başlar, ancak onun kullanımı için işimize yarar uygulamaların üretilmesi ve o cihazı anlamlı hale getirmesi gerekmektedir. Diğer taraftan sosyal medya platformlarının içinde yapılan her bir paylaşım aslında bir sonraki paylaşım için bir sebep olabilir. Dijital kitapların varlığı, kitap okumayı sevenlerin daha fazla kitaba ulaşabilmesi, ancak kitap okuma alışkanlıklarının farklılaşmasına sebep olur. Burada da okuryazarlığın sadece metinlerden oluşan kitapların aksine içeriği zenginleştirilmiş çevrimiçi kitaplarla daha da farklı bir boyuta kaydığı söylenebilir. Artık bilinen okuryazarlığın aksine, bu teknolojilere kurulan hâkimiyet ve beceri ile dijital okuryazarlıktan bahsedilmesi doğru olabilir.

Gillen (2010), tanımların belirli bağlamlarda geliştirildiğini ve farklı tarihsel bağlamlardan ortaya çıktığını belirtmektedir. Dijital okuryazarlık, bir bilgisayarı kendinden emin, güvenli ve etkili bir şekilde kullanmanın temel beceri veya yeteneği olarak anlaşılmalıdır. Kelime işlemciler, e-posta ve sunum yazılımı gibi ofis yazılımlarını kullanma yeteneği, görüntü, ses ve video oluşturma ve düzenleme yeteneği ve bir web tarayıcısı ve İnternet arama motorlarını kullanma yeteneği bu becerilere örnek gösterilebilir. Bunlar, okuyup yazabilmenin bir benzeri olarak öğrencilerinin sahip olduğunu varsayabilmeleri gereken becerilerdir (Royal Society, 2012).

Çalışmada öğrencilerin bilgisayar okuryazarlık düzeylerinin demografik sorular karşısındaki farklılıkları araştırılmıştır.

## YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli, nasıl yapıldığı, verilerin toplanma biçimi, örneklem ve analiz yöntemleri ile ilgili bilgiler verilmiştir.

### Araştırmanın Modeli

Bu araştırma üniversite öğrencilerinin dijital okuryazarlık düzeyleri araştırılmıştır. Çalışma kapsamında, deneklere DO ölçeği uygulanmış ve demografik sorularla DO boyutları arasında ilişki olup olmadığına dair analizler yapılmıştır.

### Evren ve Örneklem

Araştırmanın evreni Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi bilgisayara giriş konulu dersi alan üniversite öğrencileridir. Bu evrenden gelişigüzel örnekleme tipine uygun 750 örneklemin araştırmanın modeline cevap verebileceğine karar verilmiş ve verilerin ön analizi sonrası 733 deneyin verdiği yanıtlar analize dahil edilmiştir.



## Veri Toplama Araçları

Çalışmada kullanılan ölçek Sulak (2019)'ın geliştirdiği "Dijital Okurayazarlık Ölçeği"dir. Ölçek toplamda 44 soru ve 5 boyuttan oluşmaktadır. Ölçeğe göre, 0: Kesinlikle Katılmıyorum / 2: Katılmıyorum / 3: Kararsızım / 4: Katılıyorum / 5: Kesinlikle Katılıyorum şeklinde cevaplar alınmıştır.

Deneklere sorulan demografik sorularda, cinsiyet, yaş, bölüm, memleket, günlük internet kullanma sıklığı şeklindedir.

Öğrencilere internet ortamında hazırlanan bir form linki ders yönetim sistemi (LMS) üzerinden gönderilmiştir. Anket formunun LMS'ten bağımsız olması sebebiyle öğrenci kişisel bilgileri (ad soyad, tc kimlik vb.) toplanmamıştır.

## Analiz

Bu çalışmada ölçek soruları üzerinden demografik sorularla tanımlayıcı istatistikler, t testi ve varyans analizi testleri uygulanmıştır. Aynı zamanda ölçeğe ilişkin boyutlar faktör analizi yardımıyla ortaya konmuş ve bu işlemler SPSS 22.0 programı ile gerçekleştirilmiştir. Aynı zamanda keşfedici veri analizi ile değişkenler dönüştürülerek farklı değişkenler altında analizler gerçekleştirilmiştir.

## BULGULAR

### Demografik sorulara ilişkin bulgular

Araştırmaya katılan toplam 733 öğrencinin 416 'sı kız (%56,8), 317 si erkek (%43,2) öğrencilerden oluşmaktadır. Katılımcıların yaşlarının ortalamasının 20,59'dır. Minimum yaş 18, maksimum yaşın 44 olduğu çalışmanın yaş değişkeni çeyreklik bağlamında incelendiğinde, sırasıyla %25, %50, %75 lik dilimlerin 19,20 ve 21 olduğu bunun da bu yaş aralıklarının çalışmanın %80 lik dilimini oluşturduğu ifade edilebilir.

Öğrencilerden toplanan bölüm bilgileri üzerinden üç farklı değişkene dönüştürme işlemi uygulanmıştır. Bunlardan ilki, bölümlerin lisans ve önlisans ayrımı, diğeri bölümün bilgisayar ile ilgili bir bölüm olup olmadığı ve son olarak da ilgili bölümün fen, sosyal, sağlık ve eğitim bilimlerine göre dönüştürülmesi işlemleridir. Bu yapılan çalışmaya göre,

Tablo 1. Çalışmaya katılan öğrencilerin lisans/önlisans dağılımı

	fi	%
Lisans	463	67,3
Önlisans	240	32,7

Tablo 2. Direkt bilgisayar ile ilgili bölümde olma dağılımı

Bölümün bilgisayarla ilgisi	fi	%
Bilgisayar ile ilgili	96	13,1
Bilgisayar ile ilgisiz	637	86,9

Tablo 3. Anabilim dallarına göre bölümlerin dağılımı

Anabilim Dalları	fi	%
------------------	----	---



Fen Bilimleri	171	23,3
Sosyal Bilimler	398	54,3
Eğitim Bilimleri	101	13,8
Sağlık Bilimleri	63	8,6

Tablo 4. *İnternet günlük kullanım sıklığı*

Kullanım aralıkları(saatt)	fi	%
0-2	49	6,7
2-4	139	18,9
4-6	208	28,3
6-8	154	21,0

### Dijital okuryazarlıkla ilgili boyutların demografik sorularla ilişkisi

AMOS programı ile öğrencilere sorulan dijital okuryazarlıkla ilgili soruların faktör analizi ile beş boyuttan oluştuğu bulgusuna ulaşılmıştır. Faktörlerle ilgili bilgi Tablo 5’de verilmiştir. Tablo 5’ya göre öğretim teknolojileri boyutu ile öğrencilere mesleki anlamda farklılık yaratacak düzeyde bilgisayar kullanım becerileri ölçülmüştür. Bilgi iletişim araçları kullanımı ile öğrencilerin teknolojiye bakış açıları, ilgileri, yeni teknolojilere karşı farkındalıklarını ortaya koymak amaçlanmıştır. Teknik bilgi boyutu, bilgisayar kullanım becerilerinin yanında karşılaşılan problemlerin çözümüne yönelik bilgi ve beceriye sahip olması ve düzeyi amaçlanmıştır. Ofis yazılımları boyutunda, öğrencilerin kelime işlemci, hesap işlemci, sunum oluşturma becerilerinin yanında web sayfalarında tarama, e-posta alma/gönderme becerilerine dönük düzeyleri araştırılmıştır. Sosyal medya kullanımı boyutu ile öğrencilerin sosyal medya araçlarını kullanım biçimleri, bilgi yönetimi farkındalığı, iletişim kurma becerilerini ortaya koymak amaçlanmıştır. Tablo 5’ya göre DO boyutları incelendiğinde öğrencilerin sosyal medya kullanım becerilerinin diğer boyutlara göre daha fazla olduğu söylenebilir ( $\mu = 4,45$ ). En az farkındalık  $\mu = 2,38$  ortalama ile öğretim teknolojileri kullanım becerisi ve farkındalığı üzerine olduğu bulgusuna ulaşılmıştır.

Tablo 5. *Dijital okuryazarlık ölçeği faktör analizi ile elde edilen boyutlar*

DO Boyutlar	N	Ortalama	Standart Sapma
Öğretim Teknolojileri Bilgisi	733	2,3812	,96001
Bilgi İletişim Araçları Kullanımı	733	4,4000	,69203
Teknik Bilgi	733	4,0769	,88441
Ofis Yazılımları Kullanımı	733	3,6756	,96264
Sosyal Medya Kullanımı	733	4,4591	,71338

### Cinsiyet bazında boyutların analizi

Bağımsızlık t testi ile tablo 6’daki bulgulara ulaşılmıştır.



Tablo 6. Cinsiyete göre DO boyutlarının analizi

Boyutlar	t	p
Öğretim Teknolojileri Bilgisi	1,109	0,268
Bilgi İletişim Araçları Kullanımı	3,300	<b>0,001</b>
Teknik Bilgi	-5,102	<b>0,000</b>
Ofis Yazılımları Kullanımı	3,003	<b>0,003</b>
Sosyal Medya Kullanımı	0,917	0,359

Tablo 6'ye göre bilgi iletişim teknolojilerini kullanma anlamında kız öğrencilerin ( $\mu=4,47$ ) erkek öğrencilere göre ( $\mu=4,30$ ) daha fazla olduğu ve ilerleyen zamanlarda kız öğrencilerin bilgisayar alanı ile ilgili istihdamında günümüze göre farklı sonuçlarla karşılaşılabilir. Diğer taraftan kız öğrencilerin ofis yazılımlarını kullanmada ( $\mu=3,76$ ) da yine erkek öğrencilere göre ( $\mu=3,55$ ) farkındalıklarının fazla olduğu ifade edilebilir. Öğrencilerin bilgi teknolojilerinde karşılaştıkları problemlerle baş etme anlamında önceki bulguların aksine erkek öğrencilerin ( $\mu=4,26$ ) bu yönde çözümleri ile kız öğrenciler arasında ( $\mu=3,93$ ) anlamlı bir farklılık bulunmuştur.

#### *Lisans/Ön lisans öğrencileri DO boyutlarının analizi*

Yapılan analiz neticesinde bütün DO boyutları arasında lisans öğrencileri ile ön lisans öğrenciler arasında anlamlı farklılık bulunmuş ve tablo 7 incelendiğinde, ortalamalar bazlı incelendiğinde lisans öğrencilerinin ön lisans bölümü öğrencilerine göre DO farkındalığı daha yüksek olduğu görülmüştür.

Tablo 7. Okul türüne göre DO boyutlarının ortalamaları

	Okul Türü	N	Ortalama
Öğretim Teknolojileri Bilgisi	Lisans	493	2,4512
	Ön Lisans	240	2,2375
Bilgi İletişim Araçları Kullanımı	Lisans	493	4,4962
	Ön Lisans	240	4,2023
Teknik Bilgi	Lisans	493	4,1276
	Ön Lisans	240	3,9729
Ofis Yazılımları Kullanımı	Lisans	493	3,8178
	Ön Lisans	240	3,3833
Sosyal Medya Kullanımı	Lisans	493	4,5406
	Ön Lisans	240	4,2917

#### *Bilgisayarla ilgili bölümlerin ilgili olmayan bölümlerle DO boyutlarının analizi*

Her ne kadar dijital okuryazarlık her bölüm öğrencileri için görece yaklaşık olması gerektiği düşünülse de bilgisayarla ilgili bölümlerin bilgisayarla direkt ilgili olmayan bölümlere göre ortalamalarının bilgisayarla direkt ilgili bölümler lehine fazla olduğu görülmektedir. Bilgi teknolojileri kullanma DO boyutu dışında,



diğer tüm boyutlarda anlamlı bir farklılık olduğu görülmüş ve gruplara ilişkin ortalamalar tablo 8'deki gibidir.

Tablo 8. Bilgisayarla ilgili bölüm olma durumuna göre DO boyutlarının ortalamaları

	Bilgisayarla İlgili Bölüm Olma Durumu	N	Ortalama
Öğretim Teknolojileri Bilgisi	İlgili	96	2,8549
	İlgisiz	637	2,3098
Bilgi İletişim Araçları Kullanımı*	İlgili	96	4,4972
	İlgisiz	637	4,3853
Teknik Bilgi	İlgili	96	4,5510
	İlgisiz	637	4,0055
Ofis Yazılımları Kullanımı	İlgili	96	4,1750
	İlgisiz	637	3,6003
Sosyal Medya Kullanımı	İlgili	96	4,6901
	İlgisiz	637	4,4243

\* Anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ( $t = 1,477$ ,  $p = 0,140$ )

#### *Ana bilim dallarına göre DO boyutlarının analizi*

Fen bilimleri, sosyal bilimler, eğitim bilimleri ve sağlık bilimleri grupları üzerinden DO boyutları araştırılmıştır. Tablo 9'a göre tüm DO boyutları arasında anlamlı bir farklılık görülmektedir. Özellikle eğitim bilimleri bölümleri öğrencilerinin DO farkındalıklarının teknik bilgi boyutu dışında ortalamalarının fazla olduğu görülmüştür. Fen bilimleri öğrencilerinin teknik bilgi boyutu diğer ana bilim dallarına göre daha yüksek bir ortalamaya sahiptir. Fen bilimleri bölümleri öğrencilerinin teknik anlamda belli becerileri olduğu söylenebilir. Sağlık bilimleri anabilim dalı bölümlerinin öğrencilerinin DO farkındalıkları tüm boyutlarda en az ortalamaya sahip oldukları görülmektedir.

Tablo 9. DO boyutlarına göre farklılık yaratan ana bilim dallarının desen tablosu

Öğretim Teknolojileri Bilgisi	N		
		1	2
Sağlık	101	2,2447	
Sosyal	398	2,2751	
Fen	171		2,5752
Eğitim	63		2,7438
<b>Bilgi İletişim Araçları Kullanımı</b>	<b>N</b>		





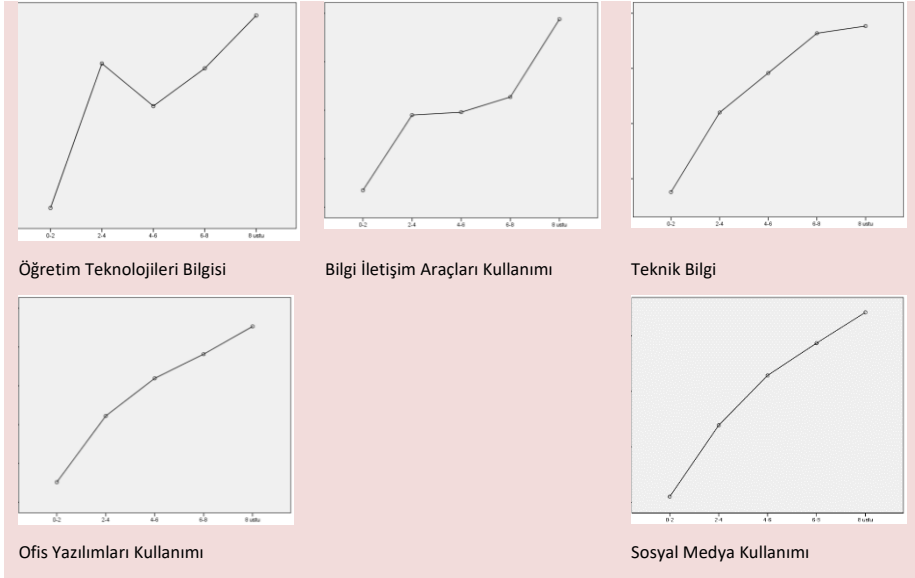
## 7. Uluslararası Yönetim Bilişim Sistemleri Konferansı”Sağlık Bilişimi ve Analitiği”

9-11 Aralık 2020  
Bakırçay Üniversitesi, İzmir, Türkiye

		1	2
Sağlık	101	4,2106	
Sosyal	398		4,4132
Fen	171		4,4163
Eğitim	63		4,5758
<b>Teknik Bilgi</b>	N	1	2
Sağlık	101	3,9673	
Eğitim	63	3,9746	
Sosyal	398	4,0025	
Fen	171		4,3526
<b>Ofis Yazılımları Kullanımı</b>	N	1	2
Sağlık	101	3,4891	
Sosyal	398	3,5548	
Fen	171		3,9357
Eğitim	63		4,0317
<b>Sosyal Medya Kullanımı</b>	N	1	2
Sağlık	101	4,2995	
Sosyal	398	4,4479	4,4479
Fen	171		4,5336
Eğitim	63		4,5833

### **DO boyutlarına göre günlük internet kullanım sıklığı**

Yapılan analize göre, ne kadar fazla internet kullanılırsa DO’ya ilişkin farkındalık artar. Sadece öğretim teknolojileri kullanımı boyutunda günlük internet kullanımı zamanları arasında anlamlı bir farklılık gözlenmemiş, ortalamalar birbirine yakın çıkmıştır (2,11 – 2,49 arası ortalama). Özellikle sosyal medya kullanımı en yüksek ortalama sahip boyut olarak karşımıza çıkmaktadır. Burada ortalama değerler 3,90 ile 4,70 arasındadır.



Şekil 1. DO boyutlarına göre günlük internet kullanım sıklığı

Şekil 1’de günlük internet kullanım sıklığının (0-2,2-4,4-6,6-8,8 üstü) DO boyutlarına göre ayrı ayrı çizgi grafikleri görülmektedir. Öğretim teknolojileri boyutu hariç diğer boyutların grafikleri doğrusal bir artış göstermiştir. Bu durum ne kadar sık internet ile ilgili olduğunda, buna paralel bir DO farkındalığı yaratabileceği yönünde çıkarım sağlamaktadır.

## TARTIŞMA ve SONUÇ

Çalışma üniversite öğrencilerinin dijital okuryazarlık farkındalıklarını ortaya koymak amacıyla araştırılmıştır. Bu amaç doğrultusunda dijital okuryazarlık farkındalıklarına etki eden faktörler araştırılmıştır. Çalışma kapsamında Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi en az bir bilgisayar dersi alan öğrenciler çalışmanın örneklemini oluşturmuştur.

Araştırmada kullanılan “dijital okuryazarlık ölçeğine” göre beş boyut bulunmuş ve çalışmanın demografik soruları ile bu boyutlar arasında anlamlı sonuçlar araştırılmıştır. Bu boyutlar; öğretim teknolojileri bilgisi, bilgi ve iletişim araçları kullanımı, teknik bilgi, ofis yazılımları kullanımı, sosyal medya kullanımı. Bunların içinde en yüksek farkındalığın sosyal medya kullanım becerilerinde olduğu, bunun temel sebebinin öğrencilerin sosyal medya platformlarını kullanacakları araçların başında akıllı telefon gelmesinden kaynaklanmaktadır. Öğretim teknolojileri kullanımı, öğrencilerin almış oldukları eğitimlere paralel kullandıkları teknolojiyi temel aldığından ortalaması diğer boyutlara göre düşük çıkmıştır. Özellikle mesleki yazılımların, donanım ve araçların kullanımı yönünde eğitimlere ve bu farkındalığı öğrenciler nezdinde arttıracak içerik planlamaları ve müfredat değişikliklerinin yapılması önem arz etmektedir.

Öğrencilerin günlük internet kullanım sıklığı göz önünde bulundurulduğunda, öğrenciler ne kadar fazla internetle ilgiliyse, farkındalık düzeyleri o düzeyde artmaktadır. Cinsiyet açısından bulgular incelendiğinde kız öğrencilerin erkek öğrencilere göre farkındalıklarının daha fazla olduğu söylenebilir. Bu durum ilerleyen zamanlarda bilgi ve iletişimle ilgili iş sahalarında istihdam edilecek kız öğrencilerin sayısının artabileceği ve alınması gereken politik kararların bu başarıyı daha da ileriye götüreceği düzeyde olması sağlanmalıdır. Lisans ve ön lisans öğrencileri incelendiğinde ön lisans öğrencilerin DO farkındalık



## 7. Uluslararası Yönetim Bilişim Sistemleri Konferansı”Sağlık Bilişimi ve Analitiği”

9-11 Aralık 2020

Bakırçay Üniversitesi, İzmir, Türkiye

düzeylerinin lisans öğrencilerine göre düşük olduğu görülmektedir. Özellikle ön lisans bölümleri mesleki yeterlilik adı altında açılan bölümlerden oluştuğu için bu DO farkındalığına öncelikli önem verilmemiş olabilir. Ancak günümüz bağlamında düşünüldüğünde DO farkındalığına sahip her bireyin hem etkin teknoloji kullanımı, hem de bu ortamlarda karşılaşılabileceği potansiyel siber tehditlere karşı bilinçli olacağı düşünülmektedir. Öğrencilerin bölümlerinden o öğrencilerin ana bilim dallarına göre dönüştürülerek DO boyutları ile analizler yapılmıştır. Dört temel anabilim dallarına (fen, sosyal, eğitim ve sağlık) ilgili bölümler tanımlanarak elde edilen bulguların içinde fen ve eğitim bilimlerine ait bölümlerin sağlık ve sosyal bölümlere göre farkındalıklarının yüksek olduğu görülmüştür. Eğitim ve fen bilimleri birlikte incelendiğinde teknik bilgi boyutunun fen bilimleri bölümlerinde daha yüksek olduğu, diğer boyutlarda eğitim bilimleri bölümlerinin farkındalıklarının daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Fen bilimleri öğrencileri için bu farkındalık normal gibi görünse de, eğitim bilimleri bölümleri yani öğretmen adaylarının hem derslere katılımı hem de teknolojiye duydukları ilgi DO farkındalıklarının yüksek olmasına sebep olmuş olabilir. Sağlık bilimleri öğrencilerinin en az düzeyde DO farkındalıklarının olması o bölümlerde farkındalığı arttıracak düzeyde içerik ve müfredat değişikliklerinin uygulanması ile nispeten farkındalık artırılabilir.

Çalışmanın farklı üniversite öğrencilerine uygulanması, hatta ilk ve ortaöğretim öğrencilerine uygulanarak farkındalık boyutları iyileştirilebilir. Özellikle mesleki anlamda kullanılacak teknolojilerin öğrenilmesi öğrencilerin dijital okuryazarlıklarının farklı okuryazarlık (teknoloji, web, çoklu ortam vs.) becerilerinin artmasını sağlayabilir.

### KAYNAKLAR

- Gillen, J. and Barton, D. (2010). Digital Literacies: A Research Briefing by the Technology Enhanced Learning phase of the Learning and Teaching Research Programme. London, London Knowledge Lab.
- Güldüren, C., Çetinkaya, L., Keser, H., Ortaöğretim Öğrencilerine Yönelik Bilgi Güvenliği Farkındalık Ölçeği (BGFÖ) Geliştirme Çalışması, İlköğretim Online, 15(2), 682-695, 2016.
- Kurt, A. A., Günüç, S., & Ersoy, M. (2013). Dijitalleşmede Son Durum: Dijital Yerli, Dijital Göçmen ve Dijital Göçebe. Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi, 46(1), 1–22. <http://dergipark.gov.tr/aeubfd/issue/38381/445031>
- Lanham, R. (1995) Digital literacy, Scientific American, 273(3), 160–161.
- Rowe, D. C., Lunt, B. M., & Ekstrom, J. J. (2011). The role of cyber-security in information technology education. SIGITE'11 - Proceedings of the 2011 ACM Special Interest Group for Information Technology Education Conference, 2, 113–121. <https://doi.org/10.1145/2047594.2047628>
- Royal Society, (2012). <https://royalsociety.org/education/policy/computing-in-schools/report/>
- Schneider, F. B. (2013). Cybersecurity education in universities. IEEE Security and Privacy, 11(4), 3–4. <https://doi.org/10.1109/MSP.2013.84>



## HAREKET SENSÖRÜNÜN ENERJİ TASARRUFUNDA KULLANIMI: AKILLI KAMPÜS UYGULAMASI

Rabia Nur Kalem <sup>1</sup>, Beyzanur Durmuş <sup>1</sup>, Sare Nur Alıcı <sup>1</sup>, Tunahan Varlık <sup>1</sup>, Onur Doğan <sup>1</sup>

İzmir Bakırçay Üniversitesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, 35665, İzmir, Türkiye <sup>1</sup>

### Özet

Etkin enerji tasarrufu çalışmaları, kaliteyi düşürmeden enerjiyi daha etkin kullanmayı gerektirir. Bu çalışmada, kapalı mekanlarda çeşitli nesnelerin interneti (internet of things, IoT) teknolojilerini kullanarak enerji tasarrufu sağlamayı amaçlanmaktadır. Örnek uygulama bir öğretim üyesinin odasında gerçekleştirilmiştir. Hareket sensörlerinden biri olan varlık sensörü ile odadaki hareketliliğe bağlı olarak ortam şartları gerektirdiğinde klima ve aydınlatma araçları çalışmaktadır. Sıcaklık ve nem sensörü ile odadaki ortam sıcaklığının optimum düzeyde tutulması, fotosel sensörleri ile ortamdaki aydınlatmanın ayarlanması sağlanmıştır. Böylece klimaların ve aydınlatma kaynaklarının gereksiz çalışmasının önüne geçilmiştir. Örnek uygulamanın ardından, öncelikli amfi sınıflar olmak üzere diğer sınıflara ve ortak kullanım alanlarına da bu yöntem adapte edilecektir.

**Anahtar Kelimeler:** Enerji tasarrufu, akıllı oda, akıllı kampüs, varlık sensörü

## MOTION SENSORS IN ENERGY SAVING: THE INTELLIGENT CAMPUS APPLICATION

**Abstract:** Effective energy saving efforts require more efficient use of energy without reducing the quality. This study aims to save energy by using various internet of things (IoT) technologies in indoor locations. The case study was carried out in a faculty member's room. With the occupancy sensor, which is one of the motion sensors, depending on the mobility in the room, air conditioning and lighting devices operate when the ambient conditions require. It was ensured that the ambient temperature in the room was kept at an optimum level with the temperature and humidity sensor, and the lighting in the environment was adjusted with photocell sensors. Thus, unnecessary operation of air conditioners and lighting sources is prevented. Following the sample application, this method will be adapted to other classes and common use areas.

**Keywords:** Energy saving, smart room, smart campus, occupancy sensor.

## GİRİŞ

Ülkemizde son yıllarda teknolojik gelişmelerin yanı sıra, artan nüfus ve refah düzeyi gibi faktörler sebebiyle, enerji tüketim miktarı ve bu ekseninde Türkiye'nin dışa bağımlılığı artmaktadır (Altan, 2015). Bu nedenle sınırlı olan doğal kaynaklarımız da dikkate alınarak, her alanda enerjinin etkin kullanımına yönelik strateji ve politikalar uygulamaları devreye alınmalıdır. İklim Değişikliği Eylem Planı 2011-2023 kapsamında enerji verimliliğinin ve elektrik üretiminde yenilenebilir enerjinin payının artırılmasına yönelik çeşitli hedefler belirlenmiştir (URL1). Enerji Verimliliği Strateji Belgesinde yer alan "Binaların enerji taleplerini ve karbon emisyonlarını azaltmak, yenilenebilir enerji kaynakları kullanan sürdürülebilir çevre dostu binaları yaygınlaştırmak" konu başlıklı stratejik amaç altında; "binalara azami enerji ihtiyacı ve azami emisyon sınırlaması getirilmesine" ve "karbondioksit salınım miktarları ilgili mevzuatta tanımlanan asgari değerlerin üzerinde olanlara idarî yaptırım uygulanmasına" yönelik eylemler tanımlanmıştır (URL1). Ayrıca aynı belgede "2010 yılındaki yapı stokunun en az dörtte biri (1/4) 2023 yılına kadar, sürdürülebilir yapı haline getirilecektir." konu başlıklı stratejik amaç altında ise "binaların ruhsatlandırılmasında sürdürülebilir nitelik aranmasına" ve "toplu konutlarda yerinden üretim uygulamalarının yaygınlaştırılmasına" yönelik eylemler bulunmaktadır (URL1).

Akıllı kampüs kavramı da bina içi enerji kullanımını minimuma düşürmeyi amaçlayan uygulamalar içermektedir. Akıllı kampüslerin temel amacı, teknolojinin kullanımıyla kampüs hayatının kolaylaştırılmasıyla birlikte doğa dostu çözümlerle tüketimin azaltılması ve böylece kıt kaynakların



## 7. Uluslararası Yönetim Bilişim Sistemleri Konferansı”Sağlık Bilişimi ve Analitiği”

9-11 Aralık 2020

Bakırçay Üniversitesi, İzmir, Türkiye

kullanımının daha etkili hale getirilmesini sağlamaktadır. Yapılan araştırmalar ve projeler, akıllı kampüs kavramını öğrenme etkinliklerine uygulamak açısından, farklı çalışmalarla üst düzey akıllı yeteneklerin uygulanmasına odaklanmaktadır. Sari ve diğerleri (2017) akıllı park etme, akıllı oda ve akıllı eğitime odaklanan IoT tabanlı bir akıllı kampüs programının tasarımını açıklamaktadır. Bu hizmet için entegre bir platform sunulmuştur. Burada Wi-Fi, platformla ilişkili farklı sensörleri ve kameraları bağlamak için kullanılmaktadır. Bununla birlikte, öngörülen öğrenmeyle ilgili uygulamalar temel olarak uzaktan öğrenmeyi hedeflemektedir. Majeed ve Ali (2018) akıllı konsepti kampüslere dahil etme, özellikle de park etme, güvenlik, sınıf desteği ve eğitim konularında bir dizi fırsatı tanımlamaktadır. Bazı çalışmalar, oyun tabanlı yaklaşımlar (Zhai vd., 2018), multimedya konferanslar (Zhang vd., 2018) ve akıllı telefon uygulamaları (Lin vd., 2018) kullanarak öğretim etkinliklerinin analizi için klasik akıllı şehir uygulamaları ile uyumlu ancak farklı yaklaşımlar geliştirilmiştir. Bu alanda, Alvarez-Campana ve arkadaşları (2017) çevrenin ve insanların izlenmesi için bir üniversite kampüsünde IoT platformu geliştirmişlerdir. Akıllı hareketlilik açısından, Toutouh ve diğerleri (2018) Malaga Üniversitesi kampüsünde hareketlilik tahmin mekanizması geliştirmiş, Hannan ve arkadaşları (2018) akıllı kampüsler için IoT destekli afet yönetimi üzerinde durmuştur. Taştan (2019) IoT tabanlı bir akıllı sulama sistemi önermiştir. Önerilen bu akıllı sulama sistemi, hava sıcaklığı, hava nemi ve toprağın nem değerlerini kullanarak uygun sulama zamanı ve sulama süresini belirlemektedir. Akıllı sulama sistemi, yağış bilgisini de kullanarak gerektiğinde sulama zamanını telemektedir.

Akıllı sınıflar, fiziksel olarak farklı mekanlarda bulunan öğrenciler ve öğretmenlerin elektronik görüntüleme ve ses teknolojileri ile interaktif ortamda birleştiren aynı zamanda ders işlenişini daha verimli hale getiren yapılarıdır. Projeksiyon cihazı, tepegöz, interaktif tahta, doküman kamerası, sunum kumandası, ses sistemi, motorlu projeksiyon perdesi gibi yüksek teknoloji ürünleri en fazla kullanılan akıllı sınıf araçlarından bazılarıdır. Z kuşağındaki öğrencilerin temel öğrenme yeteneklerini, ilgilerini ve motivasyonlarını artırmanın en iyi yolu teknolojinin imkanlarından yararlanmaktır. Akıllı tahta kullanımının öğrencilerin ders başarılarını, derse karşı tutumlarını ve öz yeterlilik düzeylerini olumlu etkilemektedir (Tataroğlu, 2009). Akıllı ve normal tahtanın kullanıldığı araştırma, öğrencilerin akademik başarıları arasında anlamlı bir farklılık görülmediğini, derse karşı tutum düzeyleri arasında akıllı tahta grubundaki öğrencilerin lehine anlamlı bir fark olduğunu göstermiştir. Bu nedenle sınıfların teknolojik gelişmelerle donatılması çok yönlü bir etkiye sahiptir.

Bu çalışmada varlık sensörü ile oda içindeki hareketliliğe bağlı olarak sıcaklık ve aydınlatma ünitelerinin kontrolü sağlanmaktadır. Bu hareketlilik odanın öğretim üyesi tarafından kullanımda olduğunun bir göstergesidir. Bu durumda odanın uygun koşullara getirilmesi gerekmektedir. Böylece klimaların ve aydınlatma araçlarının gereksiz kullanımı önlenmiş olur.

## LİTERATÜR TARAMASI

Literatürde pek çok çalışma akıllı kampüs ve uygulamaları üzerine odaklanmıştır. Yunanistan'daki Crete Teknik Üniversitesi'nde yapılan bir enerji verimliliği çalışmasında kampüs genelinde %30 oranında bir enerji tasarrufu elde edilmiştir (Kolokotsa vd., 2016). Huang ve diğerleri (2019), akıllı kampüs kapsamında teknoloji ile entegre akıllı sınıfların çalışması için destekleyici önlemler de dahil olmak üzere Ming Chuan Üniversitesinde (MCU) akıllı sınıf prototipi tasarlamışlardır. Geliştirdikleri H204 uygulaması ile beyaz tahta, projektör, interaktif panolar ve diğer akıllı sınıf araçlarının kullanımı senaryolaştırmış ve bu senaryolar sırasında enerji tasarrufunu göz önünde bulundurmışlardır.

Akıllı sınıf uygulamalarında gelişen ve değişen teknoloji ile nesnelerin interneti (IoT), RFID, bulut bilişim, WiFi, Bluetooth gibi uygulamalar kullanılarak kapalı mekanlardaki sorunlara çözüm üretilmiştir. 1999 yılında Kevin Ashton'un bir şirketin tedarik zincirinde Radyo Frekansı ile Tanımlama (RFID) teknolojisini kullanmanın firmaya sağladığı faydaları anlatan sunumunda IoT konusu tanıtılmıştır. (Ashton, 2009; Kutup, 2011). Akıllı sınıf uygulamalarını gözden geçirdiğimizde; Huang ve arkadaşları (2019) Ming Chuan Üniversitesinde yapmış oldukları MCU Akıllı Sınıf Projesinde tüm sınıfları teknoloji açısından zengin



## 7. Uluslararası Yönetim Bilişim Sistemleri Konferansı”Sağlık Bilişimi ve Analitiği”

9-11 Aralık 2020

Bakırçay Üniversitesi, İzmir, Türkiye

sınıflar haline getirmişlerdir. Bu çalışmayı hayata geçirmelerindeki amaç farklı sınıf senaryoları için kullanıcıların birden fazla sınıf cihazını tek bir tıklamayla kontrol edebilmeleri için birden fazla önceden belirlenmiş sınıf odası modülleri, projektörler, projektör ekranı ve interaktif tahtalar için çeşitli kombinasyonlar sağlanıp öğrenciler ve öğretmenler için en iyi sınıf ortamının sunulmasıdır. Bu köklü değişimde aynı zamanda 1080P lazer projektör, iki büyük dokunmatik interaktif tahta, mobil cihazlar için kablosuz ekran özelliğine sahip olan projektör, öğretmen bilgisayarları için dokunmatik ekran, RFID tabanlı kapı erişim kontrolü, dinamik sınıf programı ve diğer uygulamalar için duvara monte dijital bilgi panosu, dijital bilgi panosunda bir AI (Artificial Intelligence) servis sohbet botu geliştirmişlerdir. Bu sınıftaki tüm cihazlar öğretmenlerin bilgisayarları ve cep telefonları tarafından kontrol edilebilir.

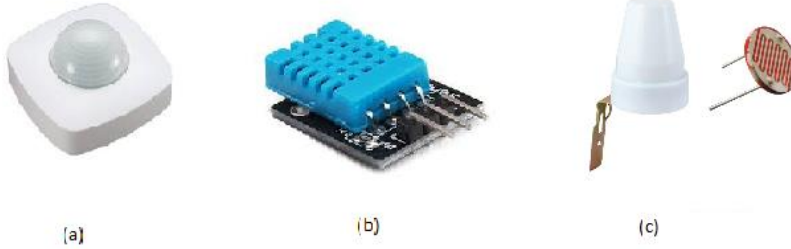
Revathi ve diğerleri (2020), IoT ve bulut bilişim teknolojilerini kullanarak öğrencilerin öğrenme yöntemlerini iyileştirmek ve faaliyetlerin verimliliğini artırmak için akıllı, sürdürülebilir bir kampüs için çözüm önerileri sunmuştur. Yazarlar geliştirdikleri PDA uygulaması ile personel ve öğrencilerin yönetimi, ev ödevi veya atma izleme, çevrimiçi faturalama, kayıp eşyaların bulunması, çevrimiçi / çevrimdışı video dersi dinleme vb. hizmetleri sunmuşlardır. Batı ve arkadaşları (2017) ofis içi ve dışında kullandıkları algılayıcılar ile veriler elde etmiştir. Bu verilere uygun ofis içi mekanizmaları otomatik olarak devreye girip, ortamın optimum düzeyde tutulması ve enerji tasarrufu sağlanmıştır. Koçyiğit ve Sine'nin (2020) benzer çalışması bu çalışmanın uygulanabilir olduğunu göstermektedir

Uludağ ve Uçar (2018) yapmış oldukları IoT ile akıllı sınıf ve öğrenci takip sistemi tasarımı projesi geliştirmişlerdir. Bu çalışmada Akıllı Sınıf ile sınıf ışıklarının ve kapısının açılıp kapanmasının geliştirilen program tarafından otomatik olarak veya yetkililer tarafından platformdan bağımsız olarak kontrol edilmesi ve öğrenci takip sistemi sayesinde eğitim kurumlarında verilen derslerde, öğrencilerin ders devam bilgisindeki karmaşıklığın ve yoklama takibinin kâğıt üzerindeki zorluğunun yok edilmesi, ders esnasında yaşanan zaman aksaklığının öğrenme-öğretme süreci için kullanılması ve sınav esnasındaki kimlik kontrolünün psikolojik açıdan dikkat dağıtmasına son verilmesini amaçlamışlardır. Başaran ve arkadaşları (2018), binalarda çoklu alan kontrolü, ortam şartlarını sağlamak ve enerji tasarrufu elde etmek için Birleşik Akıllı Kontrol Sistemi'ni (BAKS yazılımı) geliştirmişlerdir. Çeşitli sensörler sayesinde iç ortam koşullarını ölçüp gerekli araçların çalışması ile acil durumlara karşı önlem alınması ve ortamın optimum düzeyde tutulması sağlanmıştır. BAKS yazılımı sayesinde 126 m<sup>3</sup> hacimli ve günde ortalama 456,89 W/h enerji tüketilen bir çalışma ortamında konfordan ödün vermeden enerjiden günde yaklaşık %35,81 tasarruf sağlamıştır. Literatürdeki çalışmalar göz önüne alındığında, bu çalışmanın kendi özellikleri olan varlık sensörünün kapalı mekanlardaki enerji tasarrufu çalışmalarında kullanılması ile literatüre katkısı söz konusudur.

## BULGULAR

### Materyaller

Sıcaklık, nem, basınç ve doğal aydınlatma gibi çevresel koşulların izlenmesi, binaların enerji tüketimi üzerinde doğrudan bir etkiye sahiptir (Abuarqoub vd., 2017). Örneğin, kampüsteki çevresel sensörler ışıkları kontrol edebilir, odada hareket olmadığında periyodik olarak onları kapatabilir. Bu çalışmanın gerçekleştirilmesinde varlık sensörü, nem sensörü ve fotosel önemli derecede rol oynamaktadır.

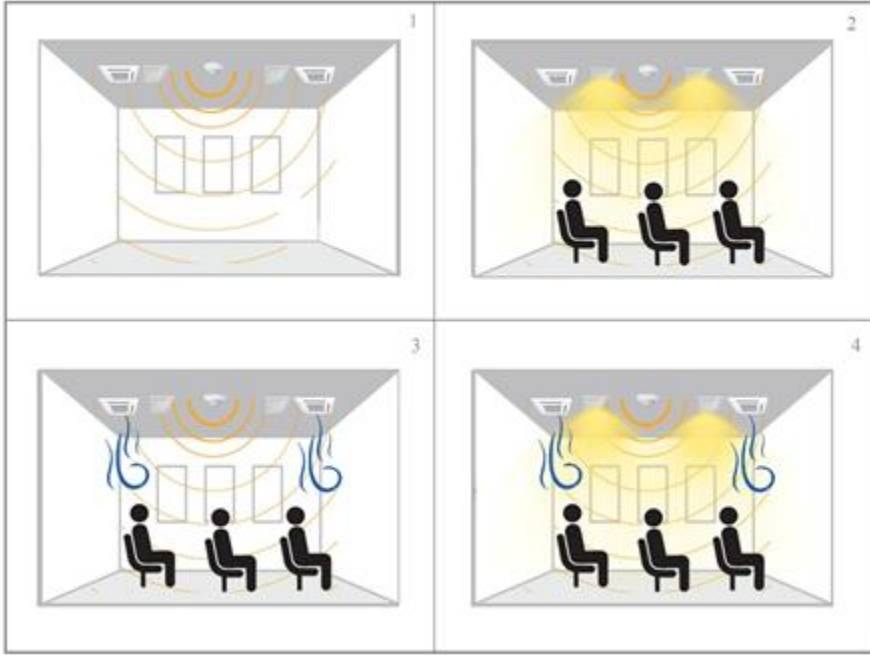


Şekil 1: Çalışmada kullanılan sensörler a) Varlık Sensörü, b) Sıcaklık ve Nem Sensörü, c) Fotosel Sensör (LDR)

**Varlık sensörü:** Sıradan hareket sensörlerine göre ortamda büyük hareketler olmasa da hareketin algılanma ihtiyacını karşılayan "bulunurluk sensörü" sayesinde hareketi algılar. 3 gözlü sensör teknolojisi sayesinde 360° algılama sağlar. Geliştirilmiş dijital sinyal işleme yazılımı ve güçlü mikroişlemcisi sayesinde ortam sıcaklığı değişimlerinden, hassasiyetlerden ve parazitlerden etkilenmeyen hatasız algılama sağlar. Varlık sensörleri belirli bir aydınlatma eşiğinde çalışacak şekilde bir çalışma süresine ayarlanırlar. Varlık sensörü uygun koşullar altında algıladığı ilk hareketle bağlı olduğu yükleri devreye alır. Varlık sensörü algı alanında bulunan her hareketle aydınlatmayı açık tuttuğu süreyi sıfırlamaktadır. Aynı zamanda ayarlandığı ortam aydınlık seviyesini de sürekli kontrol etmektedir. Kapsama alanında sürekli hareket algılasa dahi bulunduğu ortam aydınlık eşiğini aştıysa bağlı olduğu yükleri kapatmakta.

**Sıcaklık ve nem sensörü:** İnsan vücudu besin (yakıt) ve oksijen kullanarak mekanik iş ve düşük sıcaklıkta ısı oluşturan termodinamik bir sistemdir. Bu termodinamik sistem vücudun iç sıcaklığını  $37\pm 0,5$  ° C, deri yüzey sıcaklığını ise ortalama  $31,5-33,5$  ° C arasında tutmakla yükümlüdür. İnsan vücudu besin (yakıt) ve oksijen kullanarak mekanik iş ve düşük sıcaklıkta ısı oluşturan termodinamik bir sistemdir. Bu termodinamik sistem vücudun iç sıcaklığını  $37\pm 0,5$  C, deri yüzey sıcaklığını ise ortalama  $31,5-33,5$  ° C arasında tutmakla yükümlüdür (2009). Nem oranı istenilen seviyede tutulamaz. Klima santralinde ısıtma ve soğutma serpantinleri bulunur. Serpantinlere sıcak su kazanlardan soğuk Chiller ünitelerinden sağlanır. Dış havanın nem oranı düşük ve çok soğuk olduğu zamanlarda ısıtma serpantinleri tam kapasite çalıştığı için oda içindeki nem oranları biraz düşebilmektedir. Buna bağlı oluşan kuru hava hastalıklara zemin hazırlayabilir. Halbuki akıllı binalarda, insan sağlığının daha temiz, daha steril bir ortam sunulmalıdır. Kapalı ortamlarda kullanılan klima sistemi, karışım havalı sistem (içerden dönen havayı tekrar kullanan ısıtma soğutma kazanımı) ise, ortamdaki mikroorganizmaları tekrar iç ortama vererek enfeksiyonların yayılmasına neden olabilir. Bunların başında Legionella zatürresi yapan mikroorganizma gelmektedir. Bu gibi hastalıkların önüne geçilmesi için içeride oluşan hava sıcaklığı ve fazla nemi dengede tutmak gerekmektedir. Bu denge, çalışmada kullanılacak olan sıcaklık ve nem sensörü sayesinde klimanın optimum düzeyde sıcaklığı ve nemi ayarlamasıyla çözülmüştür.

**Fotosel:** Fotosel sensörü, ışığı geçirebilen plastik beyaz kap ve bunun içindeki LDR'den oluşur. LDR, ışığa göre direnci değişen elektronik bir komponenttir. Çalışma prensipleri aynı olan çeşitli LDR'ler vardır. LDR'lerin karanlıkta direnci artar, aydınlıkta ise direnci düşer. LDR' deki bu direnç ayarına göre kullandığımız sistemde öncelikle varlık sensörüne bakılır eğer hareket algılanmış ise ışıklar açılır. Varlık sensörü hareket algılamadığında, zaman aşımına uğrayıp tekrar devreye girer ve ışıkları kapatır.



Şekil 2: Çalışmanın dört farklı senaryosu

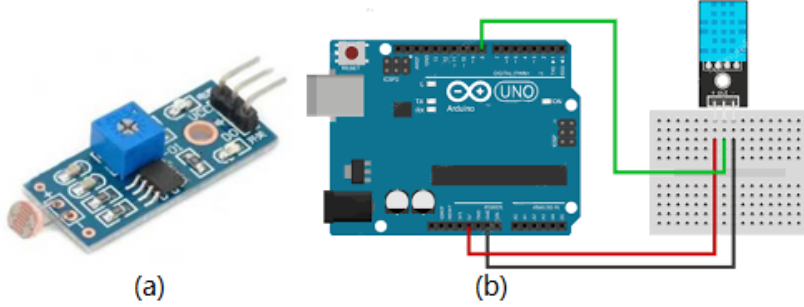
Bu çalışmada akıllı üniversite kapsamında enerji tasarrufu için iyileştirme yöntemlerini uygulayarak veya yeni teknolojiler kullanarak, üretimi ve kaliteyi düşürmeden enerjiyi daha etkin kullanmak amaçlanmıştır. Hareket sensörleri oda içi enerji verimliliği için fotosel ve sıcaklık/nem sensörleri birlikte kullanılmıştır. Sıcaklık ve nem sensörü sonucunda kullanılan klimalar için de hem enerji tasarrufu için de optimum sıcaklık dengesi ayarlanabilir. Varlık sensörü ile odadaki hareketliliğe bağlı olarak ortam şartlarına göre klima ve aydınlatma araçlarının çalışması sağlanmıştır. Klimanın ve aydınlatmanın çalışması varlık sensörü ile kontrol edilmektedir. Sıcaklık ve nem sensörü ile odadaki ortam sıcaklığının klimalar vasıtasıyla optimum düzeyde tutulması için, fotosel sensörleri ile ortamdaki aydınlatmanın ayarlanması için entegre edilmiştir. Böylece açık unutulmuş ışıklardan veya klimalardan kaynaklı enerji tüketimi önlenmiştir.

Akıllı odadaki ilk harekete bağlı olarak varlık sensörünün hareketlilik algılama işleminden sonra aydınlatmalar ve klima otomatik olarak çalışmaya başlar. DHT11 sıcaklık ve nem sensörü devreye girerek ortam neminin klima çalışmasına uygunluğunu kontrol eder. Bu işlem, son derece basit olan Arduino ve çok sık kullanılan düşük maliyetli DHT11 sıcaklık ve nem sensörü ile sağlanacaktır. Bu sistem 2 saniyede bir havadaki sıcaklık ve nemi ölçüp dijital sinyal olarak Arduinoya gönderir. DHT11'in sinyal ucunu Arduino'nun dijital pinlerinden herhangi birisine takarak kullanılır. DHT11 bir modüle entegre edilmiş olarak ya da sadece sensör olarak alınabilir. Sensör, 0 – 50°C arasındaki sıcaklıkları  $\pm 2^{\circ}\text{C}$  hata ile ölçebilir. %20 ile %80 arasındaki nem oranını yaklaşık  $\pm\%5$  hassasiyetle ölçebilir. DHT11'in çalışması için breadboard (devre tahtası), jumper kablo ve Arduino gereklidir.

Fotosellerin içindeki LDR'ler sayesinde ortamdaki ışık miktarına bağlı olarak ışık şiddeti otomatik bir şekilde ayarlanmıştır. Ders bitiminden sonra sınıfta hiç kimse kalmadığında varlık sensörü aydınlatmaları ve klimayı kapatır.



Kurulum aşamasında ilk olarak DHT11 ile başladık klima ile entegre olmasını sağladık ardından varlık sensörünü bütün öğretim üyesi odasını görebilecek şekilde tavana yerleştirdik ve son olarak fotosellerin cam kenarlarına ve odanın çeşitli yerlerine kurulumlarını sağlayarak kurulum aşamasını bitirdik.



Şekil 3. Sensörlerin Arduino kurulumu

## TARTIŞMA ve SONUÇ

Akıllı kampüs uygulamaları eğitim dünyasında son yıllarda hızla gelişmekte ve son on yılda yeni yeni duyulmaya başlayan bir kavramdır. Dünyada gelişen teknolojinin yanında artan nüfus sınırlı olan doğal kaynakların hızlıca tüketilmesi sorunlara yol açmaktadır. Yaşanan bu sorunlara çözüm üretebilmek adına yaşam alanlarında enerji tasarrufu sağlamak için çeşitli projeler yapılmaktadır. Bu çalışma akıllı kampüs uygulamalarından biri olan akıllı odalarda açık unutulmuş aydınlatma ve ısıtma/soğutma cihazlarında enerji tüketimini azaltarak enerji israfını önlemeyi amaçlamaktadır. Bu çalışmada kullandığımız sensörler sayesinde öğretim üyesinin çalışmaları esnasında dikkat dağınıklığı minimum seviyeye indirilmiştir. Örneğin nem/sıcaklık sensörü ile ortam sıcaklığı otomatik olarak ayarlanır, Fotoseller sayesinde gözü yormayan ışık şiddeti, varlık sensörü ile ders ortamı dersten önce hazır hale getirilmesi böylelikle ders esnasında teknik konuların dersi bölmemesi sağlanır.

Bu çalışmada öğretim üyesi odası teknoloji ile entegre edilmiş, kaliteden ödün vermeden enerji tasarrufu sağlamıştır. Projeye eklenen gaz sensörü, ateş algılayıcı sensör, titreşim sensörü ve su/yağmur sensörü ile gaz kaçağı, yangın, deprem ve su baskını gibi acil durumlarda önlem alıcı sistemlerin çalışması, yetkililerin önceden bilgilendirilmesi sağlanabilir.

Gelecek çalışmalar, bu sisteme kameraların dahil edilmesi ile kullanım dışı saatlerde odada algılanan hareketlik kamera ile fotoğraflanıp yetkililerin bilgilendirilmesi ile güvenlik önlemlerine odaklanabilir. Ayrıca web/mobil uygulama ile sensörlerden elde edilen veriler canlı olarak sunulabilir. Toplanan bu veriler ilerleyen dönemler için tahminleme çalışmalarında kullanılabilir. Uygulamanın yapıldığı İzmir Bakırçay Üniversitesi Seyrek kampüsünde bulunan güneş panelleri ve rüzgar türbininden elde edilen elektrik enerjisinin yanına tüm kampüse yayılan ve maksimum düzeyde alınan enerji verimliliği ve tasarrufu ile kendi kendine yeten akıllı kampüs oluşturulabilir.

## KAYNAKLAR

Abuarqoub, A., Abusaimh, H., Hammoudeh, M., Uliyan, D., Abu-Hashem, M. A., Murad, S. ... & Al-Fayez, F. (2017, July). A survey on internet of things enabled smart campus applications. In Proceedings of the International Conference on Future Networks and Distributed Systems (p. 50). ACM.



## 7. Uluslararası Yönetim Bilişim Sistemleri Konferansı"Sağlık Bilişimi ve Analitiği"

9-11 Aralık 2020

Bakırçay Üniversitesi, İzmir, Türkiye

- Alvarez-Campana, M.; López, G.; Vázquez, E.; Villagrà, V.A.; Berrocal, J. Smart CEI Moncloa: An IoT-based Platform for People Flow and Environmental Monitoring on a Smart University Campus. *Sensors* 2017, 17, 2856.
- Ashton, K., (2009). That 'Internet of Things' thing in the real world, things matter more than ideas. RFID Journal. <http://www.rfidjournal.com/article/print/4986>, (06 Şubat 2018)
- Aylin Duman Altan, Dr. Öğretim Üyesi, Namık Kemal Üniversitesi, Çorlu Mühendislik Fakültesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü. ORCID: 0000-0002-5651-1366
- Başaran, Doğan, Büşra Karanfil, and Burak Tüysüz. "Çoklu modül destekli enerji etkin akıllı kontrol sistemi." *Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi* 22.2 (2018): 468-479.
- Batı, Arda Cankat, et al. "IoT based smart office application for advanced indoor working environment and energy efficiency." 2017 25th Signal Processing and Communications Applications Conference (SIU). IEEE, 2017.
- DÜMF Mühendislik Dergisi 9:2 (2018) : 591-600
- Hannan, Abdul, et al. "Disaster management system aided by named data network of things: Architecture, design, and analysis." *Sensors* 18.8 (2018): 2431.
- Huang, Li-Shing, Jui-Yuan Su, and Tsang-Long Pao. "A context aware smart classroom architecture for smart campuses." *Applied Sciences* 9.9 (2019): 1837.
- Koçyiğit, Yücel, and S. İ. N. E. Özen. "İnternet üzerinden kontrol edilen tam otomasyonlu akıllı ev sistemleri için örnek bir uygulama." *Dicle Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Mühendislik Dergisi* 11.2: 521-532.
- Kolokotsa, D., Gobakis, K., Papantoniou, S., Georgatou, C., Kampelis, N., Kalaitzakis, K., ... & Santamouris, M. (2016). Development of a web based energy management system for University Campuses: The CAMP-IT platform. *Energy and Buildings*, 123, 119-135.
- Lin, Yi-Bing, et al. "CampusTalk: IoT devices and their interesting features on campus applications." *IEEE Access* 6 (2018): 26036-26046.
- Majeed, Asim, and Mahmood Ali. "How Internet-of-Things (IoT) making the university campuses smart? QA higher education (QAHE) perspective." *2018 IEEE 8th Annual Computing and Communication Workshop and Conference (CCWC)*. IEEE, 2018.
- Öngel Kurtuluş, Mergen Haluk, "Isıl konfor parametrelerinin insan vücudundaki etkilerine yönelik literatür taraması"(S.D.Ü. Tıp Fak. Derg. 2009:16(1) / 21-25)
- Revathi, R., M. Suganya, and Gladiss Merlin NR. "IoT based Cloud Integrated Smart Classroom for smart and a sustainable Campus." *Procedia Computer Science* 172 (2020): 77-81.
- Sari, Marti Widya, Prahenua Wahyu Ciptadi, and R. Hafid Hardyanto. "Study of Smart Campus Development Using Internet of Things Technology." *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. Vol. 190. No. 1. IOP Publishing, 2017.
- Tataroğlu, B. (2009). Matematik öğretiminde akıllı tahta kullanımının 10. sınıf öğrencilerinin akademik başarıları, matematik dersine karşı tutumları ve öz-yeterlik düzeylerine etkileri (Doctoral dissertation, DEÜ Eğitim Bilimleri Enstitüsü).
- Taştan, Mehmet. "Nesnelerin İnterneti Tabanlı Akıllı Sulama ve Uzaktan İzleme Sistemi." *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi* 15 (2019): 229-236.



## 7. Uluslararası Yönetim Bilişim Sistemleri Konferansı"Sağlık Bilişimi ve Analitiği"

9-11 Aralık 2020

Bakırçay Üniversitesi, İzmir, Türkiye

Toutouh, Jamal, Javier Arellano, and Enrique Alba. "Bipred: A bilevel evolutionary algorithm for prediction in smart mobility." *Sensors* 18.12 (2018): 4123.

Uçar, A , Uludağ, M . "Nesnelerin İnterneti (IoT) ile Akıllı Sınıf ve Öğrenci Takip Sistemi Tasarımı" . Dicle Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Mühendislik Dergisi 9 (2018 ) : 591-600 <<https://dergipark.org.tr/tr/pub/dumf/issue/38874/391160>>

Zhai, Xiangping, et al. "Optimization algorithms for multiaccess green communications in Internet of Things." *IEEE Internet of Things Journal* 5.3 (2018): 1739-1748.

Zhang, Wei, Xinchang Zhang, and Huiling Shi. "MMCSACC: A multi-source multimedia conference system assisted by cloud computing for smart campus." *IEEE Access* 6 (2018): 35879-35889.

URL1: [http://www.yegm.gov.tr/document/20180102M1\\_2018.pdf](http://www.yegm.gov.tr/document/20180102M1_2018.pdf)

URL2: [http://www1.mmo.org.tr/resimler/dosya\\_ekler/101a002877d11b0\\_ek.pdf](http://www1.mmo.org.tr/resimler/dosya_ekler/101a002877d11b0_ek.pdf)



## İNSANSIZ DENİZ ARAÇLARI NE KADAR İNSANSIZ OLABİLİR?

Ömer Evin <sup>1</sup>, Sevinç Gülseçen <sup>1</sup>

İstanbul Üniversitesi <sup>1</sup>

**Özet:** Gelişen teknoloji ile beraber tüm sektörlerde iş süreçleri faaliyetlerinin insanların elinden alınarak makinelere verildiği ve üretim aşamalarının büyük miktarda otomasyon ile yapıldığı bir dönemde yaşıyoruz. Uzaktan algılama teknolojilerinin gelişmesiyle beraber nakliye ve lojistik süreç faaliyetlerinin de makineler vasıtası ile yapılmaya başlandığına tanık oluyoruz. Ancak söz konusu kendimiz olduğunda insansız bir uçağa binmeyi göze alabilir miyiz? O halde dünya ticaret hacminin neredeyse %90'ının karşılandığı denizcilik sektöründe büyük şirketler makinelerle ne kadar güvenebilir, ülkeler güvenliklerini insansız deniz araçlarına hangi oranda emanet edebilir? Bu çalışmada denizcilik sektörü içerisinde insansız deniz araçlarının (İDA) güvenlik, araştırma ve lojistik bakış açıları ile geleceği ve ne kadar insansız olabileceği üzerinde durulmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** İDA, Uzaktan Algılama, Denizcilik Teknolojileri, Deniz Lojistik, Lojistik 4.0

## HOW UNMANNED SEA VEHICLES CAN BE?

**Abstract:** With the development of technology, we live in a period where business process activities in all sectors are likely to be taken over by machines from people's hand and manufacturing processes are carried out with high levels of automation. We witness that transportation and logistics process activities are also started to be carried out by machines with the development of remote sensing technologies. But when it comes to ourselves, can we envisage to board on unmanned plane? So how much can large companies rely on machines in the maritime sector, where almost 90% of the world trade volume is met, and to what extent can countries entrust their security to unmanned sea vehicles? In this study, it is emphasized on the future of the unmanned sea vehicles with the view of security, scientific research and logistic in maritime sector and how unmanned sea vehicles can be.

**Keywords:** USVS, Remote Sensing, Maritime Technologies, Shipping, Logistics 4.0

## GİRİŞ

Dünya ticaret hacminin yaklaşık %90'ını kapsayan, birçok enerji kaynağı bulunan ve kendine ait bir terminoloji dili bulunan denizcilik sektörü lojistik, gemi inşa, savunma, bilimsel araştırma ve enerji gibi birçok alanda faaliyet göstermektedir. Bu nedenle insanoğlu tüm alanlarda olduğu gibi denizcilikte de gelişen teknolojiyi kullanma ve tüm iş süreçlerini otomatikleştirme eğilimi içindedir (Kalaycı, 2013, s.87). Ancak her alanı birbirine ilişkili bu devasa sektör içerisinde herhangi bir teknolojik gelişmenin hızla tüm sektörde kullanılmasını sağlamak oldukça zor ve zahmetli olacaktır. Bu nedenle iş süreçlerinin bütünüyle dijitalleşmesi için belirli bir planlama yapılması, bu planlamanın sektör ihtiyaçlarına, ürünlere, müşteriye, ticari kapasitelere kısaca sürece dahil olan her birimde en ince ayrıntısına kadar yapılması oldukça önemlidir (K.,C., Laudon, J.,P., Laudon, 2011). Her endüstri devrimin gelişimi belirli adımlarla olmuş ve insan yaşamında etkileri çok büyük ölçekli yaşanmıştır. Ancak endüstri devrimlerine neden olan olayların tarihlerine bakıldığında zaman aralarında geçen süre farkının giderek azaldığını söylemek ve buna göre denizcilik sektöründe de benzer gelişimin hızlanacağını öngörmek doğru bir çıkarım olacaktır (Emad, Khabir, Shahbakhsh, 2020).

Endüstri 4.0'ın gelişimi ile beraber ham maddenin çıkarılmasından elde edilen ürünün tasarımına, nihai haline, paketlenmesine, lojistik hizmetine ve gerekirse iadesine kadar tüm süreçler dijital olarak takip edilebilecektir (Adıgüzel, 2019). Lojistik 4.0, bu alanda dijitalleşme ve otomasyonun nasıl sisteme entegre edilmesi gerektiğini, Endüstri 4.0'ın taşımacılık üzerindeki etkilerini ve nasıl desteklenmesi gerektiğini açıklamaktadır (Scherf'ten aktaran Yılmaz, Duman, 2020, s.190).

Denizcilikte ise Türkçe karşılığı henüz tam olarak kullanılmayan ve nakliye anlamına gelen "Shipping" terimi Endüstri devrimleri yerine kullanılmaktadır. Bunun temel nedeninin deniz ticaretinin esas kullanım



alanının lojistik üzerine olmasından kaynaklandığı, bu nedenle çalışma içeriğinde "Shipping" yerine anlamdan ve amaçtan uzaklaşmadan "Deniz Lojistik" teriminin kullanımının uygun olacağı değerlendirilmiştir. Endüstri 1.0 ile benzer şekilde buharlı gemilerin kullanılması ile başlayan Deniz Lojistik 1.0 (Shipping 1.0), 1910 yılında dizel makinelerin icadı ile Deniz Lojistik 2.0 (Shipping 2.0) olarak devam etmiştir. Daha sonra bilgisayar teknolojilerinin gelişmesi ile kargo takibi, makine kontrolü ve elektronik harita üzerinde konum takibi sistemleri ile Deniz Lojistik 3.0 (Shipping 3.0) gerçekleştirilmiştir. Günümüzde gemilerin kullanımını, nakliye ve kargo faaliyetlerini de kapsayacak, karşılıklarını İngilizce terimlerin kullanımından alan Nesnelerin İnterneti (NI), Hizmetlerin İnterneti (HI), Yapay Zeka (YZ) ve Siber-Fiziksel Sistemlerin (SFS) denizcilik alanına entegre edildiği süreç başlamış bulunmaktadır. (Emad, Khabir, Shahbakhsh, 2020).

## YÖNTEM

Çalışma kapsamında insansız deniz araçları ile ilgili projelerin mevcut durumunu ve geleceğini inceleyebilmek amacıyla Güvenlik, Bilimsel Araştırmalar ve Lojistik/Ticari Faaliyetler olmak üzere 3 temel bakış açısı ele alınmıştır. Detaylı literatür taraması yapılmış, her alan içerisinde yer alan ve devam eden projeler, konu ile ilgili bilimsel ve kurumsal yayımlar incelenmiştir. Nihayetinde elde edilen bulgular ışığında insansız deniz araçlarının geleceği ve hangi ölçüde insansız olabileceği konuları üzerinde durulmuştur.

Öncelikle bitmiş ve halen kullanılan projeler incelenmiş, etkinlikleri ve başarı durumları değerlendirilmiştir. Özellikle Güvenlik ve Bilimsel Araştırmalar konusunda kullanımda olan ve devam eden birçok projenin olması sebebiyle genel kullanım olarak kabul görmüş, yaygın kullanıma sahip olan veya başarılı olacağı değerlendirilen projeler ele alınmıştır. Lojistik ve Ticari Faaliyetler için ise başarılı proje konusunda fazla örnek olmaması nedeniyle denizcilikte otorite kabul edilen kurul ve kuruluşların yayınları ele alınmıştır.

## Güvenlik Bakış Açısıyla İnsansız Deniz Araçları

En yetenekli insansız deniz aracını üretmek için dünyada kıyasıya bir rekabet yaşanmaktadır ve genel olarak silahlı kuvvetler için kullanım konseptleri şu şekilde belirlenmiştir; Elektronik Harp, Suüstü Harbi, Mayın Harbi, Denizaltı Savunma Harbi, Lojistik Destek, Kara Bombardıman, Hava Savunma Harbi (U.S National Defence Research Institute [NDRI], 2013).

İnsansız deniz araçları sahip oldukları gelişmiş sensör sistemleri, radarlar ve kameralar ile buldukları ortam bilgilerini dünyanın başka bir ucundaki bir hareket merkezine gerçek zamanlı olarak aktarabilmekte ve gerektiğinde bu hareket merkezlerinden kolaylıkla yönetilebilmektedir (Ege, 2013, s.18-23). Çok farklı teknolojiler ihtiva etseler dahi esas olarak insansız su üstü deniz araçları şu temel elemanlardan oluşmaktadır; 1. Temel gövde yapısı, 2. Ana Tahrik Sistemi, 3. Seyir Harekat ve Komuta Kontrol Sistemleri (Tüm elektronik sistemler), 4. Haberleşme Sistemleri, 5. Veri Toplama Sistemleri ve Komuta Merkezi (Liu, Zhang, Yu, Yuan, 2016, s.3-4).

Thyssen Krupp ve EADS (European Aeronautic Defence and Space Company) şirketlerinin ortaklaşa kurduğu Atlas Elektronik firması tarafından üretilen Seafox (Deniz Tilkisi) sınıfı kablo ile uzaktan kumandalı insansız su altı deniz araçları dünyanın birçok ordusu tarafından mayın arama ve temizleme faaliyetlerinde başarıyla kullanılmaktadır. 1,4 metre boyunda ve 300 metreye kadar inebilen, havadan ve sudan kullanılabilen Seafox sınıfı anti mayın araçlar su altında saatte 12 km'ye kadar mesafe kat edebilmekte ve hareket merkezine kapalı devre görüntüler gönderen bir kamera, bir sonar ve hedefteki mayını etkisiz hale getirmeye yetecek kadar patlayıcı taşıyabilmektedir. Silahlı insansız su üstü deniz aracına örnek ise Rafel (İsrail), BAE Systems (İngiltere) ve Lockheed Martin (ABD) tarafından pazarlanan, uzunluğu yaklaşık on metre olan Protector isimli araçtır (Ege, 2013, s.18-23).

ABD Savunma Bakanlığı İleri Araştırma Projeleri Ajansı DARPA (The Defense Advanced Research



Projects Agency) tarafından açıklanan projelere göre, ABD dizel elektrik motoru kombinasyonuna sahip güç sistemleri ile dünya okyanuslarında sessizce karakol yapan denizaltıları da takip edebilecek, otonom bir su altı aracı geliştirmektedir. Bu aracın modern sensörleri ve yazılımı ile yüksek derecede otonom hareket kabiliyetine sahip olması beklenmekte ve bu mini robot denizaltılar sayesinde denizler ve denizaltıların kontrol altına alınabilmesinin mümkün olacağı değerlendirilmektedir. (Wilson, 2018, s.82-83).

Ülkemizde İDA kullanımı ve ARGE projeleri de artan talep karşısında Savunma Sanayi Bakanlığı (SSB) öncülüğünde savunma sanayii firmalarımız ve üniversitelerimiz ile birlikte hızla gelişmektedir. Kablolü İDA (ROV) halen deniz kuvvetlerimiz tarafından kullanılmakta, mayınlar, batık gemi ve denizaltılar tespit edilebilmektedir. ASELSAN tarafından geliştirilen Albatros-T (Katamaran) çeşitli taktiksel hareketleri ve süratli asimetrik tehditleri taklit edebilen İnsansız Süratli Suüstü Hedef Botudur. ASELSAN tarafından geliştirilen bir diğer İDA olan Levent ise, mayın karşı tedbir, asimetrik tehditler ile mücadele, kıyı gözetleme, liman ve boğaz güvenliği, keşif, gözetleme, istihbarat, hedef çekme ve lojistik amaçlı görevleri insansız olarak gerçekleştirmek amacıyla tasarlanmıştır (Savunma Sanayii Bakanlığı, 2019). Albayraklar Şirket Grubu tarafından geliştirilen Watozz silahlı insansız deniz araçları vatoz balığından esinlenerek tasarlanmış uzaktan kumandalı bir mayın silahıdır. Test sonuçlarına göre denizde kesintisiz olarak 12 saat boyunca hareket edebilmekte ve uyku moduna geçerek denizde 10 gün boyunca hareketsiz görevde kalabilmektedir (Albayraklar, t.y.).

Üzerinde çalışılmakta ve geliştirilmekte olan bu İDA projelerinin, özellikle AUV'lerin yakın bir gelecekte Türkiye için yeni bir kazanç kaynağı olacağı, hem ülke savunmasına hem ülke ekonomisine çok büyük katkı sağlayacağı, her alanda kullanımının yaygınlaşacağı beklenmektedir.

## Bilimsel Araştırmalar Bakış Açısıyla İnsansız Deniz Araçları

Dünyadaki su altı araştırmaları, doğal ve çevresel kaynakların korunması ve incelenmesi, inşaat faaliyetleri, kıyı ve ülke güvenliğinin sağlanması gibi farklı ve çeşitli amaçlarla, sivil ve askeri uygulamalarda yürütülmektedir. Özellikle son yirmi yılda yapılan akademik ve endüstriyel araştırmaların büyük bir kısmı, insan hayatının riske atılmaması amacıyla insansız platformların kullanılması üzerine odaklanmıştır. Deniz altındaki tuz ve basınç etkilerinden dolayı malzeme yıpranma olasılığının çok yüksek olması, denizin içindeki dalga hareketlerinin pertürbasyona sebep olarak zorlayıcı bir ortam oluşturması, deniz suyunun elektromanyetik spektrum dahilinde çok sınırlı bantlarda ve belirli ölçüde geçiren davranıyor olması bu alanda yapılan çalışmaları zorlaştıran unsurlar olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu nedenle haberleşme sorunları, görev için gerekli enerjiyi depolama gücünü gibi bazı fiziksel gerçekler nedeniyle, su altı otonom tasarımı bilim insanları için temel zorlanma nedeni olmaktadır (G.Canlı, Kurtoğlu, M.Canlı, Tuna, 2015, s.43).

İSAA'lar (İnsansız Su Altı Araçları) Kablo Kontrollü ve Kablosuz (Otonom) olarak iki ana grupta değerlendirilmektedir. Kablo kontrollü olan ROV (Remotely Operated Underwater Vehicle, Kablo Kumandalı Sualtı Aracı), otonom olan ise AUV (Autonomous Underwater Vehicle, Otonom Sualtı Aracı) olarak adlandırılmaktadır. 2010 yılı için ROV'ların uluslararası satış pazarı içindeki payı 850 milyon dolar, AUV'ların ise 200 milyon dolardır. Bu Pazar içerisinde %50 pay savunma sektörüne, %30 pay bilimsel araştırmalara ve %20 pay da enerji piyasasında kullanılmaktadır. 2019 yılı için de savunma ve bilimsel araştırma alanlarında ROV ve AUV kullanımının %75 oranında artması beklenmektedir (Brun, 2016).

Özellikle İş Sınıfı ROV olarak adlandırılan, aslen insansız su altı iş makineleri olarak düşünülebilecek olan ROV'lar, 250 metre ile sınırlı olan insanlı dalışların kısıtlarını ve tehlikelerini bertaraf etmekte, 3000 metreyi aşan derinliklerde çok zor bir takım inşa, bakım/idame görevlerini yerine getirebilmektedir. Mikro ve Mini ROV'lar ise su altındaki dar dehlizlerde çalışmalar gerçekleştirmek için ekonomik çözüm önerileri sunmaktadır. AUVlerin (Autonomous Underwater Vehicle) tasarımını ve kullanımını mümkün kılan



günümüz teknolojisi, insansız su altı araçlarının, birçok problem ve işletme zorluğu oluşturan kablo bağlantıları olmaksızın kendi seyrişer sistemleri ve güç ünitelerini barındırarak, tamamen bağımsız hareket etmesini sağlamaktadır (G.Canlı, Kurtoğlu, M.Canlı, Tuna, 2015, s.44-46).

Otonom su altı planörü Slocum, hareket gücünü farklı derinliklerdeki deniz suyu sıcaklıkları arasındaki farklılıklar yoluyla kazanmakta, gerektiğinde müdahale edilmeksizin beş yıl boyunca açık denizlerde kalabilmekte ve diğer insansız deniz araçlarından farklı olarak her türlü hava koşullarında görevlerini kolaylıkla ve ekonomik olarak yerine getirebilmektedir. Kullanım alanları denizlerdeki tuz oranını, deniz suyu sıcaklığını, iklim değişikliğini tetikleyen bazı faktörleri ölçmek, bu konuda uzun vadeli gözlemler ve araştırmalar yapmak olan su altı planörleri, motorları olmadığı için çok sessiz olması nedeniyle su altında yapılan akustik ölçümlerde de başarıyla kullanılabilir. (Ege, 2013, s.22).

Liquid Robotics tarafından tasarlanan ve dalga hareketlerinden yararlanan Wave Glider’in prototipi 142 günde 2500 deniz mili mesafe kat ederek kendini ispatlamıştır (Manley, 2008). Gücünü doğrudan dalgalardan alan ilk otonom insansız bu su üstü aracının görevi denizlerdeki tuz oranı, deniz suyu sıcaklığı, dalga hareketleri, sudaki oksijen oranı hakkında bilgi toplamaktır. Üst yüzeyinde bulunan güneş hücreleri sayesinde sensörleri ve iletişim cihazı için gerekli enerjiyi sağlamaktadır ve 2012 yılı itibari ile 250.000 deniz mili yol kat etmiştir (Baum, 2012, s.17-22).

Ülkemizde de SSB öncülüğünde savunma sanayii firmaları ve üniversitelerin işbirliği ile birçok proje üzerinde çalışmalar sürdürülmektedir. Bunun ilk örneklerinden biri Gate Elektronik firması tarafından geliştirilen 1000 metre derinlikte araştırma yapabilen Gelibolu ROV’dur (Özalp, 2010, s 95). Günümüzde TÜbitak-MAM tarafından geliştirilen derin deniz araştırmaları, deniz tabanı görüntüleme, sediman numunesi alınması, deniz biyolojisi, sualtı arkeolojisi gibi faaliyet alanlarında kullanılan insansız denizaltı projesi ilgili kamu kurumları tarafından kullanılmaktadır (TÜBİTAK-MAM, t.y.).

## Lojistik Ve Ticari Faaliyetler Bakış Açısıyla İnsansız Deniz Araçları

Lojistik neredeyse hayatın her alanını kapsamaktadır ancak İDA’ların bu sektörde kullanımı konusunda aynı şeyi söylemek bugün için mümkün değildir. İHA olarak dronlar kargo, kurye, kitap/gazete/dergi/broşür, fast food, reklamcılık, film çekimi, turizm, spor gibi alanlarda kullanılmaya başlanmıştır ancak henüz yaygınlık kazanmamıştır. Denizde ise İDA’ların kullanılıp yaygınlaşması için daha zamana ihtiyaç vardır.

Kara taşımacılığında ise elektrikli araçlar için çalışmalar hızla devam etmektedir. Tesla Elektrikli TIR projesinde başarılı olmuş, Uber, Google Car, BMW, Toyota, Mercedes elektrikli araçlar konusunda projelerine devam etmektedirler. Özellikle ABD tır şoförü bulma konusunda zorlanmakta olup otonom tırların kullanılmasına sıcak bakmaktadır. Ancak Pittsburg’ta kullanılan Uber otonom aracının yaptığı kaza bir bisikletlinin ölümüne yol açınca büyük tepki çekmiş ve firmalar bu konuda geri adım atmak zorunda kalmışlardır. Mevcut durumda otonom araçlar kişi, çevre korunması ve yasal mevzuat açısından topluma güven veremediğinden proje gelişimi ve üretim planlamalarında ötelemeler meydana gelmektedir (Önden, 2019).

Zorluklarına rağmen deniz lojistiğinde birçok proje gelişim aşamasındadır. Norveç Finferries şirketinin Falco isimli feribotu 3 Kasım 2018 tarihinde Parainen ile Nauvo şehirleri arasında başarıyla test seyrini tamamlayarak uzaktan kontrollü ilk otonom feribot olarak tarihe geçmiştir. Norveç Wartsila Marine Solutions firması yaptığı çalışmalarda aşırı yük, yakıt sarfı, terminalde fazla bekleme süresi gibi kayıpların, kapasitenin etkin paylaşımı, büyük veri analitiği, akıllı tekneler ve otomatik limanlar, kaynakların etkin kullanımı, iklimin etkisinin en aza indirilmesi ve yüksek emniyet sağlanması ile giderilebileceğini belirlemiştir. Ağustos 2017’de San Diego ile Aberdeen arası yapılan deneme 8000 km mesafe uydu muhaberesi kullanılarak uzaktan kumanda ile tamamlanmıştır. 3,5 günde %5-7 oranında yakıt tasarrufu sağlanmıştır. Diğer giderler de hesaba katıldığında 22200 Avro kazanç sağlanabileceği sonucuna varılmıştır. Yapılan simülasyon ile dünya genelinde ise yılda 100-200 milyon Avro yakıt tasarrufu, 1-2





## 7. Uluslararası Yönetim Bilişim Sistemleri Konferansı"Sağlık Bilişimi ve Analitiği"

9-11 Aralık 2020

Bakırçay Üniversitesi, İzmir, Türkiye

milyon ton daha az karbondioksit salınımının sağlanacağı tespit edilmiştir (Koponen, 2018). 2018 yılı Lloyd's List Intelligence Casualty istatistiklerine göre yapılan bir çalışmada 2008-2017 yıllarını kapsayan 10 yılda 100 GT üzerindeki 52183 gemi ile dünyada meydana gelen kaza ve olayların yılda %5'ten az olduğu, kritik kazaların da %3,8-%4,8 insan hatası nedeniyle meydana geldiği belirtilmektedir. ITF (International Transport Workers Federation) kayıtlarına göre 2018 yılında uluslararası ticaret gemilerinde 2,2 milyon lisanslı denizci çalışmıştır. Bu tespitler sonucu maliyet açısından insan faktörünün azaltılması gerekliliği ancak kaza ve olay bakımından İDA kullanımını gerektirecek bir durum olmadığı tespit edilmiştir (Berlan, 2018).

Deniz Lojistik 4.0 süreçleri kapsamında Otonom Suüstü Deniz Araçları için IMO ve benzeri kuruluşlar genel olarak 5 seviye belirlemiştir. 1. seviyede gemiler sadece uzaktan kumanda edilecek, 2. seviyede gemiler belirli periyotlar ve belirli işler için insansız faaliyet gösterebilecek, 3. seviyede gemiler kendi rotasını otonom olarak belirleyecek, 4. seviyede gemiler otonom modun tehlikeli olabileceğini kendisi değerlendirdiği durumda operatör ihtiyacını kendi isteyecek, 5. seviyede gemilerin tüm faaliyetleri insansız otonom olarak yapılacaktır. (Shapo, 2018).

Otonom İDA'ların lojistik sektöründe yaygın kullanımı için güven kazanması oldukça zaman alacaktır. Henüz emniyet, güvenlik ve çevre korunması konularında kabul edilebilir bir gelişme sağlanamamıştır. 1982 BM Deniz Hukuku Sözleşmesi ve Ekleri, IMO Kural ve Standartları, Denizde Çatışmayı Önleme Tüzüğü gibi birçok metnin yeniden düzenlenmesi gerekmektedir. İlave olarak dijitalleşmiş deniz ekosistemi içerisinde siber saldırıların artacağı, bu nedenle şirket ve kurumlara ait siber güvenlik tedbirlerin artırılmasının gerektiği tüm otoriteler tarafından kabul edilmektedir. Maersk Firmasının 2017 yılında uğradığı siber saldırıları telafi etme bedelinin 250 milyon doları bulduğu düşünüldüğünde Deniz Lojistik 4.0'ın geleceği için güvenlik konusunun da aynı önemde ele alınması çok önemlidir (Shapo, 2018).

## BULGULAR

Görüldüğü üzere Deniz Lojistik 4.0 (Shipping 4.0) artık gerçekleşmeye başlamış durumdadır. Tahminlemelere göre 2030 yılı itibari ile siber-fiziksel gemiler geleneksel gemilerin yerini almaya başlayacak, tüm operasyonlar dijital yönetilecek ve yeni bir deniz ekosistemi ortaya çıkacaktır. Operasyon ve ulaşım maliyetleri düşecek, makinelerin ömrü uzayacak, gerçek zamanlı yönetim sağlanacak ve daha çevreci bir sistem kurulacaktır. Ancak bu aşamaların gerçekleşmesi için daha büyük veri sistemlerine, gerçek zamanlı olarak büyük veri saklama ve iletiminin sağlanmasına, daha güvenli siber sistemlere ve ekosistem içinde yer alan her birimde gerekli teknolojik altyapıya ihtiyaç duyulacaktır (Aiello, Giallanza, Mascarella, 2020, s.25).

Denizcilik açısından otorite konumunda olan Dünya Denizcilik Örgütü (IMO) ilk olarak 1968 yılında otonom deniz araçları terimini gündemine taşımıştır. 2017 yılında uzaktan kumandalı veya tümüyle otonom tüm deniz araçlarını kapsayacak Otonom Deniz Suüstü Araçları (Maritime Autonomous Surface Ships-MASS) terimini kullanım listesine eklemiştir. Uluslararası Deniz Emniyeti konferansında, 2018 yılından itibaren denizcilikte Lojistik 4,0'ın gelişmesi için gerekli altyapı çalışmalarının, planlamaların, eğitimlerin ve tüm alt dalların belirli bir düzen içerisinde yapılması için çalışmalara başlandığı ilan edilmiştir. Ayrıca güvenlik, iş, risk, insan faktörü, maliyet, sürdürülebilirlik konularına dikkat çekmiş, tasarım/inşa ve ekipmanların IMO kural ve standartlarına uyumu ile emniyetli bir ortamın oluşturulmasını dikte etmiş ve IMO 1604 nolu sirküler ile ayrıntılı istekleri belirtmiştir (IMO-The Maritime Safety Committee, 2018).

Günümüzde güvenlik ve bilimsel araştırmalar amacı ile İDA'lar yaygın olarak kullanılmaktadır ve proje sayısı her geçen gün artmaktadır. Lojistik sektöründe ise bütünüyle biten bir proje henüz var olmasa da insan faktöründen uzaklaşmış denizcilik faaliyetlerinin eninde sonunda gerçekleşeceği aşikardır ve bu gerçekleşmenin ne ölçüde insansız olacağı ile ilgili çalışmalar devam etmektedir.





## TARTIŞMA VE SONUÇ

Baş döndürücü hızla sürekli değişen teknolojik alandaki gelişmeleri gerçek zamanlı takip etmekte bile çoğu zaman geç kalınmaktadır. Yapay zeka uygulamaları insansız araçlara ve robotlara evrilmiş, süratle askeri ve sivil alanlardaki önemli projelere dönüşmüştür. İnsansız araçların araştırma, keşif/gözetleme görevleri kurtarma görevlerine evrilmiş ve nihayetinde bu araçlar silahlı kuvvetlerin ihtiyacını karşılamak üzere silahlı projeler olarak hayatımıza girmişlerdir.

İnsansız Deniz Araçlarında devam eden çalışma ve projeler tüm dünyada büyük bir ivme kazanmıştır. Bilimsel çalışmalarda İnsansız Otonom Deniz Araçları (AUV) projeleri ön plana çıkmakta, hızla yeni nesillerle güncellenmekte ve imkan, kabiliyet ve yetenekleri artırılmaktadır. Aynı şekilde silahlı kuvvetlerin ve güvenlik sektörünün ihtiyaçlarını karşılamak üzere silahlı İDA'lar ve AUV'lere yönelik projeler sürekli gündemdedir ve etkin bir şekilde kullanımı planlanmaktadır. Yakın bir gelecekte Silahlı İnsansız Deniz Araçlarının (SİDA) tüm dünyada ve ülkemizde yaygın bir şekilde kullanılacağı beklenmektedir. Ancak lojistik süreçleri henüz tam olarak karşılayamaması, altyapı eksikliği, insan ve tesislerin güvenliği açısından İDA'ların lojistik maksatlı kullanımının yakın bir gelecekte mümkün olamayacağı, minimum insan faktörünü içerecek şekilde, okyanuslarda veya açık denizlerde malzeme/yük taşımacılığında denenip kullanılabilmesi değerlendirilmektedir.

## KAYNAKLAR

- Adıgüzel, S. (2018). Dünyada ve Türkiye'de Endüstri 4.0 ve Lojistik 4.0. *Mersin Üniversitesi Sempozyumu*, Mersin. Erişim adresi: <https://www.researchgate.net/publication/330225352>
- Aiello, G., Giallanza, A., Mascarella (2019). Towards Shipping 4.0. A Preliminary Gap Analysis. *International Conference On Industry 4.0 and Smart Manufacturing*, Rende, Cosenza, Italy.
- Albayraklar Şirketler Grubu (t.y). Wattoz Silahlı İnsansız Deniz Aracı. Erişim adresi: <http://www.albayraklar.com>
- Askeri Elektronik Sanayi ve Ticaret Anonim Şirketi (2017). İnsansız Sistemler Projeleri. Erişim adresi: <https://www.aselsan.com.tr/tr/cozumlerimiz/insansiz-sistemler/insansiz-araclar/levent-insansiz-su-ustu-araci>
- Baum, D. (2012). Java At Sea. *Java Magazine*, September/October, 17-23. Erişim adresi: <https://www.oracle.com/javamagazine>.
- Berlan, B. (2018). Humant Element In Shipping - Are Seafarers Indispensible. *IMO-MSC 100 One Hundredth Sessions*, Malmö, Sweden. Erişim adresi: <http://www.imo.org/en/MediaCentre/PressBriefings/Pages/22-MS-100-special-session.aspx>
- Brun, L., C., (2016). ROV/AUV Trends: Market and Technology. *Marine Technology Reporter*, September, s.48-51.
- Canlı, G.A., Kurtoğlu, İ., Canlı, M.O, Tuna, S.Ö., (2015). Dünyada ve Ülkemizde İnsansız Sualtı Araçları Tasarım ve Uygulamaları. *GİDB Dergisi*, 6(1), 43-75.
- Emad, G.,R., Kahbir, M., Shabbakhsh, M. (2020). *Shipping 4.0 and Training Seafarers for the Future Autonomous and Unmanned Ships. 21<sup>th</sup> Marine Industries Conference (MIC2019)* ,Queshm Island. Erişim adresi: <https://www.researchgate.net/publication/338395285>.
- Kalaycı, İ. (2013). Deniz Ticareti ve Küresel Mali Kriz: İpek Yolu'nda Türkiye İçin Yeni Stratejiler. *Avrasya Etüdüleri*, 45, 87-122.
- Koponen, T. (2018). Smart Marine Ecosystem Approach. *IMO-MSC 100 One Hundredth Sessions*, Malmö,



## 7. Uluslararası Yönetim Bilişim Sistemleri Konferansı”Sağlık Bilişimi ve Analitiği”

9-11 Aralık 2020

Bakırçay Üniversitesi, İzmir, Türkiye

Sweden. Erişim adresi: <http://www.imo.org/en/MediaCentre/PressBriefings/Pages/22-MS-100-special-session.aspx>

Laudon, K.,C., Laudon, J.,P. (2011). *Yönetim Bilişim Sistemleri – Dijital İşletmeyi Yönetme*. (12.Basımdan çeviri), Nobel Yayınevi : Ankara.

Liu, Z., Zhang, Y., Yu, X., Yuan, C., (2016). Unmanned Surface Vehicles: An Overview of Developments and Challenges. Doi: [10.1016/j.arcontrol.2016.04.018](https://doi.org/10.1016/j.arcontrol.2016.04.018)

Manley, J. (2008). Unmanned Surface Vehicles, 15 Years of Development. *Oceans Conference 2008*, Quebec. Doi:10.1109/OCEANS.2008.5152052

Önden, İ.(2019). İnsansız Lojistik Ağların Geleceğinin Değerlendirilmesi. *IRDITECH 2018 Uluslararası Ar-Ge, İnovasyon ve Teknoloji Yönetimi Kongresi Bildiriler Kitabı (343-347)*. İstanbul: Okan Üniversitesi Yayınları, 2018.

Özalp, B. (2010). Mavi Derinliklerin Keşfi I – Derin Su Araçları (AUV-HOV-ROV) ve Denizaltılar. *Sualtı Dünyası Dergisi*, 117, 88-96.

Shapo, V., (2018). Cybersecurity Implementation Aspects at Shipping 4.0 and Industry 4.0 Concepts Realization. *Journal of Scientific Perspectives*, 2(4), s.1-12. Doi: 10.26900/jsp.2018445371

The Maritime Safety Committee of International Maritime Organization (2018). *IMO-MS-100 One Hundredth Sessions Enhancing Safety And Security Of International Shipping*, Malmö, Sweden  
Erişim Adresi: [www.imo.org](http://www.imo.org).

T.C. Bilimsel Teknik Araştırma Kurumu (t.y.) Uzaktan Kumandalı Sualtı Aracı.

Erişim Adresi: <https://mam.tubitak.gov.tr/tr/teknoloji-transfer-ofisi/uzaktan-kumandalı-sualtı-aracı>

T.C. Savunma Sanayi Başkanlığı (2019). 2019 Ürün Katoloğu. Erişim Adresi: <https://www.ssb.gov.tr/urunkatalog/tr/623/#zoom=z>

U.S. National Defence Research Institute (2013). U.S. Navy Employment Options For Unmanned Surface Vehicles (USVS). Erişim Adresi: [https://www.rand.org/content/dam/rand/pubs/research\\_reports/RR300/RR384/RAND\\_RR384.pdf](https://www.rand.org/content/dam/rand/pubs/research_reports/RR300/RR384/RAND_RR384.pdf)

Wilson, J.R., (2019). Autonomous Technology Cometh. Defense Advanced Research Project Agency 1958-2018, 82-83. Erişim Adresi:[https://www.darpa.mil/attachments/DARAPA60\\_publication-no-ads.pdf](https://www.darpa.mil/attachments/DARAPA60_publication-no-ads.pdf)

Yılmaz, Ü., Duman, B., (2018). Lojistik 4.0 Kavramına Genel Bir Bakış, Geçmişten Bugüne Gelişim ve Değişimi. *Bilecik Şeyh Ebedali Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 4(1), s.186-200. Doi: 10.33905/bseusbed.465962



## KANSER TÜRLERİ ÜZERİNDE VERİ MADENCİLİĞİ SINIFLANDIRMA MODELLERİNİN DOĞRULUKLARININ KARŞILAŞTIRILMASI

Muhammed Ceylan<sup>1</sup>, Fatih Kartal<sup>1</sup>, Hamid Yeşilyayla<sup>2</sup>

Pamukkale Üniversitesi, Yönetim Bilişim Sistemleri Bölümü, Denizli, Türkiye<sup>1</sup>

Pamukkale Üniversitesi, Çivril Atasay Kamer MYO, Denizli, Türkiye<sup>2</sup>

**Özet:** Veri madenciliği sınıflandırma algoritmaları kullanılarak Pamukkale Üniversitesi hastanesindeki kanser hastalarının verileri üzerinde çalışma gerçekleştirilmiştir. Belirlenen tümör markerleri ve kanser türleri sonucunda toplam 143 kanser tanısı konmuş hasta veri setini oluşturmaktadır. 36 adet Akciğer Malign Neoplazmı (AMN), 40 adet Karaciğer Malign Neoplazmı (KMN) ve 68 adet Kolon Malign Neoplazmı (KOMN) şeklinde verinin ilk aşaması oluşturulmuştur. Hastalara ait verilerde uç değerlerin ortadan kaldırılması ve sınıflandırma algoritmalarının en iyi sonucu vermesi için kanser türlerinin her birine ait 23 adet kayıt elde edilmiştir. Veri seti üzerinde Support Vector Machine, K nearest neighborhood, Logistic Regression, Random Forest, Decision Tree, Naive Bayes ve Linear Discriminant Analysis sınıflandırma algoritmaları kullanılmıştır. Çalışmanın amacı; onkoloji bölümü hastalarının verileri üzerinden kanser tanıları tahmin ederek kullanılan parametrelerin sonuçlara nasıl etki ettiğine dikkat çekmek ve doktorlara hasta teşhisinde bulunurken öneri sunmaktır. Bu öneri sisteminin oluşturulması ile tanıların daha hızlı konulması ve tedavi sürecine geç kalınmadan başlanması amaçlanmaktadır. Kanser tanısı konulması testler ile veri madenciliği tekniklerinin birlikte kullanımının önemini vurgulamak için bu çalışma yapılmıştır. çalışmada işlemlerinin gerçekleştirilmesi sırasında Python diline ait olan Sklearn Kütüphanesi içerisinde bulunan doğruluk, kesinlik, özgünlük, hassasiyet gibi parametreler ile tahminleme sonuçları ortaya çıkarılmıştır. Çalışmanın sonucunda, sınıflandırma algoritmalarından özgünlük haricindeki tüm ölçüm metriklerinde en iyi sonucu Naive Bayes sınıflandırma algoritması vermektedir. Ayrıca bu sınıflandırma algoritması kanser tanısı tahminlemede %90 oranında doğruluk seviyesine ulaşmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Veri Madenciliği, Sınıflandırma Algoritmaları, Akciğer Malign Neoplazmı (AMN), Karaciğer Malign Neoplazmı (KMN), Kolon Malign Neoplazmı (KOMN)

## COMPARISON OF THE ACCURACY OF DATA MINING CLASSIFICATION MODELS ON CANCER TYPES

**Abstract:** A study was conducted on the data of cancer patients in Pamukkale University hospital using data mining classification algorithms. A total of 143 patients diagnosed with cancer as a result of the determined tumor markers and types of cancer constitute the data set. The first stage of the data in the form of 36 Lung Malign Neoplasms (LMNs), 40 Liver Malign Neoplasms (LMNs) and 68 Colon Malign Neoplasms (COMNs) was created. In order to eliminate extreme values in the data of patients and to give the best results in classification algorithms, 23 records belonging to each cancer type were obtained. Support Vector Machine, nearest neighborhood, Logistic Regression, Random Forest, Decision Tree, Naive Bayes and Linear Discriminant Analysis classification algorithms were used on the data set. Purpose of the study; To predict cancer diagnoses through the data of oncology department patients, draw attention to how the parameters used affect the results and offer suggestions to doctors while making a diagnosis. With the creation of this recommendation system, it is aimed to make diagnoses faster and to start the treatment process without delay. This study was carried out to emphasize the importance of using data mining techniques together with the diagnosis of cancer. As a result of the study, Naive Bayes classification algorithm gives the best result in all measurement metrics except specificity. In addition, this classification algorithm has reached an accuracy level of 90% in predicting cancer diagnosis.

**Keywords:** Data Mining, Classification Algorithms, Lung Malign Neoplasm (LMN), Liver Malign Neoplasm (LMN), Colon Malign Neoplasm (COMN)



## GİRİŞ

Kanser, dünya genelinde hastalık kaynaklı yaşam kayıplarının başında gelmektedir. Karaciğer, akciğer ve kolon kanseri de en hızlı yayılan ve en çok can alan kanser türleri olarak bilinmektedir. Kanserde yaşam kayıplarının yüksek olmasının nedenleri; erken teşhisi sağlayacak biyomarkerlerin eksikliği ve buna bağlı olarak hedeflenmiş tedavilerin geliştirilememesidir. Belirlenen kanser türleri üzerinde yapılan çalışmada biyokimya sonuçlarında belirlenen parametreler ile veri madenciliği sınıflandırma teknikleri gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın amacı; onkoloji bölümü hastalarının verileri üzerinden kanser tanıları tahmin ederek kullanılan parametrelerin sonuçlara nasıl etki ettiğine dikkat çekmek ve doktorlara hastalık teşhisinde bulunurken öneri sunmaktır. Bu öneri sisteminin oluşturulması ile tanıların daha hızlı konulması ve tedavi sürecine geç kalınmadan başlanması amaçlanmaktadır. Kanser tanısı konulması testlerle birlikte veri madenciliği tekniklerinin birlikte kullanımının önemini vurgulamak için bu çalışma yapılmıştır. Belirlenen tümör markerleri ve kanser türleri sonucunda toplam 69 kanser tanısı konmuş hasta, veri setini oluşturmaktadır. 23 Akciğer Malign Neoplazmı (AMN), 23 Karaciğer Malign Neoplazmı (KMN) ve 23 Kolon Malign Neoplazmı (KOMN) şeklinde veri seti oluşturulmuştur. Veri madenciliğinde tahminleme adına Python programlama dili ve Sklearn, Pandas, Matplotlib, Numpy kütüphaneleri kullanılmıştır. Sonuç olarak kanser tanısı konulmuş hastaların belirlenen parametreler ile uyumlu şekilde tahminleme sonuçları verdiği görülmüştür.

Tablo 1: Kullanılan parametreler ve tanımları

<b>CA 19-9</b>	<b>Bu marker intrasellüler bir adezyon molekülü olup pankreas, kolorektal ve safra yolları kanserlerinde artmaktadır. (Çebi, 2007: 55) Kolon kanseri, pankreas kanseri, safra kesesi kanseri, safra kanalı kanseri ve mide kanseri türlerinde bir markerdir. Değerleri 0 – 35 U/ml olarak belirlenmiştir. Doku olarak kan incelenir. Belirlenen kanser türlerinde tedavinin yeterli olup olmadığı, hastalık nüksünün tespitinde kullanılır.</b>
<b>ALT</b>	Bir enzim türü olup esas olarak karaciğerde, az miktarda ise böbrek ve diğer organlarda bulunur. ALT' nin serumdaki yükselmiş aktiviteleri genellikle klinik pratikte ve sağlık taramalarında karaciğer hastalıklarının belirteci olarak kullanılır. (Yayla, 2014: 64)
<b>CRP</b>	Karaciğerde üretilen kan plazmasında bulunan bir proteindir. Vücudun enfeksiyon, tümör, travma gibi durumlarına karşı karmaşık bir yanıt verir. (Oğuzkan, 2014: 3). Sağlıklı bireylerin %90'ında referans aralığı olarak 3,0 mg/l'nin altındadır. Normal sınır değerleri 0-5 mg/l'dir. Kalp damar hastalıkları başta olmak üzere inme, menenjit, enfeksiyonlar ve bazı kanser hastalıkların (pankreas) teşhisinde ve tedaviye verilen yanıtın izlenmesinde CRP testi bir parametre olarak kullanılmaktadır.
<b>CEA</b>	Sık görülen bir tümör markeri olan CEA, üzerinde en çok çalışılan işaretleyicilerden birisidir. Belirlenmiş değer aralıkları 0 – 3 ng/ml' dir. Kolon, rektum, akciğer, meme, karaciğer, pankreas, prostat, mide ile yumurtalık kanserlerinde ve sigara içenlerde yüksek çıkabilir. (Çebi, 2007: 28)



<b>AFP</b>	Karaciğer kanseri ve germ hücreli tümörlerde marker olarak belirlenir. AFP karaciğer hastalıkları ve hepatitte yükselir. Normal insan değerleri olarak 0 – 9 ng/ml arasındadır. (Doğan, 2009: 27) Karaciğer kanseri teşhis ve tedaviye yanıtı takip; germ hücreli tümörlerin tedavi evresi, prognozu ve tedaviye yanıtı değerlendirmek için tedavide ve teşhiste kullanılır. AFP'nin diğer tümör markerleri ile birlikte kullanıldığında daha başarılı sonuçlar verdiğini gösteren birçok çalışma yapılmıştır.
------------	--

Tablo 2: Veri Setini Oluşturan Parametreler ve Aralık Değerleri

<b>Hasta No</b>	<b>Hastalara özel verilen numara</b>				
<b>Yaş</b>	30 ile 80 yaş aralığı				
<b>Cinsiyet</b>	Kadın(0), Erkek(1)				
<b>İşlem Tarihi</b>	Hastaya uygulanan test tarihleri				
<b>Tanı Adı</b>	Akciğer Kanseri(AMN) Karaciğer Kanseri(KMN) Kolon Kanseri(KOMN)				
<b>Parametreler</b>	CA 19- 9	ALT	CRP	CEA	AFP
	Maks: 27	Maks: 33(Kadın) 41(Erkek)	Maks:0.5	Maks: 4.7	Maks: 7
<b>Sonuç</b>	Hastaya yapılan test sonuçları				

## Literatür

Sağlık sektöründe veri madenciliği ve veri analizi kullanımını artırmak amacıyla hastaların kanser tanılarını ortaya çıkarmak için analizler yapılmıştır. Yapılan çalışmalarda kanser tanısı konulmuş hastalara ait verilerin toplanması, düzenlenmesi işlemleri gerçekleştirilmiştir. Veri madenciliği sınıflandırma algoritmalarının doğruluk başarılarının karşılaştırılması üzerine yapılan çalışmalar mevcuttur. Bu çalışmalar arasında Vispute N. J., ve diğerleri (2015) diyabet hastalığını sınıflandırmak ve sınıflandırma algoritmalarının karşılaştırılmasını amaçlayan bir çalışma yapmıştır. Veri seti olarak 108 hasta verisi alınıp 99 satır ve 18 öznitelik kullanılmıştır. Beş farklı algoritma yönteminden yararlanılmış olup bunlar sırasıyla; Naive Bayes, J48, SMO, RepTree ve Random Tree. En iyi sonucu Naive Bayes algoritması %76.30 oranında doğruluk vermiştir. Şentürk Z. (2011) tarafından yapılan çalışmada ise Düzce Üniversitesi Eğitim ve Araştırma Hastanesi'nden kanser hastaları ile ilgili gerçek veriler alınmıştır. Hastane veri tabanlarında tutulan teşhisi konmuş kanser hastalarının bilgileri ve henüz teşhisi konmamış hastalara yapılan test sonuçları veri tabanında olan yeni hastalar için muhtemel kanser tanıları tahmin edilmiştir. Tahmin etme işleminde çok sayıda algoritma kullanılmış ve güvenilirliği en yüksek olan algoritma tercih edilmiştir. Çalışmada güdülen amaç doğrultusunda en doğru sonuçlar k-en yakın komşu algoritmasından elde edilmiş ve en yanlış sonuçlar ise karar ağaçları yöntemi ile alınmıştır.



Hastalığın erken teşhisi ve doğru teşhisi hastanın hayatını kurtarmada doktora yardımcı olmaktadır. İnsanların sağlıklarını olumsuz yönde etkileyen kanser türlerini ve tanılarını tahmin etmek için veri madenciliği kullanılmaktadır. Program çıktıları ve denemelerin sonuçları dikkate alınacak olursa hastalara zarar vermeyen, kanser tanısının bulunmasında destek olan ve elde bulunan veri içerisinde yeni verilerin keşfini sağlayacak olan veri madenciliği yöntemine önem vermenin değeri artacaktır. (Şık M. Ş., 2014).

Hastalar üzerinde çeşitli kanser türlerinin doğru tahmin edilmesi, toksisitenin daha iyi tedavi edilmesini ve en aza indirilmesini sağlamak amaçlanmıştır. Kanser sınıflandırılmasında kullanılan çeşitli veri madenciliği teknikleri, hastalık ve yararları ve zararları incelenmiştir. Yapılan analizin ana hedefi kullanılan çeşitli veri madenciliği tekniklerini incelemek ve kanser hastalığının sınıflandırılmasında ve kanseri erken evrede tahmin etmek ve ölüm oranını düşürmektir. Çeşitli veri madenciliği teknikleri; Yapay Sinir Ağı (YSA), Ensemble geni seçim yöntemleri, örüntü tanıma, Gizli Öğrenme Markov Modelleri, Rastgele projeksiyon (RP), Topluluk Yöntem, SVM sınıflandırıcı, Rastgele Topoloji, Yeni Gauss Newton Temsilciliği, Makine Öğrenmesi, Karar ağacı, Sıralı Minimal Optimizasyon, Çoklu filtre çoklu sarmalayıcı yaklaşımı ve çarpık gen seçim algoritması gibi algoritmalar kullanılmaktadır. (Porkodi Dr. R., 2018).

Veri madenciliği teknikleri yardımıyla akciğer kanserinin erken tahmini üzerine çalışmalar yapılmaktadır. Akciğer, kanser hücrelerinden etkilenen ve yaşam kaybına yol açan süngerimsi organlardır. Akciğer kanserinin yaygın nedenleri sigara içme alışkanlıkları, dumanlı ortamda çalışma veya endüstriyel kirliliklerin solunması, hava kirliliği ve genetikdir. Vinmalar F. L., Kombaiya Dr.A. K.(2019) tarafından yapılan çalışmada çoklu modellerin tahmini için genetik algoritmaya dayalı bir veri kümesi sınıflandırması önerilmiştir. Çalışmada Adaboost, SVM ve rastgele orman modeli kullanılmıştır. Yöntem için sekiz makine öğrenimi modelini denemiş ve bunlardan daha ileri işlemler için doğruluğa dayalı ilk üç modeli seçilmiştir. Elde edilen sonuç, klasik ağırlıklı ortalama yönteminin doğruluk ve diğer performans parametreleri açısından sınırlamasını aştığını kanıtlamaktadır. Akciğer kanseri üzerine yapılan diğer bir çalışmada ise TAN (Tree Augmented Naïve Bayes), ODANB, Naive Bayes veri setlerinin karşılaştırılması için verimli bir şekilde çalıştığı gözlenen modellerdir. Bu çalışmada akciğer kanseri hastalığının teşhisi için Naive Bayes daha iyi sonuçlar göstermiştir. (Krishnaiah V., Narsimha Dr. G., Subhash Dr. N. C. 2013).

Meme kanserinin doğru teşhisi ve hastaların kötü huylu veya iyi huylu gruplara ayrılması, yapılan ve gözlemlenen tüm araştırmaların konusudur. Karmaşık meme kanseri veri kümelerinden kritik özelliklerin tespit edilmesindeki benzersiz avantajları nedeniyle, makine öğrenimi (ML), Meme Kanseri patern sınıflandırmasında tercih edilen metodoloji olarak yaygın şekilde kabul edilmektedir. Yapılan çalışmada UCI havuzundan alınan veri seti üzerinde yapılan Lojistik Regresyon, SVM, KNN, Rastgele Orman ve Karar ağacı kullanan modellerin uygulanmasına ilişkin göreceli bir çalışmadır. Rastgele orman için en yüksek doğruluğu % 97 ile elde edilmiştir. Lojistik regresyon, SVM, KNN ve Karar ağacı için sırasıyla% 95 ,% 93,% 95,% 94 doğruluk elde edilmiştir. PCA ile Lojistik Regresyon ve Destek Vektör Analizinin Meme Kanseri söz konusu olduğunda daha iyi performans gösterdiği sonucuna varılmıştır. (Shruthi S., Binu X. F, Kumar A. R., Yeshwanth S., Mandi Dr. M. V. 2020).

## YÖNTEM

### Veri Ön işleme

Pamukkale Üniversitesi Hastaneleri onkoloji bölümünü hastalarına ait olan ham veriler alınmıştır. Bu ham veriler hastane yönetiminden gerekli izinler ile hasta bilgileri gizlenerek alınmıştır. Bu veriler üzerinde yapılan işlemler; verideki boş hücrelerin verinin doğruluğunu değiştirmeyecek şekilde düzeltilmesi, verideki tekrarlanan değerlerin kaldırılması, verinin temizlenmesi ve verinin kullanıma hazır hale getirilmesidir.

İlk olarak hastalar üzerinde yapılan testlerin sonuçları ve bu sonuçların minimum ve maksimum değerleri kontrol edilmiştir. Referans aralığında olanlara 1 olmayanlara ise 0 atanmıştır.



## Verinin Temizlenmesi ve Kullanıma Hazır Hale Getirilmesi

Hastaların araştırmada kullanılacak olan verileri veri madenciliğine hazır hale getirmek için şu işlemler uygulanmıştır: Gerekli akademik bilgi ve tecrübeye sahip olan onkoloji bölümü doktorları ve veri madenciliği alanında bilgi ve birikimi olan öğretim görevlileri tarafından veri seti sınıflandırmaya uygun hale getirilmiştir. Veri setinde bulunan aykırı değerlerin tahminleme yapılması esnasında sonuçları yanlış etkilememesi için çeyreklik açıklığı yöntemi ile bu aykırı değerlerin olduğu kayıtlar veri setinden kaldırılmıştır.

## Verilerin Toplanması

Veri setimizde bulunan hasta numaralarını kullanarak tüm hastalar tek bir sayfada toplanmıştır. Cinsiyet sütunu sınıflandırma işlemlerine hazırlamak için erkek hastaları "1", kadın hastaları "0" değerleri atanmıştır. Kullanılacak olan parametreler sütunlara, parametrelere ait değerler satırlara yerleştirilmiştir. Her parametrenin kendine özgü minimum ve maksimum değeri bulunmaktadır. Veri setinde bulunan bazı hastalar belirlemiş olduğumuz parametrelerin testleri için hastaneye geldiğinde tüm parametrelerin testine tabi tutulmamıştır. Bu karmaşıklığı ortadan kaldırmak için testlere tabi tutulan hastaların numaraları karşısına test sonuçları yazdırılmıştır. Bu değer aralığında olan hastalar için "1" değer aralığını karşılamayan hastalar için "0" değeri atanmıştır. Her hastanın satırına tetkik yaptırdığı tarih ve tanı adı eklenmiştir.

## Hasta Verilerinin Ortalaması

Aynı hasta numarasına sahip olan hastalar tek satıra toplanmıştır. Hastaya uygulanan her farklı parametre(test) değeri toplanmıştır. Toplanan değer uygulanan test sayısına bölünerek ortalaması yazdırılmıştır. Ortalaması alınan parametre değerlerinin durumları değer aralığında ise "1" değer aralığı dışında ise "0" yazdırılmıştır. Bir önceki kısımda almış olduğumuz tarih kısmını kullanarak hastaların geliş sayıları hesaplanmıştır. Hastalar tek satıra yazdırılırken farklı yıllar aralığında geldikleri için hastaların yaşları toplamı geliş sayısına bölünerek ortalaması alınmıştır. Aynı zamanda her hastanın satırının karşısına tanı isimleri yazdırılmıştır. Verilerin ortalaması hesaplanırken bütün parametre değerlerine sahip olmayan hastalara ait satır hücrelerine "0" yazdırılmıştır.

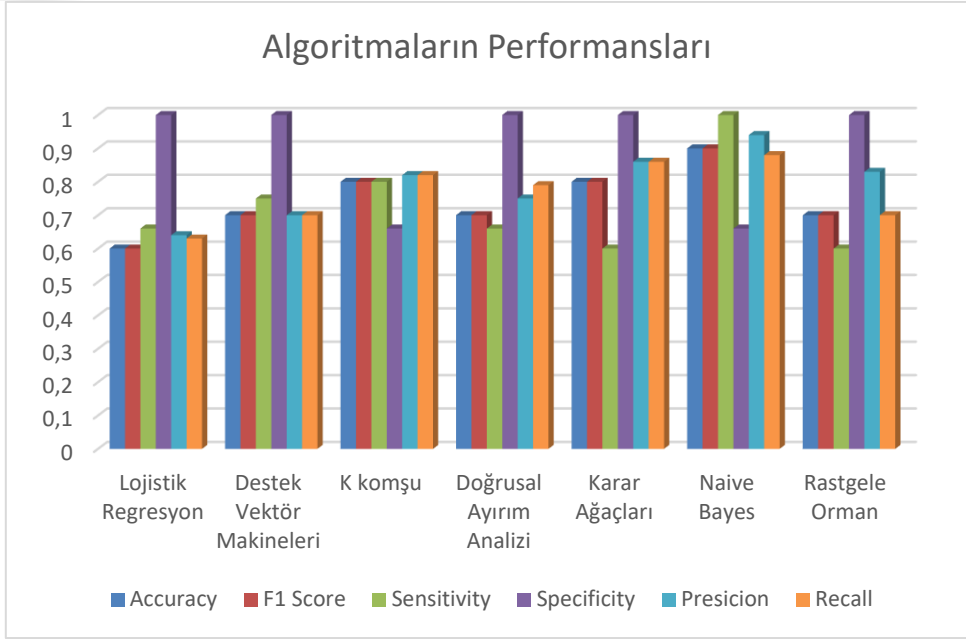
## Hasta Verilerinin Sınıflandırılması

Bütün parametre değerleri dolu olan hastalar bu ekranda toplanmıştır. Veri setimiz verinin ayıklanması, bozuk verilerin kaldırılması, verinin temizlenmesi ile veri madenciliğinde sınıflandırma algoritmalarının kullanılması için hazır hale getirilmiştir.

## BULGULAR

Çalışmada değerlendirmeye alınan 69 hastanın verileri sıralı bir şekilde tüm algoritmalar üzerinde denemesi gerçekleştirilmiştir. Hasta sayısının %20' si tahminleme aşamasında kullanılmıştır. her algoritmada test verisi olarak 10 hasta yer almaktadır. Şekil 1' de gösterildiği üzere Accuracy, F1 Score, Sensitivity, Specificity, Presicion Score ve Recall Score olmak üzere 6 adet metrik göz önünde bulundurulmuştur. Kullanılan veri madenciliği sınıflandırma algoritmaları bu metrikler ile karşılaştırıldığında en iyi sonucu Naive Bayes algoritması vermiştir.

Çalışmada kullanılan tüm algoritmalara ait parametrelerin sonuçları Şekil 1'deki gibi sonuçlanmıştır. Veri madenciliği aşamasında kullanılan algoritmaların tümü başarılı sonuçlar vermiştir.



Şekil 1: Algoritmaların tahmin sonuçları

Tablo 3: Sınıflandırma Algoritmalarının Parametrik Sonuçları

Algoritmalar	Doğruluk	F1 Skor	Duyarlılık	Özgüllük	Hassasiyet	Hatırlama
Lojistik Regresyon	0,6	0,6	0,66	1	0,64	0,63
Destek Vektör Makineleri	0,7	0,7	0,75	1	0,7	0,7
K-en yakın komşu	0,8	0,8	0,8	0,66	0,82	0,82
Doğrusal Diskriminant Analizi	0,7	0,7	0,66	1	0,75	0,79
Karar Ağaçları	0,8	0,8	0,6	1	0,86	0,86
Naive Bayes	0,9	0,9	1	0,66	0,94	0,88
Rastgele Orman	0,7	0,7	0,6	1	0,83	0,7

## TARTIŞMA ve SONUÇ

Yaptığımız çalışmada kullanılan sınıflandırma algoritmaları arasında en iyi sonucu Naive Bayes sınıflandırma algoritması vermektedir ve bu sınıflandırma algoritması kanser tanısı tahminlemede %90 oranında doğruluk göstermektedir.





## 7. Uluslararası Yönetim Bilişim Sistemleri Konferansı"Sağlık Bilişimi ve Analitiği"

9-11 Aralık 2020

Bakırçay Üniversitesi, İzmir, Türkiye

Literatür incelendiğinde Şentürk Z., (2011) tarafından yapılan kanser sınıflandırma çalışmasında en iyi başarımları k-en yakın komşu algoritmasında elde edilmiş ve en başarısız yöntem ise karar ağaçları yöntemi olmuştur. V. Krishnaiah ve diğerlerinin (2013) akciğer kanseri ve diğer kanser türleri teşhisi için yaptıkları çalışma, yapılan çalışmamızla uyum göstermekte ve her iki çalışmada da Navie Bayes algoritması en başarılı sonuçları vermektedir. Shruthi S. ve diğerleri (2020) meme kanseri teşhisi için yaptıkları çalışmada kullandıkları modeller KNN, Rastgele Orman ve Karar ağacı olmuştur. Bu modeller ile çalışmamızda kullandığımız modeller benzerdir. Shruthi S. ve diğerleri (2020) yaptıkları çalışmada Rastgele orman modeli %97 ile en yüksek doğruluğu vermiştir. Vispute N. J. ve diğerleri (2015) yaptıkları çalışmada beş farklı veri madenciliği sınıflandırma algoritmasından yararlanılmış olup bunlar sırasıyla; Naive Bayes, J48, SMO, RepTree ve Random Tree yöntemleridir. Bu algoritmalar arasında en iyi sonucu %76.30 doğruluk oranı ile Naive Bayes algoritması vermiştir. Fakat kendi çalışmamızda ise toplamda 7 adet model uygulanmıştır ve en iyi sonucu Naive Bayes algoritması %90 doğruluk değeri ile sonuç vermiştir. Doğruluk oranı en düşük olan yöntem ise Lojistik Regresyon ile sınıflandırma algoritması olmuştur.

Gelecekte bu konuda yapılacak çalışmalarda hasta sayısı eşit şekilde artırılırsa daha iyi sonuçlar gözlemlenebilir. Ayrıca Topluluk Yöntemleri (Ensemble Methods) kullanılarak sonuçlar iyileştirilebilir.

### KAYNAKLAR

- Çebi A. (2007), Mide Kanserli Hastalarda Tedavi Öncesi ve Sonrası Bazı Tümör Markerleri, Akut Faz Proteinleri, Sialik Asit ve Lipit Bağlı Sialik Asit Seviyelerinin Değerlendirilmesi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi.
- Doğan R. (2009), Karaciğer Kist Hidatiği Hastalığında Kistin Safra Yolları ile İlişisini Belirlemede Tümör Markerleri ve Biyokimyasal Değerlerin Katkısı, Harran Üniversitesi.
- Şentürk Z.(2011), Veri Madenciliği ile Kanser Tanısı, Düzce Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Elektrik Eğitimi Anabilim Dalı.
- Krishnaiah V., Narsimha Dr. G., Subhash Dr. N. C. (2013), Diagnosis of Lung Cancer Prediction System Using Data Mining Classification Techniques, Cvr College of Engineering, Hyderabad, India. Jntuh College of Engineering Kondagattu, Andrapradesh, India, Professor of Cse & Principal, Holy Mary Institute Of Technology And Science, Hyderabad, India.
- Şık M. Ş. (2014), Veri Madenciliği ve Kanser Erken Teşhisinde Kullanımı, İnönü Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Ekonometri Ana Bilim Dalı
- Oğuzkan S. (2014), Pankreas Kanserli Hastalarda CRP, IL6 ve IL10 Düzeyleri ve CRP Polimorfizminin Araştırılması, Gaziantep Üniversitesi.
- Yayla N. (2014), Ratlarda Parasetamolle İndüklenen Akut Karaciğer Toksikitesi Üzerine Nigella Sativa L. Etanol Ekstresinin Etkilerinin Araştırılması, Atatürk Üniversitesi, Eczacılık Biyokimya Anabilim Dalı.
- Vispute N. J., Sahu D. K., Rajput A. (2015), An Empirical Comparison by Data Mining Classification Techniques for Diabetes Data Set, International Journal of Computer Applications 131(2)
- Porkodi Dr. R (2018), A Survey On Cancer Classification Using Data Mining Techniques, Bharathiar University, Department of Computer Science.



7. Uluslararası Yönetim Bilişim Sistemleri Konferansı”Sağlık Bilişimi ve Analitiği”

9-11 Aralık 2020

Bakırçay Üniversitesi, İzmir, Türkiye

Vinmalar F. L., Kombaiya Dr. A. K., (2019), Prediction of Lung Cancer using Data Mining Techniques, International Journal Of Engineering Research & Technology (IJERT) 7(1).

Shruthi S., Binu X. F, Kumar A. R., Yeshwanth S., Mandi Dr. M. V. (2020), Breast Cancer Classification using Python Programming in Machine Learning, International Journal Of Engineering Research & Technology (IJERT), 9(8).



## KİŞİSEL VERİLER VE MAHREMİYETİN KORUNMASININ ELEKTRONİK HABERLEŞME PERSPEKTİFİNDEN İNCELENMESİ: TÜRKİYE İÇİN ÖNERİLER

Ahmet Çubukcu<sup>1</sup>,Serdar Kürşat Sarıkoz<sup>2</sup>

Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Konya, Türkiye<sup>1</sup>  
Bilişim Enstitüsü, Gazi Üniversitesi, Ankara, Türkiye<sup>2</sup>

**Özet:** Bilgi ve iletişim teknolojilerinin gelişmesi ile birlikte her yerden her zaman veriye ulaşma ihtiyacı nedeni ile üretilen veri miktarı, dolaşımı ve paylaşımı artmıştır. Büyük miktardaki veri beraberinde verilerin toplanmasını, işlenmesini, analizini ve karar vermeye yönelik çalışmalara önem kazandırmıştır. Bununla birlikte internet üzerinden sunulan servislerin farklılaşması ve artması, mobil internet kullanımının artması kişisel verilerin gizliliğine yönelik tehditleri artırmaktadır. Bu durum, bir yandan kişisel verilerin meşru amaçlarla ve hukuka uygun bir şekilde işlenmesini, diğer yandan saklanması öngörülen verilerin korunmasında gerekli tedbirlerin alınmasını gerektirmektedir. Bu çalışma kapsamında elektronik haberleşme sektöründe veri kategorilerine, kişisel verilerin işlenmesi, saklanması ve korunması ile ilgili durum analizlerine, Avrupa Birliği (AB) ve Türkiye düzenlemelerine yer verilmiş olup Türkiye’de yer alan kişisel verilerin korunması kanununun elektronik haberleşme perspektifinden AB düzenlemelerine göre eksiklikleri incelenerek öneriler sunulmaya çalışılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Kişisel veri, trafik ve konum verileri, veri işleme, veri saklama, e-mahremiyet

## ANALYSIS OF PERSONAL DATA AND PRIVACY PROTECTION FROM ELECTRONIC COMMUNICATION PERSPECTIVE: SUGGESTIONS FOR TURKEY

**Abstract:** With the development of ICTs, amount of data, circulation, sharing of data produced has increased to access data anywhere. This requires not only processing personal data in a legitimate and legal way, but also taking the necessary precautions in order to protect the data that is foreseen to be preserved. In this study, data categories in electronic communication sector, the situation analysis of processing, preserving and protecting the personal data and the deficiencies of the personal data protection law in Turkey according to EU regulations were examined and make suggestions in the perspective of electronic communication.

**Keywords:** Personal data, traffic and location data, data processing, data retention, e-privacy

## GİRİŞ

Elektronik haberleşme sektöründe gerek görüşme kayıtları, gerekse internet erişimi ile gerçekleştirilen ve telekomünikasyon şebekesinden alınan her türlü hizmete ait ilgili servis sağlayıcıya bir kayıt bırakılmaktadır. İlgili servis sağlayıcının gerek faturalandırma amaçlı, gerekse şebeke kullanım oranlarını ölçme, planlama, tarife oluşturma vb. nedenler ile kontrolümüz dışında arka planda üretilen bu verilerin ilgili amacının dışında kullanılıp kullanılmadığı, saklama süresi sonunda imha edilip edilmediği, üçüncü şahıslar ile paylaşılıp paylaşılmadığına yönelik kişi rızasının çoğunlukla olmadığı görülmektedir (Almuhimedi vd., 2015; Kobsa & Teltzrow, 2005). Rıza alınmadan söz konusu kişisel verilerin amacı dışındaki kullanımı, bilginin bulunduğu yerden başka yerlere kolaylıkla aktarılması, kişisel verilerin korunmasına yönelik birtakım düzenlemeleri gerektirmektedir (Şahin, 2011).



## 7. Uluslararası Yönetim Bilişim Sistemleri Konferansı"Sağlık Bilişimi ve Analitiği"

9-11 Aralık 2020

Bakırçay Üniversitesi, İzmir, Türkiye

İnsan hakları ve veri koruma alanında Avrupa Birliği (AB) mevzuatının uluslararası alanda öncü konumunda olduğu görülmektedir (Civelek, 2011; Şahin, 2011). Diğer taraftan, kişisel verilerin korunması kapsamında Avrupa Konseyi tarafından 1981 yılında "Kişisel Verilerin Otomatik İşleme Tabi Tutulma Sürecinde Bireylerin Korunmasına İlişkin 108 sayılı Sözleşme" kabul edilmiş ve 1985 yılında yürürlüğe girmiştir. Söz konusu sözleşme kişisel verilerin korunması konusunda kabul edilmiş bağlayıcı ilk uluslararası belge olması nedeniyle önem taşımaktadır (Atak, 2010). 2001 yılında bu sözleşmeye ek olarak "Denetleyici Makamlar ve Sınır ötesi Veri Akışına İlişkin Protokol" (181 no'lu Ek Protokol) kabul edilmiştir (Kobsa & Teltzrow, 2005). Bununla birlikte Konsey zaman içerisinde 4 sayılı Tavsiye Kararı -1995), tıbbi verilerin korunması (5 sayılı Tavsiye Kararı-1997), istatistik amaçlı kayıt altına alınan kişisel verilerin korunması (18 sayılı Tavsiye Kararı-1997), internet ağlarında kişisel verilerin korunması (5 sayılı Tavsiye Kararı-1999), arama motorları üzerinde insan haklarının ve kişisel verilerin korunması (3 sayılı Tavsiye Kararı-2012) ve sosyal ağ hizmetleri üzerinde insan haklarının ve kişisel verilerin korunması (4 sayılı Tavsiye Kararı-2012) gibi birçok tavsiye kararları yayınlamıştır (Kutlu & Kahraman, 2017).

Kişisel verilerin korunması konusunda en sistematik yasal altyapıya sahip düzenlemelerin Avrupa Birliği'nde 1995 yılında yayınlanmış 95/46/EC sayılı Kişisel Verilerin Korunması Direktifi ile sunulduğu görülmektedir. Bunu takiben 2002 yılında 2002/58/EC sayılı "Özel Yaşamın ve Elektronik İletişimin Korunması Direktifi" ile iletişim sektöründe kişisel verilerin korunması ve işlenmesi süreçleri düzenlemiştir (Civelek, 2011; Warner, 2005). 1995 yılında yürürlüğe giren 95/46/EC sayılı AB Veri Koruma Direktifinin bilgi ve iletişim teknolojilerinde yaşanan gelişmeler ve çevrimiçi ortamda yaşanan mahremiyet ihlallerinin artması neticesinde yenilenme ihtiyacı doğmuş ve bu kapsamda Genel Veri Koruma Tüzüğü (GDPR – General Data Protection Regulation – 2016/679) Avrupa Parlamentosu tarafından 27 Nisan 2016 tarihinde onaylanmıştır (Akıncı, 2017). Türkiye'de de zaman içerisinde kişisel verilere ilişkin düzenlemeler hayata geçirilmiştir.

Özellikle bilgi ve iletişim teknolojilerinde yaşanan gelişim ve dönüşüm, elektronik haberleşme perspektifinden kişisel veriler ve mahremiyet konularının tekrardan ele alınmasını ve mevzuatların hızlı bir şekilde dijital çağa uygun bir şekilde düzenlenmesini zorunlu kılmaya başlamıştır. Bu çalışma kapsamında kişisel veriler ve mahremiyet ile ilgili Avrupa Birliği ve Türkiye düzenlemeleri elektronik haberleşme perspektifinden incelenerek ülkemizdeki mevcut durum ortaya çıkarılmış ve mevcut yasal düzenlemelere öneriler getirilmeye çalışılmıştır. Böylelikle son dönemin en önemli konu başlıklarından biri olan 'kişisel veriler' dijitalleşme kapsamında ele alınmıştır.

## YÖNTEM

Çalışma gerçekleştirilirken kişisel veriler ve mahremiyet ile ilgili düzenlemeler AB ve Türkiye yasal mevzuatı taranarak kıyas çalışması yapılmıştır. Mevzuatların incelenmesi özellikle elektronik haberleşme perspektifinden gerçekleştirilerek bilgi ve iletişim teknolojilerindeki gelişmeler ışığında ülkemiz mevzuatına getirilebilecek yeni alanlar ortaya çıkarılmıştır.

### Elektronik haberleşme sektöründe veri kategorileri ve verilerin işlenmesi

#### *Veri kategorileri*

27 Nisan 2016 tarihli Avrupa Birliği Genel Veri Koruma Tüzüğü'ne göre kişisel veri tanımlanmış veya tanımlanabilir bir gerçek kişiye ilişkin her türlü bilgi olarak tanımlanmıştır (GDPR 2016/679, 2016).



31/07/2002 tarihli ve 2002/58/EC sayılı AB E-Mahremiyet Direktifine göre trafik verisi "Bir elektronik haberleşme şebekesinde haberleşmenin iletimi veya bu haberleşmenin faturalandırılması amacıyla işlenen veri" olarak tanımlanmıştır (Directive 2002/58, 2002). Konum verileri ise "Kamuya açık bir elektronik haberleşme hizmeti kullanıcılarına ait bir terminal cihazının coğrafi konumunu belirleyen ve elektronik haberleşme şebekesinde işlenen her türlü veri" olarak tanımlanmıştır (Directive 2002/58, 2002). Yine aynı direktif kapsamında terminal cihazının enlem, boylam ve yükseklik değeri, konum bilgisinin hassasiyet düzeyi, kullanımının hareket yönü, belirli bir zamanda terminal cihazının konumlandırıldığı şebeke hücrelerinin kimliği, konum bilgisinin kaydedildiği zaman gibi bilgiler konum verileri olarak değerlendirilebilmektedir (Akıncı, 2017; Şahin, 2011).

### *Kişisel Verilerin İşlenmesi*

Kişisel verilerin işlenmesi konusu, hangi verilerin kişisel veri olarak kabul edileceği, verilerin kimler tarafından toplanacağı, verilerin nerelerde kullanılacağı, ne kadar süre saklanacağı, söz konusu verilere kimlerin ulaşabileceği, verilerin işlenmesinde rıza sürecinin nasıl olacağı gibi beraberinde pek çok soruyu bir arada barındırmaktadır. Kişisel verilerin işlenmesinde meşruluğu da sağlayacak olan en önemli konu, servis sağlayıcı tarafından ilgili kişinin rızasının alınmasıdır (Koops, 2014). Avrupa Birliği Genel Veri Koruma Tüzüğü'ne göre kişisel verilerin işlenmesi, hukuka uygun, meşru amaçlar doğrultusunda ve işlendiği amaçlarla ilgili olarak yeterli, yerinde, belirli süre dâhillerinde doğru ve güncel tutulması ilkeleri altında belirlenmiştir (GDPR 2016/679, 2016).

### *Trafik Verilerinin İşlenmesi*

31/07/2002 tarihli ve 2002/58/EC sayılı AB E-Mahremiyet Direktifine göre trafik verileri, ara bağlantı ödemeleri ve abonelerin faturalandırılması, elektronik haberleşme hizmetlerinin pazarlanması veya katma değerli hizmetlerin sunulması amacı ile işlenebilir (Directive 2002/58, 2002; Şahin, 2011). Trafik verisi; faturalandırma, trafik yönetimi, tüketici talepleri, dolandırıcılık tespiti, şebeke hatalarının izlenmesi, tarife oluşturma veya katma değerli hizmetlerin sunulması amacı ile söz konusu hizmetleri sunan servis sağlayıcı tarafından işlenebilmeli ve ilgili faaliyetlerin gerektirdiği kapsamla sınırlandırılmalıdır.

### *Konum Verilerinin İşlenmesi*

Başlangıçta sadece bir mobil telefonda çağrı başlangıcında ya da sonlandırılmasında gerekli teknik veri olarak değerlendirilen konum verileri, son yıllarda uydusal konum belirleme sistemlerinin gelişmesi, konum verilerinin hassasiyetin artması ile birlikte, bu veriler üzerinden sunulan katma değerli hizmetlerin yaygınlaşmasını ve pazara olan talebin artmasını sağlamıştır. AB E-Mahremiyet Direktifine göre konum verileri, anonim hale getirildikleri takdirde ya da abone ve kullanıcıların rıza vermeleri halinde katma değerli bir hizmetin sunulması için gerekli olan kapsam ve süre boyunca işlenebilir (Directive 2002/58, 2002). Konum verilerinin kullanımı ile ilgili olarak servis sağlayıcı kullanıcıların konum verilerinin işlenmesi için verdikleri rızayı her zaman geri alabilmelerine imkân sağlayacak şekilde rızasını almalı, işlenecek konum verisinin türü, veri işlenmesinin amacı ve süresi, söz konusu konum verisini üçüncü taraflara paylaşıp paylaşmayacağı konularında bilgilendirmelidir.



## Elektronik haberleşme sektöründe verilerin saklanması

15 Mart 2006 tarih ve 2006/24/EC sayılı AB Veri Saklama Direktifi ile işletmeciler tarafından işlenen ya da üretilen belirli verilerin; ciddi suçların araştırılması, tespiti ve soruşturulmasında kullanılmak üzere saklanmasına ilişkin yükümlülükler getirilmiştir (Directive 2006/24, 2006; Şahin, 2011). İşlenmeyen ya da üretilmeyen veriler için işletmelere saklama yükümlülüğü getirilmediği, diğer yandan saklanacak verilerin erişilebilir olması gerektiği belirtilmiştir. Yine söz konusu Direktif ile saklanacak veri kategorileri, saklama süreleri, saklanan verilerin güvenliği kapsamında gözetilecek kurallar düzenlemiştir. Yalnız bu Direktifin AB üye ülkelerinin iç mevzuatlarıyla çelişen hükümleri olması ve Direktifin uygulanmasında veri saklama faaliyetlerine ilişkin suistimallerin yaşanması sebebiyle Avrupa Adalet Divanı tarafından söz konusu Direktif, 2014 yılında yürürlükten kaldırılmıştır (Akıncı, 2017). Yine söz konusu Direktifin bu süreçte zarfında getirdiği yenilikler aşağıda özetlenmeye çalışılmıştır.

### *Elektronik Haberleşme Sektöründe Saklanılacak Veri Kategorileri ve Veri Saklama Süreleri*

AB Veri Saklama Direktifi ile saklanılacak veri kategorileri belirlenmiştir. Sabit ve mobil telefon hizmetleri ile internet erişimleri için saklanması gereken veriler söz konusu Direktifin 5. Maddesi ile: Haberleşmenin takibi ve kaynağının belirlenmesini sağlayan kullanıcı kimliği ve/veya tel numarası/IP adresi, adres bilgileri, haberleşmenin sonlandırılacağı noktanın tespitini sağlayan sonlanan numara/eposta adresi vb. haberleşmenin tarihi, zamanı ve süresini gösteren, haberleşmenin türü ve kullanılan teknoloji türüne göre tespit edilmesini sağlayan PSTN/ mobil (IMSI-IMEI)/ Internet teknoloji, haberleşmenin konumunun tespit edilmesini sağlayan lokasyon verilerinin işletmeler tarafından sağlanması gerektiği belirlenmiştir.

AB üyesi ülkeler, Direktifin 6. Maddesine göre belirtilen veri kategorilerini 6 aydan az 2 yıldan fazla olmamak üzere saklamaları gerekmektedir (Cullen International, 2015; Hayes & Jones, 2013; Şahin, 2011). Söz konusu Direktif kapsamında saklanan verilerle ilişkin olarak servis sağlayıcılar tarafından yerine getirilmesi gereken veri güvenliği ilkelerine yer verilmiştir. Bununla birlikte AB üye ülkelerinin bir kısmının söz konusu zaman bitiminde veriyi anonim hale getirerek kullandıkları görülmektedir (Avrupa Birliği Türkiye Delegasyonu).

## Kişisel verilerin işlenmesi, saklanması ve korunmasına yönelik AB düzenlemeleri

Bu bölümde kişisel veriler ve mahremiyete ilişkin temel AB mevzuatları ele alınmıştır.

### *95/46/EC sayılı Veri Koruma Direktifi*

24 Ekim 1995 tarihli ve 95/46/EC sayılı Avrupa Birliği (AB) Veri Koruma Direktifi ile gerçek kişilerin temel hak ve özgürlükleri ile kişisel verilerin işlenmesi konusunda gizliliği korumak ve üye ülkeler arasında kişisel verilerin serbest dolaşımına imkân sağlanması amaçlanmıştır (Kuner, 2007). Söz konusu Direktif ile kişisel verilerin niteliğine ilişkin ilkeler, hukuka uygunluk sebepleri, özel nitelikteki kişisel verilerin işlenmesi, ilgili kişiye yapılacak bilgilendirme, ilgili kişinin verilere erişme ve itiraz hakkı, istisnai hükümler, kişisel verilerin işlenmesinde gizlilik ve güvenlik, denetleyici otoriteyi bilgilendirme yükümlülüğü ve bilgilendirmenin içeriği, yükümlülükler ve yaptırımlar, kişisel verilerin yabancı ülkelere transferi, mesleki davranış kuralları, kişisel verilerin korunması konularında denetleyici kurum ve çalışma grubu kurulması düzenlenmiştir (Directive 95/46, 1995; Şahin, 2011).



## 7. Uluslararası Yönetim Bilişim Sistemleri Konferansı”Sağlık Bilişimi ve Analitiği”

9-11 Aralık 2020

Bakırçay Üniversitesi, İzmir, Türkiye

Direktifin kapsamı, herhangi bir dosyalama sisteminin parçasını oluşturacak biçimde kişisel verilerin kısmen veya tamamen, otomatik ve otomatik olmayan yöntemlerle işlenmesi olarak belirtilirken; kişisel verilerin kamu güvenliği, milli güvenlik gibi amaçlarla işlenmesi durumları kapsam dışı tutulmuştur (Directive 95/46, 1995). Kişisel verilerin ancak ilgili kişinin açık rızasıyla veya şu zaruri hallerin oluşması durumunda işlenebilmesini mümkün kılmıştır: İlgili kişinin taraf olduğu bir sözleşmenin yerine getirilmesi, servis sağlayıcının bir yasal yükümlülüğü yerine getirmesi, kendi haklı çıkarlarının korunması, ilgili kişinin meşru çıkarlarının korunması, kamu yararına bir görevin yerine getirilmesi, koşullarıyla işlenebileceği Direktifte düzenlenen önemli hususlardır (Directive 95/46, 1995).

### *2002/58/EC sayılı E-Mahremiyet Direktifi*

31/07/2002 tarihli ve 2002/58/EC sayılı AB E-Mahremiyet Direktifi ile temel hak ve özgürlüklerin korunması kapsamında verileri kontrol etmekle yükümlü denetçilerin yükümlülükleri ve kişisel haklar açısından 95/46 sayılı Direktifin hükümlerinin geçerli olduğunu belirtmiştir.

Bu direktifle, üye devletlerin kamuya açık olmayan iletişim araçlarına ilişkin trafik ve konum verisini işleme ve kaydetme yükümlülüğü altına girdiği, milli güvenlik, kamu güvenliği, kriminal suçların önlenmesi veya elektronik iletişim sisteminin yetkisiz kullanımının önlenmesi, soruşturulması, tespiti ve kovuşturulmasını sağlamak amacı ile gerekli, uygun ve orantılı olarak bu verilerin kullanılabilmesine olanak sağladığı görülmektedir. 2002/58/EC sayılı E-Mahremiyet Direktifi aboneler yanında kullanıcıları ve tüzel kişileri de korumayı amaçladığı görülmektedir (Directive 2002/58, 2002; Şahin, 2011). Kullanıcı, trafik verisi, konum verisi, haberleşme, rıza kavramı, arama, katma değerli hizmet ve elektronik ileti E-Mahremiyet Direktifinde tanımlanan başlıca kavramlar olduğu görülmektedir (Asscher, 2005).

Trafik verisi, elektronik haberleşme şebekesinde bir haberleşmenin iletilmesi ya da faturalandırılması amacıyla işlenen her türlü veri olarak tanımlandığı görülmektedir. Konum verisi, kamuya açık bir elektronik haberleşme hizmeti kullanıcısına ait bir terminal cihazının coğrafi konumunu belirleyen ve elektronik haberleşme şebekesinde işlenen her türlü veri olarak tanımlandığı görülmektedir (Directive 2002/58, 2002). Söz konusu Direktif ile güvenlik, haberleşmenin gizliliği, ayrıntılı faturalar, arayan ve bağlanılan hattın kimliğinin gösterilmesi ve kısıtlanması, otomatik çağrı yönlendirme, abone rehberlerine yönelik tanımlamalar yapıldığı görülmektedir (Directive 2002/58, 2002).

### *2009/136/EC sayılı Vatandaş Hakları Direktifi*

25 Kasım 2009 tarih ve 2009/136/EC sayılı AB Vatandaş Hakları Direktifi ile kişisel veri ihlaline yönelik alınması gereken tedbirler öne çıkmıştır. Saklanan veya işlenen kişisel verilere yetkisiz erişim ya da söz konusu verilerin tedbirsizlikle veya hukuka aykırı olarak yok edilmesi, kaybolması, değiştirilmesi ve yetkisiz olarak açıklanmasına neden olan güvenlik ihlali, kişisel veri ihlali olarak değerlendirileceği ifade edilmiştir (Directive 2009/136, 2009).

Direktif ile servis sağlayıcılar tarafından kişisel verilere yetkili personelin yasal amaçlarla erişmesi, kaydedilen veya aktarılan kişisel verilerin tedbirsizlik sonucu veya hukuka aykırı olarak yok edilmesinin, kaybolmasının veya değiştirilmesinin, işlenmesinin, erişilmesinin, ifşa edilmesinin önlenmesi, kişisel verilerin işlenmesine yönelik politikalarının gerektiği kadarı ile uygulanması, kişisel veri ihlali durumunda bireylere ve yetkili otoritelere bildirim yükümlülüğü getirilmesi yükümlülüklerinin getirildiği görülmektedir. (Directive 2009/136, 2009).



### 2016/679 sayılı AB Genel Veri Koruma Tüzüğü

Başta internet teknolojileri olmak üzere teknolojinin gelişimi ile birlikte 2006/24/EC sayılı AB Veri Saklama Direktifinin yürürlükten kalkması, yürürlükte bulunan 95/46 sayılı Direktifin güncellenmesini zorunlu kılmıştır. Yeni Direktif ile kullanıcılara kişisel verilerinin kullanımı konusunda daha çok söz hakkı verilmesi (örneğin: açıkça rıza vermek, internette unutulma hakkı vs.) ve teknoloji firmaların veri işleme ihlallerine konusunda daha sorumluluk almaları gibi konularda uygulanabilir bir veri koruma kanunu oluşturulması amaçlanmıştır.

95/46 sayılı Direktifin güncellenmesinde 2013 yılında Edward Snowden tarafından ortaya atılan ve ABD merkezli Google, Facebook ve Apple gibi teknoloji firmalarının kullanıcılarının bilgilerinin gözetimlere tabi olması etkili olmuş ve bu gelişme Avrupa Adalet Divanı'nı harekete geçirmiştir. Konuyla ilgili diğer önemli bir gelişme ise kamuoyunun unutulma hakkı olarak bileceği gelişmeler olmuştur. Unutulma hakkı düzenlemesinin de yer aldığı yeni AB Veri Koruma Tüzüğü ile diğer getirilen önemli değişikliklerden bazıları şunlardır:

1. Direktif, Tüzük şeklini almıştır. Böylelikle AB ülkeleri iç mevzuatlarına göre ayrı bir yasal çalışma yapmadan bu Tüzüğü uygulayabileceklerdir.
2. Bulut bilişim hizmeti veren firmalar da dahil veri işleyen herkes ile AB dışında AB vatandaşlarına hizmet veren firmalar da verilerin tutulmasından sorumlu olacaktır.
3. AB vatandaşlarının kişisel verilerinin sınır ötesi aktarımına ilişkin teminat verilmesi standardı getirilmiştir.
4. Ağır tazminat ve cezalar ile kullanıcıların daha açık ve şeffaf bilgilendirilmesi yükümlülükleri getirilmiştir.
5. İnternet ortamında kişisel veri güvenliğine daha çok dikkat çekilmeye çalışılmıştır.

### **Kişisel verilerinin işlenmesi, saklanması ve korunmasına yönelik Türkiye'de yer alan düzenlemeler**

Kişisel Nitelikteki Verilerin Otomatik İşleme Tabi Tutulması Karşısında Bireylerin Korunmasına Dair Sözleşme" (108 sayılı Sözleşme), veri koruma alanındaki ilk uluslararası hukuk belgesidir. Bu sözleşme, 1 Ekim 1985 yılında yürürlüğe girmiştir. Türkiye, Avrupa Konseyi üyesi olarak anılan sözleşmeyi 28 Ocak 1981 tarihinde imzalamış; ancak onaylayarak iç hukukuna uyumlu hale uzun süre getirmemiştir. Zira, söz konusu sözleşmenin 4'üncü maddesi gereğince, sözleşmenin onaylanabilmesi için, imzalayan devletin, Sözleşmede öngörülen ilkeler çerçevesinde bir yasa kabul etmesi zorunlu kılınmıştır. Türkiye, uzun bir süre taslak halinde olan 6698 Sayılı Kişisel Verilerin Korunması Kanunu'nu 24 Mart 2016 tarihinde yasalaştırabilmiştir. Ayrıca Türkiye'de kişisel verilerin işlenmesi, saklanması ve gizliliğinin korunmasına yönelik Anayasada ve çeşitli kanunlarda hükümler yer almaktadır.

1982 Anayasasının 20. maddesinin 3. Fıkrasında: "Herkes, kendisiyle ilgili kişisel verilerin korunmasını isteme hakkına sahiptir. Bu hak; kişinin kendisiyle ilgili kişisel veriler hakkında bilgilendirilme, bu verilere erişme, bunların düzeltilmesini veya silinmesini talep etme ve amaçları doğrultusunda kullanılıp kullanılmadığını öğrenmeyi de kapsar. Kişisel veriler, ancak kanunda öngörülen hallerde veya kişinin açık rızasıyla işlenebilir. Kişisel verilerin korunmasına ilişkin esas ve usuller kanunla düzenlenir." hükmü yer almaktadır.





5237 sayılı Türk Ceza Kanunu'nun ("TCK") 135, 136 ve 138 inci maddeleri kapsamında kişisel verilerin kaydedilmesi, hukuka aykırı olarak verilmesi ya da ele geçirilmesi ile yok edilmemesi halleri suç olarak kabul edilmiş ve hapis cezası öngörülmüştür. TCK'nun "kişisel verilerin kaydedilmesi" başlıklı 135. Maddesine göre: "(1) Hukuka aykırı olarak kişisel verileri kaydeden kimseye bir yıldan üç yıla kadar hapis cezası verilir." TCK'nın "Verileri hukuka aykırı olarak verme veya ele geçirme" başlıklı 136. Maddesine göre: "Kişisel verileri, hukuka aykırı olarak bir başkasına veren, yayan veya ele geçiren kişi, iki yıldan dört yıla kadar hapis cezası ile cezalandırılır." TCK'nın "Verileri yok etmeme" başlıklı 138. Maddesine göre: "(1) Kanunların belirlediği sürelerin geçmiş olmasına karşın verileri sistem içinde yok etmekle yükümlü olanlara görevlerini yerine getirmediklerinde bir yıldan iki yıla kadar hapis cezası verilir." şeklinde düzenlenmiştir.

TCK ile aynı zamanda, kişisel verilerin bu şekilde hukuka aykırı olarak kaydedilmesi, verilmesi, yayılması, ele geçirilmesi fiillerinin kamu görevlisi tarafından ve görevinin verdiği yetki kötüye kullanılmak suretiyle ve belli bir meslek ve sanatın sağladığı kolaylıktan yararlanmak suretiyle işlenmesi hallerini nitelikli hal olarak saymış ve bu durumlarda verilecek cezanın yarı oranında artırılacağını düzenlemiştir.

5070 sayılı Elektronik İmza Kanununun "Bilgilerin korunması" başlıklı 12.nci maddesi ile kişisel verilerin korunmasına yönelik düzenlemeler getirmektedir. Söz konusu madde: "Elektronik sertifika talep eden kişiden, elektronik sertifika vermek için gerekli bilgiler hariç bilgi talep edemez ve bu bilgileri kişinin rızası dışında elde edemez. Elektronik sertifika sahibinin izni olmaksızın sertifikayı üçüncü kişilerin ulaşabileceği ortamlarda bulunduramaz. Elektronik sertifika talep eden kişinin yazılı rızası olmaksızın üçüncü kişilerin kişisel verileri elde etmesini engeller. Bu bilgileri sertifika sahibinin onayı olmaksızın üçüncü kişilere iletmez ve başka amaçlarla kullanamaz." hükümlerini içermektedir.

6563 sayılı Elektronik Ticaretin Düzenlenmesi hakkında Kanununun 10. Maddesi kişisel verilerin korunması ile ilgilidir: "Bu Kanun çerçevesinde yapmış olduğu işlemler nedeniyle elde ettiği kişisel verilerin saklanması ve güvenliğinden sorumludur. Kişisel verileri ilgili kişinin onayı olmaksızın üçüncü kişilere iletmez ve başka amaçlarla kullanamaz." 5809 sayılı Elektronik Haberleşme Kanunu ile Elektronik Haberleşme sektöründeki işletmelere yükümlülükler, Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu'na da elektronik haberleşme sektörüyle ilgili kişisel verilerin işlenmesi ve gizliliğinin korunmasına yönelik görevler (51. Madde) verilmiştir.

51. Madde ile elektronik haberleşme sektöründe trafik ve konum verileri de tanımlanmış ve düzenlenmiştir. İlgili mevzuatın ve yargı kararlarının öngördüğü durumlar haricinde, haberleşmeye taraf olanların tamamının rızası olmaksızın haberleşmenin dinlenmesi, kaydedilmesi, saklanması, kesilmesi ve takip edilmesi yasaklanmıştır. Katma değerli elektronik haberleşme hizmetlerinin sunulması ya da elektronik haberleşme hizmetlerinin pazarlanması amacıyla ihtiyaç duyulan trafik verileri ile konum verileri anonim hâle getirilerek veya ilgili abonelerin/kullanıcıların açık rızalarının alınması ve sadece işletmeciler tarafından yetkilendirilen kişilerle sınırlı kalmak kaydıyla, belirtilen faaliyetlerin gerektirdiği ölçü ve sürede işlenebileceği belirtilmiştir. Kişisel verilere ve ilişkili diğer sistemlere yapılan erişimlere ilişkin işlem kayıtları iki yıl, kişisel verilerin işlenmesine yönelik abonelerin/kullanıcıların rızalarını gösteren kayıtlar asgari olarak abonelik süresince, saklanır. Veri kategorileri ile haberleşmenin yapıldığı tarihten itibaren bir yıldan az ve iki yıldan fazla olmamak üzere verilerin saklanma süreleri yönetmelikle belirlenir.

5651 Sayılı İnternet Ortamında Yapılan Yayınların Düzenlenmesi ve Bu Yayınlar Yoluyla İşlenen Suçlarla Mücadele Edilmesi Hakkında Kanun'da da internet ortamında trafik bilgisi taraflara ilişkin IP adresi, port bilgisi, verilen hizmetin başlama ve bitiş zamanı, yararlanılan hizmetin türü, aktarılan veri miktarı ve varsa abone kimlik bilgileri olarak tanımlanmıştır. Kanuna göre yer sağlayıcı, yer sağladığı hizmetlere ilişkin



## 7. Uluslararası Yönetim Bilişim Sistemleri Konferansı”Sağlık Bilişimi ve Analitiği”

9-11 Aralık 2020

Bakırçay Üniversitesi, İzmir, Türkiye

trafik bilgilerini bir yıldan az ve iki yıldan fazla olmamak üzere, erişim sağlayıcı ise trafik bilgilerini altı aydan az ve iki yıldan fazla olmamak üzere yönetmelikte belirlenecek süre kadar saklamakla ve bu bilgilerin doğruluğunu, bütünlüğünü ve gizliliğini sağlamakla yükümlüdür.

### BULGULAR

Bu çalışmada kişisel veriler ve mahremiyete ilişkin AB mevzuatı elektronik haberleşme perspektifinden detaylı bir şekilde ele alınmış ve Türkiye’deki mevcut düzenlemeler özetlenmeye çalışılmıştır. Mevzuat taramasının özellikle bilgi ve iletişim teknolojilerindeki gelişmeler ekseninde gerçekleştirilmesi, Tablo 1’deki kıyas tablosunun oluşmasını sağlamıştır. Mevzuat taraması ve kıyas çalışması neticesinde analiz ve değerlendirmeler, sonuç ve öneriler bölümünde yapılmıştır.

Tablo 1. AB ve Türkiye Kişisel Veriler ve Mahremiyet Mevzuat Kıyası

	AB	TÜRKİYE
Kişisel veriler kanunu var mı?	Var	Var
Kişisel veriler kanunu bilgi ve iletişim teknolojilerindeki gelişmelere uygun mu?	Büyük ölçüde	Kısmen
Kişisel verilerin tanımı detaylı mı?	Büyük ölçüde	Kısmen
Açık rıza kavramı düzenlemede var mı?	Var	Var
Bildirim yükümlülükleri detaylandırılmış mı?	Büyük ölçüde	Kısmen
Mevzuat ne ölçüde küresel bir nitelik taşıyor?	Büyük ölçüde	Kısmen
Çevrimiçi kişisel veri güvenliğine ilişkin hususlar var mı?	Var	Yok
Çocukların çevrimiçi ortamda korunumuna ilişkin özel hususlar var mı?	Var	Yok
Unutulma hakkı ile ilgili düzenleme mevcut mu?	Var	Yok
E-mahremiyete ilişkin ikincil düzenlemeler var mı?	Var	Yok
E-trafik ve konum verilerine ilişkin düzenlemeler var mı?	Var	Kısmen
Veri saklama düzenlemeleri var mı?	Yok	Kısmen



## SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu çalışmada kişisel veriler ve mahremiyetin korunması ile ilgili başta Avrupa ve Türkiye’deki yapılan mevzuat düzenlemeleri incelenerek Türkiye’de kişisel verilerin korunması ile ilgili düzenlemelerin elektronik haberleşme sektörüne bakan tarafı incelenmeye çalışılmış olup bu doğrultuda sonuç olarak 6698 Sayılı Kişisel Verilerin Korunması Kanunu’na yönelik iyileştirme önerileri sunulmaya çalışılmıştır.

Öncelikli olarak uzun bir süre geçmiş olsa da Türkiye’nin kişisel veriler ile ilgili mevzuat düzenlemesi yapmış olması büyük bir gelişmedir. Başta internet teknolojilerindeki gelişmeler, kişisel verilerin korunumunu da bir hayli zorlaştırmaktadır. Avrupa Birliği’nin 95/46/EC sayılı Veri Koruma Direktifini yenilemeye gitmesindeki en büyük sebep de teknolojinin baş döndüren hızda değişim ve gelişimi ile kullanıcı mahremiyet ihlallerinin günden güne artması olmuştur.

6698 Sayılı Kişisel Verilerin Korunması Kanunu ile 95/46/EC sayılı Veri Koruma Direktifi yerini alan 2016/679 sayılı AB Genel Veri Koruma Tüzüğü arasındaki göze çarpan birincil fark, AB Genel Veri Koruma Tüzüğü’nde kişiyi işaret edebilecek doğrudan veya dolaylı her türlü veri (genetik, zihinsel, kültürel, ekonomik veya sosyal bilgileri) kişisel veri olarak kabul görmüş iken, 6698 sayılı Kanun ile kişi ile doğrudan ilişkilendirilebilecek her türlü veri olarak kişisel verinin tanımlandığı gözükmektedir. Bu doğrultuda kişisel verilerin elde edilmiş biçimi doğrultusunda kişisel veri kavramına AB daha kapsamlı bir tanım ortaya koymuştur.

Açık rıza kavramının AB ve Türkiye düzenlemesinde genel olarak uyumlu olduğu görülmektedir. Bununla birlikte Türkiye’deki uygulamanın “açık rıza” uygulama yönteminde; talep edilen hizmetten faydalanırken açık rızanın vatandaş tarafından verilmemesi durumunda talep edilen hizmetin tümüne kısıtlama yönü ile uygulandığı için vatandaş haklarında sorunlar teşkil edebileceği değerlendirilmektedir.

AB düzenlemesi ile kurum, kuruluşlar ya da veri koruma makamı kişisel verilerin gizliliğini ihlal edecek bir durum ile karşılaşmaları durumunda 72 saat içinde gerekli bildirimde bulunmaları gerekmektedir. Türkiye’deki düzenlemede ise bildirim yükümlülüğü süresi yer almamaktadır. AB düzenlemesi ile Avrupa Birliği (AB) vatandaşlarının kişisel verilerini işleyen dünya genelindeki tüm şirketler için geçerlidir. Türkiye’deki düzenlemede ise bu şekilde bir genelleme yer almamaktadır.

6698 Sayılı Kanunu ile 2016/679 sayılı AB Genel Veri Koruma Tüzüğü elektronik haberleşme perspektifinden kıyaslanacak olursa başta AB mevzuatının çevrimiçi kişisel veri güvenliğine daha fazla önem verdiği görülmektedir. Başta sosyal ağlar, web tarayıcıları ve mobil uygulamalar vasıtasıyla kişisel veriler artık çok rahatlıkla toplanabilmektedir. Örneğin bir internet sitesini gezinirken bir kutucuğa tık atmaya ilişkin açık ve şeffaf bilgilendirme ile çevrimiçi reklamcılık kapsamında toplanan bilgilerin ne amaçla kullanılacağına ilişkin açıklayıcı bilgilendirmelere AB mevzuatında vurgu yapılmıştır. Ayrıca, çerezler, uygulamalar ve internet protokol adresleri gibi gerçek kişinin çevrimiçi varlığından profil oluşturmaya ilişkin veri sahibinin profil çıkarmaya ilişkin itiraz hakkının da bulunduğu belirtilmektedir. 6698 Sayılı Kanun’da da bilgi ve iletişim teknolojilerindeki gelişmeler düşünülerek özellikle çevrimiçi bilgi güvenliğine ilişkin yeniliklere gidilebilir. Bu konuda ikincil düzenlemelerin biran önce yapılması ve bu düzenlemelerin sürekli yenilenen bilgi çağına karşı çabuk adapte edilebilir ve değiştirilebilir bir yapıda olması gerekmektedir.



Kişisel veriler ve mahremiyet ihlallerinin elektronik haberleşme boyutuyla en korumasız kitlesi şüphesiz çocuklardır. Teknolojinin getirdiği yeniliklerden anında haberdar olan ve birer dijital yerli olarak adlandırılan günümüz çocukları, internetin bilinçli ve güvenli kullanımı noktasında ise oldukça bilinçsizdir. Bu noktada AB Genel Veri Koruma Tüzüğü çocukların kişisel verilerinin işlenmesini şarta bağlamıştır. Söz konusu Tüzük, 16 yaşın altındaki çocukların kişisel verilerini işlemek için ebeveynlerin onayının alınması gerektiğini belirtmiştir. 6698 Sayılı Kanun’da bu kapsamda düzenlemeler yapılmalı veya ikincil düzenlemelere gidilmelidir. Çocuklara ait uygulamalarda, politika ve iletişim standartlarının belirlenerek korunması, minimum kişisel verinin toplanması, zorunlu bir gerçekçe olmadığı sürece (yasal vd.) çocuklara ait verilerin ifşa edilmemesi, çocuklara ait uygulamalarda konum verilerinin varsayılan olarak kapatılması/alınmaması, ebeveyn denetimi sağlanıyor ise yaşa uygun olarak çevrimiçi etkinliklerinin/konumlarının izlenmesine olanak sağlanması gibi düzenlemelerin yapılmasının önem arz ettiği değerlendirilmektedir.

Mevzuatlar arasında elektronik haberleşme sektörü açısından diğer önemli bir farklılık ise unutulma hakkıdır. Başta arama motorları tarafından indekslenen kişiye özel bilgiler, dijital itibar açısından oldukça önemli hale gelmiştir. Fiziki ortamda da unutulma hakkı önemli bir konu iken, çevrimiçi ortamdaki gelişmeler unutulma hakkının yönünü internete çevirmiştir. Türkiye’de unutulma hakkı ile ilgili Yargıtay (Karar No: 2015/1679) ve Anayasa Mahkemesi (Başvuru No: 2013/5653) kararları olsa da 6698 Sayılı Kanun kapsamında unutulma hakkının düzenlenmesine ihtiyaç duyulmaktadır. Başta arama motorlarının (Google, Bing) AB vatandaşlarına uyguladığı unutulma hakkının Türk kullanıcılar için de uygulaması için uluslararası işbirliği mekanizmaları geliştirilmelidir.

2016/679 sayılı AB Genel Veri Koruma Tüzüğü ile her ne kadar 2002/58 sayılı E-Mahremiyet Direktifine ek sorumluluklar getirilmediği belirtilse de E-Mahremiyet Direktifi bu Tüzükle uyumlu hale getirilmesi gerektiği Tüzükte belirtilmektedir. Türkiye’nin mahremiyet ile ilgili doğrudan bir düzenlenmesinin olmadığını düşünürsek 6698 Sayılı Kanunun ikincil düzenlemeleri veya ayrı bir yasal düzenleme olarak kullanıcıların e-mahremiyetine ilişkin mevzuata ihtiyaç duyulmaktadır. Trafik ve konum verilerine ilişkin ilgili yasalarda maddeler olsa da AB mevzuatında olduğu gibi yapılacak bir e-mahremiyet düzenlemesinde 6698 Sayılı Kanun ile uyumu trafik ve konum verilerine de yer verilmesi gerektiği değerlendirilmektedir. AB’nin e-mahremiyet mevzuatını yenileme ihtiyacı, Türkiye’nin mahremiyet ile ilgili teknolojik gelişmeleri göz önüne alarak bir mevzuat çalışması başlatması gerektiğini de göstermektedir. Veri saklama direktifi orantılılığın ortadan kalkmasından dolayı AB’de yürürlükten kaldırılmıştır. Türkiye’de ise yine kısmen kanunlarda bu husus düzenlenmiştir.

## KAYNAKLAR

- Akıncı, A. N. (2017). *Avrupa Birliği Genel Veri Koruma Tüzüğü’nün getirdiği yenilikler ve Türk hukuku bakımından değerlendirilmesi*: <http://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2018/11/AvrupaBirliğiGenelVeriKorumaTüzüğü’nünGetirdiğiYeniliklerleTürkHukukuBakımından-Değerlendirilmesi.pdf>
- Almuhimedî, H., Schaub, F., Sadeh, N., Adjerid, I., Acquisti, A., Gluck, J., Cranor, L., & Agarwal, Y. (2015). Your location has been shared 5,398 times! A field study on mobile app privacy nudging. *Conference on Human Factors in Computing Systems - Proceedings, 2015-April*, 787–796. <https://doi.org/10.1145/2702123.2702210>
- Asscher, L. F. (2005). Regulating Spam: Directive 2002/58 and Beyond. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.607183>
- Atak, S. (2010). Avrupa Konseyi’nin kişisel veriler açısından sağladığı temel güvenceler. *TBB Dergisi*.



## 7. Uluslararası Yönetim Bilişim Sistemleri Konferansı"Sağlık Bilişimi ve Analitiği"

9-11 Aralık 2020

Bakırçay Üniversitesi, İzmir, Türkiye

<http://tbdbergisi.barobirlik.org.tr/m2010-87-606>

Avrupa Birliği Türkiye Delagasyonu. *AB Nasıl Çalışır? | AB Türkiye*. Tarihinde 06 Ağustos 2020, adresinden erişildi <https://www.avrupa.info.tr/tr/ab-nasil-calisir-90>

Civelek, D. (2011). *Kişisel verilerin korunması ve bir kurumsal yapılanma önerisi:(uzmanlık tezi)*.

Cullen International. (2015). *Monitoring regulatory and market development for electronic communications and information society services in enlargement countries - Publications Office of the EU*. <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/ca68dfdd-c342-425f-ad12-d62730821b98>

Directive 2002/58. (2002). *Directive 2002/58/EC of the European Parliament and of the Council of 12 July 2002 concerning the processing of personal data and the protection of privacy in the electronic communications sector*. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX%3A32002L0058>

Directive 2006/24. (2006). *Directive 2006/24/EC of the European Parliament and of the Council of 15 March 2006 on the retention of data generated or processed in connection with the provision of publicly available electronic communications services or of public communications netwo*. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/GA/TXT/?uri=CELEX:32006L0024>

Directive 2009/136. (2009). *Directive 2009/136/EC of the European Parliament and of the Council of 25 November 2009 amending Directive 2002/22/EC on universal service and users' rights relating to electronic communications networks and services*. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A32009L0136>

Directive 95/46. (1995). *Directive 95/46/EC of the European Parliament and of the Council of 24 October 1995 on the protection of individuals with regard to the processing of personal data and on the free movement of such data*. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/en/TXT/?uri=CELEX%3A31995L0046>

GDPR 2016/679. (2016). *Regulation (EU) 2016/679 of the European Parliament and of the Council of 27 April 2016 on the protection of natural persons with regard to the processing of personal data and on the free movement of such data, and repealing Directive 95/46/EC (General Da*. <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2016/679/oj>

Hayes, B., & Jones, C. (2013). The EU Data Retention Directive: A Case Study in the Legitimacy and Effectiveness of EU Counter-Terrorism Policy. *Secile*.

Kobsa, A., & Teltzrow, M. (2005). Contextualized communication of privacy practices and personalization benefits: Impacts on users' data sharing and purchase behavior. *Lecture Notes in Computer Science*, 3424, 329–343. [https://doi.org/10.1007/11423409\\_21](https://doi.org/10.1007/11423409_21)

Koops, B.-J. (2014). The trouble with European data protection law. *International Data Privacy Law*, 4(4), 250–261.

Kuner, C. (2007). *European data protection law: corporate compliance and regulation*. Oxford University Press.

Kutlu, Ö., & Kahraman, S. (2017). Türkiye'de Kişisel Verilerin Korunması Politikasının Analizi. *Research Journal of Politics*, 5(5), 4. <https://doi.org/10.25272/j.2147-7035.2017.5.4.03>

Şahin, O. (2011). *Elektronik Haberleşme Sektöründe Kişisel Verilerin İşlenmesi, Saklanması ve Gizliliğinin Korunması*.

Warner, J. (2005). The Right to Oblivion: Data Retention from Canada to Europe in Three Backward Steps. *University of Ottawa Law & Technology Journal*, 2. <https://heinonline.org/HOL/Page?handle=hein.journals/uoltj2&id=81&div=&collection=>



## KULLANICILARIN BİLGİSAYAR GÜVENLİĞİ DAVRANIŞINI İNCELEME: SİBER HİJYEN

Tuççe ASLAN<sup>1</sup>, Bahadır AKTAŞ<sup>2</sup>, Adem AKBIYIK<sup>2</sup>

Yönetim Bilişim Sistemleri Bölümü, Düzce Üniversitesi<sup>1</sup>

Yönetim Bilişim Sistemleri Bölümü, Sakarya Üniversitesi<sup>2</sup>

**Özet:** Evden çalışma pratiklerinin gün geçtikçe artmasıyla ortaya çıkan siber risklerin yönetimi ve engellenmesi adına, kullanıcıların siber hijyen seviyelerinin belirlenmesi büyük önem taşımaktadır. Türkiye’de son kullanıcıların siber hijyen davranışlarının belirlenmesi adına güvenilir ve geçerli ölçeklere ihtiyaç duyulmaktadır. Bu çalışmanın temel amacı, Vishwanath vd. (2020) tarafından geliştirilen Siber Hijyen ölçeğini Türkçeye uyarlamaktır. Ölçek uyumlaştırma adımları takip edilerek Türkçeye uyarlanan ölçek, 199 kişilik bir çalışma grubuna pilot çalışma olarak uygulanmıştır. Elde edilen bulgulara göre, ölçüm aracının, özgün ölçeğin faktör yapısı ile kısmi olarak uyum gösterdiği görülmüştür. Uyumlaştırma sonucunda elde edilen siber hijyen ölçeği Cronbach Alpha katsayısı 0,880 olarak bulunmuştur ve güvenilir bir ölçek elde edilmiştir. Ayrıca araştırma sonucunda, (1) kullanıcıların siber hijyen davranış düzeylerinin cinsiyete göre farklılaştığı, (2) teknoloji okuryazarlığı ile siber hijyen davranışları arasında pozitif yönlü anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir. Sonuç olarak, Vishwanath vd. (2020) tarafından önerilen ölçeğin uyarlamasının ülkemizde siber hijyen davranışlarının ölçümünde kullanılabilecek geçerli ve güvenilir bir araç olduğu tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Siber Hijyen, Siber Güvenlik, Bilgisayar Güvenliği, Teknoloji Okuryazarlığı

## EXAMINING THE COMPUTER SECURITY BEHAVIOR OF USERS: CYBER HYGIENE

**Abstract:** It is of great importance to measure the cyber hygiene levels of users in order to manage and prevent cyber security risks that arise with the increasing number of working from home practices. In Turkey, a reliable and valid scale is needed to determine end-user’s cyber hygiene behavior. The main purpose of this study is to adapt the Cyber Hygiene scale proposed by Vishwanath et al. (2020) to Turkish. The scale, that was adapted to Turkish by following the scale harmonization steps, was applied as a pilot study to a study group of 199 people. According to the findings, it was observed that the measurement tool partially complied with the factor structure of the original scale. The Cronbach’s Alpha coefficient of the cyber hygiene scale was found to be 0.880 and scale reliability has been achieved. As a result of the research, it was also found that (1) cyber hygiene behavior levels of users differ by gender, (2) there is a positive significant relationship between technology literacy and cyber hygiene behaviors. Finally, it is determined that adaptation of the scale proposed by Vishwanath et al. (2020) was found to be a valid and reliable measurement tool that can be used to measure cyber hygiene behavior in our country.

**Keywords:** Cyber Hygiene, Cyber Security, Computer Security, Technology Literacy

## GİRİŞ

Bilgi iletişim teknolojilerinin hızla gelişmesi, küresel olarak milyonlarca insanın yaşama ve çalışma alışkanlıklarını değiştirmektedir. Özellikle bilişim teknolojilerinden sıklıkla yararlanan sektörler bu değişimin önemli bir parçasını oluşturmaktadır. Teknolojik yenilikler ve gelişmeler ile, bu sektörler hızla dijitalleşmekte ve dönüşmektedir. Dijital dönüşüm ile birlikte birçok organizasyon pek çok kritik öneme sahip işlem için bilgi teknolojisine bağımlı hale gelmiştir. Ancak cihazlar arasındaki bağlantı sayısı arttıkça güvenlik sorunları da aynı doğrultuda artmaya devam etmektedir. Organizasyonların bilgi teknolojilerine aşırı bağımlılığı, bu teknolojilerle ilişkili riskleri de ortaya çıkarmıştır. Birçok kurum bu riskleri azaltmak ve güvenlik sorunları ile başa çıkabilmek için genellikle teknoloji tabanlı çözümlere güvenmektedir. Bu tür çözümler bilgi güvenliğini geliştirmeye yardımcı olsa da riski yok etmek için yeterli değildir.

Siber hijyen kavramı, bilgi teknoloji sistemlerini ve cihazları korumak için uygulanan siber güvenlik faaliyetlerini kapsamaktadır. Siber Hijyen, siber güvenliğin korunmasında oldukça önemli olmasına rağmen siber güvenlik ile eş anlamlı olarak görülmemelidir. Siber hijyen sağlıklı siber davranışların



oluşturulmasını ve sürdürülmesini içerir (Vishwanath vd. 2020). Birçok kullanıcı zayıf siber hijyene sahip iken bazıları iyi bir siber hijyen düzeyine sahiptir. Bu durum siber hijyen ile ilgili bilgi, tutum ve davranışsal farklılıklardan kaynaklanmaktadır (Maennel vd. 2018). Küresel olarak meydana gelen siber saldırıların birçoğu genellikle zayıf siber hijyene sahip kişileri etkilemektedir (Maennel vd. 2018). Günümüzde siber suç sayısının giderek artması ile hükümetler, güvenlik uzmanları ve karar alıcılar bireylerin siber hijyen konusuna daha fazla önem vermesini istemektedir (Vishwanath vd. 2020).

Ponemon Institute tarafından yapılan Siber Suç Maliyet Çalışmasına göre (Institute, 2016), ABD kuruluşlarının siber suçlardan kaynaklı maliyetinin ortalama 17,36 milyon dolar, Japonya'daki kuruluşların 8,39 milyon dolar ve Almanya'dakilerin ise 7,84 milyon dolar olduğunu görülmektedir. Bireysel son kullanıcılar da bu güvenlik ihlallerinden dolayı büyük kayıplarla karşı karşıya kalmaktadır. Cain vd. (2018) araştırmasına göre 2015 yılı boyunca FBI, siber suçlara ilişkin 288,012 şikâyet almıştır ve bu şikâyetlerin %40'ından fazlası parasal kayıplara neden olmuştur. Görüldüğü gibi siber güvenlik tehditleri yalnızca kurumların değil bireyleri de etkileyen, kayıpların önüne geçmek için önlemler alınması gereken bir sorundur.

Siber saldırılara karşı kişisel, finansal ve sosyal bilgilerini korumak için bireylerin bir dizi kurala uyması ve bu davranışlarını alışkanlık haline getirmeleri gerekir. Siber hijyen olarak adlandırılan bu kurallar ve davranışlara yönelik farkındalık ve uygulama düzeyi arttıkça, olası siber güvenlik ihlallerine karşı kişilerin korunma düzeyi de artacaktır. Artan siber tehditler, son kullanıcıların bilgisayar güvenliği davranışlarını daha da önemli hale getirir, çünkü bireylerin bilinçli veya bilinçsiz yaptıkları eylemler, siber ihlallere neden olmaktadır. (Bulgurcu vd. 2009).

Kullanıcılar risk altında olduklarının farkındadır fakat bilgisayar güvenliği için alacakları önlemleri veya nasıl bir yol izleyeceklerini bilmemektedir. Bilişim sistemlerinde ayarlanabilir ve değiştirilebilir güvenlik seçenekleri vardır, ancak son kullanıcılar genellikle bu seçenekleri anlamazlar, nasıl bulacaklarını ve kullanacaklarını bilmezler (Furnell, 2005). Örneğin çoğu sosyal medya uygulamasında bir güvenlik seçeneği olarak çift faktörlü kimlik doğrulama vardır. Fakat çok az sayıda kullanıcı bunun bilincindedir. Bununla birlikte, iyi bir siber hijyen seviyesi güvenli davranışları teşvik edebilir ve tehditlere karşı koruma sağlayabilir (Konieczny vd. 2015). Bu noktada, siber hijyen bilincini yaygınlaştırmanın ilk adımı, bireylerin siber hijyen bilincini ölçmektir. Bu araştırma, kullanıcıların siber hijyen alışkanlıklarını keşfetmeyi ve bu kapsamda Vishwanath vd. (2020) tarafından geliştirilen ölçeğin Türkçeye uyumlaştırmasını tamamlamayı amaçlamaktadır. Çalışma kapsamında test edilecek hipotezler ise şöyledir:

H1a: Cinsiyete göre siber hijyen düzeyleri arasında anlamlı farklılık yoktur.

H1b: Cinsiyete göre siber hijyen düzeyleri arasında anlamlı farklılık vardır.

H2a: Teknoloji okuryazarlığıyla, bireylerin siber hijyen davranışı arasında anlamlı bir ilişki yoktur.

H2b: Teknoloji okuryazarlığıyla, bireylerin siber hijyen davranışı arasında anlamlı bir ilişki vardır.

## YÖNTEM

Bu araştırmanın temel amacı, insanların bilgi ve bilgisayar güvenliği davranışı ortaya koymak için geliştirilen 'Cyber Hygiene Inventory' ölçeğini Türkçeye uyumlaştırmaktır. Araştırmada veri toplama aracı olarak anket tekniği kullanılmıştır ve anket formu çevrimiçi platformlar aracılığıyla dağıtılmıştır. Türkçeye uyarlanan nihai ölçek 199 kişiden oluşan çalışma grubuna pilot çalışma olarak uygulanmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu, üniversite düzeyinde öğrenim gören öğrenciler oluşturmaktadır. Katılımcıların %80'i 20-25 yaş aralığındadır ve yaş ortalaması 22,9'dur. Ankete katılım sağlayan öğrencilerin cinsiyet dağılımına bakıldığında 109 erkek, 90 kadın katılımcı olduğu görülmektedir. Vishwanath vd. (2020) geliştirdikleri siber





hijyen ölçeği, 39 adet siber hijyen bilinci ile ilgili sorunun 5 adet faktör boyutunda 18 soruya indirgenmesi sonucu oluşmaktadır. Uyumlaştırma sürecinde ölçeğin oluşturulma şekline sadık kalınarak, katılımcılardan Türkçeye uyumlaştırılmış 39 adet siber hijyen bilinci sorularının tamamını cevaplamaları istenmiş ve analizler sonucunda Türk kültürüne ve Türk bilişim kullanım alışkanlıklarına özgü bir ölçek elde edilmiştir.

Ölçeğin Türkçeye uyarlanması aşamasında, Brislin (1980), Sousa & Rojjanasrirat (2011) ve Bayık & Gürbüz (2016) tarafından geliştirilen ölçek uyarlama yöntemi esas alınmıştır. Bu yöntemlere göre ölçek uyarlama süreci beş adımdan oluşmaktadır. Ölçek uyarlama süreci bu maddelere bağlı kalarak ilerlemiştir. Bu süreçte (1) ilk olarak özgün dili İngilizce olan ölçek iki farklı çevirmen tarafından hedef dil olan Türkçeye çevrilmiştir. (2) Devamında ise araştırma ekibi tarafından hedef dile çevrilen ölçeğin değerlendirilmesi yapılmıştır ve olası hatalar giderilmiştir. (3) Sonrasında, bir alan uzmanı ve bir dil uzmanı tarafından hedef dil olan Türkçeye çevrilen ölçeğin İngilizceye geri çevirisi yapılmıştır. (4) Bir sonraki aşamada geri çevirisi yapılan ölçeğin değerlendirilmesi yapılmıştır. Bu aşamada, özgün ölçeği geliştiren ekip araştırmanın bu aşamasına dahil olarak geri çeviride herhangi bir anlam kaybı olup olmadığını değerlendirerek geri dönüştürme bulunmuştur. Yapılan değerlendirme sonucunda 5. 12. ve 19. maddelerde anlam kaybı yaşandığını bu nedenle özgün ölçekteki anlamını ifade etmediği belirtilmiştir. Bu maddeler tekrar gözden geçirilerek gerekli düzeltmeler yapılmıştır. (5) Son olarak, hedef dile uyarlanması tamamlanan ölçek hakkında alan uzmanlarının görüşü alınmış ve ölçeğin nihai halinde karar kılınmıştır. Bu çalışmalardan sonra Türkçeye uyarlanan nihai ölçek, 199 kişilik çalışma grubuna pilot araştırma olarak uygulanmıştır. Geçerlik ve güvenilirlik analizleri SPSS 25.0 ve Smart PLS 3.2 programları kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

## BULGULAR

### 1.1. Keşifsel Faktör Analizi Sonuçları

Ölçeğin düzenlenmesi ve iyileştirilmesi aşamasında pilot araştırma kapsamında 199 kişilik çalışma grubundan elde edilen veriler ile keşifsel faktör analizi gerçekleştirilmiştir. Faktör analizi değişkenler arasındaki ilişkileri görmek amacıyla yapılmaktadır. Faktör analizi sürecinde uygun bir model yapısına erişme sürecinde yalın bir ölçeğe erişmek amacıyla bazı düzenlemeler yapılmış ve düşük uyumluluğa ait ifadeler çıkarılmıştır. Saklama alanı ve cihaz hijyeni faktör boyutundaki 12 ifadeden 9 tanesi çıkarılarak 3 ifade (SA6, SA7, SA8); veri aktarım hijyeni boyutundaki 7 ifadeden 4 tanesi çıkarılarak 3 ifade (VA2, VA3, VA4); sosyal medya hijyeni boyutundaki 7 ifadeden 3 tanesi çıkarılarak 4 ifade (SM3, SM4, SM5, SM6), kullanıcı bilgileri ve şifre hijyeni boyutundaki 7 ifadeden 3 tanesi çıkarılarak 4 ifade (KB3, KB5, KB6, KB7); e-posta ve mesajlaşma boyutundaki 6 ifadeden 3 tanesi çıkarılarak 3 ifade (EP2, EP3, EP5) ile araştırmaya devam edilmiştir (Tablo 2). Nihai hali ile 17 ifadeden oluşan ölçeğin toplam varyans açıklama düzeyi %67,2 olarak, örneklem yeterliliğini ifade eden Kaiser-Meyer-Olkin katsayısı 0,847 olarak hesaplanmıştır. Ayrıca, ölçme aracının iç tutarlılığı Cronbach Alpha katsayısı ile test edilmiş, güvenilirlik katsayısı 0,880 bulunmuştur. Bu sonuca göre ölçeğin yüksek düzeyde güvenilir olduğu görülmektedir.

Tablo 1: KMO ve Bartlett's Testi

<b>Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.</b>		,847
<b>Bartlett's Test of Sphericity</b>	1399,545	1397,947
	136	171
	,000	,000

Tablo 1'den elde edilen bulgulara göre, Kaiser-Meyer-Olkin(KMO) örneklem yeterliliği değerinin ,84 olduğu ve örneklemin büyüklüğünün faktör analizi için olduğu tespit edilmiştir. Bartlett küresellik testinin





## 7. Uluslararası Yönetim Bilişim Sistemleri Konferansı”Sağlık Bilişimi ve Analitiği”

9-11 Aralık 2020

Bakırçay Üniversitesi, İzmir, Türkiye

anamlı olması maddeler arasındaki korelasyon ilişkisinin faktör analizi için uygun olduğuna işaret etmektedir( $X^2(199)=1397,947, p<,0001$ ).

Tablo 2: Kişisel Faktör Analizi ve Nihai Ölçek Soruları

Sorular	Kod	Boyut	Nihai Boyut	Faktör Ağırlığı
1 Bluetooth ile cihazınıza kimlerin bağlanabileceğini kısıtlama	SA1	F1		
2 Cihazlarınızda güvenlik duvarlarını etkinleştirme	SA2	F1		
3 AdBlock gibi reklamların engelleme araçlarını kullanma	SA3	F1		
4 Tarayıcıdaki çerezleri temizleme	SA4	F1		
5 Tarayıcı önbelleğini temizleme	SA5	F1		
6 Tarayıcıdaki pop-up'ları devre dışı bırakma	SA6	F1		
7 Herhangi bir yeni USB bellek veya harici depolama cihazında virüs taraması yapma	SA7	F1	F1	,835
8 Bulut tabanlı bir sunucuda tüm önemli dosyaların yedeğini alma (Google Drive, Dropox gibi)	SA8	F1	F1	,710
9 E-posta hesabınızdan en son ne zaman ve nerede oturum açtığınızı kontrol etme	SA9	F1		
1 Cihazınızın en son işletim sistemi, yazılım güncellemesi veya yamaya sahip olduğundan emin olmak için kontrol etme	SA10	F1		
1 Cihazınızdaki CPU, güç veya ağ kullanımı gibi farklı işlemleri kontrol etme	SA11	F1		
1 Virüs korumasını güncel tutma	SA12	F1	F1	,681
1 Açık / genel bir Wi-fi ağında VPN kullanma (IP adresini değiştirerek başka bir IP üzerinden internete bağlanmak)	VA1	F2		
1 Bir web sitesinin şifreleme kullanıp kullanmadığını görmek için web tarayıcısında kilit simgesini kontrol etme (SSL olarak da bilinir)	VA2	F2	F2	,790
1 Çevrimiçi finansal işlemler yaparken SSL sertifikasının kalitesini kontrol etme	VA3	F2	F2	,829
1 Halka açık internet ağlarında bilgisayarınıza diğer kişilerin elektronik ortamdaki erişimini yönetme	VA4	F2	F2	,597
1 Komut dosyası yönetim araçlarını (Ghostery veya NoScript gibi) kullanma	VA5	F2		
1 Oturum açma bilgilerinizi ve şifrelerinizi çevrimiçi şifrelenmiş kasalarda saklama	VA6	F2		
1 Adınızdan veya kişisel bilgilerinizden tetiklenen çevrimiçi uyarılar oluşturma(Google Alerts)	VA7	F2		
2 İşletim sisteminin kendi uygulama marketinden onaylı yazılım indirme	SM1	F3		
2 İnternette rutin olarak gezinirken Gizli veya Özel Mod'u kullanma (Incognito modu)	SM2	F3		
2 Sosyal medya arkadaşlarının ve bilgi taleplerini güvenilirliğini değerlendirme	SM3	F3	F3	,652
2 Sosyal medyada kim ile arkadaş olduğunuzu bilme	SM4	F3	F3	,808
2 Sosyal medya arkadaşlarını / bağlantılarını yeniden değerlendirme	SM5	F3	F3	,784
2 Sosyal medya platformlarında gizlilik ayarlarınızı yönetme	SM6	F3	F3	,796
2 Gönderilerde konum bilgilerinin sızdırılmamasını sağlama	SM7	F3		
2 Güvenli tarayıcıları kullanma	KB1	F4		
2 Tüm internet erişimi olan cihazlarda, varsayılan kullanıcı adını "Admin" olarak bırakmayıp benzersiz bir kullanıcı adına değiştirme	KB2	F4		



## 7. Uluslararası Yönetim Bilişim Sistemleri Konferansı "Sağlık Bilişimi ve Analitiği"

9-11 Aralık 2020  
Bakırçay Üniversitesi, İzmir, Türkiye

2	Tüm internet erişimi olan cihazlarda varsayılan şifreleri değiştirme	KB3	F4	F4	,658
9					
3	Tarayıcınızın şifreleri nasıl sakladığını yönetme	KB4	F4		
0					
3	Karmaşık kullanıcı adları ve şifreler oluşturma	KB5	F4	F4	,726
1					
3	Tüm çevrimiçi üyelikler için yeni / benzersiz kullanıcı adı ve şifreler oluşturma	KB6	F4	F4	,768
2					
3	Oturumlar için iki faktörlü veya çok faktörlü kimlik doğrulamayı etkinleştirme (Sms veya e-mail ile kimlik ispatlama)	KB7	F4	F4	,614
3					
3	Ağımdan ayrı bir yedekleme diskinde, tüm dosyalarınızın ayrı bir yedeğini oluşturma	EP1	F5		
4					
3	Gelen e-postanın başlığını kontrol etme	EP2	F5	F5	,707
5					
3	Bir gönderenin e-posta alan adını kontrol etme (e-postalardaki @ işaretinden sonraki kısım)	EP3	F5	F5	,816
6					
3	Bilinmeyen gönderilerden gelen e-postadaki bağlantılara veya eklere tıklama	EP4	F5		
7					
3	E-postalardaki isteklerde dilbilgisi veya yazım hatası olup olmadığını kontrol etme.	EP5	F5	F5	,654
8					
3	Bir arama motorunda adınızı arama	EP6	F5		
9					

Nor: F1: Saklama Alanı ve Cihaz Hijyeni, F2: Veri Aktarım Hijyeni, F3: Sosyal Medya Hijyeni, F4: Kullanıcı Bilgileri ve Şifre Hijyeni, F5: E-posta ve Mesajlaşma Hijyeni

Tablo 3: Doğrulayıcı Faktör Analizi Sonucu Uyum İndeksleri

X <sup>2</sup>	SRMR
376,373	0,076

Bir modelin veri ile uyum ya da uyumsuzluğuna uyum indekslerine bakılarak karar verilmektedir. SRMR değerinin 0,08 ve altında olması modelin kabul edilebilirliğine işaretler (Gürbüz & Şahin, 2016). Bu çalışma kapsamında gerçekleştirilen analizlerde SRMR değeri 0.07 bulunmuştur. Tablo 4 ve 5 modelin iç tutarlılık güvenilirlik ile yakınsak geçerlilik sonuçlarını göstermektedir. İç tutarlılık güvenilirliği, Bileşik Güvenilirlik (CR) ve Cronbach's Alpha ile ölçülmüştür. Yakınsak geçerliliği ölçmek için "Ortalama Açıklanan Varyans (AVE)" değerinin 0,5'den büyük olması ve Birleşik Güvenilirlik (CR) değerinin, Ortalama Açıklanan Varyans (AVE) değerinden ve 0,8'den büyük olması gerekmektedir (Hair vd.,2020). Elde edilen değerler incelendiğinde, uyarılma ve çevirisi yapılan siber hijyen davranışı ölçeğinin benzeşim geçerliliğini de sağladığı görülmektedir (Tablo 4). Bu durum ölçekte yer alan maddelerin birbirleri ile ve oluşturdukları faktörle ilişkili olduğunu göstermektedir. Ölçek geçerliliği, AVE'yi faktörler arasındaki karesel korelasyon tahminiyle karşılaştırarak değerlendiren ayrışım geçerliliği ile test edilmiştir (Hair vd. 2020). Her yapı için AVE tahminlerinin yapılar için kare korelasyon tahmininin karesinden büyük olması durumunda, ayrışım geçerliliğinin desteklendiğini ileri sürmüştür. Tablo 5'te gösterildiği gibi, tüm AVE değerleri (köşegenel hücreler), yapılar arasındaki kare korelasyonlardan daha büyüktür ve bu da ayrışım geçerliliğini onaylamaktadır

Tablo 4: Benzeşim Geçerliliği Sonuçları

Boyut Adı	Composite Reliability	Average Variance Extracted(AVE)
F1: Saklama Alanı ve Cihaz Hijyeni	0,830	0,621
F2: Veri Aktarım Hijyeni	0,867	0,685
F3: Sosyal Medya Hijyeni	0,897	0,685



F4: Kullanıcı Bilgisi Hijyeni	0,866	0,618
F5: E-posta Hijyeni	0,844	0,648

Tablo 5: Ayrışım Geçerliliği Sonuçları

Boyut Adı	F1	F2	F3	F4	F5
F1: Saklama Alanı ve Cihaz Hijyeni	<b>0,788</b>				
F2: Veri Aktarım Hijyeni	0,312	<b>0,827</b>			
F3: Sosyal Medya Hijyeni	0,379	0,404	<b>0,827</b>		
F4: Kullanıcı Bilgisi Hijyeni	0,444	0,500	0,556	<b>0,786</b>	
F5: E-posta Hijyeni	0,287	0,444	0,534	0,427	<b>0,805</b>

## 1.2. Basit Korelasyon ve T Testi

Tablo 6: Teknoloji okuryazarlığı ile siber hijyen arasındaki korelasyon

		Teknoloji_okuryazarlık	siberhijyen
Teknoloji Okuryazarlığı	Pearson Correlation	1	,401**
	Sig. (2-tailed)		,000
	N	199	199
Siber Hijyen	Pearson Correlation	,401**	1
	Sig. (2-tailed)	,000	
	N	199	199

\*\* Correlation is significant at the 0,01 level (2-tailed).

Dijital okuryazarlık doğru bilgiye erişmek, bilginin yönetilmesini sağlamak, bilgiyi birleştirmek, değerlendirmek ve oluşturmak için teknolojinin kullanımı olarak tanımlanmaktadır (Dönmez, 2019). Tablo 6'nın incelenmesinden bireylerin teknoloji okuryazarlığı ile siber hijyen arasında orta düzeyde, pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğu görülmektedir ( $r=0,401, p>,05$ ). Buna göre teknoloji okuryazarlığı arttıkça siber hijyen düzeyinin arttığı söylenebilir ve H2b hipotezi kabul edilir.

Tablo 7: T testi sonuçları

Grup İstatistikleri						
	Cinsiyet	N	Ort.	SD	T	P
siberhijyen	Kadın	90	3,2912	,73744	-2,976	,003
	Erkek	109	3,5794	,62878	-2,931	,004

Elde edilen bulgulara göre siber hijyen düzeyi ile cinsiyet arasında anlamlı farklılık bulunmuştur ( $t_{199}=-2,976, p<0,5$ ). Erkeklerin siber hijyene ilişkin görüşlerinin ortalaması, kadınların siber hijyene ilişkin görüşlerinin ortalamasından daha yüksek çıkmıştır. Bu sonuçlara göre erkekler kadınlara göre bilgisayar güvenliği konusunda daha dikkatlidir yorumu yapılabilir. Bu doğrultuda H1b hipotezi kabul edilmiştir.

## TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu araştırmanın temel amacı, insanların bilgi ve bilgisayar güvenliği davranışını ortaya koymak için geliştirilen siber hijyen ölçeğini Türkçeye uyumlaştırmaktır. Uyumlaştırma süreci sonucunda Türkçeye uyarlanan nihai ölçek, 199 kişiden oluşan çalışma grubuna pilot çalışma olarak uygulanarak test edilmiştir. Elde edilen veriler ile ilk olarak keşifsel faktör analizi gerçekleştirilmiştir. Keşifsel faktör analizi



sonuçlarına göre 17 ifadeden oluşan beş boyut ortaya çıkmıştır. Faktör yapıları özgün ölçek ile benzerlik gösterse de farklı olan tarafları da söz konusudur.

Bu çalışma sonucunda elde edilen Türkçe ölçek, dört farklı faktör grubunda İngilizce siber hijyen ölçeğinden ayrılmaktadır. İlk olarak, sosyal medya hijyeni boyutu ele alındığında sosyal medya arkadaşları ile olan ilişkileri belirten arkadaşların kim olduğunu bilme (SM4), arkadaşların ve arkadaşlardan gelen bilgi taleplerinin güvenilirliğini değerlendirme (SM3) ve sosyal medya arkadaşlarını yeniden değerlendirme (SM5) ifadeleri her iki ölçekte de yer almaktadır ve sosyal medya arkadaşları ile iletişimin ve farkındalığın siber hijyenin ölçülmesinde her iki örneklem için de önemli ifadeler olduğunu göstermektedir. Ancak sosyal medya hijyeni konusunda özgün çalışmada konum sızdırılması (SM7) Vishwanath vd. (2020) çalışmasına göre anlamlı bir şekilde sosyal medya hijyenini ölçmekte iken, bu çalışmada bunun yerini sosyal medya güvenlik ayarlarını düzenlemek (SM6) almıştır. Buradan hareketle, Türkiye’de yaşayan bireylerin sosyal medya üzerinden konum bilgisi paylaşımı konusunda önemli düzeyde bir duyarlılığa sahip olmadığı yorumu yapılabilir. Bu bireyler için konum bilgisi paylaşımı siber hijyen davranışını ölçen bir kriter olarak değerlendirilmemektedir.

İkinci olarak, kullanıcı bilgileri ve şifre hijyeni boyutunda kişilerin varsayılan şifrelerini değiştirmesi (KB3) ve her üyeliklerine ayrı ve özgün bir şifre oluşturmaları (KB6) her iki ölçek için de siber hijyen seviyesini ölçmekte kullanılabilir ifadeler olarak ön plana çıkmışlardır. Farklılaşan ifadelerle gelindiğinde ise, bu çalışmada karmaşık şifre oluşturma (KB5) ve çok faktörlü kimlik doğrulama (KB7) ifadelerinin kullanıcı bilgileri ve şifre hijyeni için ölçücü ifadeler oldukları görülmüştür. Böylece Türkiye’deki bilişim sistemleri kullanıcıları için doğru şifre tercihinin, siber hijyenin önemli bir kriter olduğu görülmektedir. Ayrıca Türkiye’de pek çok e-ticaret sitesinde ve bankacılık hizmetlerinde standart haline gelmiş olan çok faktörlü kimlik doğrulama işlemlerinin, kişilerin kullanıcı bilgilerini ve şifrelerini koruma ve güvende tutma davranışlarını ölçmede önemli bir öneme sahip olduğu görülmektedir.

Üçüncü olarak, saklama alanı ve cihaz hijyeni incelendiğinde, cihazlara takılan USB aygıtlarının virüs programları ile taratılması (SA7) ve virüs programlarının güncel tutulması (SA12) her iki çalışmada da faktör grubundaki ifadeler arasında yer almaktadır. Bu da her iki örneklem için de virüse karşı önlem alınması önemli bir siber hijyen kriteri olduğunu göstermektedir. Ancak Vishwanath vd. (2020) çalışmasında bilgisayarın CPU kullanımını takip etme (SA7) ve güvenlik duvarını aktif etme (SA2) ifadeleri boyut içerisinde yer almakta iken bu çalışmada bunların yerini bulut tabanlı bir sunucuda önemli dosyaların yedeğini alma (SA8) yer almaktadır. Bu durum Türkiye’deki bilişim sistemleri kullanıcıları için virüs korumasına önem vermenin yanında önemli dosyaları kaybetmemek için önlem olarak proaktif davranmanın siber hijyen ölçmek için yerinde bir ifade olduğunu göstermektedir.

Dördüncü olarak, veri aktarım hijyeni boyutunda web sitelerinde SSL sertifikasının varlığını finansal işlemler sırasında kontrol etmek (VA3) her iki çalışmada da anlamlı faktör grupları arasında yer almaktadır. Bu da her iki örneklem grubunda da kişilerin finansal işlemler sırasında sayfa güvenliğine dikkat ettiklerini göstermektedir. Bununla birlikte, Vishwanath vd. (2020) çalışmasında şifreleri çevrimiçi kasalarda saklama (VA6) ve kişilerin adından veya kişisel bilgilerinden tetiklenen alarmlar kurmak (VA7) faktör grubunda yer almakta iken, bu çalışmada çevrimiçi tüm sitelerde SSL kalitesini belirten kilit işaretine dikkat etmek (VA2) ve cihazların keşfedilebilirliğini ve erişilebilirliğini engellemek (VA4) anlamlı faktör grupları arasında yer alarak, siber hijyen ölçmek için ön plana çıkan ifadeler arasında yer almıştır. Bu çalışma örneklemine göre; katılımcıların sadece finansal sitelerin değil, tüm sitelerin SSL kalitesine, yani sitenin güvenlik seviyesine dikkat ediyor olması, siber hijyen seviyesi için daha iyi bir ölçüm aracı olmuştur.

Son olarak, e-posta ve mesajlaşma hijyeni boyutunda her iki çalışmada da gelen e-postalarda dilbilgisi ve yazım dilinin doğruluğu (EP5), gelen e-postanın başlığını (EP2) ve alan adını (EP3) kontrol etme e-posta



ve mesajlaşma hijyenini ölçmek için anlamlı ölçüm yapabilen ifadeler olarak görülmüştür. Bu sonuç diğer siber hijyen boyutlarının aksine e-posta ve mesajlaşma hijyeni için bahsedilen ifadelerin her iki örneklem grubu için de geçerli olduğunu göstermektedir.

Ayrıca araştırma kapsamında test edilen hipotezler sonucunda bireylerin teknoloji okuryazarlığı ile siber hijyen seviyeleri arasında anlamlı ve pozitif bir ilişki bulunmuştur. Bu durum toplumun bilişim güvenliği konusunda sorun yaşamaması ve siber hijyen seviyesi yüksek olması için teknoloji okuryazarlığının önemini ortaya koymaktadır. Bu doğrultuda ülkemizin lisans ve lisans öncesi eğitim sisteminde ve şirketlerin yeni işe başlayan çalışanlarını dahil ettikleri eğitim süreçlerinde teknoloji okuryazarlığına önem verilmesinin bilgi güvenliği açısından büyük öneme sahip olduğu görülmektedir. Buna ek olarak hijyen düzeyi ile cinsiyet arasında anlamlı farklılık bulunmuştur. Araştırma kapsamında gerçekleştirilen hipotez testlerine göre erkeklerin siber hijyene ilişkin görüşlerinin ortalaması, kadınların siber hijyene ilişkin görüşlerinin ortalamasından daha yüksek olduğu görülmüştür.

Sonuç olarak, Vishwanath vd. (2020) geliştirdiği siber hijyen ölçeği Türkçeye uyarlanmıştır ve 17 maddeden oluşan bu ölçme aracı, geçerlik ve güvenilirlik açısından Türkiye’de uygulanabilir niteliktedir. Zaman ve maliyet kısıtları nedeniyle araştırma sınırlı bir örneklem üzerinden gerçekleşmiştir. Gelecek çalışmalara, bu çalışmadan elde edilmiş faktör yapısı, daha geniş ve farklı özelliklere sahip örneklem üzerinde sınanması ölçek geçerliliğinin sağlanması adına önerilmektedir. Ayrıca gerçekleştirilen hipotez testi sonucunda elde edilen cinsiyetler arası siber hijyen düzeyindeki farklılık ve teknoloji okuryazarlığı ile siber hijyen düzeyi arasındaki ilişki daha geniş bir veri seti ile tekrarlanıp doğrulanmalıdır. Bu çalışmanın, siber güvenlik ihlallerine karşı kırılganlıklar konusunda farkındalık oluşturmaya, azaltmaya ve siber hijyen davranışlarının iyileştirilmesine yönelik çalışmalar için yol gösterici olması beklenmektedir.

## KAYNAKLAR

- Bayık, M. E., & Gürbüz, S. (2016). Ölçek Uyarlamada Metodoloji Sorunu: Yönetim ve Örgüt Alanında Uyarlanan Ölçekler Üzerinden Bir Araştırma. *İş ve İnsan Dergisi*, 3(1), 1. <https://doi.org/10.18394/iid.15648>
- Brislin, R. W. (1980). Cross-Cultural Research Methods. In *Environment and Culture* (pp. 47–82). Springer US. [https://doi.org/10.1007/978-1-4899-0451-5\\_3](https://doi.org/10.1007/978-1-4899-0451-5_3)
- Bulgurcu, B., Cavusoglu, H., & Benbasat, I. (2009). Roles of Information Security Awareness and Perceived Fairness in Information Security Policy Compliance. *European and Mediterranean Conference on Information Systems*. [https://www.academia.edu/2824749/Roles\\_of\\_Information\\_Security\\_Awareness\\_and\\_Perceived\\_Fairness\\_in\\_Information\\_Security\\_Policy\\_Compliance](https://www.academia.edu/2824749/Roles_of_Information_Security_Awareness_and_Perceived_Fairness_in_Information_Security_Policy_Compliance)
- Cain, A. A., Edwards, M. E., & Still, J. D. (2018). An exploratory study of cyber hygiene behaviors and knowledge. *Journal of Information Security and Applications*, 42, 36–45. <https://doi.org/10.1016/j.jisa.2018.08.002>
- Dönmez, G. (2019). *Lise Öğrencilerinin Bilgi Güvenliği Farkındalığı İle Dijital Okuryazarlığı Arasındaki İlişkinin İncelenmesi*.
- Furnell, S. (2005). Why users cannot use security. *Computers & Security*. <https://doi.org/10.1016/j.cose.2005.04.003>
- Gürbüz, S., & Şahin, F. (2016). *Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntemleri*. Seçin Yayıncılık.
- Hair Jr, Joseph F., Black, William C., Babin, Barry J., Anderson, R. E. (2020). *Multivariate Data Analysis*.
- Institute, P. (2016). *2016 Cost of Cyber Crime Study & the Risk of Business Innovation*. October.



## 7. Uluslararası Yönetim Bilişim Sistemleri Konferansı”Sağlık Bilişimi ve Analitiği”

9-11 Aralık 2020

Bakırçay Üniversitesi, İzmir, Türkiye

<https://www.ponemon.org/local/upload/file/2016 HPE CCC GLOBAL REPORT FINAL 3.pdf>

- Konieczny, F., Trias, E., & Taylor, N. J. (2015). Countering the futility of network security. In *Air and Space Power Journal* (Vol. 29, Issue 5, pp. 4–14). <https://www.eurasiareview.com/17092015-countering-the-futility-of-network-security-analysis/>
- Maennel, K., Mäses, S., & Maennel, O. (2018). Cyber Hygiene: The Big Picture. *Lecture Notes in Computer Science (Including Subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, 11252 LNCS, 291–305. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-03638-6\\_18](https://doi.org/10.1007/978-3-030-03638-6_18)
- Sousa, V. D., & Rojjanasrirat, W. (2011). Translation, adaptation and validation of instruments or scales for use in cross-cultural health care research: A clear and user-friendly guideline. *Journal of Evaluation in Clinical Practice*, 17(2), 268–274. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2753.2010.01434.x>
- Vishwanath, A., Neo, L. S., Goh, P., Lee, S., Khader, M., Ong, G., & Chin, J. (2020). Cyber hygiene: The concept, its measure, and its initial tests. *Decision Support Systems*, 128(August 2019). <https://doi.org/10.1016/j.dss.2019.113160>



## SİBER GÜVENLİKTE YAPAY ZEKÂ

Rafet Güleç<sup>1</sup>, Recep Benzer<sup>2</sup>

Ahmed Yesevi Üniversitesi, Siber Güvenlik, Ankara Türkiye<sup>1</sup>

Gazi Üniversitesi, Bilişim Enstitüsü, Ankara, Türkiye<sup>2</sup>

**Özet:** Devletler siber uzayda yoğun bir çaba sarf etmektedir. İnsan davranışı sergileyen bu yeni sistemlerin siber güvenliğinin sağlanması ilerde çok önemli bir konu olacaktır. Bilgi teknolojilerinin kademeli gelişimi, her geçen gün yeni buluşların ortaya çıkması hem bireyler hem de devletler için çok daha ciddi sorunlara neden olabilmektedir. Bu nedenle bu değişiklik ve yenilikler göz önünde bulundurularak bilgi teknolojilerine çok daha fazla yatırım yapılmalı, siber uzayda bireylerin ve devletlerin zarar görmesini önlemek için bilinçlendirme çalışmaları yapılmalıdır.

**Anahtar Kelimeler:** Siber Güvenlik, Siber Saldırı, Yapay Zekâ, Otonom Sistemler

## ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN CYBER SECURITY

**Abstract:** States are making an intense effort and endeavour in cyber space. Providing cyber security of these new systems that exhibit human behavior will be a very important issue in the future. The gradual development of information technologies, the emergence of new inventions every day may cause much more serious problems for both individuals and states. Therefore, by considering these changes and innovations, much more investment should be made in information technologies, and awareness raising activities should be carried out to prevent individuals and states from being harmed in cyber space.

**Keywords:** Cyber Security, Cyber Attack, Artificial Intelligence, Autonomous Systems

## GİRİŞ

Siber güvenlik, kısaca bilişim sistemlerinde işlenen bilgiyi kötü amaçlı saldırılardan korumaktır. Siber güvenlik; 2016-2019 Ulusal Siber Güvenlik Stratejisi dokümanında (USGS, 2020) "Siber uzayı oluşturan bilişim sistemlerinin saldırılardan korunmasını, bu ortamda işlenen bilgi/verinin gizlilik, bütünlük ve erişilebilirliğinin güvence altına alınmasını, saldırıların ve siber güvenlik olaylarının tespit edilmesini, bu tespitlere karşı tepki mekanizmalarının devreye alınmasını ve sonrasında ise sistemlerin yaşanan siber güvenlik olayı öncesi durumlarına geri döndürülmesini" şeklinde tanımlanmıştır. Bilişim teknolojilerinin hayatımızın her alanına girmesi ve her geçen gün daha da çok bilişim sistemlerini kullandığımız için siber güvenlik daha da önem kazanmaktadır. Bu yüzden siber güvenlik hem bireyler hem de kurumlar tarafından dikkate alınması gereken çok önemli bir husus olmuştur.

Siber güvenlikle, bilişim sistemlerinde işlenen veya gönderilen bilginin gizliliğinin, bütünlüğünün ve kullanılabilirliğinin sağlanması hedeflenmektedir. Özellikle bilişim sistemlerinde sistemin en zayıf halkası olan insan faktörünün farkındalığının oluşturulması çok önemlidir. Çünkü kurumlar tarafından ne kadar tedbir alınırsa alınsın bilinçsiz bir kullanıcının sistemlere vereceği zarar alınan tüm önlemleri boşa çıkaracaktır.

İngilizcede cyberspace olarak bilinen bu kavram dilimizde siber dünya veya siber alan olarak bilinmektedir. Siber uzay; 2016-2019 Ulusal Siber Güvenlik Stratejisi dokümanında "tüm dünyaya ve uzaya yayılmış durumda bulunan bilişim sistemlerinden ve bunları birbirine bağlayan ağlardan veya bağımsız bilgi sistemlerinden oluşan sayısal ortam" olarak tanımlanmaktadır (USGS, 2020). Teknolojik gelişmeler sonucunda devletler için güvenlik parametreleri değişmeye başladı. Bunun sonucunda kara, deniz, hava ve uzay harekât alanına beşinci bir boyut olarak siber uzay eklenmiştir. Bu alan devletlerin politikalarını belirlemede önemli bir husus olurken harekât sahasında da önemli bir kuvvet çarpanı olmuştur (Çelikaş, 2016).



2016-2019 Ulusal Siber Güvenlik Stratejisi (USGS, 2020) dokümanında siber saldırı, "ulusal siber uzayda bulunan bilgi ve iletişim teknolojilerinin gizlilik, bütünlük veya erişilebilirliğini ortadan kaldırmak amacıyla, siber uzayın herhangi bir yerindeki kişi veya sistemler tarafından kasıtlı olarak yapılan işlemlerdir" şeklinde tanımlanmıştır.

Siber saldırılar, bilgisayar korsanları, ticari rakipler, suç örgütleri, casusluk faaliyeti yapan kişiler, teröristler, dış istihbarat örgütleri veya düşman ülke tarafından planlı ve koordineli olarak yapılabildiği gibi sistem içerisindeki bilinçsiz kullanıcılar tarafından farkında olmadan da yapılabilmektedir (Çelikaş, 2016).

Siber terörizmi; terörist grupların, suç örgütlerinin veya bireylerin siyasi bir amaç için toplum içinde huzursuzluk ve karışıklık yaratması, gündelik yaşamda bir ses çıkararak devlet ve toplumu belirli bir düşünceye uymaya zorlaması veya çoğunluğun davranışını etkilemesi, kamu veya sivil hizmetlerin sekteye uğraması amacıyla bilgi iletişim sistem altyapısını kullanarak işlenen suçlar olarak tanımlanabiliriz (Colarik, 2006).

Siber savaş, bir devletin, diğer bir devletin bilişim sistemlerine hasar vermek ya da bozmak amacıyla gerçekleştirdiği faaliyetlerdir (Clarke ve Knake, 2010). Siber savaşın en önemli özelliği silahlı çatışmaya gerek kalmadan karşı ülkenin stratejik hedeflerine ulaşmayı mümkün hale getirebilir.

Teknolojik gelişmelerle birlikte siber saldırı türleri de sürekli gelişmekte ve artmaktadır. Artan bu saldırılar siber güvenliğin önemini de ortaya çıkarmaktadır: Oltalama, yemleme veya sazan avlama saldırısı (phishing), Solucan, Truva atı, Arka kapı, Casus yazılım (spyware), Köle bilgisayar, Ortadaki adam saldırısı, Zararlı yazılım, Virüs, SQL enjeksiyonu (SQL insertion attacks) ve HTML enjeksiyonu (XSS), DNS-IP aldatmacası, DoS ve DDoS saldırısı, Gelişmiş sürekli tehdit (GST), Sosyal mühendislik (Karaarslan vd., 2008; Keleştemur, 2015; Çelikaş, 2016; Akın ve Sağıroğlu, 2017; Cisco, 2020; Polat, 2020).

## YAPAY ZEKÂ

Yapay zekâ (AI), en basit ifadeyle insan davranışlarını taklit eden, topladıkları bilgilere göre kendilerini iyileştirebilen ve farklı sektörlerde kullanılan sistemler veya makinelerdir. Yapay zekâ, aslında çok geliştirilmiş düşünce ve veri analizi yeteneği ve sürecidir. Yapay zekâ denildiğinde akıllarda dünyayı ele geçiren insan benzeri robotlar gelse de yapay zekâ insanların yerine geçmek üzere tasarlanmamıştır (Türel, 2020).

Yapay zekâ, insan davranışında zekâyla ilişkili özellikleri sergilemesi için akıllı bilgisayar sistemlerini tasarlamakla ilgilenen bilgisayar biliminin bir parçasıdır. Bir bireyin zekâsı, nesnel şeyleri, kendini algılama ve anlama yeteneği; öğrenme yoluyla bilgi edinme yeteneği; bilgisini ve deneyimini problem analizine uygulama becerisi; akıl yürütme, yargılama ve karar verme becerileri; dilsel soyutlama ve genelleme yeteneği; keşif, icat, yaratıcılık ve yenilik yetenekleri; karmaşık ortamlarla makul bir şekilde başa çıkma yeteneği ve öngörülerden oluşur. Program yazma, dili anlama, sağduyulu akıl yürütme gibi birçok zihinsel insan aktivitesi zekâ gerektirir. Son yıllarda bu işleri yapabilen bilgisayarlar icat edilmiştir. İşte bu sistemlerin bir çeşit yapay zekâyâ sahip olduğunu söyleyebiliriz (Rajendra, 2014).

Akıllı bir varlık yaratma fikri, bilgisayar icat edilmeden yüzyıllar önce yazarlar ve filozoflar tarafından çeşitli şekillerde önerildi ve tartışıldı. Eski Yunan mitolojisinde de bir takım örneklerle rastlamak olasıdır: Daedalus'un bir yapay-insan yaratmaya teşebbüs etmesi buna bir örnek olarak gösterilebilir. Yapay zekâ için en önemli tarih 1884 yılıdır. Bu tarihte, Charles Babbage adındaki bir bilim adamı, bazı zeki davranışlar göstermesini istediği bir takım mekanik makineler üzerinde deneyler yapmaktaydı. İnsan kadar zeki olamayacağı üzerinde hemfikir olunan bu makineler üzerindeki çalışmalar sürdürülerek, nihayet 1950 yılına gelindi ve bu tarihte, Shannon adındaki bir bilim adamı, bilgisayarların satranç oynayabileceğini ileri sürdü (Ünal ve Kılınç, 2020).





1950'lerde İngiliz matematikçi Alan Turing, bir yapay zekânın sayısal olarak ölçülemeyeceği, bunun yerine davranışlarının değerlendirilmesinin gerektiğini söyledi ve günümüzde çok tartışılan bir yapay zekâ testi önerdi: Turing Testi. Bu test, sorgulayıcı, bir insan ve bir bilgisayar ile gerçekleştirilmektedir. Sorgulayıcı, bilgisayar bağlantısı yoluyla insan ve bilgisayarı sorular sorar. Eğer bilgisayar sorgulayıcıyı insan olduğuna ikna edebiliyorsa, tartışmaya göre, zeki olduğu söylenebilir. Turing testi, önerildiğinden beri geniş bir şekilde eleştirildi. Bununla birlikte, ana eleştiri, zekânın psikolojik bir bakış açısından ziyade davranışsal bir yaklaşım gerektirir. Eleştirilere bakılmaksızın, Turing testi yapay zekâ araştırması için ilk somut hedefi sağladığı için önemlidir (Finlay ve Diz, 1996).

Yapay zekâ terimi ilk kez 1960 yılında Dartmouth Koleji tarafından düzenlenen bir konferansta kullanıldı ve bu konferansa katılanlar, yapay zekânın öncüleri olarak kabul gördüler (Mariusz, 2016).

Yapay zekânın tamamen kullanılabilir olması ve yaygınlaşmasıyla birlikte insanın yapabildiği hemen hemen her şeyin yerini, daha etkili, verimli, hızlı ve rasyonel biçimde yapacak makineler alacaktır. Örneğin, imalat ve nakliyyeyi otomatikleştirerek insanları diğer işler için serbest bırakacak, sürücüsüz arabalar ile kazalar azalacak, sağlıkta yapay zekâ kullanımı ile teşhis ve tedavi aşamasında insanlardan çok daha iyi sonuçlar alınacaktır. Ama yapay zekâ karşımıza sadece olumlu bir gelişme olarak gelmeyebilir. Kötü niyetli kişiler bu akıllı makineleri belki kötü amaçları için kullanıp, insanlığa öngörülemeyecek kadar zarar da verebilir. Dolayısıyla yapay zekânın getirdiği sonuçlar insan ve toplum hayatını doğrudan etkisi altına alacaktır. Bu yüzden yapay zekâyâ yapılan yatırımlar ve ülkelerin bu alanda ne kadar yol aldıkları gelecekte dünyanın lider ülkelerinin belirlenmesinde bir gösterge, belki de en büyük etken olacaktır.

Yapay zekâ kısaca makinaların insanlaştırılması olduğu için teknolojinin sürekli gelişmesiyle birlikte hayatın her alanına uygulanmaya çalışılmaktadır. Dolayısıyla yapay zekâ birçok alanda görülecektir. Tüm bu alanlar çeşitli tekniklere göre ayrılır: Makine öğrenimi (Machine learning); Sinir ağları (Neural networks); Robotik (Robotics); Uzman sistemler (Expert systems); Doğal dil işleme (Natural language processing); Evrimsel hesaplama (Evolutionary computation), Bilgisayarlı görme (Machine vision); Konuşma işleme (Speech processing) (Huang vd., 1996; Melanie ve Charles, 1999; Ergezer vd., 2003; Borana, 2016; Mercedes, 2017).

## OTONOM SİSTEMLER

Otonom sistemler, otonomiye ön plana çıkaran hedefleri doğrultusunda karar verebilen ve bu hedeflere uygun hareket edebilen, değişen ortam şartlarına uyum sağlayıp, diğer sistemlerle etkileşime geçebilen sistemlerdir. İnsan müdahalesine gerek duymadan çalışır ve görevlerini yerine getirirler. Akıllı robotlar, sokaklarda sürücüsüz arabalar, evlerimizde otonom elektrikli süpürgeler, müzelerde otonom robot rehberleri, siri gibi yapay zekâdan insansız hava aracı gibi Siber-Fiziksel Sistemlere kadar genel bir yelpazede yer alırlar. Şuan ki durumda her ne kadar yarı otonom sistemler olsa da yakın gelecekte kendi kendine kalkan, inebilen uçaklar ve kendi kendine seyir yapan gemiler otonom sistemlere eklenecektir (Topçu, 2015).

## SİBER GÜVENLİKTE YAPAY ZEKÂ

Yapay zekâ uygulamaları fırsatlar sunduğu gibi diğer taraftan da bir tehdit olarak düşünülmelidir. Yapay zekâyla çalışan cihazlarda tespit edilecek güvenlik açıklıkları sayesinde kötü amaçlı kişi veya gruplar bu akıllı cihazları bir tehdit unsuruna çevirebilir. Bu nedenle geliştirilen bu akıllı makineler tasarlanırken siber güvenliğinin sağlanması için gerekli güvenlik tedbirlerinin dikkate alınması en önemli husus olmalıdır.

Siber güvenlik, fiziksel süreçleri, hesaplama kaynaklarını ve iletişim yeteneklerini bütünleştiren robotik ve otonom sistemlerin önemli bir endişesi haline gelmiştir. Bu sistemler, sağlık, üretim, ulaşım ve eğlence gibi birçok farklı alanda kullanılmaktadır. Arızalar ve saldırılar yıkıcı sonuçlara yol açabileceğinden, bu tür sistemlerin güvenliğini sağlamak kritik öneme sahiptir. Bu yüzden çalışmalar,



robotik ve otonom sistemlerin siber güvenliğinde son teknoloji geliştirmeye odaklanmaktadır. Bunu, robotik ve otonom sistemlerin siber güvenliğini, çeşitli saldırı vektörlerinin ardından saldırının monte edilebildiği ve bu saldırıların farklı hedefleri olabileceği çok yönlü bir sorun olarak yapar (Matellán, 2017).

Artan siber saldırıların giderek gelişmesi ve adeta akıllı saldırılara dönüşmesiyle birlikte bireylere veya kurumlara yapılan saldırılar çok geç fark edilmektedir. Özellikle bu saldırılar kritik kamu hizmeti veren yerlere yapıldığında söz konusu saldırıların bir an önce tespit edilmesi sayesinde çok büyük zararların önüne geçilebilecektir. Bu yüzden yapılacak bu saldırılara otomatik tepki veren yapay zekâ yöntemleriyle geliştirilmiş ve bilgi tabanlı araçların kullanılmasına ihtiyaç duyulmaktadır.

Yapay zekâyla çalışan makinelere yapılan saldırılar, sistemin başarısız olması için rakiplerin yararlanabileceği temel yapay zekâ algoritmalarında temel sınırlamalar olması nedeniyledir. Geleneksel siber güvenlik saldırılarının aksine, bu zayıflıklar programcılar veya kullanıcılar tarafından yapılan hatalardan kaynaklanmaz. Bunlar, günümüzün modern yöntemlerinin eksikliğidir. Daha açık bir ifadeyle, yapay zekâ sistemlerinin çok iyi çalışmasına neden olan algoritmalar kusurludur ve sistematik sınırlamaları, rakiplerin saldırılarına için fırsatlar yaratır. En azından öngörülebilir gelecek için, bu sadece matematiksel yaşamın bir gerçeğidir. Bunun neden böyle olduğunu görmek için, yapay zekâyı destekleyen algoritmaların nasıl çalıştığını anlamamız gerekir. Birçok mevcut yapay zekâ sistemi, belirli bir görevin nasıl yapılacağını öğrenmek için verilerden bilgi alan bir dizi teknik olan makine öğrenimi tarafından desteklenmektedir. Bir makine öğrenme algoritması, insanların nasıl öğrendiklerine benzer şekilde öğrenir. İnsanlar gerçek dünyada bir nesne veya kavramın birçok örneğini görerek öğrenir ve öğrenilenleri daha sonra kullanmak üzere beyinde depolar. Makine öğrenme algoritmaları, bir veri kümesinde bir nesne veya kavramın birçok örneğini görerek öğrenir ve öğrenilenleri bir modelde daha sonra kullanmak üzere saklar. Makine öğrenimine dayanan çoğu yapay zekâ uygulaması olmasa da birçoğunda, bu süreçte kullanılan dış bilgi veya başka bir sihir yoktur. Tamamen veri kümesine ve başka hiçbir şeye bağlı değildir. Yapay zekâ saldırılarını anlamamanın anahtarı, makine öğrenmesindeki öğrenmenin gerçekte ne olduğunu ve daha da önemlisi ne olmadığını anlamaktır (Comiter, 2019).

Robotik sistemler yayıldıkça, siber güvenlik büyük bir endişe olarak ortaya çıkmaktadır. Şu anda araştırma otonom sistemlerinin çoğu, diğer ticari yazılımlarla birlikte robot işletim sistemi çerçevesi kullanılarak inşa edilmiştir. Robot işletim sistemi, düğümlerin diğer düğümlerin tükettiği bilgileri yayınladığı dağıtılmış bir çerçevedir. Bu model veri iletişimini basitleştirir, ancak büyük bir tehdit oluşturur çünkü kötü amaçlı bir işlem iletişimi kolayca engelleyebilir, özel iletileri okuyabilir ve hatta düğümlerin yerini alabilir. Örneğin bir ev ortamında kullanılan bir robotu düşündüğümüzde, bu robot kullanıcılara bilgi sağlar ve gerekli görevleri yerine getirmek için davranışlarını yerine getirir. Bir saldırgan bu robotu veya ağ kaynaklarını kullanılamaz hale getirmeye çalışabilir, bu bir hizmet reddi saldırısıdır. Saldırgan ayrıca robot davranışını değiştirmek ve çevre ve kullanıcılar hakkında robot bilgilerini yakalamak için komut mesajlarını da yakalayabilir veya değiştirebilir. Sonunda saldırgan, yeni veri üreten ve onu robotla gönderen bir sensörü taklit edebilir. Bu durumun önüne geçmek için robot işletim sisteminin iletişimi şifrelenebilir. Ancak bu durumda da robot işletim sisteminin iletişimde gecikmeler yaşanabileceğinden performansında sorun meydana gelebilir (Matellán vd., 2016).

Robot İşletim Sistemi (ROS) yaygın olarak benimsenen standart bir robot ara katman yazılımıdır. Ancak, ön tasarımı herhangi bir ağ güvenliği özelliğinden yoksundur. Bu sebeple askeri sınıf insansız sistemler ağ tehditlerine karşı korunma ihtiyacından dolayı bu işletim sistemini kullanmak istemezler. Bunun üzerine Robot İşletim Sistemi 2 (ROS 2), Veri Dağıtım Hizmeti (DDS) standardı üzerine kurulmuş ve ortak anahtar altyapısına dayanan kimlik doğrulama, şifreleme ve işlem profili özelliklerini ekleyerek, belirlenen ROS 1 güvenlik açıklarına çözüm sağlamak üzere tasarlanmıştır. ROS 2 ve DDS güvenlik mimarisinin askeri sınıf insansız sistemlerde, özellikle insansız deniz hava yığınlarında kullanım için işlevsel bir platform olarak hizmet edebileceği düşünülmektedir. ROS 2, belirli siber tehditleri, özellikle yetkisiz veriler enjekte eden ve İHA sürüsünün parçalarını devre dışı bırakacak hizmetlere erişimde sahte tehditleri azaltması için yeterli hale getirilmeye çalışılmaktadır (Sandoval ve Thulasiraman, 2019).



Siber güvenlik için geliştirilen sistemler, saldırıların çoğunluğunu tespit edebilseler de daha önce karşılaşılmış saldırıların büyük çoğunluğunun tespit edilebilmesi ve bilişim sistemlerine çok büyük zararlar vermeden yapılacak saldırıların önüne geçilmesindeki başarısının artırılması önem kazanmaktadır. Bu başarının artırılması için siber güvenliğin sağlanmasında kullanılan yapay zekâ yöntemlerinin performanslarının artırılması gereklidir. Yapay zekâ teknikleriyle hızlı işlem yapılabilmesi nedeniyle siber güvenlikte kullanılması bir gereklilik olmuştur (Şenkaya ve Adar, 2014).

Yapay zekâ ile geliştirilen sistemlerin çoğu siber güvenlikte kullanılabilir de elde edilen başarılarından dolayı en çok kullanılanlarından birisi yapay sinir ağlarıdır. Yapay sinir ağlarının insan beyninin çalışmasını modelleyen bir sistem olması, algılayıcıları sayesinde öğrenebilir olması ilginç problemleri çözmesine olanak sağlamıştır. Yapay sinir ağlarının çok fazla sınırdan oluşması onlara hızlı işlem yapma, karar verme, seçme, sınıflandırma gibi özellikler kazandırmıştır. Bu sayede de saldırıları tespit etme ve önlemede kolayca kullanılabilir (Şenkaya ve Adar, 2014).

Makine öğrenimi ile önceden yapılan siber güvenlik girişimleri, yeterince örneğinin olmaması, algoritmaların yanlış olması, maliyetlerin yüksek olması gibi bazı nedenlerden dolayı başarısız olmuştur. Günümüzde, mevcut veri yeteneklerinin çok artması, daha hızlı bilgi işlem gücü, düşük maliyetler ve güvenlik alanında yapay zekânın uygulanması için gelişmiş algoritmalar nedeniyle makine öğrenimi siber güvenlik alanında başarı elde etmeye başlamıştır. Yapay zekânın bir alanı olan makine öğrenimi, kalıpları algılayan ve öğrenme yoluyla sürekli olarak hassaslaşan modeller oluşturmak için algoritmalar kullanır. Makine öğrenimi, kuruluşların insan yeteneklerini aşan bir oranda ve ölçekte daha iyi kararlar almalarını sağlar. Makine öğrenmesinin avantajlarından biri, kötü niyetli yazılım temelli bir analize göre, insanlardan farklı olarak, kötü amaçlı kodu yürütmek için dosya yürütülmeden benzer program bloklarının taranabilmesidir. Bir cihazı makine öğrenme algoritması uygulanarak, bir dosyayı çalıştırmadan önce statik analizler yapmak ve bir dosyanın zararlı veya zararsız olup olmadığına karar verilir. Yapay zekâ, gözlem, örüntü tanıma ve tahmine dayalı analitik yoluyla kötü amaçlı dosyaları tespit edebilir. Bu, mevcut veya benzeri görülmemiş kötü amaçlı yazılım tehditlerinin % 99'unu önlüyor (Victoria, 2019).

Bulanık mantık, tam ve kesin olmayan bilgilerle tutarlı karar verme, düşünme ve sonuç çıkarma sistemidir. Bulanık mantıkta temel olan bir sonuca varmaktır. Yapay zekâ verileri işledikten sonra bulanık mantık yöntemini kullanır ve bulanık kuralları oluşturulur. Bu kurallar siber saldırıya karar verme aşamasında kullanılır. Eğer ve öyleyse kurallarıyla çözüm sunar (Şenkaya ve Adar, 2014).

Yapay zekânın siber güvenlik alanında olumlu yönlerine rağmen, siber güvenlik içinde yapay zekânın kullanımından kaynaklanan endişeler ve riskler de bulunmaktadır. Yapay zekâ tekniklerinin siber güvenliğe uyarlanmasında büyük ilerlemeler olmasına rağmen, güvenlik sistemleri henüz tam olarak özerk değildir. Henüz insan kararlarını tamamen değiştiremedikleri için, hala insan müdahalesine gerek duyarlar. Yapay sinir ağları gün geçtikçe daha da gelişmekte, donanımdaki ilerlemeler sayesinde yeni teknikler ortaya çıkmaktadır. Bu tekniklerin büyük veriye olan artan ihtiyacı, kişisel verilerin gizliliği konusunda endişelere sebep olmaktadır. Hangi kişisel verilerin kullanıldığı, neden kullanıldığı ve yapay zekâ tabanlı çözümlerde nasıl sonuçlara ulaşıldığı, cevapsız kalabilir ve etkilenen kuruluşlar için şeffaf olmayabilir. Yapay zekâ ile ilgili çeşitli yasal kaygılar olmasına rağmen, en yaygın olan endişe yapay zekânın özerkliğinin sonuçları üzerinde insan kontrolünün kaybedilmesidir (Wirkuttis ve Klein, 2017).

## SONUÇ VE ÇIKARIMLAR

Teknolojinin hızla gelişmesiyle birlikte bilişim sistemlerinin neredeyse kullanılmadığı alan kalmamıştır. Kişisel kullanımımızdan tutun da özel ve kamu sektörlerinin verdiği hizmetlerin bilişim sistemlerine olan bağımlılığı, bilişim sistemlerini neredeyse hayatımızın merkezine koymuştur. Bu kadar yaygın hale gelmesi ve her geçen gün sistemlerin daha da akıllı hale gelmesiyle birlikte, bilişim sistemleri siber güvenliğinin sağlanması en önemli konulardan birisi olmuştur. Siber güvenliğin sağlanmasının ilk başta gelen kuralı kullanıcı personelde gerekli farkındalığın oluşturulması ve siber güvenliği sağlayacak



## 7. Uluslararası Yönetim Bilişim Sistemleri Konferansı”Sağlık Bilişimi ve Analitiği”

9-11 Aralık 2020

Bakırçay Üniversitesi, İzmir, Türkiye

gerekli insan kaynağının geliştirilmesidir. Bunu sağlayabilmek için özel ve kamu sektörlerinin işbirliği içinde hareket etmesi gereklidir.

Önemli olan diğer bir hususta bilişim sistemleri alanında yapılacak yatırımlar ve hukuki düzenlemelerdir. Dünyada birçok ülkenin siber saldırı ve savunma sistemlerine özel bütçe ayırdığı ve yoğun çalışmalar yaptıkları bilinmektedir. Yapılacak yatırımlarla hem ülkedeki hayati öneme sahip bilgi varlıkları korunabilecek, hem de ülkemize katma değer sağlayacak teknolojiler üretilebilecektir. Böylece devamlı tüketen ve korunmak için bütün kaynaklarını harcayan ülke konumundan bilgi varlıklarını koruyan ve yeni teknolojiler üreterek ülkemize katma değer sağlayacak bir konuma gelebiliriz. Yeni teknolojiler üretebilecek yapılanmanın kurulması ve bunun için gerekli yatırımların yapılması siber dünyada söz sahibi olabilmek için artık bir zorunluluk haline gelmiştir. Kendi teknolojisini geliştirip kullanan ülkeler siber güvenliğini sağlamada diğer ülkelere göre birkaç adım önde olacaktır. Siber güvenlik bilincinin oluşturulması, özel ve kamu sektörlerinin işbirliği içinde hareket etmesi, bu alana yapılacak yatırımlarla yeni teknolojilerin üretilmesi ve yapılacak hukuki düzenlemeler ile uluslararası birlikteliğin oluşturulması siber güvenliğin sağlanmasında çok önemli bir rol oynayacaktır.

Günümüzde giderek yaygınlaşan ve geliştirilen teknolojileri değerli hale getiren şey yapay zekâdır. Yapay zekânın bu teknolojilere uygulanmasıyla daha fazla değerli çözümler ortaya çıkmaktadır. Yapay zekâ, bilişim sistemlerinde kullanılan cihazların artık insan gibi düşünebilen bir hale dönüşmesiyle birlikte, akıllanan cihazlar insanların hayatlarını daha da kolaylaştırmayı amaçlamaktadır. Akıllı hale dönüşen mobil cihazlar ve dijital platformların gün geçtikçe yaygınlaşması, nesnelerin interneti konsepti, üç boyutlu yazıcılar, sosyal etkileşimli robotlar ve insansız araçlarla birlikte akıllı şehirler her unsuru bir ağa bağlı yapılar haline gelmiştir. Her bir cihazın ve insanın bu geniş ağ üzerinde bulunması bu akıllı cihazlarla siber saldırıların hedefi haline getirmiştir. İnsanların yaşamlarını kolaylaştırmayı amaçlayan bu cihaz ve platformların siber saldırılara maruz kalma olasılığını en aza indirmek için hali hazırda kullanılan siber güvenlik yazılımlarının yapay zekâ ile bütünleştirilmesi faydalı olacaktır. Geleneksel siber güvenlik çözümleriyle karşılaştırıldığında, yapay zekâyla bütünleştirilen bu sistemler daha esnek, uyarlanabilir ve sağlam olacaktır. Akıllı siber güvenlik sistemleri saldırıları yalnızca önlemeyecek, önceden tahmin ederek yeni bir siber güvenlik aşamasına geçebilecektir. Böylece güvenlik performansını artırmaya ve sistemleri giderek artan sayıda karmaşık siber tehditlere karşı daha iyi korumaya yardımcı olacaktır.

Yapay zekânın geliştirilmesi veya kullanılmasında en büyük engel büyük verinin olmamasıdır. Geliştirilen algoritmalar ile yapılacak modellemeler için ihtiyaç duyulan veri havuzunun olmaması ve olan verilerinde kişisel verileri koruma kanunu kapsamında birçoğunun kullanılmaması ülkemizde yapay zekâ geliştirilmesi için sorunu daha da büyütülmektedir. Bunun yanında yapay zekâ, insanlara sağladığı kolaylık kadar bir tehdit olacağı düşüncesi, etik ve ahlaki bir şekilde kullanılmayacağı düşüncesi sorunları daha da arttırmaktadır.

Yapay zekânın hızla büyüyen doğası nedeniyle, bu ilgili riskleri ve endişeleri mümkün olduğunca erken çözmek gerekir. Ancak, bu kaygılar göz önüne alındığında, siber güvenlik içinde bir yapay zekâ kullanımı şiddetle tavsiye edilmektedir.

Sonuç olarak siber dünyadaki konumumuz bilişim sistemlerini ne kadar etkin kullandığımızla belirlenecektir. Bu yüzden bilişim sistemlerini eğlence amaçlı, zaman harcıyıcı kullanmaktan ziyade kişisel gelişimimizi artırıcı ve fayda sağlayıcı şekilde dönüştürmeliyiz.



## KAYNAKLAR

- Akın, M, Sağıroğlu, Ş, (2017). Gelişmiş Sürekli Tehditler, Türkiye Bilişim Vakfı Bilgisayar Bilimleri ve Mühendisliği Dergisi, Cilt:10 Sayı:1.
- Borana, J., (2016). Applications of artificial intelligence & associated technologies. Science. In:Proceeding of International Conference on Emerging Technologies in Engineering, Biomedical, Management and Science [ETEBMS-2016], 5–6 March 2016
- Cisco (2020). İnternet: Cisco, What Is the Difference: Viruses, Worms, Trojans, and Bots?. URL: [https://tools.cisco.com/security/center/resources/virus\\_differences#4](https://tools.cisco.com/security/center/resources/virus_differences#4), Son Erişim Tarihi: 11.04.2020
- Clarke, R.A., and Knake, R.K., (2010). Cyber War, HarperCollins, 2010,11.
- Colarik, Andrew M., (2006). Cyber Terrorism: Political and Economic Implications, Hershey and London: Idea Group Publishing, 2006.
- Comiter, M., (2019). Attacking Artificial Intelligence, Belfer Center for Science and International Affairs, Harvard Kennedy School, Ağust 2019:12-13.
- Çeliktaş, B., (2016). Siber Güvenlik Kavramının Gelişimi ve Türkiye Özelinde Bir Değerlendirme, Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Trabzon, 2016:5-7
- Ergezer H, Dikmen M, Özdemir E., (2003). Yapay sinir ağları ve tanıma sistemleri. Pivolka 2003; 2(6):14-17.
- Finlay, J., Diz, A., (1996). An Introduction to Artificial Intelligence, , CRC Press:
- Huang, T., Vandoni, Carlo, E.,(1996). Computer Vision : Evolution And Promise, 19th CERN School of Computing. Geneva: CERN,1996: 21–25.
- Karaarslan, E, Akin,G, Demir, H, (2008). Kurumsal Ağlarda Zararlı Yazılımlarla Mücadele Yöntemleri”, Akademik Bilişim 2008, 1.
- Keleştemur, A., (2015). Siber İstihbarat, 1. Baskı, İstanbul: Yazın Basın Yayınevi Matbaacılık Trz.Tic.Ltd.Şti..
- Mariusz, F., (2016). Introduction to Artificial Intelligence, Springer International Publishing:Switzerland
- Matellán, V, Bonaci, T, Sabaliauskaite, G, (2017). Cyber-security in robotics and autonomous Systems, Robotics and Autonomous Systems 100, Elsevier, 2018:41-42
- Matellán, V., García, F.,C., Balsa, J., Fernández, C., Martín, F., Rodríguez, F.,J., (2016). Cybersecurity in Autonomous Systems: Evaluating the performance of hardening ROS, Conference: XVII Workshop en Agentes Físicos, At Málaga, Spain, 2016.
- Melanie, M., Charles, E.T., (1999). Evolutionary Computation, Annu. Rev. Ecol. Syst. 1999:593
- Mercedes,R, Gema,G, Belén, P, Maria E,H, (2017). Artificial Intelligence Methodologies and Their Application to Diabetes”, Journal of Diabetes Science and Technology, 2017
- Polat, S. (2020). Milli Güvenlik Açısından Siber Güvenlik, Yüksek Lisans Tezi, Hacı Bayram Veli Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Ankara, 12,13.
- Rajendra, A., (2014), Introduction to Artificial Intelligence, 17. Printing (Second Edition), PHI Learning Pvt. Ltd. Sogndal Norway: Delhi-110092.



## 7. Uluslararası Yönetim Bilişim Sistemleri Konferansı”Sağlık Bilişimi ve Analitiği”

9-11 Aralık 2020

Bakırçay Üniversitesi, İzmir, Türkiye

- Sandoval, S., Thulasiraman, P., (2019). Cyber Security Assessment of the Robot Operating System 2 for Aerial Networks, 2019 IEEE International Systems Conference (SysCon), April 2019
- Şenkaya, Y., Adar, G., (2014). Siber Savunmada Yapay Zeka Sistemleri Üzerine İnceleme, Akademik Bilişim 2014, Mersin Üniversitesi, 01-04 Şubat 2014.
- Topçu, O., (2015). Akıllı Otonom Sistemler, Deniz Kuvvetleri Dergisi, Sayı:622, 2015
- Türel, D. (2020). Yapay Zeka ve İnsanlık. Bilişim Teknolojileri ve İletişim, TÜBA Yayınları, Ankara, Turkey
- USGS, (2020). 2016-2019 Ulusal Siber Güvenlik Stratejisi. URL: <https://hgm.uab.gov.tr/uploads/pages/siber-guvenlik/2016-2019guvenlik.pdf>, Son Erişim Tarihi: 06.04.2020
- Ünal, A., Kılınç, İ. (2020). Yapay Zekâ İşletme Yönetimi İlişkisi Üzerine Bir Değerlendirme. Yönetim Bilişim Sistemleri Dergisi. 6(1):51-78
- Victoria, A., (2019). Cyber security and artificial intelligence, 10.13140/RG.2.2.10287.38566.
- Wirkuttis, N., Klein, H., (2017). Artificial Intelligence in Cybersecurity, Cyber, Intelligence, and Security, Volume 1 , No. 1, January 2017.



## SİBER OLAYLARA MÜDAHALE VE ANALİZ SÜRECİ

Çağlar Sert<sup>1</sup>, M. Tuncay Gençoğlu<sup>2</sup>

Sergeant of Cyber Incident Response, Ankara Turkey<sup>1</sup>

Vocational School of Technical Sciences, Fırat University, Elazığ, Turkey<sup>2</sup>

**Özet:** Günümüzde siber saldırılar ve bununla birlikte siber güvenlik terimi hayatımızdaki varlığını giderek arttırmaktadır. Her saldırı tekniği karşısında bir savunma mekanizması geliştirilmiş, geliştirilen her savunma mekanizmasına karşı olarak atak vektörlerinde değişiklikler meydana gelmiştir. Bu kapsamda, çalışmada ilk olarak Türkiye’deki mevcut siber olay müdahale yapısı ve devamında siber olay müdahale süresince dikkate alınması gereken teknik inceleme ve detaylardan bahsedilmiştir. Bilgisayar olay analizinde izlenecek yol ve yöntemleri, disk incelemesi, Apt şüphesi olan bir sistemde tarama, Windows ve Linux Sistemlerde müdahale ve kayıtların elde edilmesi hakkında kısa bir bilgi verilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Siber Olay Müdahale, Disk ve Ram inceleme, Siber Olay Analiz, Uçuculuk

## CYBER INCIDENT RESPONSE AND PROCESS OF ANALYSIS

**Abstract:** Today, cyber attacks, and with it the term cyber security, are increasing in our lives. A defense mechanism has been developed against each attack technique, and changes in attack vectors have occurred against each defense mechanism developed. In this context, the study first mentioned the existing cyber incident response structure in Turkey and the technical examinations and details that should be taken into account during the Cyber Incident Response period. A brief description of the ways and methods to be followed in computer event analysis, disk inspection, scanning on a system with Apt suspicion, interference on Windows and Linux systems, and obtaining records is given.

**Keywords:** Cyber Incident Response, Disc and Ram Investigation, Cyber Incident Analys, Volatility

## GİRİŞ

Günümüzde siber saldırılar ve bununla birlikte siber güvenlik terimi hayatımızda ki varlığını giderek arttırmaktadır. Ülkeler, kurumlar ve bireyler pek çok bilgiye internet üzerinde ulaşmakta, kamu ve özel hizmetler bu şekilde gerçekleşmektedir. Bilgi Çağı, her türlü bilginin (veri, görüntü, ses vb.) sayısal olarak ifade edilebilmesine, bir başka deyişle elektronik, optik veya manyetik ortamlar üzerinde saklanabilmesi, işlenebilmesi ve iletilebilmesine imkân tanıyan bilgi ve iletişim teknolojilerinin (BİT) gelişimini temsil etmektedir. Bütün bu imkânların yanında, birey, kurum ve devletlerin siber alandaki bilgilerinin ve hizmetlerin güvenliğinin sağlanması çok önemli bir sorun haline gelmiştir. Zira artık savaşlarda bu bilgiler ve hizmetler hedef haline gelmiştir. Bu durum bilgi toplumu olmayı hem bireysel, hem de kurumsal olarak gelişmeyi zorunlu hale getirmiştir. Türkiye’nin bilgi toplumuna geçiş sürecini çok eskilere dayandırmak mümkün olsa da TBMM’de Bilgi ve Bilgi Teknolojileri Grubunun oluşturulduğu 1998 yılını, bu dönüşümün başlangıcı olarak kabul edebiliriz. Bu tarihten sonra birçok resmi ve gayri resmi toplantılar yapılarak geçiş için altyapı oluşturulmaya çalışılmıştır. Bu gelişmeler ile birlikte siber suçlar kavramında gündemde yerini fazlasıyla almaya başlamıştır. 2015 yılında yapılan çalışmada, bilişim suçu mağdurlarının çok büyük miktarlarda para kaybettiğini, dünyada gerçekleştirilen uyuşturucu ve kara para ticaretinden bile karlı olduğunu ve son bir yılda siber suç oranı %34 arttığı belirtilmektedir. 2017 tarihli bir rapora göre, fidye yazılım tehditleri 2016 yılında, 2015 yılına göre %36 artarak günde ortalama 1.270’e ulaşmıştır. Son dönemde yaşanan Covid-19 salgını ile yaşamın tamamına yakını dijital ortama taşınmıştır. Kamu işlevleri için kamu kurumlarına gitmek yerine uzaktan bu işleri halledebilme talep edilmektedir. Türkiye Cumhuriyet e-Devlet Kapısı bu noktada en mahir araç olmaktadır. Tüm vatandaşların girebildiği sistemde bundan sonra çok daha geniş yelpazede uygulamalar bulunabilecektir.

Siber güvenlik ile ilgili yapılan çalışmalarda; Yılmaz ve ark. (2015), bilgi toplumuna geçiş ve siber güvenliği; Taşcı ve Can (2015), Türkiye’de polisin siber suçlarla mücadele politikasını; Yenel ve Akdemir





(2020), uluslararası ilişkilerde yeni bir kuvvet çarpanı olarak siber savaşlar üzerine bir vaka analizini; Daricili (2019), Türkiye'nin siber güvenlik politikalarının analizini; Koşan ve Benzer (2019), siber güvenlik Alanında teknik inceleme çalışmasını, Nezgütlü ve Benzer (2020), Avrupa Birliği siber güvenlik kanunu ele almışlardır.

Yapılan bu çalışmada tüm bu dijital değişim ve dönüşümün yaşandığı ortamda yaşanabilecek siber olayların teknik olarak inceleme, analiz ve değerlendirme yaklaşımı ortaya konulmaktadır.

## SİBER OLAYLARA MÜDAHALE VE ANALİZ SÜRECİ

Bilişim ve endüstriyel kontrol sistemlerinin veya bu sistemler tarafından işlenen bilginin gizlilik, bütünlük veya erişilebilirliğinin ihlal edilmesi veya teşebbüsünde bulunulmasına siber olay denir. Siber olaylara müdahale süreci ise aşağıdaki gibi gerçekleşir:

- Siber Olay Vakasının Tespiti (Tanı Konması)
- Olayın Risk Tanımlanmasının Yapılması (Çalışan sistemler ve Bilgi İfşası Noktasında)
- Siber Olay Müdahale Ekibine Bildirim Yapılması: İlk bildirim kurumsal SOME birimine daha sonra Ulusal Siber Olay Müdahale Merkezine bildirilmesi
- Siber Olaya Müdahale
- Teknik Analiz Saldırgan IP Tespiti: Sistem log kayıtlarının örneklerinin alınması, vaka öncesi kayıtlar ile karşılaştırılması. Meydana gelen siber olay ile ilgili delil ve kanıtların toplanması
- Önlem Alma: Tespit edilen IP'lere karşı engelleme işlemi yapılması

Tespit edilen zararlı yazılım var ise bunların çalışma işlemleri(proses) durdurularak karantina altına alınmalıdır. Böyle bir tespit sonrasında registry kayıtlarının ve bütünlüğünün korunması gereken tüm alanlarda kontroller yapılması gerekir. Bu tip bir dosya veya çalıştırılabilir bir dosya (.exe) var ise zararlı yazılım incelemesi yapılmalıdır.

## GÜNCEL BİR ADLI BİLİŞİM İNCELEMESİ

Dünyada hemen hemen tüm kolluk kuvvetlerinde, siber olay müdahale ekiplerinde aktif olarak kullanılan Encase programı, bu alanda bilinirliği ve etkinliği en fazla olan ürünlerden biridir.Bu konu ile ilgili EMT Elektronik (2019) EMT Akademi Encase Eğitim Dokümanı. Ürünün kullanımı ve özelliklerinden detaylı olarak bahsetmiştir.

Encase Adli İnceleme Programı; adli incelemesi, aynı anda birden fazla imajın incelemesini, hedef imajı mount ederek ağ üzerinden paylaşımını, hash değeri aynı olmayan benzer dosyaları tespit edilmesini, tespit ettiği şifreli dosyaların şifrelerinin kırılmasını, indexleme yapmasını, İEF ile bütünleşik çalışabilmesini, USB yazma koruma yapmasını, yazılımsal imaj almasını ve canlı inceleme USB'si oluşturulmasını sağlamaktadır.

*Encase Timeline İnceleme:* Encase incelemede en büyük kolaylığın başında dosyaların tarih saat özelliğine göre sorgulama imkânı bulunmasıdır. Eğer bilinen hedef dosyaların herhangi bir tarihi biliniyorsa, o dosyaya kısa sürede ulaşmak mümkün olmaktadır.

*Encase Galerisi İnceleme:* Yine resimlerin hepsinin Bir arada görülebileceği Gallery özelliği bulunmaktadır. Bu özellik sayesinde çok sayıda resimleri kısa sürede incelemek mümkündür. Encase programı bilgisayar ile ilgili dünya genelindeki dosya türlerini tanıyarak içeriğini kullanıcıya gösterebilecek





## 7. Uluslararası Yönetim Bilişim Sistemleri Konferansı"Sağlık Bilişimi ve Analitiği"

9-11 Aralık 2020

Bakırçay Üniversitesi, İzmir, Türkiye

viewer sahiptir. Eğer özel bir dosya tipi tespit edilmişse bu dosya türünü programa tanıtmaya imkânı bulunmaktadır.

*Dava Dosyası Oluşturma Sıralaması:* Encase programının kurululumundan sonra bazı ayarlar (options) bir kez, diğer ayarlar ise her dava dosyasında yeniden yapılması gerekmektedir.

- İlk defa başlatıldığında Tools > Options altındaki seçeneklerin ayarlamaları yapılmalıdır. Bu ayarlar sonraki zamanda ihtiyaç duyulması halinde güncellenmelidir.

- Firma/kuruma ait logonun dava dosyası veya raporda görülmesi isteniyorsa uygun büyüklükte logo programa yüklenebilir.

New Case ile yeni bir dava dosyası oluşturulmalıdır. Dava dosyasının hızlıca tamamlanması hedefleniyorsa imaj ve dava dosyasının bir SSD disk üzerinde oluşturulmalıdır.

- İnceleme bilgisayarın hızı ve boş alan durumuna göre birden fazla imajı programa yüklemek mümkündür. Bu uygulamanın proses işleminin bitirilmesinin de zaman alacağı unutulmamalıdır.

*EncasePathways:* Encaseversion 7'den itibaren kullanıcılarına daha rahat kullanım imkânı sunan Pathways (Hazır İnceleme Şablonları) sistemini geliştirmiştir. Bu sayede Encase Adli inceleme yazılımı hiç bilmeyen veya çok az bilen kişilerin de Encase ile inceleme yapılabilmesine imkân verilmiştir. Kullanıcının yeterli eğitimi var ise Pathways'leri kullanmadan da doğrudan incelemeye devam edebilecektir.

*FastBlock SE ile yazılım koruma sağlama:* Encase en iyi özelliğinden bir tanesi yazılımsal olarak yazma-koruma sağlama sisteminin programa dahil edilmiş olmasıdır. Bu sayede herhangi bir yazma koruma donanımına gerek kalmadan diskleri bilgisayara takmak mümkün olabilmektedir.

*ProsesEvidence:* Encase en önemli özelliğinden bir tanesi Proses işlemidir. Bu özellik yapılmadan başlanacak inceleme eksik yapılmış olacak ve sonuçlara tam olarak ulaşamayacaktır. Yeni proses işleminde kullanıcılara kolaylık olması açısından kredi kart numaralarına ait Grep kodları hazır olarak gelmektedir. Kullanıcı yine isterse buradaki numaralara ilaveten kendi soruşturma özelliğine uygun grep kodlarını hazırlayarak sisteme yükleyebilecektir. Proses'in süresi imajın büyüklüğü ve proses için seçilen menülerin çokluğu ile doğru orantılıdır. Uzun zaman geçmesine rağmen proses çubuğu ilerlememiş olsa bile, proses'in son durumu hakkında EvidenceProseserStatus menüsünden prosesin ilerleme durumu kontrol edilebilir.

*BookMark Sistemi:* Bookmark sistemi ile inceleme sırasında önem arz eden, delil niteliği taşıyan bulguları rapor hazırlama erkana yönlendirmek ve tüm kritik bulguları bir araya toplamakta kolaylık sağlar.

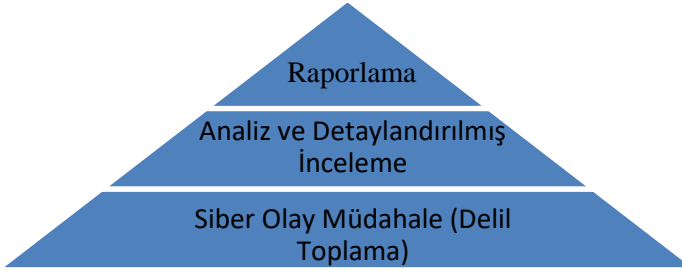
*Hash ve Entropy:* Aynı hash değerine sahip dosyaları bulmak bütün adli inceleme programlarında bulunmaktadır. Ancak Encase programına konan Entropy özelliği sayesinde, hash değeri değişmiş olsa bile bir dosyanın içeriğinin aynı olma olasılığına göre dosyaları arayabilmektedir.

*Canlı İnceleme Modülü Oluşturma:* Bu modül sayesinde imaj içeriği görsel olarak canlandırılarak veriyi üzerinde canlı çalışma imkanı sağlar. Bu modül genellikle adli birimlerde olayın görsel olarak anlatılmasını izahını sağlamakta kolaylık sağlar.

*Raporlama:* Tüm bulguların ve delil niteliği kazanan materyallerin (resim, video, doküman vb) sonuçlandırıldığı tasnif edildiği alandır.

## **ADLİ BİLİŞİM ÇALIŞMA ŞEKLİ (OLAY MÜDAHALE VE İNCELEME HİYERARŞİSİ)**

Siber olay veya şüpheli bilgi sistem olaylarına müdahale ve sonrasındaki süreçler Şekil-1 deki gibi şu şekilde özetlenebilir.



Şekil 1. Olay Müdahale ve İnceleme Hiyerarşisi

## Siber Olay Müdahale ve Delil Toplama Safhası

Yaşanan siber olayda bildirimden sonra yapılacak ilk iş sistemin ve sistemin kontrol ettiği verilerin ve diğer ağda bulunan kullanıcıların güvenliğinden emin olmaktır. Bundan sonra yapılacak iş, sistem açık ise ilk olarak uçucu verileri almak ile başlar. (Ram imajı, Network kayıtları gibi). Daha sonrasında kalıcı veriler (Non volatile data) diskin imajı alınır, alınan bu imajların 3 adet olması sağlanır. Hash değeri ile sonrasında yapılacak kontrol ve araştırmalar için bütünlük değeri elde edilir tabiri caizse mühürlenir. Diskin 1 kopyası bilgisayarın kullanıcıya veya yöneticiye bırakılır. Orijinal disk inceleme ekibinde bulunur; çünkü o gerçek delildir ve ilk iş güvenli, şifreli statikken arındırılmış bir kasaya koyarak emniyeti sağlanır. Yapılan tüm çalışma kopya imajlar üzerinden yapılmalıdır. Kopya imajlar üzerinden farklı bir çalışma veya çoğaltma istenilmesi durumunda write-blocker özellikli bir imaj alma cihazı ile imaj yeniden alınmalıdır. Olay müdahale ve imaj alma aşamalarının tamamında bir yetkilinin bulunması şahit olunması bakımından çok önemlidir. Yapılacak tüm çalışmalarda savunma yapacak kişi veya kurumların tek savunması” ben koymadım, biz koymadık, biz indirmedik, biz yüklemedik” olacaktır. Bu bakımdan tanıklık edecek kişilerin olması ve hash değerinin kayıt altına alınması çok önemlidir. Yapacağımız çalışmadaki hatalar suçluyu suçsuz, hiçbir suçu ve ihmali olmayan kişileri ise suçlu yapabilir.

SSD disk üzerinden alınacak imajlarda her imaj alındığında hash değeri farklı çıkabilmektedir. Bunun sebebi basitçe, elektrik sinyali ile yazılıp silinmesinden kaynaklanmaktadır. İmajı alınan disklerin her biri için ayrı tutanak tutulmalı, “SSD disklerin yapısı gereği her diskin hash (Bütünlük kontrol değeri) farklı çıkmıştır” şeklinde tutanakla kayıt altına alınmalı böylece vakayı takip eden ve konuya hâkim olmayan insanlar vaka ile ilgili farklı süreçlerde önlerine gelecek itiraz veya farklı durumlarda bilgi sahibi olmuş olurlar.

## İNCELEME ve ANALİZ

İnceleme ve analizde ilk yola çıkılacak husus; olay bildirim raporunun iyi tutulmasıdır. Bahsi geçen şüpheli olay nasıl olmuş, belirli zaman aralıklarında mı olmuş, diğer servislerin veya kullanıcıların çalışmasını engelleyen bir durum mu olmuş. Bu ve benzer yaşanmış, yaşanabilecek kayıtlar inceleme esnasında büyük kolaylık sağlayacaktır.

*Raporlama:* Raporlama yapılan tüm çalışmanın özetidir aslında. Raporlama yapılırken raporu teknik konular ile sonuç kısmı birbirinden farklı olmalıdır. Sonuç kısmı teknik detaylara boğulmamalıdır. Sonuç raporu hem adli merciler hem de kurumlarda yöneticilerin anlayabileceği şekilde hazırlanmalıdır. Teknik detaylar görülen aksaklıklar ve hatalar gibi ayrı başlıklar altında belirtilebilir.



## 7. Uluslararası Yönetim Bilişim Sistemleri Konferansı"Sağlık Bilişimi ve Analitiği"

9-11 Aralık 2020

Bakırçay Üniversitesi, İzmir, Türkiye

**Gelişmiş Kalıcı Tehdit (APT) Taraması:** Gelişmiş kalıcı tehditler genellikle, sistemlere farklı yollar ile bulaşıp (Otalama saldırısı ve USB bağlantısı gibi) sistemde kendini gizleyerek ya planlanan zamanda sistemi devre dışı bırakmak ya da bilgi sızdırmak amacıyla (casusluk) amacıyla yapılmaktadır. Bu saldırılar sistemde normal işleyen yazılımlar üzerinden kendini gizleyerek uzun süre varlığını korumaya çalışmaktadır. Bu durumun önüne geçebilmek amacıyla SIEM sistemler, IOC incelemeleri veya ileri seviye APT taraması yapılması gerekmektedir. Kısaca bu çalışmalardan bahsedecek olursak,

**SIEM Sistemler:** Bu sistemler korelasyon çalışma kuralları ile sistem çalışmasını inceler,denetler olağanın dışında meydana gelecek durumlarda alarm üretir ve önlem alır.

**IOC İncelmeleri:** Bu incelemeler de sistem günlükleri ve kayıt defterlerindeki olaylardan ilişkilerden anormal olduğunu değerlendirdiklerinin vurgular.

**APT Taraması:** APT taraması için aslında ileri seviye yazılımlar olması gerekmektedir. Apt saldırılarından korunmak için ağ ve firewall yapılandırmasının düzgün yapılması gerekmektedir.Bu özellikle veri sızıntısı kaynaklı saldırıları engelleyecektir. Bunun dışında sistemde anormallik veya APT şüphesi var ise bunu kapsamlı yara kuralları üzerinden tarayarak gerçekleştirilmektedir.Bu konuda yaygın olarak kullanılan programlardan biri Nextron firmasına ait " Thor Apt Scanner" yazılımıdır..Bunu yapar iken verilerin olması gereken boyutta olup olmadığından, dll yapısından çalışma şekline ve buna göre şüpheli bir durum olup olmadığını Şekil-2 de yer alan "Thor Apt Scanner Result" ekran görüntüsünde rapor olarak görmektedir. ADEO Bilişim Danışmanlık Hizmetleri (2020). Thor Apt Scanner Dökümanında belirttiği üzere, bu yazılım 15.000 den fazla YARA kuralını sistem üzerinde tek tek uygulayarak anormallikleri tespit eder.

Scan Information	Modules	Statistics
Version: 1.0.0.0	Modules: 0	Alerts: 0
Author: ERSAN YILMAZ	Dependencies: 0	Files: 0
Platform: x64		Processes: 0
Programme name: ThorAptScanner.exe		Network: 0
Installation path: C:\Program Files\ThorAptScanner\ThorAptScanner.exe		Memory: 0
Product name: ThorAptScanner		Registry: 0
Product version: 1.0.0.0		System: 0
Product ID: ERSAN YILMAZ		System: 0
Product GUID: ERSAN YILMAZ		System: 0
Product URL: ERSAN YILMAZ		System: 0
Product support URL: ERSAN YILMAZ		System: 0
Product support email: ERSAN YILMAZ		System: 0
Product support phone: ERSAN YILMAZ		System: 0
Product support fax: ERSAN YILMAZ		System: 0
Product support address: ERSAN YILMAZ		System: 0
Product support city: ERSAN YILMAZ		System: 0
Product support state: ERSAN YILMAZ		System: 0
Product support country: ERSAN YILMAZ		System: 0
Product support zip: ERSAN YILMAZ		System: 0
Product support phone: ERSAN YILMAZ		System: 0
Product support fax: ERSAN YILMAZ		System: 0
Product support address: ERSAN YILMAZ		System: 0
Product support city: ERSAN YILMAZ		System: 0
Product support state: ERSAN YILMAZ		System: 0
Product support country: ERSAN YILMAZ		System: 0
Product support zip: ERSAN YILMAZ		System: 0

Şekil 2. Thor Apt Scanner Result

## Linux Forensic

Linux sistemler ile ilgili yapılacak müdahalelerde özellikle sistem açık halde ise alınacak kayıtları şu şekilde açıklayarak listeleyebiliriz.

- 1- Kullanıcı Bilgisi
- 2- Network İstatistik Durum Bilgisi
- 3- Prosesler ve Durumları
- 4- Dosya Değişiklik Durum Kodu ve Ekranı
- 5- Açık Dosya Ekranı
- 6- Yüklenen Modüller
- 7- Soket Bağlantı Durumu
- 8- Takas Alan Durum

Kısaca Bu sekiz maddeden bahsedecek olursak kimlik bilgilerinin elde edilmesi ile başlayan inceleme süreci uçuş verilerin toplanması ve daha sonra kalıcı verilerin elde edilmesi ile sonlandırılır, İlk inceleme ve gerekli durumda müdahale işlemi sonrası inceleme safhasına geçilir.



İlk olarak kullanıcı kayıt bilgileri ve işletim sistemi mimari bilgisi elde edilmelidir. Söz konusu bilgiler ekran kaydı olarak alınabileceği gibi uname -a > kullanıcıbilgisi.txt komutu ile kayıt altına da alınabilir.

Netstat daha açıklayıcı hali ile net statistics. Bize network bağlantı durumumuzu var ise bunu hangi yoldaki dosya tarafından açıldığını gösterir. **netstat > netstat.txt** ile netstat kaydımızı alabiliriz.

Tespit edilen pid değeri incelenir ve “kill -9 Pid numarası” şeklinde sonlandırma yapılır. Sonlandırma yapılmadan önce trafiği yaratan prosesi dışarı export ederek gerekli incelemelerin yapılması sağlanmalıdır.

Dosya değişiklik durumunun takibi için. “ **find /etc -type f -printf ‘%TY -%Tm -%TT %P\n’ | sort -r > sondeğişen.txt**” komutunu girerek son değişiklik dosyaları listelenmeli, detaylı inceleme ve raporlama için kayıt altına alınmalıdır. Son yapılan değişikliği, açılan dosya ve bunların network bağlantılarını listelemekte bize incelemede büyük kolaylık sağlayacaktır. Komutu ls of dur. **ls of > acıkdosyalar.txt** gibi bir komut kullanarak kayıt altına alabiliriz. Yine akılda kalması ls of komutundan sonra kolay olacağı için lsmod komutuna da değinelim; lsmod komutunun görevi ise yüklü modülleri ve çalışmalarını listelemektir. Yüklenen modül ve kullanan kaynak bize detaylı olarak boyutu ile listelenmektedir. İlgili tablo yukarıda bulunan ekran görüntüsünde yer almaktadır. “**lsmod > lsmod.txt**” komutu kullanılarak kayıt altına alınabilir. Yüklenen modül ve kullanan kaynak bize detaylı olarak boyutu ile listelenmektedir. **lsmod > lsmod.txt** komutu kullanılarak kayıt altına alınabilir. Önemli bir komut ise “ss” socket statics komutudur. Bu komutu ile açılan bir socket bağlantısı listelenir. Daha önce çalışmasını yaptığımız proses listeleri ile özel inceleme yapmamızı sağlar “**ss -l -p -n | grep pid**” değeri girilerek spesifik olarak bir proses listelenir.

Son olarak Swap alanından bahsetmekte fayda var. Sanal belleğin yeterli kalmadığı durumlarda işletim sistemi disk üzerinde faydalanacağı bir alan yaratır. Buna swap alanı (takas) alanı denir. Swapon -s komutu ile listelenir.

## Windows Forensic

Windows sistemlerinde kullanılacak ilk müdahale komutları ve müdahalede alınması gereken bilgiler ve kayıtlardan bu başlık altında bahsedeceğiz. Olay müdahalede yapılması gereken işlemlerden en önemlisi canlı sistemde ilk olarak uçucu (volatile) kayıtların elde edilmesidir. Uçucu veriler anlık değişiklik gösterebilecek, hatta erişilmez noktaya gelebilecek verilerdir. Bu sebeple, bir sıra dâhilinde, kritiklik seviyesine göre bu verileri elde etmekte büyük fayda vardır. Siber olay müdahale ekiplerinde yer alan kişilerin, hem olay müdahale hem de inceleme aşamalarında kendilerine bir kontrol listesi yapması (Check List) bu aşamaları takip ederek hareket etmek büyük fayda sağlayacaktır. İnceleme yapma noktasında da yine kullanılan komut, araç ve yöntemler ile ilgili elimizde bir uygulama formu (Cheat -Sheet) bulunması fayda sağlayacaktır.

- 1-Sistem Bilgisi
- 2-Login Kullanıcı Bilgisi
- 3-Network Durumu Hakkında Bilgi
- 4-Network Bağlantı Durumu
- 5-Proses Bilgileri
- 6-Proses Port Eşleşmeleri (Port Mapping)
- 7- Proses Hafıza İşlemleri (Proses Memory)

Sistem zamanı bize inceleme sürecine başlarken delilleri mukayese etmede, süreci değerlendirmede referans noktası teşkil edecektir. Windows komut ekranı (Command Prompt) açılarak bu parametreler girilir. Komut “date /t & time /p” şeklindedir. Kullanıcı bilgileri ve oturum bilgilerinin listelenmesi vakanın şekillenmesinde en önemli adımlardan biridir. Bu bilgiler PsloggedOn - Net Sessions -Logon Sessions. Pslogged on uygulaması için sysinternals araçlarını indirmiş olmak gerekmektedir. Sürükle bırak olarak komut satırına aktarılarakta çalıştırılabilir.



## Network İşlemleri

Siber saldırganlar sistemlere erişim sağladıklarında ilk erişim aldıkları noktadan daha ileriye gitmek isterler. Bunun asıl amacı yetki alanını genişletme ve daha fazla etkili olabilmektir. Tüm bu hareketleri de network üzerinden yapmaktadırlar. Şüpheli olay meydana geldiği noktada bu sebeple derin bir network araştırması kayıtların incelenmesi de önemli aşamalardan birini teşkil etmektedir. Newtork ile ilgili inceleme esasları aşağıdaki gibi olmalıdır:

- 1- Network protokol ve topolojisi öğrenilmeli
- 2- IPS / IDS log kayıtlar
- 3- Firewall log kayıtları
- 4- Switch ve Router üzerinden alınacak kayıtlar
- 5 – Olayın Tespit zamanındaki oturum kayıtları

## RAM İMAJI ÜZERİNDE ANALİZ YAPMA

Ram imajı, inceleme yapan kişi açısından büyük bir öneme haizdir. Çalışır sistemden alınmış ram imajı veya sistem kapansa bile elde edilen pagefile.sys, swapfile.sys ve hibernfile.sys dosyaları bu konuda önemli fayda sağlamaktadır. Ram imajı inceleme esasları hakkında farklı uygulamalar üzerinden temel pratik bir anlatım yapmaya çalışacağız;

Bu konuda en yaygın kullanılan uygulama şüphesiz volatility programıdır. Bu program içerisinde barındırdığı çeşitli modüller sayesinde ram imajını en sağlıklı şekilde incelememizi sağlar. Ram İmaj Kayıtları (2020) <https://github.com/volatilityfoundation/volatility/wiki/Memory-Samples> adresinde tüm örnekler ve kullanım klavuzu yer almaktadır. Bu program Debian Linux sistemlerde komut satırı üzerinden çalışmakta olup, Windows işletim sistemleri için Volatility Workbench uygulaması bulunmaktadır.

## LİSANSLI YAZILIM KULLANILAN MUHTEMEL ZARARLI YAZILIM TESPİTİ

Responder Pro. Yazılımı mevcut memory imajlarını statik olarak inceler. Disassemble işlemine tabi tutar ve muhtemel zararlı şüphelileri bize listeler. Kısaca Responder Pro. Programının işlevlerinden bahsedince olursak, Responder Pro yazılımı hafıza imajını aldıktan sonra, yaptığı statik inceleme sonrası bize şüpheli prosesleri listeler. Difose Adli Bilişim Hizmetleri (2019) Responder Pro Eğitim Dökümanı bu konu ile ilgili detaylı açıklamalara yer vermiştir.

Adli bilişim çalışmalarında en önemli ve detaylı araştırma konularından biriside networkte yaşanmış olayların müdahalesi ve incelenmesidir. Bu araştırmalarda zorluk derecesi sistemdeki kullanıcı sayısı, sistem işletiminde yürürlükte olan politika (kurallar), ve olayın gerçekleşme biçimidir. Network üzerinde çalışmalar yapabilmek için network yapısına hakim olmak, cihazların nasıl konuştuğunu bilmek kesinlikle şarttır. Bu nedenle de Hub, Switch, Router, Bridge, Firewall gibi network cihazlarının temel yapılarına hakim olmak oldukça önemlidir. Bu ağ cihazlarının kayıtlarının elde edilmesi. Konfigürasyonlarının kontrolü ve eksikliklerinin tespiti network analizlerinde ilk başlangıç için çok önemlidir.

## SONUÇ VE ÇIKARIMLAR

Bilgi teknolojilerinin gelişmesi ve yaygınlığının hayatın merkez noktasına gelmesi, bu alanda mağduriyetleride saldırı, dolandırıcılık vb. pek çok başlık altında arttırmıştır. Bu konuda hem kurumsal olarak hem bireysel olarak önlemlerin alınması gerektiği fikri kabul görmüştür. Bu nedenle öncelikle



kapsam, farkındalık ve güvenlik anlamında gelişimini tamamlamasının gerekliliği anlaşılmıştır. Tüm bu gelişmelerin yanında teknik anlamda yapılan çalışmalar da siber olay yaklaşımının inceleme ve analizinin bu alanda çalışacak kişiler açısından da sürekli gelişimin takip etmesi gerektiği, bu alanda kullanılan yazılım ve donanımlara hakimiyet kazanılması zorunlu hale gelmiştir.

## KAYNAKLAR

- ADEO Bilişim Danışmanlık Hizmetleri (2020). Thor Apt Scanner Dökümanı, <https://adeo.com.tr/>
- Aliusta, C., Benzer, R., (2018). Avrupa Siber Suçlar Sözleşmesi Ve Türkiye'nin Dahil Olma Süreci. Uluslararası Bilgi Güvenliği Mühendisliği Dergisi, 4(2), 35-42.
- Yılmaz, E., Halil, U. L. U. S., & Gönen, S. (2015). Bilgi toplumuna geçiş ve siber güvenlik. Bilişim Teknolojileri Dergisi, 8(3), 133.
- Yılmaz, O. (2020). Covid-19 Salgını Sonrası Dönemin Dijital Kodları ve Siber Güvenlik, TASAV. [tasav.org.tr](https://tasav.org.tr)
- Difose Adli Bilişim Hizmetleri (2019) Responder Pro Eğitim Dökümanı. [www.difose.com.tr](http://www.difose.com.tr)
- EMT Elektronik (2019) EMT Akademi Encase Eğitim Dokümanı. <https://www.emtakademi.com.tr/>
- Ram İmaj Kayıtları (2020) <https://github.com/volatilityfoundation/volatility/wiki/Memory-Samples>
- Ünver, M., Canbay, C., & Mirzaoğlu, A. G. (2009). Siber güvenliğin sağlanması: Türkiye'deki mevcut durum ve alınması gereken tedbirler. Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu (BTK), Ankara, 8, 2018.
- Türk Ceza Kanunu (2019)
- Darıcı, A. B. Türkiye'nin Siber Güvenlik Politikalarının Analizi; Türkiye'nin Siber Güvenlik Modeli için Öneriler. TESAM Akademi, 6(2), 11-33.
- Yenal, S., & Akdemir, N. Uluslararası İlişkilerde Yeni Bir Kuvvet Çarpanı: Siber Savaşlar Üzerine Bir Vaka Analizi. Çankırı Karatekin Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 11(1), 414-450.
- Ulaştırma Bakanlığı Kurumsal SOME Kurulum ve Yönetim Rehberi. <https://www.uab.gov.tr/uploads/pages/siber-guvenlik/sektorel-some-reh.pdf>
- Yılmaz, E., Halil, U. L. U. S., & Gönen, S. (2015). Bilgi toplumuna geçiş ve siber güvenlik. *Bilişim Teknolojileri Dergisi*, 8(3), 133.
- Taşcı, U., & Can, A. (2015). Türkiye'de Polisin Siber Suçlarla Mücadele Politikası: 1997-2014. *Firat University Journal of Social Sciences/Sosyal Bilimler Dergisi*, 25(2).
- Yenal, S., & Akdemir, N. (2020). Uluslararası İlişkilerde Yeni Bir Kuvvet Çarpanı: Siber Savaşlar Üzerine Bir Vaka Analizi. *Journal of the Institute of Social Sciences Cankiri Karatekin University/Cankiri Karatekin Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 11(1).
- Darıcı, A. B. (2019). Türkiye'nin Siber Güvenlik Politikalarının Analizi; Türkiye'nin Siber Güvenlik Modeli için Öneriler. TESAM Akademi, 6(2), 11-33.
- Koşan, M. A., & Benzer, R. (2019). Siber Güvenlik Alanında Derin Öğrenme Yöntemlerinin Kullanımı. 6. International Management Information Systems Conference 2019.
- Nezgitli, S., & Benzer, R. (2020). Avrupa Birliği Siber Güvenlik Kanunu. *Journal of Information Systems and Management Research*, 2(1), 10-17.



## TEKNOLOJİ ŞİRKETLERİNİN ÇALIŞAN BEKLENTİLERİ: KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ TEKNOLOJİ PARK ÖRNEĞİ

Öğr. Gör. Mustafa Çetinkaya<sup>1</sup>

T.C. Haliç Üniversitesi Meslek Yüksekokulu, T.C. İstanbul Üniversitesi Enformatik Doktora Programı Öğrencisi<sup>1</sup>

**Özet:** Yeni ekonomi dönemi ile birlikte bilgi ve iletişim teknolojileri ve buna bağlı nitelikli iş gücü toplumların ilerlemesi için önemli hale gelmiştir. Teknoparklar, iş dünyası ile üniversiteleri teknoloji üretimi temelinde bir araya getiren kümelenmelerdir. Çalışma, teknoloji firmalarının çalışanlarından teknik ve sosyal yetkinlik beklentilerini anlamak amacı ile Kocaeli Üniversitesi Teknopark A.Ş.’de yapılmıştır. On beş teknik ve on beş sosyal yetkinlik likert ölçeği anket ile katılımcı firmalara sorulmuş ve açık uçlu görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Anket sonuçları ortalama, standart sapma ve frekans dağılımı ve birkaç örnekte de korelasyon ile analiz edilmiştir. Teknik yetkinliklere atfedilen önem bölge ve firmaya göre değişiklik gösterirken sosyal yetkinlikler daha yüksek oranda genel kabul görmüştür. Yetkinliklere dair analiz sonuçları ilgili tablolar (1-2) ve Ek-2’de verilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Teknoloji, Kalkınma, Teknopark, Yetkinlik, Yetenek Kıtlığı, Üniversite

## EMPLOYEE EXPECTATIONS OF TECHNOLOGY COMPANIES: KOCAELİ UNIVERSITY TECHNOLOGICAL PARK EXAMPLE

**Abstract:** Information and communication technologies and associated qualified labor have become important for the advancement of societies with the new economy era. Technoparks are clusters that bring together the business world and universities based on technology production. This study was conducted at Kocaeli University Technopark to understand the technical and social competence expectations from employees of technology companies. Fifteen technical and fifteen social competence Likert scales were asked to participating in companies through a questionnaire and open-ended interviews were conducted. The survey results were analyzed by means, standard deviation, frequency distribution, and correlation in a few samples. While the importance attributed to technical competencies varies according to the region and firm, social competencies have gained more general acceptance. Analysis results on competencies are given in the relevant tables (1-2) and Annex-2.

**Keywords:** Technology, Development, Technopark, Competencies, Talent Shortage, University

### GİRİŞ

Bilgi ve iletişim teknolojilerindeki (BİT) gelişmeler toplumların ve ekonomilerin dönüşümünde önemli rol oynamaktadır. Tarım sektöründen sanayi sektörüne, sanayi sektöründen hizmet sektörüne iş gücündeki değişimlerin temelinde teknolojik gelişmeler bulunmaktadır. Sanayi toplumunda üretici kesimler, bu kesimler çevresinde oluşan hizmet sektörü ve kamu büyük ölçüde kısmen rutin sayılabilecek, niteliksiz veya yarı nitelikli emeğe dayanmaktadır (İnan, 2015). Ancak 1970’lerde bilgisayar kullanımının demokratikleşmesi ile birlikte bilgi ve teknoloji üretim girdisi ve büyüme faktörü haline gelmiş, üretken beceriye sahip nitelikli iş gücü önem kazanmaya başlamıştır. Paul Romer, Robert Solow’ın Neoklasik Büyüme Modelini yeniden yorumlayarak teknoloji faktörünün içsel ve iktisadi ilerlemenin temeli olduğunu ifade etmiştir. Romer’in teorisine göre, ekonomik gelişme ve zenginleşme için daha fazla nüfusa değil insan sermayesi ve bu sermayenin beceri düzeyine ihtiyaç bulunmaktadır (Romer, 1990).

Türkiye, bilgi ve iletişim teknolojileri gelişmişliğini eğitim, ekonomi, araştırma-geliştirme, inovasyon gibi sektörlerle bağlantılı olarak ele alan Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (UNDP) Küresel Bilgi Endeksinde 45 puan ile 136 ülke arasında 72. sırada yer almaktadır (Knowledge 4 All, 2019). Bilgi ve iletişim teknolojilerinin uluslararası rekabet ve refahı nasıl etkilediğini ele alan; sosyal ve ekonomik etkileri, altyapıyı, yetkinlikleri ve inovasyon çevresini içeren Dünya Ekonomik Forumu Ağ Bağlantılı Hazırlık Endeksinde 4,4 puan ile 139 ülke arasında 48. sıradadır (Baller, Dutta, & Lanvin, 2016). Birleşmiş Milletler Uluslararası Telekomünikasyon Birliği tarafından yayınlanan BİT Gelişmişlik Endeksinde ise 176 ülke arasında 67. sırada yer almaktadır (International Telecommunication Union, 2017). Bu noktada, eğitim





## 7. Uluslararası Yönetim Bilişim Sistemleri Konferansı”Sağlık Bilişimi ve Analitiği”

9-11 Aralık 2020

Bakırçay Üniversitesi, İzmir, Türkiye

kurumları, altyapı sağlayıcılar, AR-GE destekleri, BİT girişimcileri ve girişimcilik ekosisteminde sağlanacak iş birliği ve bütüncül ilerleme ekonomi için itici bir güç olacaktır.

İşletmeler üretimlerini endüstriyel robotik ile otomatize ederken birçok iş sürecini de bilgi sistemleri ile dijitalle taşımaktadır. Bir taraftan bu gelişmelerin meydana getireceği işsizlik tartışılırken diğer taraftan teknolojik gelişme için ihtiyaç duyulan insan gücünün kıtlığı yaşanmaktadır. Yetenek kıtlığı, mevcut iş gücünün becerilerinin iş dünyasının taleplerini karşılayamaması durumu olarak ifade edilmektedir (Richardson, 2007). Nitelikli iş gücünün önem kazandığı günümüzde birçok gelişmiş ve gelişmekte olan ülke yetenek kıtlığı yaşamaktadır. Türkiye de yetenek kıtlığı yaşayan ülkelerden biridir. ManPower tarafından yapılan yetenek kıtlığı araştırmasına göre ise Türkiye %66 yetenek kıtlığı oranı ile dünyada Japonya’dan (%89) sonra ikinci sıradadır (ManpowerGroup, 2018). Türkiye, INSEAD tarafından hazırlanan Küresel Yetenek Rekabetçilik Endeksinde ise 132 ülke arasında 78. sıradadır (Lanvin & Monteiro, 2020). Türkiye’nin sürdürülebilir kalkınması için yetenek kıtlığı sorununa çözüm bulması gerekmektedir.

İşletmeler yönüyle yetenek kıtlığına bakıldığında yetenek kıtlığı yaşadığını ifade eden işletmelerin oranı 2009 yılında %30’ken bu oran her yıl düzenli olarak atmış ve 2020 yılında %54’e ulaşmıştır (ManpowerGroup, 2020). Bilgi ve iletişim teknolojileri alanı da yetenek kıtlığı yaşanan alanlardan biridir. KPMG araştırmasına göre teknoloji alanında yaşanan yetenek kıtlığında şu beş alan ön plana çıkmaktadır: büyük veri/analitiği (%44), siber güvenlik (%39), yapay zekâ (%39), kurumsal mimari (%39) ve iş analizi (%31). Büyük veri/analitiği 2017, 2018 ve 2019 araştırmalarında ilk sırada çıkmıştır (Wesselman & Koot, 2019).

Yetenek kıtlığı sorununun temelinde eğitim kurumlarının özellikle 21. yüzyıl yetkinlikleri veya yeni iş dünyası yetkinlikleri olarak ifade edilen beceriler çerçevesinde hızlı şekilde dönüşmemesi yer almaktadır. Bu yetkinlikler teknik ve sosyal yetkinlikler olarak ikiye ayrılmaktadır. Teknik yetkinlikler alana özgü olarak değişirken sosyal yetkinlikler genel iş dünyasının beklentilerini yansıtmaktadır. Çalışmanın kapsamında teknik yetkinlikler teknolojik yetkinlikler olarak değerlendirilmektedir.

Teknoloji alanındaki yetkinliklerin sosyal yetkinliklerle birlikte 21. yüzyıl yetkinlikleri arasında değerlendirildiği P21 Yaklaşımına göre dört temel beceri alanı vardır: Anahtar Konular & 21. Yüzyıl Temaları, Öğrenme ve İnovasyon Becerileri, Enformasyon, Medya ve Teknoloji Becerileri, Yaşam ve Kariyer Becerileri (“Battelle for Kids”, 2019). Dünya Ekonomik Forumunun Eğitim İçin Yeni Vizyon Raporunda 21. yüzyıl yetkinlikleri Temel Okuryazarlıklar, Yeterlilikler ve Karakter Nitelikleri olmak üzere üç temel alanda toplanmıştır. BİT Okuryazarlığı, Temel Okuryazarlıklardan biri olarak kabul edilmiştir (WEF, 2015).

Teknolojik girişim ekosisteminin birçok bileşeni bulunmaktadır. Yasal düzenlemeleri yapan, destekler sağlayan ve politika oluşturan devlet, üniversite bölümleri ve üniversitelere bağlı teknoloji geliştirme merkezleri, laboratuvarlar, girişimcilik merkezleri, yerel yönetimler, sivil toplum kuruluşları ve teknoloji üreten işletmeler bu ekosistemin önemli parçalarıdır. Bu parçalar arasında kesişim noktaları vardır. Üniversiteleri teknoloji merkezinde özel sektör ile bir araya getiren kesişim noktalarından biri de teknoparklardır. Bilim Parkları ve İnovasyon Alanları Uluslararası Organizasyonunun (IASP) tanımına göre teknoparklar, asıl amacı ilgili işletmeler ve bilgi tabanlı kuruluşların yenilik kültürü ve rekabet gücünü artırarak toplumun zenginliğini artırmak olan, uzman profesyonellerce yönetilen organizasyonlardır. Teknoparklar bu amacın gerçekleştirilmesi için üniversiteler, AR-GE kurumları, şirketler ve pazarlar arasındaki bilgi ve teknoloji akışını teşvik etmekte ve yönetmekte, kuluçka ve *spin-off* süreçleriyle inovasyon temelli şirketlerin oluşturulması ve büyütülmesini kolaylaştırmakta ve yüksek kaliteli alan ve tesislerle katma değerli diğer hizmetleri sağlamaktadır (“Definitions – IASP Science Park”, y.y.).

Teknoparklar teknoloji üretimi için gerekli olan yaratıcı sınıflı bir araya getirmektedir. Kümelenme mantığı ile ortak çalışma katmanı oluşturmakta, girişimlerin ekosistemden yalnızca ekonomik değil, sosyal ve





kültürel sermaye de edinmesini sağlamaktadır. Üniversite teknoparkları üniversite ile iş dünyası arasında bağ kurmakta, üniversite iş dünyasının taleplerini görmekte, iş dünyası ise üniversitenin birikiminden faydalanmaktadır. Teknoparkların bir diğer özelliği de nitelikli teknoloji istihdamı sağlamasıdır. Bu nedenle de teknoparkların çalışan beklentilerini anlamak ve yetenek kıtlığı yaşadıkları alanları tespit ederek çözüm yolları üretmek büyük önem taşımaktadır. Çalışma ile teknoloji firmalarının teknik ve sosyal konularda çalışan beklentilerini anlamak ve bu alandaki yetenek kıtlığını azaltıcı öneriler için bir araştırma temeli oluşturmak amaçlanmaktadır.

## YÖNTEM

Teknoloji firmalarının çalışan beklentilerini anlamak amacı ile teknik ve sosyal yetkinliklerin yer aldığı likert ölçeği bir anket (Ek-1) bu çalışma kapsamında tasarlanmıştır. Her bir alan için 15 yetkinlik belirlenmiş olup açık uçlu kısımda bu yetkinlikler dışında belirtilmek istenen yetkinlikler de toplanmıştır. Bunun yanı sıra, açık uçlu görüşmeler yoluyla nitel veriler elde edilmesi hedeflenmiştir. Teknik yetkinliklerin belirlenmesinde TÜBİDER tarafından 2017 yılında hazırlanan Bilişim Teknolojileri Meslek Seçimi ve Ücretler Araştırmasından faydalanılmıştır (TÜBİDER, 2017). Sosyal yetkinliklerin belirlenmesinde ise Yeni Ekonomi Derneği Yeni İş Dünyası Yetkinlikleri Araştırmasının sonuçları kullanılmıştır (“Günün ve Geleceğin Meslekleri Raporu 2020 | Turkish New Economy Association”, y.y.).

Çalışma için gerekli olan araştırma, yazılım, donanım, elektronik, danışmanlık, enerji, tıbbi cihazlar, eğitim, motor tasarımı, ARGE, endüstriyel otomasyon, turizm, inşaat, ambalaj, lojistik sektörlerinde faaliyet gösteren 81 firmaya ev sahipliği yapan Kocaeli Üniversitesi Teknopark A.Ş.’de yapılmıştır. Yapılan başvuru neticesinde 05.08.2019 tarihinde Teknopark A.Ş. tarafından verilen izinle birlikte 7-8 Ağustos 2019 günlerinde Teknopark A.Ş. Genel Müdür Yardımcısı Erçin Dinçer’in refakatinde Teknopark A.Ş.’de yer alan 41 firma ile görüşme sağlanmıştır. Bu firmalardan 39 tanesi ile anket ve açık uçlu yüzyüze görüşme yapılmıştır. İki firma görüş beyan etmek istemediğini belirtmiştir. Görüşülecek firmalar belirlenirken teknoloji üreten firmalara öncelik verilmiştir. Firmaların çalışan beklentisi anlaşılmaya çalışıldığı için işe alıma yetkili yöneticilerle görüşme yapılmıştır. Bazı firmaların ofisleri operasyonel işler veya şehir dışı çalışmalar nedeniyle kapalı olduğu için, bazılarında da yetkili yönetici ofiste bulunmadığı için görüşme sağlanamamıştır.

Araştırmada anket yoluyla elde edilen nicel veriler olmakla birlikte yüz yüze yapılan görüşmelerden elde edilen nitel veriler de bulunmaktadır. Bu nedenle araştırmanın yöntemi karma yöntem olarak değerlendirilmektedir. Anket yoluyla elde edilen veriler görüşülen tüm firmalar tarafından doldurulmuştur ancak açık uçlu değerlendirme bölümüne tüm firmalar katkı sağlamamıştır. Firmalara gizlilik nedeniyle 1’den 39’a birer firma numarası atanmıştır. Her firmanın verileri bir sütunda yer alacak şekilde Excel’e aktarılmıştır. Her bir yetkinlik için ortalama, standart sapma ve frekans dağılımı belirlenmiştir. Yetkinlikler arası bir bağ aranmadığı için bazı özel durumlar dışında korelasyon ve regresyon çalışmaları yapılmamıştır.

## BULGULAR

Araştırma anketinde yer alan on beş teknik ve on beş sosyal yetkinliğe dair ortalama, standart sapma ve frekans dağılımı verilerine Tablo 1’de yer verilmiştir. Açık uçlu görüşmelerde, verilen yetkinlikler dışında teknik yetkinlikler olarak uygulama programlama arayüzü (API) ve yapay zekâ, sosyal yetkinlikler olarak ise doğaçlama, oyunlaştırma, iyi insani ilişkiler ve sosyallik birer işletme tarafından önemli olarak (4-5) ifade edilmiştir. Verilere dair açık uçlu görüşmelerde elde edilen bilgiler, ilgili yetkinliğin değerlendirilmesinde kullanılmıştır.



7. Uluslararası Yönetim Bilişim Sistemleri Konferansı”Sağlık Bilişimi ve Analitiği”

9-11 Aralık 2020

Bakırçay Üniversitesi, İzmir, Türkiye

Tablo 1: Teknik ve Sosyal Yetkinliklerin Analizi (Ortalama, Standart Sapma ve Frekans Dağılımı)

<b>Teknik Yetkinlikler</b>	<b>Ortalama</b>	<b>Std. Sapma</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Animasyon ve Oyun Tasarımı	1,538	1,097	29	4	3	1	2
Bilgi Sistemleri	4,077	1,036	1	2	7	12	17
Bilgisayar Ağları ve Bilgi Güvenliği	3,744	1,117	1	5	9	12	12
BT Altyapısı ve Donanım Hizmetleri	3,897	1,252	2	4	8	7	18
Endüstriyel Robotik ve Otomasyon	3,205	1,576	7	9	6	3	14
İş Zekası, Veri Analizi ve Veritabanı Sistemleri	4,308	0,922	1	1	3	14	20
İş/Sistem Analizi ve Tasarımı	4,513	0,644	0	1	0	16	22
Mobil Uygulama Geliştirme	3,333	1,383	4	8	10	5	12
Nesne Yönelimli Programlama	4,590	0,850	1	0	3	6	29
Proje Yönetimi	4,436	0,718	0	0	5	12	22
UI/UX Tasarım	3,462	1,335	3	7	11	5	13
Üç Boyutlu Çizim	2,795	1,750	13	10	2	0	14
Ürün Yönetimi	3,718	1,050	1	5	7	17	9
Web Programlama (Back-End)	4,103	1,392	3	5	2	4	25
Web Tasarımı (Front-End)	3,872	1,361	3	6	2	10	18
<b>Sosyal Yetkinlikler</b>	<b>Ortalama</b>	<b>Std. Sapma</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Analitik ve Fonksiyonel Düşünme	4,692	0,468	0	0	0	12	27
Değişim ve Farklılıkları Yönetebilme	4,308	0,655	0	0	4	19	16
Eleştirel Düşünme	4,179	0,644	0	0	5	22	12
Hayal Kurgulama ve Hikayeleştirme	4,077	0,870	0	2	7	16	14
İçsel Motivasyon	4,282	0,605	0	0	3	22	14
Kapsayıcılık	4,026	0,668	0	0	8	22	9
Kendini Tanıma	4,179	0,721	0	0	7	18	14
Küresel Farkındalık	4,077	0,807	0	0	11	14	14
Muhakeme ve Karar Alma	4,641	0,584	0	0	2	10	27
Öğrenmeyi Öğrenme	4,641	0,537	0	0	1	12	26
Problem Çözme	4,718	0,605	0	1	0	8	30



Rasyonel Düşünme	4,359	0,668	0	0	4	17	18
Sorumluluk Bilinci	4,641	0,537	0	0	1	12	26
Stres ve Zaman Yönetimi	4,615	0,544	0	0	1	13	25
Üretkenlik	4,615	0,493	0	0	0	15	24

## Teknik Yetkinlikler

Teknik yetkinliklerin ortalama önem puanı 3,71’dir. En yüksek puanlı üç yetkinlik Nesne Yönelimli Programlama (4,59), İş/Sistem Analizi ve Tasarımı (4,51) ve Proje Yönetimi (4,41); en düşük puanlı üç yetkinlik ise Animasyon ve Oyun Tasarımı (1,54), Üç Boyutlu Çizim (2,80) ve Endüstriyel Robotik ve Otomasyon (3,21) olmuştur. Her bir yetkinliğe tek tek bakıldığında frekans dağılımlarının sağa veya sola yatık olduğu görülmektedir. İş/Sistem Analizi ve Tasarımı (0,64), Proje Yönetimi (0,72) ve Nesne Yönelimli Programlama (0,85) en düşük standart sapmaya; Üç Boyutlu Çizim (1,75), Endüstriyel Robotik ve Otomasyon (1,58) ile Web Programlama (1,39) en yüksek standart sapmaya sahip ilk üç yetkinlik olmuştur. Yetkinliklere tek tek bakıldığında aşağıdaki tespitlerde bulunulmuştur.

- **Animasyon ve Oyun Tasarımı** 1,54 ortalama ile en düşük puanlanan yetkinliktir. 1,10 standart sapma ile ortalama standart sapmaya yakın bir değere sahiptir ve frekans dağılımı sola eğiktir. Yapılan açık uçlu görüşmelere göre, Animasyon ve Oyun Tasarımının düşük önemde görülmesinin nedeni genel olarak önemsiz görülmesi değil, yapılan işte bu alana olan ihtiyacın düşük olmasıdır. Alan yalnızca, Animasyon ve Oyun Tasarımı yapan iki firma tarafından tam puanda (5) önemli görülmüştür.
- **Bilgi Sistemleri** 4,08 ortalama puan ve 1,04 standart sapmaya sahiptir, frekans dağılımı sağ eğiktir. Yapılan görüşmelerde bazı firmaların sistem geliştirdikleri, hazır paket sistemler sattıkları veya kullanılan ürüne özgü geliştirmeler yaptıkları görülmüştür. Firmalar arası bunun yaygın olması nedeniyle bu alan ortalama puanın (3,71) üzerinde değerlendirilmiştir.
- **Bilgisayar Ağları ve Bilgi Güvenliği** 3,74 ortalama, 1,12 standart sapma ile teknik yetkinliklerin ortalamasına yakın değerler ortaya koymaktadır. Frekans dağılımı sağa eğiktir. Bu alan ağ ve barındırma (sunucu hizmetleri) yapan firmalarca yüksek notlanmış. Bunun yanı sıra, diğer alanların da bilgisayar ağları ve bilgi güvenliği ile bağlantılı konuları bulunmaktadır.
- **BT Altyapısı ve Donanım Hizmetleri** 3,90 ortalama ve 1,25 standart sapmaya sahiptir. Frekans dağılımı sağa eğiktir. Bu alan, Bilgisayar Ağları ve Bilgi Güvenliği alanı ile de kesişmektedir. 0,53 korelasyon katsayısı ile iki alan arasında orta düzeyde bir ilişki olduğu görülmektedir.
- **Endüstriyel Robotik ve Otomasyon** günümüz üretim dünyasının önemli konularından biriyken anket çalışmasında 3,21 ortalama puan ile 15 teknik yetkinlik arasında 14. sırada kalırken 1,58 standart sapma ile 2. sıradadır. Merkezden uzak, önemli veya önemsiz görülme durumu vardır. Bunun nedeni, firmaların doğrudan alanla ilişkili veya alana uzak olmasıdır.
- **İş Zekası, Veri Analizi ve Veritabanı Sistemleri** 4,31 ortalama ve 0,92 standart sapma ve sağa eğik frekans dağılımı ile genel olarak önemli görülen alanlardan biridir.
- **İş/Sistem Analizi ve Tasarımı** 4,51 ortalama ile 15 yetkinlik içinde en önemli görülen ikinci yetkinliktir. 0,64 standart sapma ile ortalamaya en yakın alandır. Bir firmanın 2 ile puanlaması dışında tüm firmalardan tarafından 4 ve 5 ile puanlanmıştır. Bu durum alanın tüm firmalardan önemli olarak görüldüğünü ifade etmektedir.
- **Mobil Uygulama Geliştirme** 3,33 ortalama ile teknik yetkinliklerin ortalamasının altında kalmaktadır. 1,38 standart sapma ve düzgün olmayan frekans dağılımı ile değerlendirilmesi zor bir alandır. Yapılan görüşmelere göre, alan genel olarak düşünüldüğünde önemli bir alan görülürken, iş bazında değerlendirildiğinde her firma ihtiyaçlarına göre bir yanıtlamaya gitmiştir.
- **Nesne Yönelimli Programlama** 4,59 ortalama ile en önemli görülen yetkinliktir. 0,85 standart sapma ile en düşük standart sapmaya sahip üçüncü yetkinliktir. Frekans dağılımı büyük ölçüde



## 7. Uluslararası Yönetim Bilişim Sistemleri Konferansı"Sağlık Bilişimi ve Analitiği"

9-11 Aralık 2020

Bakırçay Üniversitesi, İzmir, Türkiye

sağa eğiktir. Nesne Yönelimli Programlama birkaç işletme dışında önemli görülmüştür. Nesne Yönelimli Programlama için Microsoft tabanlı dil ve teknolojilerin yaygın kullanıldığı görülmektedir. Yapılan görüşmelere göre bunun nedeni hem teknoloji üreticiler hem de Kocaeli Üniversitesinde verilen derslerde Microsoft ağırlığının olmasıdır. Görüşülen işletmelerden yalnızca bir tanesinde PHP ve MySQL kullanıldığı görülmüştür.

- **Proje Yönetimi** 4,44 ortalama ile en önemli görülen üçüncü yetkinlik olurken 0,72 ile en düşük ikinci standart sapmaya sahip yetkinliktir. Teknopark A.Ş.'de yer alan işletmelerin çalışma alanlarına bakıldığında neredeyse tüm işlerde proje bazlı çalışmaların bulunduğu görülmektedir. Bu nedenle yetkinlik puanlamasında 1 ve 2 önemsiz değerlendirmesinde bulunan herhangi bir işletme olmamıştır.
- **UI/UX Tasarım** 3,46 ortalama ile teknik yetkinlikler ortalamasının altında, 1,33 standart sapma ile ortalama sapmanın üzerinde kalmıştır. Kesişim noktası bulunan Web Tasarımı ile arasında düşük bir korelasyon (0,19) olduğu görülmüştür.
- **Üç Boyutlu Çizim** 2,79 ortalama ile en düşük ikinci ortalamaya, 1,75 standart sapma ile en yüksek standart sapmaya sahip yetkinlik alanı olmuştur. Frekans dağılımı merkezden uzak, iki uca toplanmıştır. Bu, bazı işletmeler için çok önemli, bazı işletmeler içinse çok önemsiz olduğunu göstermektedir. Yapılan görüşmelerde, tüm alanlara hitap eden bir konu olmadığı için merkezi puanlamada bulunulmadığı ifade edilmiştir.
- **Ürün Yönetimi** 3,72 ortalama ve 1,05 standart sapmaya sahip olup frekans dağılımı sağa eğiktir. Ürün Yönetimi, Teknopark A.Ş.'de yer alan firmaları belirli yönleriyle ilgilendirdiği için ortalamaya yakın değerler elde edilmiştir.
- **Web Programlama** 4,10 ortalama ile yüksek derecede önemli görülürken 1,39 standart sapma ile bir merkezde toplanmanın olmadığı, alanı önemsiz gören az sayıda da olsa işletmelerin bulunduğu anlaşılmaktadır.
- **Web Tasarımı** 3,87 ortalama ile Web Programlamanın altında yer almaktadır. Buradan işletmelerin daha ağırlıklı sonucu taraflı programlama dillerine ihtiyaç duydukları anlaşılmaktadır. 1,36 standart sapma ise ortalama sapmanın üzerindedir. Frekans dağılımı düzgün olmayıp sağa eğiktir. Birbirinin tamamlayıcısı olan Web Tasarımı ile Web Programlama arasında 0,91 oranında yüksek oranlı korelasyon görülmektedir.

### Sosyal Yetkinlikler

"Soft skills" olarak da bilinen sosyal yetkinlikler anket sonucuna göre 4,40 ortalama ile 3,71 ortalamaya sahip teknik yetkinliklerin üzerinde yer almaktadır. Bunun en temel nedeni, teknik yetkinliklere dair beklentiler işletmeden işletmeye ihtiyaçlara bağlı olarak değişirken sosyal yetkinlikler genel iş dünyası yetkinlikleri olarak kabul edilmektedir. Sosyal yetkinliklerin hiçbiri 1 puan (çok önemsiz) almazken, yalnızca Hayal Kurgulama ve Hikayeleştirme (2 firma) ile Problem Çözme (1 firma) 2 puan (önemsiz) almıştır. Diğer tüm değerlendirmeler orta düzeyde önemli, önemli ve çok önemli olmuştur. Bu nedenle de frekans dağılımları sağa eğiktir.

Problem Çözme 4,72 ortalama ile en yüksek öneme sahip sosyal yetkinlik olarak görülmüştür. Problem Çözme 4,69 ile Analitik ve Fonksiyonel Düşünme takip ederken, üçüncü sırada ise 4,64 ortalama ile Muhakeme ve Karar Alma, Öğrenmeyi Öğrenme ile Sorumluluk Bilinci yer almıştır. Yetkinliklerin alındığı Yeni İş Dünyası Yetkinlikleri Araştırması ("Günün ve Geleceğin Meslekleri Raporu 2020 | Turkish New Economy Association", y.y.) ile karşılaştırıldığında, her iki araştırmada da Problem Çözme ilk sırada yer almaktadır. İki araştırmada elde edilen sonuçlar Tablo 2'de gösterilmektedir.



Tablo 2: Yeni İş Dünyası Yetkinlikleri Araştırması ile Sosyal Yetkinliklerin Karşılaştırılması (Ortalama)

Yetkinlikler	Y.İ.D.Y.	S.Y.
Problem Çözme	4,58	4,72
Öğrenmeyi Öğrenme	4,58	4,64
Muhakeme ve Karar Alma	4,51	4,64
Eleştirel Düşünme	4,46	4,18
Stres ve Zaman Yönetimi	4,46	4,62
Kendini Tanıma	4,45	4,18
Küresel Farkındalık	4,44	4,08
Kapsayıcılık	4,36	4,03
Analitik ve Fonksiyonel Düşünme	4,31	4,69
Hayal Kurgulama ve Hikayeleştirme	4,28	4,08

Problem Çözme, Öğrenmeyi Öğrenme, Muhakeme ve Karar Alma, Stres ve Zaman Yönetimi ile Analitik ve Fonksiyonel Düşünme araştırmada genel bir araştırma olan Yeni İş Dünyası Yetkinlikleri Araştırmasına göre daha yüksek ortalama puan elde etmiştir. Bu yetkinlik alanları, teknoloji firmaları için daha fazla önem arz etmektedir. Diğer taraftan, Eleştirel Düşünme, Kendini Tanıma, Küresel Farkındalık, Kapsayıcılık ile Hayal Kurgulama ve Hikayeleştirme ise daha az ortalama puan elde etmiştir. Beş yetkinlik ise Yeni İş Dünyası Yetkinlikleri Araştırmasının yayınlanmış halinde yer almadığı için karşılaştırılmamıştır.

Sosyal yetkinliklerin standart sapmaları genel olarak teknik yetkinliklerden daha düşüktür. En yüksek standart sapmaya 0,87 ile Hayal Kurgulama ve Hikayeleştirme, 0,81 ile Küresel Farkındalık ve 0,72 ile Kendini Tanıma; en düşük standart sapmaya ise 0,47 ile Analitik ve Fonksiyonel Düşünme sahiptir. Bu oranlar büyük sapmalar olmadığını göstermektedir. Uçlara dağılmayan, genelde ortalamaya yakın görüşler beyan edilmiştir.

## TARTIŞMA ve SONUÇ

Bilgi ve iletişim teknolojileri gelişmişliği ve buna bağlantılı nitelikli iş gücü topluluklar ve ekonomilerin gelişimi için önemlidir. Türkiye kalkınma sürecine hız kazandırabilmek için her iki alanda da iyileştirmeler yapılmalıdır. Bu bağlamda teknoparklar, özel sektör ve üniversiteleri teknoloji geliştirme temelinde bir araya getiren kümelenmelerdir. Teknoloji firmalarının çalışan beklentilerini anlamak ve bu beklentileri hızlı şekilde eğitim kurumlarına aktarabilmek adına bir teknopark araştırmanın yapılacağı yer olarak tercih edilmiştir.

Araştırma neticesinde teknik yetkinliklere atfedilen önemin bölgede bulunan işletmelere bağlı olarak değiştiği ancak sosyal yetkinliklerin genel kabul gördüğü ortalama puan, standart sapma ve frekans dağılımları ile tespit edilmiştir. En çok önem verilen üç teknik yetkinliğin, işletmelerin genelini ilgilendiren Nesne Yönelimli Programlama, İş/Sistem Analizi ve Tasarımı ile Proje Yönetimi yetkinlikleri olduğu görülmüştür. Teknik yetkinliklerde standart sapmanın sosyal yetkinliklere göre yüksek, frekans dağılımları daha sola veya sağa eğik olması teknik yetkinlik beklentilerinin firmalar için normal bir dağılım göstermediğini ifade etmektedir. Sosyal yetkinliklerdeki genel kabulün teknik yetkinliklerde bu şekilde



## 7. Uluslararası Yönetim Bilişim Sistemleri Konferansı”Sağlık Bilişimi ve Analitiği”

9-11 Aralık 2020

Bakırçay Üniversitesi, İzmir, Türkiye

olmasının nedeni bazı yetkinliklerin bazı firmalar için önemli olmasına rağmen başka firmalar için işin niteliği gereği önemsiz olması durumudur.

Teknik yetkinlikler global özellikler taşısa da bölgesel işler ve unsurlardan da etkilenmektedir. Bölgesel eğitimler, ilgili yetkinliği ilgilendiren iş alanı ve ihtiyaç duyulan yetkin çalışan sayısı dikkate alınarak düzenlenmelidir. Üniversite-özel sektör iş birliği ile ilgili yetkinlik alanında ihtiyaç duyulan çalışanların yetiştirilmesi, staj ve iş imkânı sunulması mümkün olabilecektir. Böylece teknoloji geliştirme çalışmaları güçlü şekilde desteklenecek ve teknolojik üretim artacaktır.

Sosyal yetkinlikler belirlenirken iş dünyasının genelini ilgilendiren Yeni İş Dünyası Yetkinlikleri Araştırmasından faydalanılmıştır. Her iki çalışmada da Problem Çözme en önemli yetkinlik olarak görülmüştür. Sosyal yetkinlikler anketinde bunu Analitik ve Fonksiyonel Düşünme, Muhakeme ve Karar Alma, Öğrenmeyi Öğrenme ile Sorumluluk Bilinci takip etmektedir. Bu yetkinlikler teknoloji firmaları için çalışan yetiştiren eğitim kurumlarının kazandırması gereken önemli yetkinliklerdir.

Teknik ve sosyal yetkinlerin çalışanlar ve geleceğin çalışanlarına kazandırılması Türkiye için önemli bir risk unsuru olan yetenek kıtlığı konusunun teknoloji özelinde çözülmesine katkı sağlayacaktır. Teknoloji geliştirme ve Paul Romer’in ifade ettiği insan sermayesi ve bu sermayenin beceri düzeyi (Romer, 1990) kalkınmayı destekleyecektir. Bu nedenle sektörel ölçeklerin görülmesi, ihtiyaç duyulan yetkinliklerin anlaşılması ve eğitim sektörünün gerekli adımları atması büyük öneme sahiptir.

Çalışmada teknoloji firmalarının çalışan beklentileri Kocaeli Üniversitesi Teknopark A.Ş. örneğinde ele alınmıştır. Araştırma bölgesel bir alanda, kısıtlı sayıda işletme ile gerçekleştirilmiştir. Sonraki araştırmacılar bölgesel dinamikleri anlamak adına çalışmanın bir benzerini ilgili bölgelerde gerçekleştirebilirler. Ayrıca, daha genel çaplı ve büyük örnekleme sahip araştırmalar ile teknoloji sektörünün geneline yönelik veri de elde edilebilir.

## KAYNAKLAR

- Baller, S., Dutta, S., & Lanvin, B. (2016). *The Global Information Technology Report 2016 Innovating in the Digital Economy*. WEF, Insead.
- Battelle for Kids. (2019). 04 Mayıs 2020 tarihinde, <https://www.battelleforkids.org/networks/p21/frameworks-resources> adresinden erişildi.
- Definitions – IASP Science Park. (y.y.). 04 Mayıs 2020 tarihinde, <https://www.iasp.ws/our-industry/definitions> adresinden erişildi.
- Günün ve Geleceğin Meslekleri Raporu 2020 | Turkish New Economy Association. (y.y.). 15 Eylül 2020 tarihinde, <https://www.yed.org.tr/gunun-ve-gelecegin-meslekleri-2020/> adresinden erişildi.
- İnan, K. (2015). *Teknolojik İş(lev)sizlik: Kitle Üretiminden Yaratıcı Tasarıma*. İletişim Yayınları.
- International Telecommunication Union. (2017). *Measuring the Information Society Report 2017*.
- Knowledge 4 All. (2019). 03 Mayıs 2020 tarihinde, <https://www.knowledge4all.com/Scorecard2019.aspx?id=1110&year=2019&language=en> adresinden erişildi.
- Lanvin, B., & Monteiro, F. (2020). The Global Talent Competitiveness Index 2020. <https://gtcistudy.com> adresinden erişildi.
- ManpowerGroup. (2018). Solving the Talent Shortage. *ManpowerGroup Survey*, 1–12. <https://go.manpowergroup.com/talent-shortage-2018> adresinden erişildi.
- ManpowerGroup. (2020). Closing the Skills Gap: What Workers Want.



## 7. Uluslararası Yönetim Bilişim Sistemleri Konferansı”Sağlık Bilişimi ve Analitiği”

9-11 Aralık 2020

Bakırçay Üniversitesi, İzmir, Türkiye

Richardson, S. (2007). What is a skill shortage ? *National Centre for Vocational Education Research*, 1–30. <http://www.flinders.edu.au/sabs/nils/publications/australian-bulletin-of-labour/issues.cfm>

Romer, P. M. (1990). Endogenous Technological Change. *Journal of Political Economy*. <https://doi.org/10.1086/261725>

TÜBİDER. (2017). *Bilişim Teknolojileri Meslek Seçimi ve Ücretler Araştırması*.

WEF. (2015). New Vision for Education Unlocking the Potential of Technology. *New Vision for Education: Unlocking the Potencial of Technology*.

Wesselman, E., & Koot, W. (2019). *Harvey Nash / KPMG CIO Survey 2019: A Changing Perspective*.

## EKLER

### Ek 1: Anket Formu

Teknoloji Şirketlerinin Çalışan Beklentileri: Kocaeli Üniversitesi Teknopark Orneği başlıklı akademik araştırma için doldurulmaktadır.  
Araştırma için gerekli izinler alınmıştır.

Firma Adı:

Firma Adı ve Yetkili bilgileri gizli tutulacaktır.

Formu Dolduran Yetkili:

#### Teknik Yetkinlik Beklentileri

Önem sırasına göre 1 - en az, 5 - en çok önemli

#### Sosyal Yetkinlik Beklentileri

Önem sırasına göre 1 - en az, 5 - en çok önemli

Teknik Yetkinlik (Alfabetik Sıral)	1	2	3	4	5
Animasyon ve Oyun Tasarımı					
Bilgi Sistemleri					
Bilgisayar Ağları ve Bilgi Güvenliği					
BT Altyapısı ve Donanım Hizmetleri					
Endüstriyel Robotik ve Otomasyon					
İş Zekası, Veri Analizi ve Veritabanı Sistemleri					
İş/Sistem Analizi ve Tasarımı					
Mobil Uygulama Geliştirme					
Nesne Yönelimli Programlama					
Proje Yönetimi					
UI/UX Tasarım					
Üç Boyutlu Çizim					
Ürün Yönetimi					
Web Programlama (Back-End)					
Web Tasarımı (Front-End)					

Sosyal Yetkinlik (Alfabetik Sıral)	1	2	3	4	5
Analitik ve Fonksiyonel Düşünme					
Değişim ve Farklılıkların Yönetilebilme					
Eleştirel Düşünme					
Hayal Kurgulama ve Hikayeleştirme					
İçsel Motivasyon					
Kapsayıcılık					
Kendini Tanıma					
Küresel Farkındalık					
Muhakeme ve Karar Alma					
Öğrenmeyi Öğrenme					
Problem Çözme					
Rasyonel Düşünme					
Sorumluluk Bilinci					
Stres ve Zaman Yönetimi					
Üretkenlik					

Diğer Teknik Beklentiler + Bilinmesi Gereken Uygulama ve Programlama Dilleri

Önemli Olduğunu Düşündüğünüz Diğer Sosyal Yetkinlikler








## TERS MENTÖRLÜK UYGULAMALARINDA 'NASIL KULLANILIR' MI? 'NASIL GELİŞTİRİLİR' Mİ?: NİTEL BİR ARAŞTIRMA

İbrahim YILDIZ<sup>1</sup>, Uğur YAVUZ<sup>1</sup>

Atatürk Üniversitesi<sup>1</sup>

**Özet:** Bu çalışmada; işletme yöneticilerinin bilgi teknolojileri (BT) ile ilgili temayüllerinin anlaşılması ve uygulanabilecek ters mentörlük uygulamalarının içeriğinin değerlendirilebilmesi amaçlanmıştır. Bunun için Türkiye genelinde rastgele seçilmiş yaklaşık 100 işletme yöneticisine ulaşılmıştır. Nitel araştırma tekniklerinin uygulandığı bu çalışmada elde edilen bulgular; söz konusu işletme yöneticilerinin bilgisayar kullanım becerilerinin temel düzeyde olmasına rağmen, bilgi teknolojilerinin üretim ve geliştirme süreçlerinin nasıl işlediğini merak ettiklerini ortaya koymuştur. Bu ise ters mentörlük uygulamalarının bilgi teknolojilerinin nasıl kullanıldığı ile ilgili hususların yanı sıra; bu teknolojilerin nasıl üretildiğini ve geliştirildiğini de içerebileceğini ortaya koymaktadır. Bu çalışma gelecek çalışma önerileri açısından önemlidir.

**Anahtar Kelimeler:** Ters Mentörlük, Z Kuşağı, Sosyal Medya, Yönetim Bilişim Sistemleri.

### 'HOW IS IT USED?' OR 'HOW TO DEVELOP?' IN REVERSE MENTORING APPLICATIONS: A QUALITATIVE RESEARCH

#### Abstract

In this study; it is aimed to understand the tendencies of business managers regarding information technologies and to evaluate the content of reverse mentoring practices. So, it is reached nearly 100 business managers in Turkey. This study, in which qualitative research techniques were applied, revealed that managers are curious about how production and development processes of Information Technologies although their computer skills are at a basic level. This is demonstrated that reverse mentoring practices can contain how are produced and developed of information technologies besides how information technologies are used. This study is important in terms of future study suggestion.

**Keywords:** Reverse Mentoring, Z Generation, Social Media, Management Information Systems.

## GİRİŞ

Teknoloji dünyasındaki gelişmeler, işletmeler için ciddi anlamlar taşımaktadır. Bu gelişmeleri takip etmek ve bunlara uyum sağlamak fırsatları yakalayabilmenin, tehditlerden haberdar olabilmenin, rekabette öncü olabilmenin ve hatta hayatta kalabilmenin ön koşulu olarak kabul edilmektedir. Bunun için işletmelerin teknolojik gelişmelerle alakalı gerekli bilinç ve farkındalık düzeyine erişmiş olmaları gerekmektedir. Burada sadece belirli çalışanların veya yöneticilerin gerekli çabayı göstermeleri yetmemekte; işletmelerin bir bütün olarak gerekli iradeyi ortaya koymaları beklenmektedir. Böylece gerekli eğitim ve danışmanlık uygulamalarına başvurulmaktadır. Ters Mentörlük de bu uygulamalardan birisidir.

1999 yılında General Electric firması eski CEO'su ile gündeme gelmiş bir kavram olan ters mentörlük en basit tanımıyla genç kuşakların (milyenyum çağı gençlerinin) dijital yeteneklerini üst kuşaklardaki bireylere aktarması anlamına gelmektedir (Cismaru & Iunius, 2020). Geleneksel Mentörlük uygulamalarında deneyim ve bilgi sahibi olan bireylerin (mentör), yaş itibarıyla büyük ve konum itibarıyla üst düzeyde oldukları bilinirken; Ters Mentörlük uygulamalarında deneyim ve bilgi sahibi olan bireylerin genç ve konum itibarıyla daha alt düzeylerde olan bireyler olduğu görülmektedir.

Günümüzde bir çok firmada gerçekleştirilmekte olan ters mentörlük uygulamalarından basına yansımış olan örneklerden bir kaçı aşağıdaki gibidir (Kişi, 2018; www.capital.com.tr; www.isbasadustu.com; www.stendustri.com):



## 7. Uluslararası Yönetim Bilişim Sistemleri Konferansı"Sağlık Bilişimi ve Analitiği"

9-11 Aralık 2020

Bakırçay Üniversitesi, İzmir, Türkiye

- Danone Firması Türkiye Operasyonlar Yetkilisi, Google'da detaylı arama, Google alarmları, RSS okuyucu, bilgi gösterge paneli oluşturma, Facebook, Twitter, WhatsApp, Instagram, Doodle zaman çizelgesi oluşturma ve benzeri konularda ters mentörlük desteğini almıştır.
- Endemol Türkiye Genel Müdürü; kurumundaki e-posta kullanımının yaygınlaşmasını sağlayan bir ters mentörlük uygulamasının varlığını bildirmiştir.
- VeriFone Türkiye, Güney Avrupa ve Rusya Sorumlu Genel Müdürü, sosyal medya mecraları ve işletmeleri yakından ilgilendiren tablet ve mobil uygulamaları hakkında ters mentörlük uygulamasından faydalandığını bildirmiştir.
- Nokta Medya Ticari İlişkiler direktörü; ters mentörlük uygulaması ile bir araya geldiği mentörünün kendisini yeni fikirlerle buluşturduğunu ve yenilikçi uygulamalar için kendisini ikna ettiğini bildirmiştir.
- Turkcell firmasında ise genç kuşaklarla iletişim kurma yöntemleri ile ilgili ters mentörlük uygulamalarının varlığında bahsedilmektedir.
- Bosch firması yetkilileri kurumlarına ait sosyal medya sisteminin kullanımı, arama veya blog uygulamalarıyla ilgili ters mentörlük uygulamalarının yürütüldüğünden bahsetmişlerdir.
- Procter & Gamble firması, Ar-Ge çalışanlarının biyoteknolojinin etik değerlerini üst düzey yöneticilerine aktardıkları bir mentörlük uygulamasını hayata geçirmiştir.
- Unilever Amerika, dijital medya ve sosyal ağ becerilerinin gelişmesi için üst düzey yöneticileri ile genç çalışanlarının eşleştiği bir mentörlük hizmeti gerçekleştirmiştir.
- Mercedes-Benz Türk, sosyal medya, yapay zeka gibi yeni trendlerle ilgili olarak genç kuşak çalışanların yaşça ileri üst düzey yöneticilerine mentörlük hizmeti verdiklerini bildirmiştir.
- Akbank, 'switch' olarak adlandırdığı ters mentörlük uygulaması ile sosyal paylaşım platformları, Y kuşağı müşterilerin beklentileri gibi yeni nesle ve dijital çağa dönük mentörlük uygulamalarını hayata geçirmiştir.
- Denizbank, 'bilakis' olarak adlandırdığı ters mentörlük uygulaması ile; sosyal medyada markalaşabilme, Y kuşağına liderlik yapma gibi hususları masaya yatırmıştır.
- Eczacıbaşı Holding'de ise, 'x@y' olarak adlandırdığı ters mentörlük uygulaması ile sosyal medya, internet ve mobil uygulamalarla ilgili bilgi akışı sağlamıştır.

Yukarıdaki örneklerde görüldüğü üzere ters mentörlük uygulamaları teknik konulardaki bilgi ve deneyimin paylaşılmasını, güncel eğilimlerden ve trendlerden haberdar olunmasını kolaylaştırmaktadır. Fakat burada verilen örnekler büyük ve tanınmış firmalardaki uygulamalara yöneliktir. Oysa teknolojiye uyum sağlamak, gerekli bilince ve farkındalık düzeyine erişmek küçük ve orta büyüklükteki işletmeler için de elzemdir. Özellikle son dönemlerde tüm dünyayı sarsan Covid-19 Pandemisi BT alt yapısına erişmenin toplumun tamamı için önemli olduğunu daha net olarak ortaya koymuştur. Örneğin İGİAD (Türkiye İktisadi Girişim ve İş Ahlakı Derneği) Pandemi döneminde KOBİ'ler için alınabilecek önlemler arasında üniversite öğrencilerinin buldukları şehirlerde KOBİ'ler için ters mentörlük çalışmaları yapabilmeleri önerisinde bulunmuştur ([www.turkiye.com.tr](http://www.turkiye.com.tr)).

Dolayısıyla ile sadece büyük işletmelerin değil küçük ve orta büyüklükteki işletmelerin yöneticilerinin de bilgi teknolojileri ile ilgili teknik bilgi ve beceri düzeylerinin ve bu konularla ilgili gösterdikleri temayülün anlaşılabilirliği önemlidir. Bu sayede KOBİ'ler için kısa vadede uygulanabilecek ters mentörlük uygulamalarının içeriği ve uzun vadeli stratejiler için fikir sahibi olunabilir.

Bu bağlamda; bu çalışmada genel çerçevesiyle aşağıdaki soruların cevaplarına ulaşılmak istenmiştir:

1. İşletme yöneticileri temel düzeyde bilgisayar kullanım becerisine sahip midirler ve sıklıkla hangi programları veya uygulamaları kullanmaktadırlar?
2. Bu yöneticilerin bilgisayar kullanımıyla ilgili olarak kendilerinde eksik gördükleri yönler var mıdır? Bunlar nelerdir?
3. Yöneticilerin bilişimdeki gelişmelerle ilgili olarak, özellikle merak ettikleri hususlar nelerdir?



4. Bu yöneticiler sosyal medyadaki platformları kullanmakta mıdır? Sosyal medyayla ilgili olarak ne düşünmektedirler?
5. Yaş itibarıyla kendilerinden küçük ve deneyimsiz gençlerden alabilecekleri bilgi teknolojileriyle ilgili mentörlük uygulamasını nasıl karşılarlar? Böyle bir uygulamayı kabul etmekte zorlanırlar mı? Dijital çağ gençleriyle ilgili neler düşünmekte?

## YÖNTEM

Yukarıdaki soruların işletme yöneticileri nezdindeki karşılığının anlaşılabilmesi için nitel araştırma tekniğine başvurulmuştur. Çelik vd. (2020) nitel araştırmaların günümüzde giderek popülerlik kazandığından bahsetmiştir. Bu kapsamda yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Bu doğrultuda Türkiye genelinde, yaklaşık 100 adet işletme yöneticisine ulaşılmıştır. Bu sayı nitel çalışmalar için yeterlidir. Ayrıca Başkale (2016), nitel araştırmalar için örneklem sayısının önemsiz olduğunu bildiren görüşleri de aktarmıştır.

Miles ve Huberman (1994) modeline uygun olarak; araştırmada bulgularının açığa çıkarılmasında aşağıdaki süreç, eş zamanlı ve koordineli olarak takip edilmiştir (Baltacı, 2017). Bu aşamalar gerçekleştirilirken MS Excel programından yararlanılmıştır.

1. Verilerin düzenlenmesi, kodlanması, sınıflandırılması: Bu aşamada; elde edilen veriler, MS Excel çalışma sayfasına aktarılmış ve verilerin belirli bir düzen dahilinde yer almaları sağlanmıştır. Sonrasında ise benzer veriler aynı kategori altına alınarak kodlama işlemi gerçekleştirilmiştir.

2. Verilerin sunulması: Ortaya çıkan kodlar ve alt grupların düzenlenmesi, birleştirilmesi ve sıkıştırılması işlemlerinin yapıldığı aşamadır. Bu aşamada MS Excel programının sunduğu veri filtrelemeye yönelik özelliklerden yararlanılmıştır.

3. Sonuçların biçimlendirilmesi ve doğrulanması: Bu aşamada, elde edilen kategorilerin ve bunları temsil eden kodların tüm yapı içerisindeki oranı kontrol edilerek bir doğrulanma kriteri elde edilmiştir. Araştırma konusu ile tam olarak uyuşmayan, mantık hataları bulunan, tüm kategorilere dahil edilemeyen 20 adet verinin araştırmaya dahil edilmediği hesaba katılmıştır. Baltacı (2017), üzerinde görüş birliğine varılan yapıda, dahil edilen kodların yapıdaki kod ve kategorilerin en az % 80'ine mukabil gelmesinin önemli bir tutarlılık göstergesi olduğunu bildirmiştir ( $\Delta = C \div (C + \text{'}) \times 100$ ). Yapılan tetkikler neticesinde bu araştırmanın bu koşulu sağladığı da saptanmıştır.

Nitel çalışmalarda kullanılan yöntem ve elde edilen bulguların inandırıcılığı önemli bir husustur. Başkale (2016), nitel veri analizlerinde, nicel veri analizlerindeki geçerlik ve güvenilirlik tespitine mukabil olarak, inanılabilirlik, katılımcı teyidi, uzman incelemesi ve güvenilebilirlik açısından değerlendirmelerin yapılması gerektiğini bildirmektedir. Burada inanılabilirlik, katılımcılarla etkileşimin sağlıklı ve uzun süreli olarak sürdürülmüş olması ile ölçülmektedir. Katılımcı teyidi, veri analizi sürecinde elde edilen verilerin katılımcıların gerçek görüşlerini yansıtmadığının teyit edilmesine yönelik mekanizmayı temsil etmektedir. Tüm bu iki kriter, katılımcılarla karşılıklı etkileşimin yeniden sağlanabiliyor olması ile ilgilenmektedir. Uzman incelemesi, elde edilen bulguların ve veri analiz sürecinin, katılımcılarla teması çok düşük düzeyde olan başka bir uzman tarafınca değerlendirilmesidir. Güvenilirlik ise çeşitli ‘üçgenleme’ teknikleri ile iç güvenilirliğin anlaşılmasıdır. Bu bağlamda; veri üçgenleme (aynı araştırmanın ilgili farklı özellikteki katılımcılara da yapılması), araştırmacı üçgenleme (birden fazla araştırmacının sahada varlık göstermesi), teori üçgenlemesi (başka araştırmaların ve literatürün incelenmesi) ve yöntem üçgenleme (birden fazla araştırma yönteminin kullanılması) ile doğrulama tespit edilebilir. Bu bilgiler ışığında bu çalışmada kullanılan yöntemin ve elde edilen bulguların gerekli kriterleri belirli düzeyde taşıdığı anlaşılmaktadır. Çünkü araştırma bulguları elde edilirken aşağıdaki hususlara dikkat edilmiştir:

1. Araştırmanın veri toplama sürecinde birden fazla araştırmacı görev almıştır. Bu ise farklı bölgelerde, farklı katılımcılara erişebilmeyi kolaylaştırmıştır.



2. Araştırmacılar, verileri yazılı olarak veya ses kayıt cihazları ile kayıt altına almışlardır. Böylece veriler birçok kez incelenebilmiştir.
3. Araştırmada elde edilen bulgular, literatürdeki yaklaşımlara göre değerlendirilmeye tabi tutulmuştur.

Başkale (2016) nitel veri analizlerinde bu kriterlerin en az bir tanesinin sağlanmasının gerekli olduğunu bildirmiştir.

## BULGULAR

Uygulanan nitel araştırma çerçevesinde yürütülen görüşmeler neticesinde elde edilen veriler aşağıdaki bulgulara işaret etmektedir:

1. *Katılımcıların demografik özelliklerine yönelik bulgular:* Araştırmaya katılan işletmelerden 1-10 yıl arasında faaliyet gösterenler, 11-20 yıl aralığında faaliyet gösterenler ve 21 yıl ve daha uzun zamandır faaliyet gösteren işletmelerin oranlarının birbirine yakın düzeylerde olduğu anlaşılmaktadır. Katılımcıların büyük çoğunluğunun 40-50 yaş aralığında olanların 51 ve üzeri yaşta olanlardan fazla oldukları saptanmıştır. Katılımcıların çoğunun erkek ve evli olduğu belirlenmiştir. Lise ve lisans düzeyinde eğitim almış olanların ise katılımcılar arasında çoğunluğu oluşturduğu görülmüştür.

2. *Temel düzeyde bilgisayar kullanabiliyor musunuz? Sıklıkla hangi programları kullanıyorsunuz? sorularını karşılık olarak elde edilen verilerin işaret ettiği bulgular:* Katılımcıların bu sorulara karşılık verdikleri cevaplar 3 kategoride toparlanmıştır. Bu kategorilerden birincisi temel düzeyde ofis programlarının kullanılabilirliğine yöneliktir. Bu kategorilerden ikincisi temel düzeyde ofis programlarının yanı sıra kendi kurumlarına ve mesleklerine dair kurumsal sistemlerin de katılımcılarca kullanılabilirliğini ifade eden kategoridir. Buradaki üçüncü kategori ise bilgisayarın kullanımı denince sosyal medya platformlarının kullanımı ve bilgisayar oyunlarının oynanmasını kast eden katılımcıların yer aldığı kategoridir.

3. *Bilgisayar Teknolojileri ile ilgili eksik gördüğümüz yönleriniz nelerdir? sorusuna karşılık elde edilen verilerin işaret ettiği bulgular:* Bu bağlamda elde edilen kategorilerden birisi temel düzeyde bilgisayar donanımı ile ilgili bilgi ve beceri eksikliğidir. Bu kategoride katılımcıların bir kısmı bilgisayarlarındaki temel arızaları giderememekten yakınmış ve format atmak gibi temel düzeydeki işlemleri gerçekleştiremediklerini bildirmişlerdir. Burada öne çıkan ikinci kategori ise sistem güvenliği ile ilgili eksikliklerdir. Bu kategoriye işaret eden katılımcılar bilgisayarlarının güvenliği ile ilgili tedbirleri alamamaktan şikayetçidirler ve ağ teknolojileriyle ilgili temel düzeyde bilgi sahibi olamadıklarını bildirmişlerdir. Üçüncü kategoride ise BT dünyasındaki gelişmeleri yeterince takip edememekten, gelişmeleri okuyamamaktan yakınmışlar ve kendilerini bu yönde ileri taşıyabilecek yol haritalarının olmamasını eksiklik olarak gördüklerini bildirmişlerdir.

4. *Bilişim dünyasındaki gelişmelerle ilgili olarak özellikle merak ettiğiniz konular nelerdir? sorusuna karşılık elde edilen verilerin işaret ettiği bulgular:* Katılımcıların söz konusu bu soruya çok çeşitli kategorilerde cevaplar verdikleri anlaşılmaktadır. Bu soruya verilen cevapların yer alacağı kategorilerden birisi, ‘kodlamanın nasıl yapıldığı’ ile ilgilidir. Katılımcılar anlık haberleşme sağlayan yazılımların, bilgisayar ve mobil telefonlardaki oyunların ve diğer kullanmakta oldukları paket programların nasıl geliştirildiğini, kodlama denen şeyin nasıl gerçekleştirildiğini merak ettiklerini bildirmişlerdir. Bu soruya verilen cevapların yer aldığı kategorilerden bir diğeri, sistem güvenliği ile ilgilidir. Bu kategoride değerlendirilebilecek verilere göre katılımcılar; Deep Web sistemini, başta virüsler olmak üzere zararlı yazılımların nasıl oluşumları olduğunu ve bunlarla yapılan saldırıların nasıl gerçekleştirildiğini merak etmektedirler. Ayrıca sistem güvenliğine yönelik saldırıların kişisel mahremiyeti olumsuz etkileyip etkilemeyeceği ve bu noktada alınabilecek önlemlerin neler olabileceği ilgili de meraklarının olduğunu bildirmişlerdir. Katılımcıların BT dünyasında gelişmelerle ilgili olarak merak ettikleri bir diğer husus ise yapay zeka, robotik ve 3D yazıcılarıdır. Katılımcılar yapay zekanın ve robotik dünyasındaki gelişmelerin



daha ne kadar ilerleyeceğini, ileride tehdit unsuru olabilecek bir boyuta ulaşip ulaşmayacağını ve bu teknolojilerin de nasıl geliştirilebildiğini merak ettiklerini bildirmişlerdir. Bir kısım katılımcılar ise E-ticaret'in nasıl yapıldığını ve bir web sayfasının nasıl meydana getirilebileceğini merak ettiklerini bildirmişlerdir. Kalan bir kısım katılımcı ise Bulut bilişimin geleceğini, çoklu ortamlarda senkronize çalışmanın nasıl olacağını, 5G teknolojisi ve tüm bu gelişmelerin gelecekte insanlığı nasıl etkileyeceğini merak ettiklerini bildirmişlerdir. Ayrıca teknolojik gelişmenin bir son noktasının olup olmayacağını, artık nereye kadar gelişebileceğini de merak ettiklerini bildirmişlerdir. Kalan bir kısım katılımcı ise internet üzerinde veri akışının nasıl bu kadar hızlı olabildiğini ve büyük veri merkezlerinin nasıl yer olduğunu merak ettiklerini bildirmişlerdir.

5. *Sosyal medyada hangi platformları kullanmaktasınız ve bu platformlar hakkında ne düşünmektesiniz? sorusuna karşılık elde edilen verilerin işaret ettiği bulgular:* Katılımcılar sosyal medya araçlarının hemen hepsini kullandıklarını bildirmişlerdir. Bu noktada; katılımcıların bir kısmı sosyal medyayı gereksiz ve boş olarak nitelendirirken; bir kısmı işletmelerinin ve ürünlerinin tanıtımı yapmak ve müşterilerine ulaşmak için bu platformları kullandıklarını, katılımcıların bir kısmı iş amaçlı iletişim kurabilmek için bu platformları kullandıklarını ve bir kısmı ise kurum içi iletişimi sağlamak için bu platformları kullandıklarını bildirmişlerdir. Bazı katılımcılar bu platformları gündemi takip etmek, faydalı buldukları bilgilere ulaşmak ve piyasa araştırmaları gerçekleştirmek için kullandıklarını bildirmişlerdir.

6. *Kendinizden yaşça küçük bireylerden Bilgi Teknolojileri ile ilgili mentörlük desteği almakta zorlanıyor muydunuz? Dijital çağın gençleri hakkında ne düşünüyorsunuz? Bu çağın gençlerinin sizlere katacağı birşeylerin olduğunu düşünüyor musunuz? sorusuna karşılık elde edilen verilerin işaret ettiği bulgular:* Katılımcıların hemen hemen tamamı dijital çağın gençlerinden BT konusunda mentörlük desteği almakta rahatsızlık duymayacaklarını bildirmişlerdir. Böyle bir uygulamanın kendileri ve işletmeleri için son derece faydalı olabileceğini belirtmişlerdir. Ayrıca katılımcılar, dijital çağın geçlerini genel olarak "ülkemizin geleceği" noktasında ele aldıklarını bildirmişlerdir. Buna karşın bir kısım katılımcılar dijital çağın gençlerinin umut vadettiğini bildiren görüşler sunarken bir kısım katılımcılar bu genç kuşağın ellerindeki imkanları yeterince değerlendirmediklerini bildirmişlerdir.

## TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu araştırmada elde edilen bulgulardan çıkarılabilecek en birincil sonuç; katılımcıların BT kullanımına yönelik becerileri ve bilgi düzeyleri ile BT alanındaki gelişmelerle ilgili merak duydukları hususlar arasındaki uçurumdur. Görüleceği üzere; katılımcıların BT kullanabilme düzeyleri son derece temel seviyededir. Nitekim ofis programlarını ve kendi kurumlarına yönelik kurumsal yazılımları ancak kullanabildiklerini belirten katılımcılar, bilgisayarlarına format atamamaktan, kendi bilgisayarlarının güvenliği için gerekli önlemleri alamamaktan, BT ile ilgili gelişmeleri profesyonelce takip edememekten yakınmaktadır. Buna karşın katılımcılar; yazılım geliştirmenin nasıl olduğunu, kodlama denen şeyin nasıl yapıldığını, siber saldırıların nasıl gerçekleştirildiğini, robotlar başta olmak üzere yapay zeka teknolojisi ile elde edilen çıktılarının nasıl alındığını merak ettiklerini bildirmişlerdir. Katılımcıların mevcut durumları ile meraklarını celbeden hususlar arasındaki bu fark; Türk işletme yöneticilerinin BT ile ilgili bilinç düzeylerinin gelişmeye açık olduğunu kanıtlamaktadır. Bu noktada bireysel, kurumsal ve toplumsal bağlamda değerlendirmeler yapmak mümkündür. Bu değerlendirmeler aşağıdaki gibidir:

- a. Ters mentörlük uygulamalarında Bilgi Teknolojilerinin 'nasıl kullanıldığını' yanı sıra; 'nasıl geliştirildiği' ile ilgili içeriklere de yer verilmelidir. Elbette bunun için bir ters mentörlük sürecinde mentör olan genç çalışanların, yaşça büyük yöneticilerle gerçekleştirilecek iletişimde yetkin düzeyde olmaları beklenmektedir. Bu noktada; yönetim bilişim sistemleri bölümleri başta olmak üzere BT ile ilgili program ve bölümlerde öğrencilerin iletişim becerilerine gerekli önemin verilmesi önemlidir. Özellikle bireysel deneyim ve tecrübelerde saklı olan örtük bilginin, teknik anlamda yeterli düzeyi düşük bireylerin anlayabileceği şekilde aktarımında gerekli dil becerilerine sahip olunması gereklidir. Hendon vd. (2017) ve Rezvani ve Khosravi



(2019), duygusal zeka gelişiminin de iletişim becerileri ile birlikte yeterli düzeyde olmasının IT personeli ve IT ile ilgili projelerden görev alacak teknik çalışanlar için aranan özellikler olması gerektiğini bildirmişlerdir. Bu iki önemli özelliğin genellikle üst düzey yöneticilere atfedildiği görülsede; aslında kurumsal yapının tüm aşamalarında gerekli olduğu açıktır. Özellikle IT alanında teknik bilgi ve becerisi yüksek bireylerde ve dijital çağ gençlerinde daha yetersiz görüldüğü belirtilen duygusal zeka düzeyi ve iletişim becerilerinin yeterliliğinin IT personeli için de elzem olduğu belirtilmektedir. Yapılan araştırmalar, duygusal zekası ve iletişim becerileri yüksek IT elemanlarının daha öz güvenli olduklarını, stresle daha kolay baş edebildiklerini ve çevrelerine daha fazla güven telkin ettiklerini göstermektedir. Bu noktada kültürel yönelimlerin, takım çalışmasını ve iletişimi destekleyecek nitelik olması gerekmektedir. Dolayısıyla yönetim bilişim sistemleri ve diğer ilgili bölümlerde duygusal zeka gelişimine de yeterli önemin verilmesi, öğrencilerin kariyer gelişimleri açısından da önemlidir. Bu sayede; hem sağlıklı bir mentörlük süreci işletilebilir hem de genç çalışanın kariyer beklentilerine ulaşabilmesi kolaylaştırılabilir. Salcido-Cibrian vd. (2019), duygusal zeka gelişimi için kurumlarda Mindfulness eğitimini tavsiye etmektedir. Bu duygusal zeka geliştirme tekniği yönetim bilişim sistemleri ve diğer ilgili bölümlerde de kullanılabilir. Bununla alakalı projeler gerçekleştirilebilir.

- b. Araştırma bulguları işletme yöneticilerinin, sosyal medya dahil bir çok internet erişimiyle gerçekleştirilebilecek uygulamada fırsatçı bir yaklaşım içerisinde olduklarını göstermektedir. Bundan dolayı bir kısım yöneticiler için sosyal medya platformları e-ticaretin yada mobil ticaretin bir aracı olabilmektedir. Ters mentörlük uygulamalarının bununla alakalı olarak zenginleştirilmesi de önemli olacaktır. Dolayısıyla işletmelere teknoloji aktarımında bulunacak öğrencilerin dijital ortamda gerçekleştirilecek işletme uygulamalarına hakim olmaları önemli olacaktır. Bu noktada işletme sahasıyla ilgili müfredatın dijital teknolojilerle ilişkilendirilmesi gereklidir. Bu noktada yönetim bilişim sistemleri bölümlerinde işletme alanında uzmanlaşmış akademisyenlerin istihdam edilmesi önemli olabilecektir.
- c. Araştırma bulguları katılımcıların, Z kuşağı gençlerini milli ve kültürel kriterlere göre değerlendirmekten geri durmayacaklarını bildirmekle birlikte, bu gençleri teknolojinin aktarımı ve benimsenmesi noktasında seve seve kabul edeceklerini de göstermektedir. Aslında bu sonuç, bu yöneticilerin genç kuşakları gerekli donanıma sahip oldukları ölçüde bir teknolojik lider olarak kabul edebileceklerinin sinyallerini vermektedir. Klasik anlamdaki liderlik tanım ve yaklaşımlarını özünde barındıran teknolojik liderlik; teknolojinin kullanımı ile ilgili vizyon kazandırılması ve bu yönde rol model olunarak kültürel değişime ön ayak olunması ile ilgilenmektedir (Srivastava ve Dhar, 2016). Teknolojik liderler, kurum kaynaklarının, ekipmanların ve kurumdaki yeni tekniklerin yönetilmesiyle birlikte değişime ve profesyonel gelişime öncülük etmenin yanı sıra; teknoloji kullanımıyla alakalı endişelerin (anxiety) giderilmesinde de görev alırlar. Bilgisayarların veya yeni teknolojilerin kullanıldıkları esnada veya kullanma olasılıklarının düşünülmesi ile yaşanan kaygılardan bahseden Jon-Chao vd. (2012) teknoloji liderlerin, bu kaygılarla mücadelede, iletişim ve anlatım becerilerinin gelişmiş olması gerektiğinden bahsetmektedir. Jon-Chao vd. (2012), farklı boyutlarda görevler üstlenen teknolojik liderlerin önemine vurgu yaparak ve liderliğin teknik yatırımlardan ve alt yapıdan daha önemli olduğunu bildirmişlerdir. Bunun için, yönetim bilişim sistemleri bölümleri başta olmak üzere bilgisayar teknolojileri üzerinde çalışılan bölüm ve programlarda liderlik vasıflarının geliştirilmesine yönelik uygulamaların önemli olacağı açıktır. Delgado (2014), liderlik eğitimlerinde kurumların ciddi anlamda talepkar olmalarının ve irade göstermelerinin öneminden, bununla alakalı yatırımlardan kaçınmamaları gerektiğinden bahsetmektedir.
- d. İşletme yöneticilerinin gerek BT'ye gerek Z kuşağının dijital gençlerine yönelik olumlu görüşlerini yansıtan bu bulgular; işletme yöneticilerini de ilgilendiren toplumsal çalışmaların yapılabilmesine işaret etmektedir. Toplum 5.0 felsefesinin ön planda tutulacağı, BT-Toplum entegrasyonu ile ilgili disiplinler arası çalışmalar bu araştırma neticesinde elde edilen sonuçların



## 7. Uluslararası Yönetim Bilişim Sistemleri Konferansı"Sağlık Bilişimi ve Analitiği"

9-11 Aralık 2020

Bakırçay Üniversitesi, İzmir, Türkiye

gelecek çalışmalara bıraktığı çalışma önerilerindedir. 'Teknolojinin toplum tarafınca bir tehdit değil bir yardımcı olarak algılanmalı' anlayışı ile geliştirilen Toplum 5.0 felsefesi ile toplumun ileri teknolojilerle entegrasyonunun altı çizilmektedir (Saracel ve Aksoy, 2020). Toplum 5.0 felsefesi Bilgi Teknolojilerini, yapay zeka ve robotik uygulamaları ve teknolojilerini yalnızca kullanmayı değil; bu teknolojilerle toplumsal uyumu öngören bir dönüşümü ifade etmektedir. Bu noktada kamu ve özel sektör ortak hareket etmeli ilgili konularda bilgi ve beceri düzeyinin gelişmesine odaklanmalıdırlar (Fukuda, 2020). Bunun yanı sıra; yöneticilerin merak duyduklarını belirttikleri BT ürünlerinin gelişim süreci ile ilgili çeşitli görsel yapımların ortaya konması da gelecek çalışma önerileri olarak sunulabilir. İletişim Fakülteleri, Güzel Sanatlar Fakülteleri ve Yönetim Bilişim Sistemleri Bölümü başta olmak üzere ilgili bölüm ve programların ortaklaşa gerçekleştirebilecekleri belgesel, film, sanat filmi veya kısa film gibi yapıtlar ortaya konarak toplumun BT ile alakalı merakları giderilebilir ve bu noktada bir bilinç kazandırılmasına öncü olunabilir. Özellikle son dönemlerde çeşitli bilim uzmanlarının danışmanlığında, belirli bilimsel sahalara ait temalara göre işlenen televizyon ve internet dizilerinin artış göstermesi, bilişim sahasıyla alakalı da böyle yapımların ilgi çekici olabileceği fikrini verebilir. Bu bağlamda; çeşitli çalışmalar gerçekleştirilebilir. Diğer yandan Z kuşağı gençlerinin toplum 5.0 uygulamaları için öncü olabilmeleri sağlanmalıdır. Bu noktada X kuşağının hazır olduğu hesaba katılırsa Z kuşağının da bunun için uygun olabilmesine çalışmak yerinde olabilecektir. Bunun için; Z kuşağını belirli standartlara sığdırmaya çalışan yaklaşımlardan uzak durulmalı ve bu gençlerin çok yönlü bireyler olarak yetiştirilebilmesine olanak sağlanmalıdır. Böylece bu gençlerin Türk toplumunun tarihi, kültürü, alışkanlıkları ve diğer dinamikleri ile BT becerileri ve olanaklarını örtüştürebilmeleri sağlanabilir.

Yukarıdaki değerlendirmelerle birlikte çalışmanın sınırlılıklarından bahsetmek gerekmektedir. Öncelikle bu çalışma kullanılan yöntem itibarıyla çeşitli sınırlılıklar barındırmaktadır. Katılımcı sayısının gayet sınırlı olduğu bu çalışmanın sonuçlarını da genelleştirmek imkansızdır. Elbette bu araştırmanın sınırlılıkları gelecek çalışmalar için başka öneriler de sunabilmektedir. Bu noktada;

- a. KOBİ yöneticilerinin BT okuryazarlık düzeylerinin ölçülmesi, bu sayede işletme yöneticilerinin hangi konularda eksikliklerinin olduğunun tam olarak saptanması gelecek çalışmalar için öneri olarak sunulabilecektir.
- b. Türk toplumunun teknolojik eğilim ve temayüllerinin belirlenmesiyle alakalı kapsamlı bir araştırma da gelecek çalışmaların konusu olabilir.

## KAYNAKLAR

- Baltacı, A. (2017). Nitel veri analizinde Miles-Huberman Modeli. *Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi (AEÜSBED)*, 3 (1), 1-15.
- Baltacı, A. (2019). Nitel araştırma süreci: nitel bir araştırma nasıl yapılır?, *Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi (AEÜSBED)*, 5 (2), 368-388 .
- Başkale, H. (2016), Nitel Araştırmalarda Geçerlik, Güvenirlilik ve Örneklem Büyüklüğünün Belirlenmesi, *DEUHFED*, 9 (1), 23-28.
- Cismaru, L. ve Iunius, R. (2020). Bridging the generational gap in the hospitality industry: reverse mentoring—an innovative talent management practice for present and future generations of employees. *Sustainability*, 12; doi:10.3390/su12010263.
- Delgado, O. (2014). Improvement areas of leadership training in European institutions of higher education. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 116, 4712 – 4716.
- Fukuda, K. (2020). Science, technology and innovation ecosystem transformation toward society 5.0\*.,





7. Uluslararası Yönetim Bilişim Sistemleri Konferansı”Sağlık Bilişimi ve Analitiği”

9-11 Aralık 2020

Bakırçay Üniversitesi, İzmir, Türkiye

*International Journal of Production Economics*, 220 .

- Hendon, M., Powell, L. ve Wimmer, M. (2017). Emotional intelligence and communication levels in information technology professionals. *Computers in Human Behavior*, 71, 165-171.
- Jon-Chao, H., Chan-Jer, H., Chien-Yun, D., Ming-Yueh, H., Pei-Hsin, L. ve Lee, C. (2012). Technology anxiety and implicit learning ability affect technology leadership to promote the use of information technology at elementary schools. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 64, 555 – 563.
- Kişi, N. (2018). Yenilikçi bir mentorluk yaklaşımı: Tersine mentorluk. *The Journal of International Scientific Researches* , 3(3).
- KOBİ'leri Salgından Koruyacak Reçete!. (2020). Retrieved from <https://m.turkiyegazetesi.com.tr/ekonomi/700787.aspx>.
- Kurumsal Hayattan 5 ‘Tersine Mentörlük’ Hikayesi. (2014). Retrieved from <https://www.isbasadustu.com/kurumsal-hayattan-5-tersine-mentorluk-hikayesi/>.
- Mercedes-Benz Türk ‘‘Tersine Mentörlük Programı’’nda Üçüncü Dönemi Tamamladı. (2020) Retrieved from <https://www.stendustri.com.tr/insaat-ve-malzeme/mercedes-benz-turk-tersine-mentorluk-programinda-ucuncu-donemi-h107141.html>.
- Rezvani, A. ve Khosravi, P. (2019). Emotional intelligence: the key to mitigating stress and fostering trust among software developers working on information system projects. *International Journal of Information Management*, 48, 139–150
- Salcido-Cibrian, L. J., Ramos, N. S., Jimenez, O. ve Blanca, M. J. (2019). Mindfulness to regulate emotions: the mindfulness and emotional intelligence program (PINEP) and its adaptation to a virtual learning platform, *Complementary Therapies in Clinical Practice*, 36, 176–180.
- Saracel, N. ve Aksoy, I. (2020). Toplum 5.0: süper akıllı toplum. *Social Sciences Research Journal*, 9 (2), 26-34.
- Srivastava, A. P. & Dhar, R. L. (2016). Technology leadership and predicting travel agent performance. *Tourism Management Perspectives*, 20, 77–86 .
- Yeni Tip Mentor Geliyor. (2014). Retrieved from <https://www.capital.com.tr/yonetim/liderlik/yeni-tip-mentor-geliyor>.





## TOPLUM 5.0: AKILLI TOPLUM İÇİN ETKİLİ TEKNOLOJİ

M. Hanefi CALP<sup>1</sup>, Resul BÜTÜNER<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Yönetim Bilişim Sistemleri Bölümü, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon, TÜRKİYE

[mhcalp@ktu.edu.tr](mailto:mhcalp@ktu.edu.tr)

<sup>2</sup>Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Konya Adil Karaağaç MTAL, Konya, TÜRKİYE

[resul.butuner@ogr.erbakan.edu.tr](mailto:resul.butuner@ogr.erbakan.edu.tr)

**Özet:** Bilginin, teknolojinin ve sosyal yaşamın hızla gelişimi sonucunda sanayi devrimleri gerçekleşmektedir. Sözkonusu devrimlerle birlikte yeni imkânlar, fırsatlar ve avantajlar gündeme gelmektedir. Herbir devrim, kendi içerisinde birtakım gelişime veya kolaylaştırıcı bir etkiye sahip olmaktadır. Bu noktada, son devrim olan Toplum 5.0, Endüstri 4.0'ın sunduğu siber-fiziksel sistemler, otonom robotlar, yapay zeka, üç boyutlu yazıcılar, bulut bilişim vb. gibi etkili bileşenlerden daha fazla yararlanmaya odaklanmaktadır. Buradaki amaç, yeni teknolojilerin toplumun çıkarları dikkate alınarak kullanılması, yaşam koşullarının iyileştirilmesi, sosyal gelişimin sağlanması ve sürdürülebilir bir refah düzeyinin sağlanmasıdır. Yani, özetle akıllı toplumlar için etkili teknolojilerin sağlanmasıdır. Bu çalışmada, Toplum 5.0 kavramı ayrıntılı bir şekilde irdelenmiştir. Bu bağlamda, önceki endüstri devrimlerine kısaca yer verildikten sonra; Toplum 5.0 kavramının tanımı, gelişim süreci, Endüstri 4.0 ile ilişkisi, hedefleri, avantajları ve getirdiği yenilikler ortaya koyulmuştur. Çalışmanın, bu konudaki eksik bilgileri ve yanlış anlaşılmaları ortadan kaldıracak düzeyde literatüre bir katkı sağlaması beklenmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Toplum 5.0, akıllı toplum, teknoloji, Endüstri 4.0

## SOCIETY 5.0: EFFECTIVE TECHNOLOGY FOR SMART SOCIETY

**Abstract:** Industrial revolutions are taking place as a result of the rapid development of knowledge, technology and social life. With these revolutions, new possibilities, opportunities and advantages come to the fore. Each revolution has some improvement or facilitating effect within itself. At this point, Society 5.0 focuses on making more use of effective components such as cyber-physical systems, autonomous robots, artificial intelligence, three-dimensional printers, cloud computing etc. offered by the latest revolution, Industry 4.0. The aim here is to use new technologies by taking into account the interests of the society, to improve living conditions, to ensure social development and to ensure a sustainable welfare level. In short, it is the provision of effective technologies for smart societies. In this study, the concept of Society 5.0 was examined in detail. In this context, after briefly mentioning the previous industrial revolutions; the definition of the concept of Society 5.0, its development process, its relationship with Industry 4.0, its goals, advantages and innovations have been revealed. It is expected that the study will contribute to the literature at a level that will eliminate the missing information and misunderstandings on this subject.

**Keywords:** Society 5.0, smart society, technology, Industry 4.0

## GİRİŞ

Dijitalleşmenin hızlı bir şekilde yayılmasıyla birlikte özel veya kamu kurumların hatta toplumların teknolojik ve sosyal davranışları da gelişmektedir. Otonom robotlar, yapay zeka (AI), artırılmış ve sanal gerçeklik, siber-fiziksel sistemler, bulut bilişim, nesnelerin interneti (IoT) ve benzeri teknolojiler bunlar arasında yer almaktadır. Sözkonusu teknolojiler sayesinde üretim sistemleri değişmekte ve toplumlar için köklü bir dönüşüm sağlanmaktadır. Ayrıca bu teknolojiler ile insan merkezli toplumların temeli atılmakta ve bilgi toplumları oluşmaktadır. Tam da bu noktada, Toplum 5.0 kavramı gündeme gelmektedir (Erkan, Sarıbay, & Erkan, 2019; Hermann, Pentek ve Otto, 2015). Ülkeler; yaşanan nüfus, doğum oranlarındaki düşüş, eskiyen ve demode olan teknik veya teknolojik alt yapı gibi birtakım zorluklarla karşı karşıya kalmaktadırlar. Bu tür zorlukların ortadan kaldırılması veya en azından minimize edilmesi amacıyla birtakım adımlar atılmaktadır. İlk olarak Japonya'da dile getirilen Toplum 5.0, insanı merkezi alan sürdürülebilir akıllı toplumlar oluşturmayı, daha rahat ve güvenli bir yaşam hakkı tanımayı amaçlamaktadır (Savanevičienė, Statnickė & Vaitkevičius, 2019; Gladden, 2019; Shiroishi, Uchiyama & Suzuki, 2018).



Toplum 5.0, sosyal problemlerin üstesinden gelmek için yenilik ekonomisi ile istihdam oluşturma yeteneklerinin birleştirmesini temsil etmektedir. Ayrıca, toplum ait birtakım gereksinimlerin teknolojik destekle karşılanmasıdır (Holroyd, 2020). Çünkü günlük hayatta bilim ve teknolojiye atılan adımlar ve gelişmelerle hemen hemen her konuda çok daha hızlı bir ilerleme sağlanabilmektedir. Bununla birlikte; ülkelerin, kurumların veya organizasyonların rekabet gücü artmaktadır (Savanevičienė, Statnickė & Vaitkevičius, 2019).

Tüm bu bilgiler dikkate alındığında, endüstrideki gelişmeleri takip etmek ve bu gelişmelere ayak uydurmak oldukça önem arz etmektedir. Bu bağlamda, çalışmanın ikinci bölümünde, endüstri devrimleri, üçüncü bölümünde Toplum 5.0 ile ilgili tüm ayrıntılar (Endüstri 4.0'dan Toplum 5.0'a geçiş süreci, Toplum 5.0'ın tanımı, Toplum 5.0'ı ortaya çıkaran etkenler, Toplum 5.0'ın getirdiği yenilikler, Toplum 5.0'ın hedefleri, Toplum 5.0 için engeller ve Toplum 5.0'ın getirdiği yenilikler) ve son olarak dördüncü bölümde ise, çalışmadan çıkarılan sonuç ve öneriler kısmına yer verilmiştir.

## ENDÜSTRİ DEVRİMLERİ

Toplum 5.0, gelişen teknolojinin ve dijitalleşen dünyanın toplum hizmetine sunulması olarak açıklanmaktadır (Büyükgöze & Dereli, 2019). 18. yüzyıldan itibaren Endüstri 1.0 ile başlayan bu devrimler günümüze kadar gelişerek gelmiş ve halihazırda Endüstri 4.0 olmak üzere dört adet endüstri devrimi gerçekleşmiştir (Saracel & Aksoy, 2020; Büyükgöze & Dereli, 2019).

Tablo 1'de, sanayi devrimlerinin tarihsel olarak gelişim süreci verilmiştir.

Tablo 1: Sanayi devrimlerinin tarihsel gelişimi (Önder, 2019; Mete, 2019).

Toplum	Süreç Tanımı	Dönem	Tetikleyen Olay	Açıklama
Endüstri 1.0 (Toplum 1.0)	Avcı-Toplayıcı Toplum	M.Ö.~13.000'e kadar	Doğal Yaşam	Toplumun doğa ile uyumlu bir şekilde yaşaması, avlanma faaliyetlerini gerçekleştirmesi
Endüstri 2.0 (Toplum 2.0)	Tarım Toplumu	18. yüzyıla kadar	Sulama Tekniklerindeki Gelişim	Tarımsal faaliyetlerin başlaması
Endüstri 3.0 (Toplum 3.0)	Endüstriyel Toplum	18. yüzyılın sonu-20. yüzyılın sonu	Buhar Makinelerindeki Buluşlar	Sanayileşme ve seri üretime geçilmesi
Endüstri 4.0 (Toplum 4.0)	Bilgi Toplumu	20. yüzyılın sonu-21. yüzyılın sonu	Bilgisayar Teknolojisi	Bilgi ve iletişim teknolojilerin etkin kullanılması ve bilgi paylaşımının başlaması
Endüstri 5.0 (Toplum 5.0)	Süper-Akıllı Toplum	...	Endüstri 4.0	Toplumun çıkarlarına göre Endüstri 4.0'dan yararlanılması, çevrenin korunmasında sürdürülebilir yeni çözümler üretilmesi

Bu anlamda, Toplum 5.0 kavramını daha net bir şekilde ortaya koyabilmek adına bu zamana kadar yaşanan tüm endüstri devrimlerinin açıklığa kavuşturulması gerekmektedir. Bu bağlamda, endüstri devrimlerinin kronolojik sıraya göre gelişim süreci şöyledir:



## Endüstri 1.0

18. yüzyılın ortalarında, sanayi açısından ilk hareket İngiltere’de başlamıştır. İngiltere’yi, ABD ve Almanya gibi Avrupa ülkelerinin izlemesinin ardından tarım toplumu sanayi toplumuna dönüşmüştür. Bu dönemde yaşanan gelişmeler, çalışanların çoğunu tarlalardan fabrikalara taşımıştır. Bu dönem, su ve buhar gücünün makinelerde ve taşımacılıkta kullanılmasıyla bilinmektedir (Saracel & Aksoy, 2020; Büyükgöze & Dereli, 2019).

## Endüstri 2.0

Bu devrim, ucuz çelik üretim yöntemi ile başlamış, elektrik ve kimyasal teknikler ile yayılmıştır. 1882’de Edison ile fabrika ve şehirlerde elektriğin kullanılması ile devam etmiştir (Büyükgöze & Dereli, 2019). İkinci devrimin temel özellikleri elektrik gücünün ve otomatik operasyonların gelişmesidir. Bu dönemdeki yenilikler daha yüksek yaşam kalitesinin ortaya çıkması ile beraber ilerleyişini devam ettirmiştir. Yaşam kalitesinin yükselmesi ile birlikte artan talebi karşılamak için üretimde montaj hattının kullanılması dönemin kritik noktasını oluşturmaktadır. Seri üretim yapan fabrikaların yaygınlaşmasıyla birlikte verimlilik üzerine de birçok araştırma yapılmıştır. Bu dönemde ortaya çıkan “Toplam Kalite Yönetimi”, “Bilimsel Yönetim İlkeleri (Taylorizm)” hala günümüzde kullanılan yönetim uygulamalarındandır (Saracel & Aksoy, 2020).

## Endüstri 3.0

Bu devrim, üretimde dijital teknolojilerden yararlanılması ile programlanabilir makinelerin bir sonucu olarak ortaya çıkmıştır. Üçüncü endüstriyel devrim, bilgisayar ve internetin hızla ilerlediği enformatik devrimi olarak da nitelendirilebilir (Büyükgöze & Dereli, 2019). Seri üretime geçişle birlikte otomasyon cihazlarının programlanması gerekmiş olup fabrikadaki makineler artık bilgisayar kontrolünde çalışmaya başlamışlardır. Kendi hafızası olan bu bilgisayarlar ile daha seri ve verimli üretim yapılmaya başlanmıştır (Bilişim Hareketi, 2018). Böylece iş gücü maliyetlerinde düşüş sağlanmıştır. Sonuç olarak sanayi, kapasite fazlası gibi sorunlara odaklanmak zorunda kalmıştır (Saracel & Aksoy, 2020).

## Endüstri 4.0

Endüstri 4.0 kavramı; iş, politika ve akademi temsilcilerinin birliği olan “Industrie 4.0” adlı bir girişimin Alman imalat endüstrisinin rekabetçiliğinin güçlendirilmesine yönelik bir fikrin kamuoyunda sunulmasıyla tanınmaya başlanmıştır. Endüstri 4.0; Nesnelerin İnterneti, Siber-Fiziksel Sistemler, Hizmetlerin İnterneti ve Akıllı Fabrikaların ana kavramları olduğu ve bunlara ek olarak; Akıllı ürünler, Makineden Makineye, Büyük veri, Bulut Teknolojileri kavramlarının da yer aldığı “yüksek düzeyde karmaşıklık” ve “ürün ve üretim süreçlerinin bir iletişim ağı ile toplu olarak kullanılması” şeklinde nitelendirilmektedir (Hermann vd., 2015: 8; Saracel & Aksoy, 2020). Makine ve robotik gibi fiziksel sistemlerin, makine öğrenimi algoritmalarına dayalı otomasyon sistemleri tarafından kontrol edilen siber-fiziksel sistemlerin kullanımıyla akıllı fabrikalar gündeme gelmiştir. Bu yeniliğin ana avantajı, müşterilerin talebi doğrultusunda esnek bir üretimdir (Büyükgöze, & Dereli, 2019; Dombrowski ve Wagner, 2014: 101).

## TOPLUM 5.0 KAVRAMI

### Endüstri 4.0’dan Toplum 5.0’a Geçiş Süreci

Endüstri 4.0 ile bilginin elde edilmesi ve paylaşılması kolaylaşmıştır. Bunun sonucu olarak, üretilen bilgi miktarı da oldukça artmaktadır. Bilginin bu kadar hızlı bir şekilde artmasıyla birlikte sanayide de birtakım gelişmeler olmaktadır. İş süreçlerinde bilgi ve iletişim teknolojilerinin kullanılması bunlardan bir tanesidir. Bu durum, endüstride insan gücünden daha az yararlanılmasına, makinelerin etkin rol almasına ve sanayinin dijitalleşmesine sebep olmuştur (Gökten, 2018). Endüstri 4.0 ve teknolojik dönüşümler, sadece



endüstri ve üretim sisteminde bir dönüşüm veya gelişim değildir; aynı zamanda tüm toplumsal sistemlerin dönüşümüne sebep olmaktadır (Erkan, Sarıbay & Erkan, 2019).

Dijitalleşen bir sanayiden bahsederken, dijital dünyanın toplumun yararına bir olgu olduğu düşünülmektedirler. Bu anlayışla da Toplum 5.0 kavramı gündeme gelmiştir. Bu kavram ifade edilirken, teknolojiadaki gelişmelerin aslında toplum için bir tehdit unsuru olmadığı, bilakis toplumun ihtiyaçlarını gideren ve hayatlarında kolaylık sağlayan bir yardımcı unsur olduğu belirtilmektedir (Develi, 2017). Teknolojide yapay zeka gibi zeki sistemlerin daha çok kullanılmasıyla birlikte akıllı toplum kavramı ortaya çıkmıştır. Endüstri 4.0 kavramı ile "bilgi toplumu" ifade edilirken, Toplum 5.0 kavramı ile "akıllı toplum" kavramı kastedilmektedir. Yani, Toplum 5.0'da insan ve teknoloji unsurların birlikte kullanılması; teknolojinin güç gerektiren işlerde, insanların ise daha çok izleme, kontrol ve değerlendirme süreçlerinde devreye girmesi anlaşılmaktadır (Gökten, 2018; Develi, 2017). Endüstri 4.0, teknolojide üretime odaklanırken, Toplum 5.0, yaşam kalitesini, sosyal sorumluluğu ve sürdürülebilirliği iyileştirmede Endüstri 4.0'ın yarattığı sonuçlardan ve teknolojiden daha fazla yarar sağlayarak insanların refah düzeyinin artmasına odaklanmaktadır (Saracel & Aksoy, 2020).

Toplum 5.0'ın anahtar kelimeleri; uyarlanabilirlik, çeviklik, hareketlilik ve eylemlilik olarak sıralanmıştır. Uyarlanabilirlik, çeviklik ve eylemlilik çok önemlidir ve üretim için daha az kaynak tüketen ilave teknikler kullanarak Endüstri 4.0'ın dolayısıyla dijital dönüşümün uygulanmasını gerektirir. Toplum 5.0'ın özelliklerini açıklamak için 4.0'dan 5.0'a nelerin değiştiğini görmek daha aydınlatıcı olabilir (Tablo 2).

Tablo 2: Toplum 4.0'dan 5.0'a Değişim Süreci (Eren Uğurlu, 2020).

Kriter	Sorun Algısı (Endüstri 4.0)	Toplum 5.0
Ekonomik durum	Ekonomik değer yaratmadan kurtulma	Problem çözme ve değer yaratma
Hedef kitle	Bireysellikten kurtulma	Çeşitlilik
İlgi odağı	Eşitsizlikten kurtulma	Yerelleşme
Güvenlik	Kaygıdan kurtulma	Esneklik
Çevre	Kaynak ve çevresel kısıtlamadan kurtulma	Sürdürülebilirlik ve çevre uyumu

Kısaca, Toplum 5.0 ile toplumun her sürecine teknolojik unsurların entegre edilmesi amaçlanmaktadır. Böylece teknoloji kazanımlarının farkına varan, teknolojiden korkmayan, teknoloji ile birlikte yaşayan bir toplum meydana gelmektedir (Gökten, 2018).

## Toplum 5.0

Almanya, Endüstri 4.0 kavramını ortaya attıktan sonra Japonya, 5. Bilim ve Teknoloji Temel Planı kapsamında Toplum 5.0 kavramını duyurmuştur. Japonya, nüfus yapısındaki hızlı yaşlanma, hava kirliliği ve doğal afetler gibi çeşitli güçlükler karşısında süper akıllı toplum vizyonunu ortaya koymuştur (Bulut, 2017; Nazlıcan & Meçik, 2018). Toplum 5.0 tarafından hedeflenen "Süper Akıllı Toplum"un özellikleri Harayama (2017:11) tarafından aşağıdaki şekilde belirtilmiştir:

- Çeşitli gereksinimleri olan bireylerin gerekli ürün ve hizmetleri gerekli miktarlarda ve ihtiyaç duydukları anda temin edilmesini sağlayan bir toplum,
- Tüm insanların yüksek kaliteli hizmetler alabileceği bir toplum,
- İnsanların yaş, cinsiyet, bölge veya dil gibi çeşitli farklılıklarına izin veren rahat, refah içinde yaşayabilecekleri bir toplum.



Bu tür bir toplum; avcılık, tarım, sanayi ve bilgi toplumu sonrasında bilimsel ve teknolojik yeniliklerin yol açtığı dönüşümler sayesinde oluşabilmektedir. Toplum 5.0'nin amacı, bilim insanlarının biyolojik evrimde tanımlanabilecek yapıları ve süreçleri taklit ederek ekonomik ilerlemeyi sosyal problem çözme ile dengede tutmalarına yardımcı olmaktır (Foresti vd., 2019:2). Daha başka bir deyişle, üretim süreçlerini çevre ve insan ihtiyaçlarına mükemmel bir şekilde uydurmak, akıllı sistemler ve ilişkili altyapılarla birlikte süreç verilerini, hizmetleri ve ürünleri sürekli olarak yükseltmektir (Saracel & Aksoy, 2020).

Toplum 5.0; ihtiyaç duyan kişilere gerekli mal ve hizmetleri gereken zamanda ve doğru miktarda sağlayabilen, çok çeşitli sosyal ihtiyaçlara tam olarak cevap verebilen, her türden insanın kolayca yüksek kalitede hizmet alabileceği, yaş, cinsiyet, din ve dil farklılıklarının üstesinden gelebileceği, dinç ve rahat hayatlar yaşayabileceği bir toplum olarak tanımlanmaktadır (Carraz & Harayama, 2018). Bununla birlikte Toplum 5.0, sosyal sorunların çözülmesini siber uzay ve fiziksel alanı büyük ölçüde bütünleştiren bir sistemle dengeleyen insan merkezli bir toplum olarak tanımlanmaktadır (Matsuda, Uesugi, Naruse & Morita, (2019, October).

Toplum 5.0, sürdürülebilirlik, geniş kapsamlılık, verimlilik ve dolayısıyla akıl ve bilgi edinme gücünü kullanarak onu uygulayanların endüstriyel rekabet edebilirliğini sağlamayı amaçlamaktadır. Bir yandan ekonomik olarak kalkınırken diğer yandan da gelişmişliği ve kazanımları dünyayı korumak ve insanlığın iyiliği ve yararına kullanabilecek değer yaratan akıllı bir toplum oluşturmaktadır. Toplum 5.0, fiziksel alan ve siber alanın güçlü bir şekilde bütünleştiği bir “akıllı toplum” olarak tanımlanabilir Akıllı toplum olarak adlandırılan bu yeni toplum, önceki dört toplumun (avcı toplayıcı toplum, tarım toplumu, sanayi toplumu ve bilgi toplumu) optimizasyon arayışında denge arzusu olarak görünmektedir. Kazanımları birikimseldir ve önceki toplumlardan hemen tümünden bir takım izler taşısa da en fazla Endüstri 4.0 bilgi toplumundan yararlanarak oluşturulmuştur (Fukuyama, 2018; Keindanren, 2018; Eren, Uğurlu, 2020; Salgues, 2018).

### **Toplum 5.0'ı Ortaya Çıkaran Etkenler**

Toplumlar zengin ve ekonomik olarak ne kadar iyi durumlarda olurlarsa olsunlar, bilimsel, sanatsal, toplumsal, siyasal, hukuki, etik, estetik ve ekolojik açılardan yozlaştıklarında ileri bir toplum sayılamazlar. Tüm teknolojik ve bilimsel gelişmeler insan yaşamına getirdiği olumlu katkılar kadar olumsuz sonuçlar da doğururlar. Gelişmişliğin özü, bu sorunlarla başa çıkabilme ve iyi yönetebilme becerilerinde yatmaktadır.

*Japon İş Adamları Federasyonu Keidanren*'in (2018) Toplum 5.0'ı dünyaya deklare ettiği raporuna göre bu “süper akıllı toplum” ya da “akıllı toplum” olarak adlandırılan yeni toplumun oluşturulmasının başlatılma gerekçeleri özetle şu üç noktada toplanmıştır:

- 1- Dünya, yapay zekâ, IoT, robotik ve biyo-teknoloji gibi dijital teknolojilerle hızla gelişirken bu yeniliklerin getirdiği büyük bir değişim dalgası ile karşı karşıyadır. Bu yenilikler sadece teknolojik açıdan değil toplumsal açıdan da devrim niteliğinde büyük bir değişim dalgasını tetikleyecektir. Büyük firmalar ve girişimciler (Google, Amazon, Facebook ve Apple vb.) kadar ülkeler de (Alman Endüstri 4.0, Çin 2025, Fransa 2020 planı gibi) buna ilişkin önlemler almakta, projeler başlatmakta ve stratejiler geliştirmektedir. Dolayısıyla bu durum riskler taşıdığı kadar kaçırılmaz bir fırsattır.
- 2- Dünya ekonomisinin ağırlık merkezi Batı'dan Asya'ya doğru kaymaktadır. Çin'in süper güç olarak ortaya çıkmasının yanı sıra Hindistan ve Güneydoğu Asya Uluslar Birliği (ASEAN) üyesi ülkelerin hızlı büyümeleri ekonomik ve jeopolitik göstergelerin hızlı bir biçimde değiştiğini göstermektedir. Ayrıca demografik değişkenler açısından değerlendirildiğinde batıda nüfusun bazı ülkelerde giderek azaldığını ve yaşlandığını göstermektedir. Bununla birlikte küresel bazda dünyada nüfus artışı çok yüksektir. Dolayısıyla nüfus dinamiklerindeki hızlı

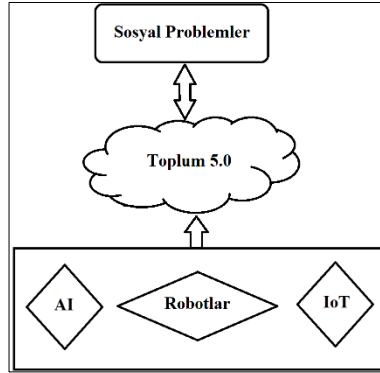
değişim yeni sosyal sorunların ortaya çıkması ile sürdürülebilirliği tehdit etmekte, yeni ekonomik ve coğrafi politikaların üretilmesini gerektirmektedir.

- 3- İklim değişikliği ve çevre kirliliği gibi ekolojik ve çeşitli düzeylerde eşitsizlik gibi sosyal sorunların tüm dünyada giderek daha çok artması ve giderek küresel düzeyde sorunların daha da kötüleşmesi nedeniyle 2015'te Birleşmiş Milletler tarafından Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri (SDG) benimsenmiştir. Hemen burada belirtmek gerekir ki Toplum 5.0'ın içeriği ve bu hedefler birbiri ile örtüşmekte ve desteklemektedir. Buna ek olarak finans sektöründe de benzer biçimde sosyal, ekoloji ve yönetim yatırımları daha da artmaktadır. Bu eğilim sadece ekonomi ile ilgilenmenin siyasi ve ekonomik istikrarı sağlamadığı, dolayısıyla çevresel etmenlerin ve tüm insanlığın yararına ve çıkarına olabilecek önlemlerin alınmasının en az kârlılık kadar önemli olduğu ve ekonomiyi de olumlu yönde etkilediği görüşü ve ortak algısı giderek etkinlik kazanmaktadır (Eren, Uğurlu, 2020).

Toplum 5.0; altyapı, teknolojik yenilik, finans, sağlık hizmetleri, lojistik ve yapay zekayı içeren altı ana sütunu ifade eder. İnsan rolünün yerini almak için değil, topluma yardımcı olmak ve ilerlemek için teknoloji ve yenilikten yararlanılmalıdır (Ellitan & Anatan, 2019).

Endüstri 4.0'ın bir sonraki aşaması olarak düşünülen Toplum 5.0, insanlar ve robotların ilişkisini verimli şekilde kullanılmasını öngörmektedir. Toplum 5.0, çevre, insan ve ekonomik problemlere çözümler üretebilmek adına kendine çeşitli vizyonlar belirlemiştir. Bu vizyonların gerçekleştirilebilmesi, teknolojik ve bilimsel ilerlemelerin tüm temellerinin planlı bir şekilde ekonomik ve sosyal hayata işlenmesi ile mümkün olabilecektir (Şahin, 2019).

Şekil 1, Toplum 5.0'ın genel bir modelini göstermektedir.



Şekil 1: Toplum 5.0'ın genel yapısı (Matsuda, Uesugi, Naruse & Morita, (2019, October)

### Toplum 5.0'ın Hedefleri

Toplum 5.0, bireyler için ekonomik faydalar sağlamak üzere tasarlanmıştır. Hedefleri arasında, ihtiyaç duyan kişilere gerekli zamanda ve doğru miktarda gerekli mal ve hizmetleri sağlamak ve insan refahını kolaylaştırmak vardır. Vatandaşların yaşamlarını iyileştirmenin ötesinde, Japonya'da Toplum 5.0 paradigmasının gerçekleştirilmesinin bir bütün olarak ulusa da fayda sağlayacağı umulmaktadır. Toplum 5.0 ile; çok çeşitli sosyal altyapı ihtiyacını karşılamak, her türden insanın kolayca ve yüksek kalitede hizmet alabilmesini sağlamak, her türlü farklılığın üstesinden gelebilmek ve huzurlu bir hayat yaşayabilmek hedeflenmektedir. Bununla birlikte, büyük ölçüde yaşanan toplum, azalan nüfus ve doğal afetlerle ilgili



sorunları çözmek için yeni teknolojiler kullanılmaktadır (Keidanren Japonya İş Federasyonu, 2016; Gladden, 2019).

Japonya'daki Toplum 5.0 felsefesi, aşağıdakiler gibi bazı hedeflerin uygulanmasını önermektedir (Serap, 2020; Büyükgöze & Dereli, 2019; Şahin, 2019) :

- Yaşlanan dünya nüfusuna karşı çözümler geliştirmek,
- Sanal ve gerçek dünyanın birlikte çalışmasını sağlamak,
- Toplumun menfaatlerini gözeterek nesnelere internetinden yararlanma,
- Çevre kirliliği ve doğal afetler için çözümler üretmek.

İnsanı merkeze alan anlayış, toplumun ihtiyaçlarını ve hizmetlerin yeterli düzeyde karşılandığı ve kaliteli hizmet sunulduğu bir yaşam hedeflemektedir (Nazlıcan & Meçik, 2018). Başka bir kaynağa göre de Toplum 5.0'nin hedefleri aşağıdaki şekilde belirtilmektedir:

- *Bireysel Reformun Gerçekleştirilerek Bireylerin Gücünü Artırmak:* Yaşlı insanlar ve kadınlar da dâhil olmak üzere her bireyin güvenli bir şekilde rahat ve sağlıklı bir hayat yaşayabilmesi ve kendi yaşam tarzını gerçekleştirebilmesi.
- *Şirketlerin Reformu ile Yeni Değerlerin Sağlanması:* Sayısallaştırma ve iş modellerinin reformu yoluyla verimliliğin artırılmasının teşvik edilmesi ve yenilik ve küreselleşmenin desteklenmesi ile yeni ekonomi ve toplumun gerçekleştirilmesi.
- *Sosyal Sorunların Çözülerek Daha İyi Bir Geleceğin Oluşturulması:* Ülkelerdeki düşen nüfus, hızla yaşlanan toplum ve doğal afetler gibi birçok sorunun çözülmesi için zengin ve güçlü bir geleceğin hayata geçirilmesi yönünde çaba sarf edilmesi. Yeni işletmelerin ve hizmetlerin denizaşırı genişlemesi yoluyla küresel ölçekte sorunların çözülmesine katkıda bulunulması (Saracel & Aksoy, 2020; Keidanren, 2016).

### **Toplum 5.0'nin Getirdiği Yenilikler**

Toplum 5.0 kavramı, ön koşul, yeniliklerin hızlanması için çözümler ve buluş-yenilik-yayımla sürecinin gerçekleştirilmesine yönelik hedefleri analiz ederek yenilikçilik çalışmasına katkıda bulunur. Temel olarak, organizasyonların faaliyetleri, akademisyenlerin "organizasyonların iç ve dış ortamındaki sorunların çözülmesini sağlayan ihtiyaçları karşılayan yeni hizmet ve ürünlerin geliştirilmesi" olarak kavramsallaştırdığı teknolojik yeniliklere odaklanmıştır (Potočan, Mulej & Nedelko, 2020).

Toplum 5.0, dijitalleşmenin etkisini demografik, ekonomik ve sosyolojik açıdan dikkate alarak insanların makine ve robotlarla ilişkisinin verimli biçimde sağlandığı "süper akıllı toplum" modelini önermektedir. Nesnelere internetinin fazlaca kullanıldığı Toplum 5.0'in insanın yaşadığı, faaliyet gösterdiği her alana katkısı büyüktür. Bu katkılardan en önemlisi ev yaşantısına yapılan katkıdır. Ev ortamında kullanılan tüm teknolojiler, insan hayatını kolaylaştıran ve temelde Toplum 5.0'in ifade ettiği teknolojik yeniliklerdir. Ayrıca Toplum 5.0, eğitimin hemen her düzeyinde ve hatta sürekli eğitimin en etkin ve verimli şekilde yapılmasına önemli katkılar sunmaktadır. İnternet bağlantısına erişimi olan öğrenciler kolayca ve hızlı bir şekilde her türlü bilgiyi alabilmekte, çeşitli sosyal medya ve iletişim kanalları ile hızlı bir şekilde bilgi alışverişi yapabilmekte, kitap veya diğer okul ekipmanlarını satın almak zorunda kalmadan bir öğrenme yönetim sistemini kullanarak daha hızlı çalışabilmektedir (Saracel & Aksoy, 2020).

Toplum 5.0 fiziksel alan ile siber alanın tam birleşimi, nesnelere interneti, yapay zekâ ve büyük veri yeniliklerini de sağlamaktadır. Toplum 5.0 gerçekleştiğinde, fiziksel alana göre siber alandaki sensörlerden çok daha fazla bilgi elde edilmektedir. Siber alandaki bu büyük veriler, yapay zekâ ile analiz ve çözümleme yapılarak sonuçlar topluma sunulmakta ve toplumun yararına kullanılmaktadır. Yani aslında, Toplum 5.0 ile nesnelere ve sistemlerin siber alanda birbirine iletişim kurması ve yapay zekâ ile elde edilen sonuçların toplum için kullanılması anlatılmaktadır. Toplum 5.0'in sunduğu tüm bu yenilikler, daha önce çözüm





aranan sosyal sorunlara, yenilikçi ve insan temelli çözümler sunarak teknoloji merkezli dünya düzeninden insan odaklı bir düzene dönüşümü sağlama amacı taşımaktadır (TED Batman Koleji, 2020).

## Toplum 5.0 için Engeller

Toplum 5.0 hedeflerinin gerçek hayatta uygulanması toplumsal bir dönüşüme sebep olmaktadır. Ancak, söz konusu dönüşüm sürecinde muhtemel birtakım engellerle karşı karşıya kalınmaktadır. Bu noktada, Toplum 5.0’ı uygulamak amacıyla aşılması gereken engeller şöyle ifade edilmektedir:

- Sosyo-politik engeller
- Hukuk sitemindeki engeller
- Teknolojik engeller
- Nitelikli insan kaynağı engeli ve
- Toplumsal dirençtir.

*Sosyo-politik engellerin aşılabilmesi için;* sanayi ve akademinin desteğiyle ulusal anlamdaki stratejik hamlelerin uygulanması, devlet desteğinin sağlanması, IoT platformunun kurulması ve bir düşünce kuruluşunun oluşturulması önerilmektedir.

*Hukuk sitemindeki engellerin aşılabilmesi için;* veri kullanımı ve uygulanmasına yönlendirmek amacıyla kuralların konulması, düzenlemelerin ve sistem reformunun desteklenmesi, telif-fikri mülkiyet haklarına dair yasama sürecinin denetlenmesi önerilmektedir.

*Teknolojik engellerin aşılabilmesi için;* yapay zeka, siber güvenlik ve otonom robotlar gibi teknolojilerin desteklenmesi, bilim ve teknolojiye yeni ilgililerle ilgili birtakım iyileştirmelerin yapılması önerilmektedir.

*Nitelikli insan kaynağı engelinin aşılabilmesi için;* tüm vatandaşların dinamik katılımına dair eğitim düzenlemesinin yapılması, siber güvenlik, veri bilimi ve uluslararası standardizasyon için personel temininin desteklenmesi ve yetenekleri ortaya çıkarmak için kadın katılımının teşviki önerilmektedir.

*Toplumsal direnç engelinin aşılabilmesi için;* ulusal vizyonu tüm paydaşlar arasında dağıtarak toplumsal mutabakat oluşturulması ve insan-makine ilişkisinden felsefi meselelere kadar etik ve sosyal çıkarımların ele alınması önerilmektedir (TED Batman Koleji, 2020; Şahin, 2019).

## SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada, Toplum 5.0 kavramı tüm ayrıntılarıyla ortaya konulmuştur. Bu kapsamda, öncelikle tüm endüstri devrimleri açıklanmış, daha sonra Toplum 5.0’in doğuşu, tanımı, hedefleri, engelleri ve sağladığı yenilikler irdelenmiştir. Toplum 5.0’in temel amacının yaşlanan dünya nüfusuna karşı çözüm üretmek, sanal ve gerçek dünyanın birlikte çalışmasını sağlamak, topluma katkı sunacak şekilde nesnelerin internetinden yararlanmak ve çevre kirliliği ve doğal afetler konularında fikir üretmek olduğu anlaşılmıştır.

Ayrıca, iş süreçlerin dijital ortama aktarılmasıyla birlikte robot teknolojisinin geliştiği, insan gücüne olan ihtiyacın azaldığı ve böylece insan gücünün daha çok yönetim fonksiyonlarında devreye girdiği görülmüştür. Bununla birlikte Toplum 5.0, insan hayatını kolaylaştırmaya, üretimde verimliliği sağlamaya ve rekabet ortamında ayakta kalmayı amaçlamaya odaklanmaktadır. Bu noktada, dijital olarak etkin, verimli ve bilgiye dayalı bir toplum; sosyal, çevresel ve ekonomik anlamda sürdürülebilirliği sağlamak için daha çok çalışmalıdır. Dijital gelişim ve dönüşüm, yeni istihdam alanları yarattığı gibi pek çok iş alanını da ortadan kaldırdığı görülmektedir. Bu noktada, yeni teknolojilere uyum sağlama, yeterlilikleri artırma, analiz merkezli düşünme, sürekli gelişim ve öğrenme, yaratıcı ve yenilikçi yaklaşımlara sahip olma konularına önem verilmelidir.





## KAYNAKLAR

- Bulut, T. (2017). “Sanayi 4.0 mı yoksa Toplum 5.0 mı?”, <http://www.sanayigazetesi.com.tr/sanayi-40-mi-yoksa-toplum-50-mimakale,1307.html>, 25.02.2018.
- Büyüköze, S., & Dereli, E. (2019). Toplum 5.0 ve Dijital Sağlık. VI. Uluslararası Bilimsel ve Mesleki Çalışmalar Kongresi-Fen ve Sağlık, 07-10.
- Carraz, R., & Harayama, Y. (2018). Japan’s Innovation Systems at the Crossroads: Society 5.0. *Digital Asia*, 33-45.
- Develi, H. 2017. “Endüstri 4.0’dan Toplum 5.0’a”, *Dünya Gazetesi*, 2 Kasım 2017. <https://www.dunya.com/kose-yazisi/endustri-40dan-toplum-50a/389146>, (Erişim Tarihi: 12. 08. 2018).
- Dombrowski, U. ve T. Wagner. (2014). “Mental Strain as Field of Action in the 4th Industrial Revolution”, *Procedia CIRP*, 17. 100-105.
- Ellitan, L., & Anatan, L. (2019). Achieving Business Continuity in Industrial 4.0 and Toplum 5.0.
- Eren, Uğurlu, Z. Toplum 5.0 ve Dijital Dünyada Toplumsal Dönüşüm ve Eğitim 5.0, *Dijital Dönüşüm ve Süreçler & Digital Transformation and Processes*, İstanbul Gelişim Üniversitesi Yayınları, 2020.
- Fukuyama, M. (2018). Society 5.0: Aiming for a New Human-Centered Society. *Japan SPOTLIGHT*, July / August 2018, Special Article 2, pp.47- 52. [https://www.jef.or.jp/journal/pdf/220th\\_Special\\_Article\\_02.pdf](https://www.jef.or.jp/journal/pdf/220th_Special_Article_02.pdf)
- Gladden, M. E. (2019). Who will be the members of Society 5.0? Towards an anthropology of technologically posthumanized future societies. *social sciences*, 8(5), 148.
- Gökten, P. O. (2018). Karanlıkta Üretim: Yeniçağda Maliyetin Kapsamı. *Muhasebe Bilim Dünyası Dergisi*, 20(4), 880-897.
- Harayama, Yuko (2017). Society 5.0: Aiming for a New Human-centered Society. *Collaborative Creation through Global R&D Open Innovation for Creating the Future: Volume 66 Number 6 August 2017*.
- Hermann, M., Pentek, T. ve Otto, B. (2015), *Design Principles for Industry 4.0 Scenarios: A Literature Review*; Working Paper, no.01/2015, Technische Universität Dortmund.
- Holroyd, C. (2020). Technological innovation and building a ‘super smart’ Society: Japan’s vision of Society 5.0. *Journal of Asian Public Policy*, 1-14.
- Keidanren (Japan Business Federation) (2016). Toward realization of the new economy and society. Reform of the economy and society by the deepening of “Society 5.0”. Retrieved April 16, 2018 from [http://www.keidanren.or.jp/en/policy/2016/029\\_outline.pdf](http://www.keidanren.or.jp/en/policy/2016/029_outline.pdf)
- Keidanren, (2018). Healthcare in society 5.0. (March 20, 2018) <http://www.keidanren.or.jp/en/>
- Matsuda, K., Uesugi, S., Naruse, K., & Morita, M. (2019, October). Technologies of Production with Society 5.0. In 2019 6th International Conference on Behavioral, Economic and Socio-Cultural Computing (BESC) (pp. 1-4). IEEE.
- Mete, N. (2019). İşletmelerde kurumsallaşma ve inovasyon arasındaki ilişkinin incelenmesi üzerine bir araştırma (Master’s thesis, Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü).



7. Uluslararası Yönetim Bilişim Sistemleri Konferansı”Sağlık Bilişimi ve Analitiği”

9-11 Aralık 2020

Bakırçay Üniversitesi, İzmir, Türkiye

- Nazlıcan, B. D., & Meçik, O. (2018). Türkiye’de Endüstri 4.0’ın İşgücü Piyasasına Etkileri: Firma Beklentileri. Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 23(Endüstri 4.0 ve Örgütsel Değişim Özel Sayısı), 1581-1606.
- Okan Gökten, P. (2018). Karanlıkta üretim: yeni çağda maliyetin kapsamı. Muhasebe Bilim Dünyası Dergisi, 20(4), 880-897. <http://dx.doi.org/10.31460/mbdd.460897>.
- Önder, M. Endüstri 4.0 Devrimi ve Haritacılık Mesleğine Yansımaları, TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası, 17. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı, 25-27 Nisan 2019, Ankara.
- Potočan, V., Mulej, M., & Nedelko, Z. (2020). Toplum 5.0: balancing of Industry 4.0, economic advancement and social problems. Kybernetes.
- Salgues, B. (2018). Society 5.0: Industry of the future, technologies, methods, First Edition. New York: ISTE Ltd and John Wiley & Sons, Inc.
- Saracel, N., Aksoy, I. (2020). Toplum 5.0: Süper Akıllı Toplum. Social Sciences Research Journal, 9 (2), 26-34.
- Sarıbay, E., & Erkan, O. E. (2019). A Research on the Industry 4.0 Perception of University Students. *Kongre Başkanı*, 77.
- Savanevičienė, A., Statnickė, G., Vaitkevičius, S. (2019). Individual innovativeness of different generations in the context of the forthcoming Society 5.0 in Lithuania. *Engineering Economics*, 30(2), 211-222.
- Serap, E. (2020). Cloud system in digital human resources management in Turkey. *Security and Defence Quarterly*, 29.
- Shiroishi, Y., Uchiyama, K., Suzuki, N. (2018). Society 5.0: For human security and well-being. *Computer*, 51(7), 91-95. <https://doi.org/10.1109/MC.2018.3011041>.
- Şahin, C. (2019). Ülkelerin endüstri 4.0 düzeylerinin COPRAS yöntemi ile analizi: g-20 ülkeleri ve Türkiye (Master's Thesis, Bartın Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü).
- TED Batman Koleji, <https://www.tedbatman.k12.tr/wp-content/uploads/2020/05/Toplum-5.0-%C4%B0nsan-Merkezli-Toplum-.pdf>



## TÜKETİCİLERİN AKILLI EV SİSTEMLERİNİ BENİMSEMESİ ÜZERİNE BİR SİSTEMATİK LİTERATÜR ÇALIŞMASI

Mehmet Cem BÖLEN<sup>1</sup>, Onur MUÇO<sup>1</sup>, Üstün ÖZEN<sup>1</sup>

Atatürk Üniversitesi<sup>1</sup>

**Özet:** Son yıllarda akıllı ev çözümü kapsamında birçok yenilikçi teknoloji ortaya çıkmaktadır. Ancak ortaya çıkan bu teknolojilerin tüketici tarafında benimsenmesi kararı demografik yapı, coğrafi bölge veya dijital okur yazarlık gibi pek çok parametreye bağımlı olarak değişiklik gösterebilmektedir. Bu çalışmanın temel amacı, literatürde akıllı ev sistemlerinin tüketici tarafında benimsenmesi ile ilgili yapılan çalışmaları tarayarak, konuyla ilgili mevcut bilgileri ve boşlukları sunmaktır. Bu amaç doğrultusunda Web of Science (WoS) veri tabanında indekslenen hakemli bilimsel dergilerde yayımlanan makaleler sistematik tarama metodu ile incelenmiştir. Çalışmada, henüz yeni yaygınlaşan akıllı ev teknolojileri ile ilgili yapılan bilimsel makaleler örneklem, metot ve incelenen teknoloji gibi açılardan analiz edilmiştir. Çalışmanın sonuçlarının konuyla ilgili literatürdeki boşlukları göstermesi ve mevcut bilgiyi bir bütün halinde sunmasından ötürü gelecekteki araştırmalara rehberlik edeceği düşünülmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Smart Home, Smart Home Adoption, Smart Home Acceptance

## A SYSTEMATIC REVIEW ON CONSUMERS' ADOPTION OF SMART HOME SYSTEMS

**Abstract:** In recent years, many innovative technologies have emerged as smart home products. However, the decision to adopt these emerging technologies on the consumer side may vary depending on many parameters such as demographic structure, geographic region, or digital literacy. The main purpose of this study is to examine the studies in the literature on the adoption of smart home systems by the consumer and present the current information and gaps on the subject. For this aim, the articles published in peer-reviewed scientific journals indexed in the Web of Science (WoS) database were analyzed by systematic literature review method. In the study, peer-reviewed articles on smart home technologies, which have just become widespread, have been analyzed in terms of sample, research method, and investigated technology examined. Since the results of the study show the gaps in the literature on the subject and present the current information as a whole, it will guide future researches.

**Keywords:** Smart Home, Smart Home Adoption, Smart Home Acceptance

## GİRİŞ

Son yıllarda "akıllı" kelimesi belli bir derecede yapay zekaya sahip, yenilikçi teknolojileri barındıran ürün veya sistemleri ifade etmek için kullanılan bir kavram haline dönüşmüştür. Günümüzde bu kavram, bir ürünün çevresinden bilgi edinme ve bu bilgilere göre tepki verme yeteneğini ifade etmek için kullanılmaktadır (Chan, ve diğ., 2008; Balta-Ozkan, 2014). Gelişen internet altyapısı ve yaygınlaşan yüksek hızlı internet ile birlikte akıllı teknolojiler birçok alanda kullanılmaya başlanmıştır. Özellikle Apple, Samsung, Google ve Huawei gibi teknoloji devlerinin de ürettikleri akıllı cihazların (saat, gözlük, ev uygulamaları vb.) internet aracılığı ile birbiriyle iletişim kurabilmelerini sağlamalarıyla konuya yönelik giderek artan bir ilgi oluşmuştur (Hong, 2016). Ayrıca WEB 4.0'ın ortaya çıkmasının akıllı teknolojilerin çeşitlenmesine ve yaygın olarak kullanılmasına yol açacağı beklenmektedir (Noh, 2015).

Akıllı teknolojinin uzun dönemdeki amacı insanların refahını arttırmaktır. İnsanların evlerinde daha rahat etmesini amacıyla ortaya çıkan "Akıllı Ev" kavramı, böylesi yenilikçi bir konseptin adeta temel yapıtaşlarından biri haline gelmiştir (Alam, 2011; Arunvivek, 2015; Dawid, 2017; Hong, 2016). Genel olarak akıllı ev kavramı, akıllı otomatik sistemler ve ev uygulamaları gibi çeşitli bilgi ve iletişim teknolojilerini içeren bir yapı anlamına gelmektedir (Strese, Seidel, Knape, ve Botthof, 2010). Başka bir deyişle akıllı ev teknolojisi konfor, kontrol, güvenlik, emniyet, sağlık ve enerji tüketimi için ev içerisinde zeka ve otomasyonu birleştiren bilgi işleminin çağdaş bir uygulamasıdır (Alam, 2012). Marikyan (2019) akıllı



evi, kullanıcılar için kişisel servis sağlanmasını amaçlayan akıllı teknolojiler ile donatılmış evler olarak tanımlanmaktadır.

Akıllı ev teknolojileri donanım cihazları, algılayıcılar ve akıllı anahtarlardan oluşmakta ve ev halkı tarafından kullanılabilen yeni akıllı ev uygulamalarını, dijital cihazlarını ve hizmetlerini geliştirme ve tasarlama imkanı sunmaktadır. Ürün ve hizmetlerin akıllı oluşumlara dönüşüm dalgası, cihazların birlikte çalışabilirliklerini tetiklemiş ve kısa sürede dünya çapında akıllı ev teknolojilerinin gelişmesine katkı sağlamıştır (Khedekar, 2017). Akıllı ev uygulamaları, ürünleri ve servisleri neredeyse her şey için programlanabilir. Örneğin açık kalan kapı için ev sakinini uyarmak, sıcaklığın çok yükselmesi ya da düşmesi neticesinde klimanın otomatik olarak çalıştırılması veya ilacını alması gereken yaşlıları uyarmak akıllı ev çözümlerinden bazılarıdır (Nikou, 2019). Kullanıcılara önerilerde bulunmak ya da evin özelliklerini otomatik olarak kontrol etmeyi sağlayan akıllı ev sistemleri, birbiriyile sistematik olarak entegre ve tamamen bağlıdır (Schiefer, 2015). Kullanıcılar, bu teknolojiler ile ev yaşamındaki konforu arttırmak için ağa bağlı cihazları kontrol edebilirler (Robles ve Kim, 2010).

Çok sayıda ürün ve servis son zamanlarda akıllı ev sistemine dahil olmakta ve akıllı ev sektörü her geçen yıl büyümeye devam etmektedir (Lee, Byoungwan, Kwon, Lee ve Kim, 2017). Statista.com verilerine göre 2017 yılında dünya genelinde akıllı ev pazarı büyüklüğü 43 milyar dolar iken 2018 yılında 57 milyar dolar ve 2019 yılında ise 73 milyar dolar olmuştur. Aynı raporda, bu yıl sonunda beklenen sektör hacmi 91 milyar dolar, 2024 yılının sonunda ise 156 milyar dolar olacağı öngörülmektedir. Bu süreçteki veriler incelendiğinde 2017 yılından 2024 yılına kadar geçecek olan dönemde sektör hacminin ortalama 4 kat artacağı belirtilmektedir.

Akıllı ev teknolojileri pazarının büyümesiyle birlikte, tüketicilerin akıllı teknolojilerine yönelik tutum ve davranışlarına yönelik akademik ilgi yoğunlaşmıştır. Birçok araştırmacı konuyu farklı açılardan ele alan yayınlar ortaya çıkarmıştır (Chan, 2009; De Silva, 2012; Demiris ve Hensel, 2008; Alam, 2012). Bu çalışmada akıllı ev teknolojilerinin son kullanıcılar yani tüketiciler tarafından benimsenmesini inceleyen çalışmalar sistematik bir şekilde analiz edilecektir. Akıllı ev sistemlerinin henüz yeni sayılabilecek bir konu olması ve literatürdeki çalışmalar ile ilgili birkaç çalışma hariç (örn. Marikyan, 2019), sistematik bir derleme çalışmasının olmayışı, bu çalışmanın gerçekleştirilmesinde ana motivasyon kaynağıdır. Çalışma kapsamında konuyla ilgili Web of Science (WoS) veri tabanında 2002 ile 2020 yılları arasında yayımlanmış çalışmalar sonraki bölümlerde detaylıca anlatılan yöntemler ile taranmış, yapılan filtreleme sonucu konuyla ilgili yayımlanan 51 makale incelenmiştir.

## METODOLOJİ

Bu çalışmada, akıllı ev sistemlerinin tüketiciler tarafından benimsenmesi ile ilgili literatür, sistematik bir şekilde taranmıştır. Bunun için Kitchenham'ın (2004) önerdiği araştırmanın planlanması, araştırmanın yürütülmesi ve araştırmanın raporlanması olmak üzere 3 aşamalı süreç izlenmiştir. Bu süreçlerde yapılan işlemlerin detaylarına aşağıda yer verilmiştir.

### Araştırmanın Planlanması

Literatür taraması için Web of Science (WoS) veri tabanı seçilmiştir. WoS üzerinde yapılacak tarama işleminde tarih aralığı 1 Ocak 2002 ile 20 Nisan 2020 olarak belirlenmiştir. Bunun sebebi akıllı ev sistemlerinin 2000'li yıllardan itibaren yaygınlaşmaya başlamasıdır. Literatür taramasında uygulanan diğer filtreleme kriterleri ise tam metni çift hakemli bilimsel dergilerde yayımlanan makale türünde çalışmalar olması ve bu çalışmaların İngilizce olarak yazılmış olmasıdır. Literatür taramasında gerçekleştirmek için kullanılacak anahtar kelime sorgusu, : “Smart Home” AND ( Adoption OR Acceptance ) olarak belirlenmiştir.

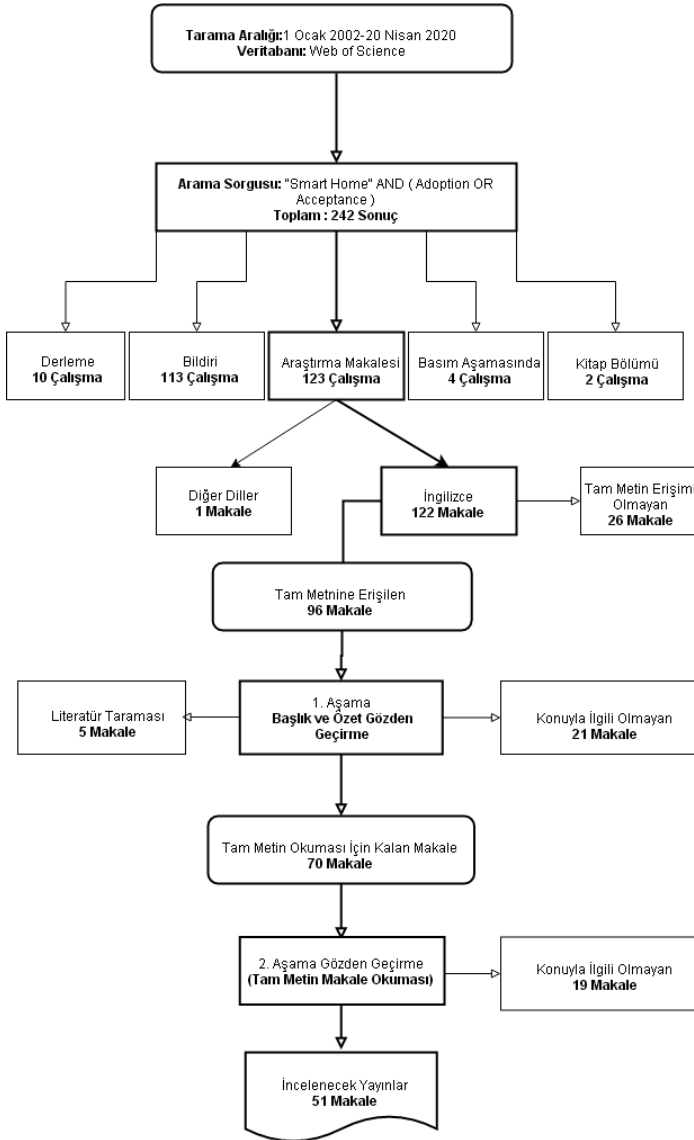


## **Araştırmanın Yürütülmesi**

Yapılan sistematik literatür taramasında takip edilen adımlar ve detayları Şekil 1’de gösterilmiştir. Buna göre belirlenen sorgu ile WoS veritabanında yapılan tarama sonucu toplam 242 adet çalışmaya ulaşılmıştır. Bu 242 adet çalışmanın, 123’ ü araştırma makalesi, 113’ ü bildiri, 15’ i derleme, 4’ü basım aşamasında makale ve 2’ si kitap bölümü olduğu görülmüştür. Sonuçların filtrelenmesi için belirlenen hakemli dergilerde yayımlanmış makale kriterinden dolayı 123 adet araştırma makalesini araştırmaya dahil edilip geri kalan 119 bilimsel çalışma inceleme dışı bırakılmıştır. Dil kriterinden ötürü ise 1 adet İngilizce olmayan makale incelemeye alınmamıştır. Tam metin erişimi olmayan makalelerin çıkarılmasıyla birlikte geriye kalan 96 makalenin gözden geçirilmesine karar verilmiştir.

Bu işlemin ardından inceleme alınan 96 makalenin başlık ve özet kısımları, çalışmanın 2 yazarı tarafından hızlı okuma yöntemi ile değerlendirilmiş ve akıllı ev sistemlerinin tüketiciler tarafından benimsenmesi ile ilgili olup olmadığına karar verilmiştir . Bu işlem sonucunda 21 makalenin konuyla ilgili olmadığı, 5 makalenin ise literatür taraması çalışması olduğu tespit edilmiş ve makale havuzundan çıkarılmasına karar verilmiştir. Geriye kalan 70 makale için 2. gözden geçirme uygulaması gerçekleştirilmiştir. Bu aşamada, 70 makalenin hepsinin tam metni okunmuş ve konu ile alakaları analiz edilmiştir. Bu işlem sonucunda 19 makalenin, çalışmanın konusuyla ilgili olmadığı belirlenmiş ve makale havuzundan çıkarılmıştır. Sonuç olarak Geriye kalan 51 makalenin analiz edilmesine karar verilmiştir.

9-11 Aralık 2020  
Bakırçay Üniversitesi, İzmir, Türkiye



Şekil 1. Literatür inceleme süreci

## Araştırmanın Raporlanması

Bu aşamada makale havuzunu oluşturan 51 makale betimsel olarak analiz edilmiştir. Yayımlanan makaleler, yıllara, araştırma ülkelerine, araştırma bölgelerine, araştırılan konunun içeriğine, araştırma metoduna, analiz tekniğine ve veri toplama yöntemine göre incelenmiş ve önemli bulgular elde edilmiştir.



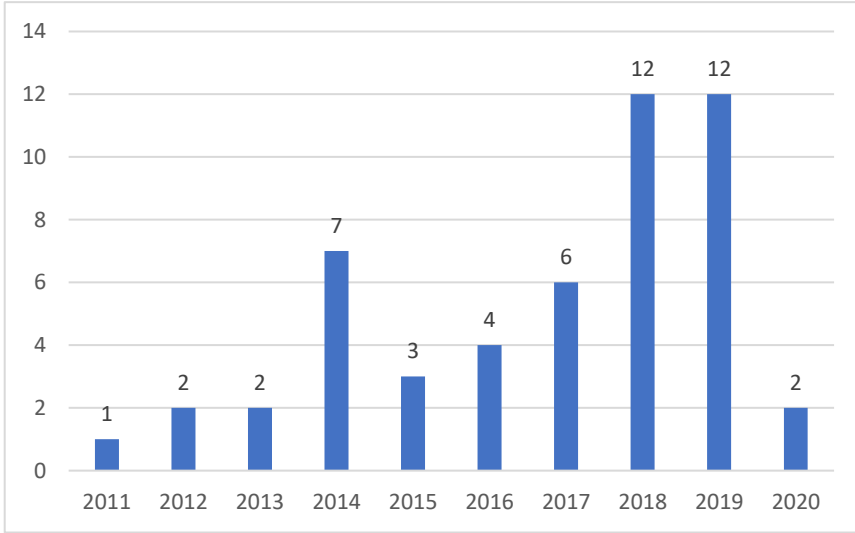
## 7. Uluslararası Yönetim Bilişim Sistemleri Konferansı”Sağlık Bilişimi ve Analitiği”

9-11 Aralık 2020

Bakırçay Üniversitesi, İzmir, Türkiye

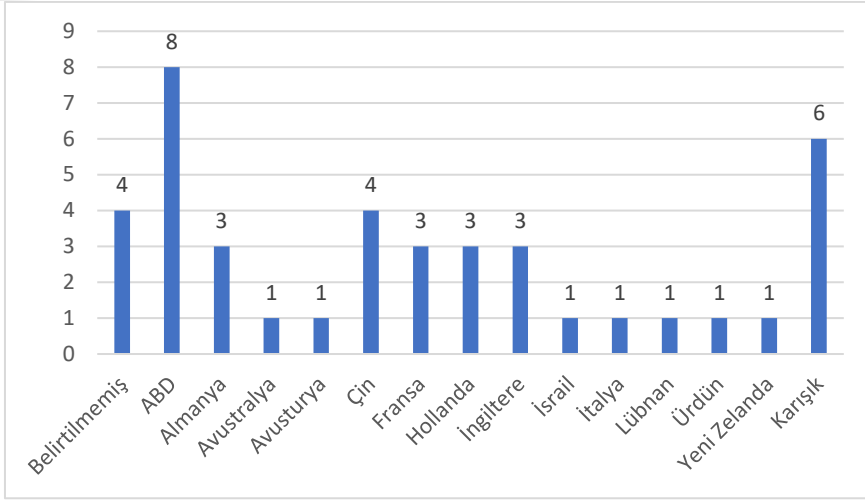
### BULGULAR

Literatür tarama tarih aralığı başlangıcı 1 Ocak 2002 tarihi verilmesine rağmen Şekil 2’de görüldüğü gibi konuyla ilgili ilk çalışma 2011 yılında yayımlanmıştır. Yıllar içerisinde makale sayısında artış olmuş ve en fazla çalışma 12 makale ile 2018 ve 2019 yılında ortaya çıkmıştır. Literatür tarama işleminin 20 Nisan 2020 tarihi itibarıyla sonlandırılmasından ötürü 2020 yılında yayımlanan makale sayısı sadece 2’dir. Nesnelerin interneti ve mobil teknolojilerin yaygınlaşması ile birlikte kullanımı giderek yaygınlaşan akıllı ev sistemlerinin, tüketici perspektifinden incelenmesi 2017 yılından itibaren ciddi bir artış göstermiştir. Son yıllarda akıllı ev sistemlerinin çeşitlenmesi ve ucuzlaması, araştırmacıların bu konuya yönelik ilgilerinin artmasına yol açmış olabilir.



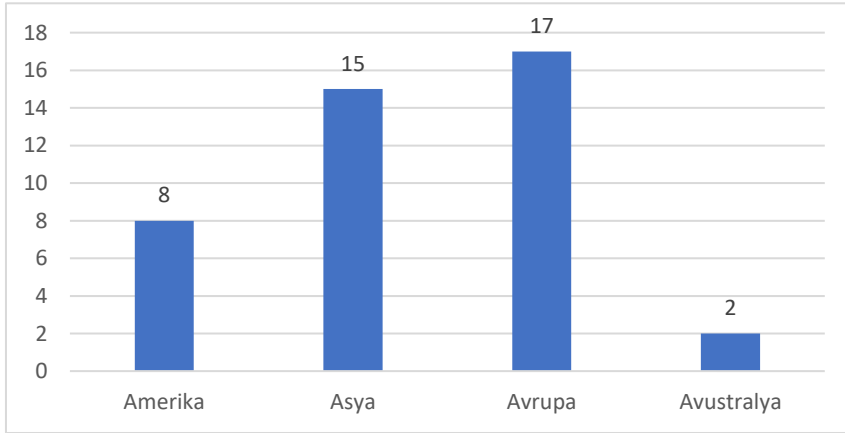
Şekil 2. Yıllara göre makale sayıları

Şekil 3’te araştırmanın gerçekleştirildiği örneklem ait olduğu ülkeler incelendiğinde Amerika Birleşik Devletleri’nin 8 makale ile liderliği elinde bulundurduğu görülmektedir. ABD akıllı ev aletleri sistemlerinin yaygın olarak kullanıldığı ve bu teknolojilerin üretildiği ülke olmasında ötürü, yapılan bilimsel çalışmalarda öne çıkmış olabilir.



Şekil 3. Örnekleme göre makale sayıları

Konuyla ilgili yapılan çalışmaların ülkelerin ait olduğu coğrafi bölgelere göre dağılımı Şekil 4'te gösterilmiştir. Bu verilere göre en fazla araştırma yapılan bölge Avrupa kıtası olmuştur. Örnekleme Avrupa'da gerçekleştirilen makale sayısı toplam 17 olup, Asya kıtasındaki örnekleme olan 15 ve Amerika kıtasında ise 8 makale yayımlanmıştır. Avrupa'nın yaşlanan nüfusunun akıllı ev sistemlerine ihtiyaç duyması, konuyla ilgili yapılan çalışma sayısının fazlalığının önemli bir sebebi olabilir. Ayrıca Afrika kıtasından konuyla ilgili bir çalışma bulunmaması, bu kıtada akıllı ev sistemlerinin gelir, altyapı gibi sebeplerden ötürü henüz yaygın olarak kullanılmamasından dolayı olabilir.



Şekil 4. Bölgelere göre makale sayıları

Literatürdeki çalışmaların akıllı ev sistemlerinin hangi teknolojilerin incelendiğine ilişkin rakamlar Şekil 5' te görülmektedir. Akıllı ev sistemlerinin kullanıcı tarafından benimsenmesi ve kabulünü inceleyen çalışmalar, 23 makale ile akıllı sistemlerin bir bütün olarak ele alan çalışmalar olmuştur. Bunu yine sistemin genelini inceleyen ancak kullanıcı olarak yaşlı insanları hedef alan makale sayısı ise 13'tür. Ayrıca makale



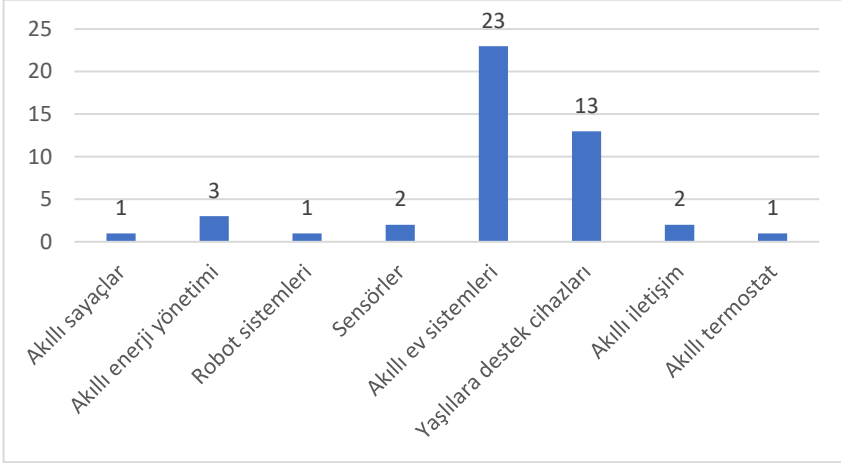


## 7. Uluslararası Yönetim Bilişim Sistemleri Konferansı"Sağlık Bilişimi ve Analitiği"

9-11 Aralık 2020

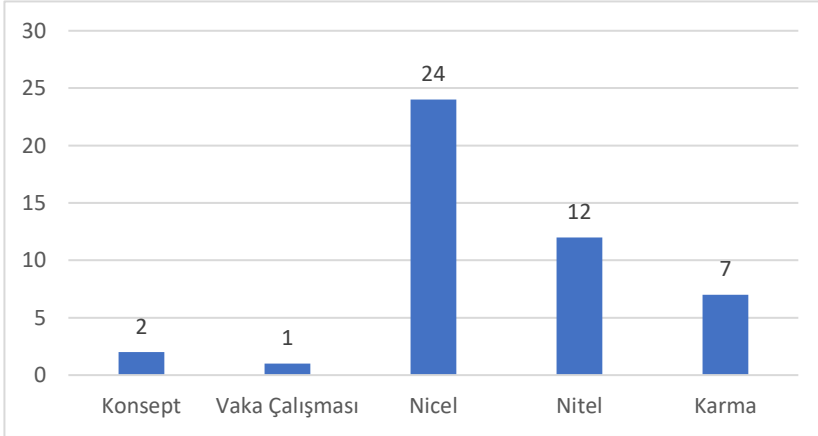
Bakırçay Üniversitesi, İzmir, Türkiye

sayısı az olsa da diğer akıllı ev sistemi teknolojilerinin de incelendiği görülmektedir. Akıllı ev sistemlerinden yaşlılara kişilere destek olması için geliştirilen ünitelerin bu kadar yaygın şekilde incelenmesi, konunun sağlık boyutu ile ilişkili ve farklı disiplinleri ilgilendirmesi ile açıklanabilir.



Şekil 5. Akıllı ev sistemi teknolojilerine göre makale sayıları

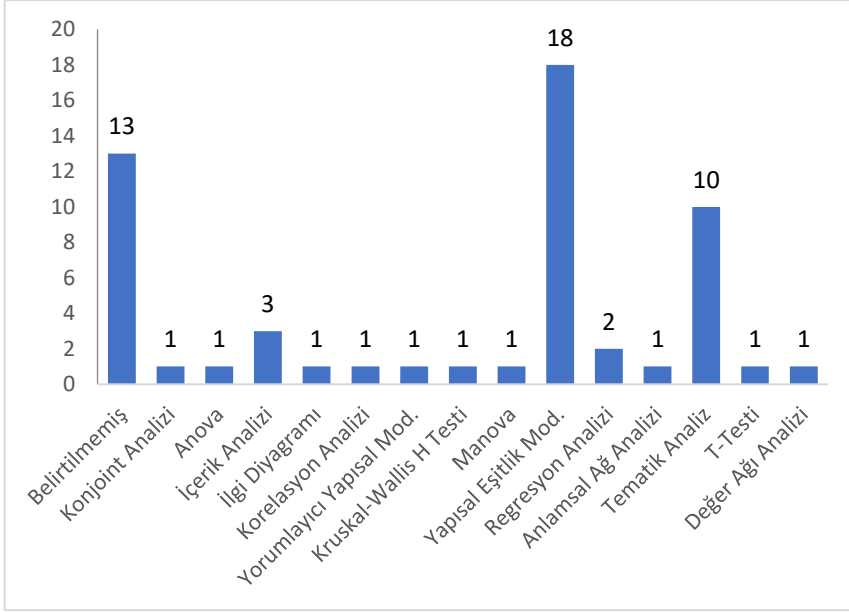
Konuyla ilgili yapılan çalışmalar araştırma yöntemlerine göre dağılımı Şekil 6'da gösterilmiştir. Buna göre 24 makale ile en fazla nicel araştırma metodu benimsenmiştir. 12 makalede ise nitel araştırma metodlarından yararlanılmıştır. 7 çalışma ise karma araştırma yöntemlerini uygulamıştır. Nicel araştırma metodlarının bu kadar yoğun kullanılmasının sebebi, çalışmaların ağırlıklı olarak teorik modellere dayanması olabilir.



Şekil 6. Araştırma metodları

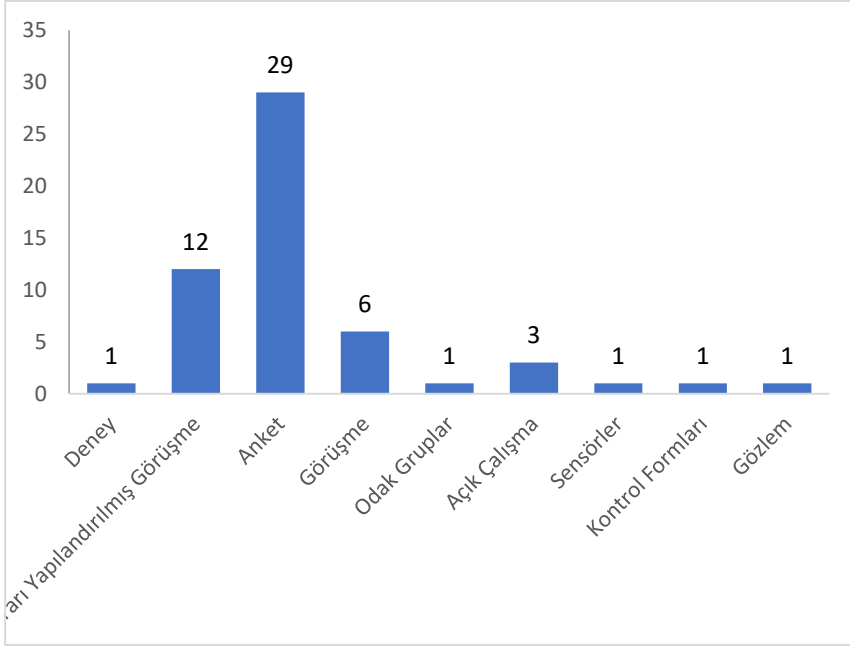
Yapılan çalışmalarda uygulanan analiz teknikleri Şekil 7'de gösterilmiştir. Buna göre yapısal eşitlik modellemesinin 18 adet çalışmada kullanılarak en fazla tercih edilen istatistik analiz yöntemi olduğu görülmektedir. 10 adet çalışmada kullanılan tematik analiz yöntemi de diğer bir tercih edilen yöntem olduğu

görülmektedir. Bu durumu son yıllarda nicel araştırmalarda yapısal eşitlik modellemesinin, nitel araştırmalarda ise tematik analiz yöntemlerinin yaygın olarak kullanması bir sonucu olarak açıklanabilir.



Şekil 7. Analiz tekniği

Araştırmalardaki veri toplama yöntemleri Şekil 8’de gösterilmiştir. Buna göre en fazla tercih edilen veri toplama yönteminin 29 çalışmada kullanılan anket yöntemi olduğu, 12 çalışmada ise yarı yapılandırılmış görüşme yönteminin kullanıldığı görülmektedir. Anketlerin düşük maliyetli ve dağıtımının kolay olması araştırmacılar tarafından tercih edilmelerinde etkili olmuş olabilir.



Şekil 8. Veri toplama

## SONUÇ

Gelecekte bizleri bekleyen teknolojik gelişmelerin başında yapay zekaya ve yenilikçi teknolojilere sahip akıllı cihazlar gelmektedir. Akıllı ev sistemleri ise tam bu noktada yapay zekanın kullanılacağı en büyük alanlardan biri olacaktır. Çığ etkisiyle gelişmeye devam eden bu devasa sektörün en önemli ihtiyacı ise ortaya çıkan ya da çıkacak olan gelişmelere kullanıcıların tepkisi olmaktadır. Bu noktada özellikle kullanıcı davranışlarını inceleyen araştırma çalışmalarının yapılması büyük önem taşımaktadır. Bu çalışmada, WoS veri tabanında İngilizce dilinde yayımlanmış akıllı ev sistemlerinin tüketiciler tarafından benimsenmesi ve kabulü konusundaki bilimsel makaleler taranarak analiz edilmiştir.

Analizler sonucu elde edilen bulgular ışığında öncelikle konuya yönelik artan bir ilginin olduğu söylenebilir. Konuyla ilgili ilk makale 2011 yılında olmasına rağmen, son 2 yıl içerisinde makale sayısında büyük bir artış gerçekleşmiştir. Ancak bugüne kadar yapılan çalışmaların büyük kısmında akıllı ev sistemleri bir bütün olarak ele alınmış, bu çatı altında yer alan teknolojilerin tüketici kabulü noktasında birbirileri ile karşılaştırılması yapılmamıştır. Oysa ki akıllı ev sistemleri geniş bir alan olup, bu teknolojilerin her birinin ayrı ayrı incelenmesi ve tüketiciler tarafından nasıl algılandığının ölçülmesi gerekmektedir. Böylece yapılan çalışmaların bilim dünyasına ve iş hayatına katkısı daha fazla olabilir. Ayrıca çalışmalarda veri toplama aracı olarak anket veya görüşme formlarının yanında sensörler kullanılarak veri kalitesi ve niteliği artırılabilir.

Bir teknolojinin tüketiciler tarafından kabul edilmesi ve benimsenmesi için hangi faktörlerin önemli olduğu uzun süredir bilişim sistemleri alanında çalışan araştırmacıların odak konuları arasında yer almaktadır. Bu bağlamda teknoloji kabul modeli, yeniliğin yayılma teorisi, birleştirilmiş teknoloji kabul ve kullanım modeli gibi birçok teorik çerçeveden konuyla ilgili araştırmalar yapılmaktadır. Akıllı ev sistemlerinin henüz gelişmekte olan bir alan olduğu düşünüldüğünde, farklı teorik perspektiflerin bu teknolojileri incelemek için kullanılmasının önemli bulgulara ulaşmak için yararlı olacağı düşünülmektedir.



Sonuç(Lee et al. 2017) (Lee et al. 2017)olarak bu çalışmanın akıllı ev sistemlerinin kullanıcı tarafından benimsenmesi ve kabulü konusuna katkı sağlayacağı, araştırmacıların çalışmaları için bu alanda derlenmiş toplu bilginin altyapı sağlayacağı ve gelecekte çalışma yapabilecekleri potansiyel alanları belirlemede yardımcı olacağı değerlendirilmektedir.

## KAYNAKLAR

- Alam, M.R., Reaz, M.B.I., Ah, M.A.M., 2011. Statistical modeling of the resident's activity interval in smart homes. *J. Appl. Sci.* 11 (16), 3058–3061.
- Alam, M.R., Reaz, M.B.I., Ali, M.A.M., 2012. A review of smart homes—past, present, and future. *IEEE Trans. Syst. Man Cybern. Part C Appl. Rev.* 42 (6), 1190–1203 Applications and Reviews.
- Arunivek, J., Srinath, S., Balamurugan, M.S., 2015. Framework development in home automation to provide control and security for home automated devices. *Indian J. Science Technol.* 8(19).
- Balta-Ozkan, N., Amerighi, O., Boteler, B., 2014. A comparison of consumer perceptions towards smart homes in the UK, Germany and Italy: reflections for policy and future research. *Tech. Anal. Strat. Manag.* 26 (10), 1176–1195.
- Chan, M., et al., 2008. A review of smart homes—present state and future challenges. *Comput. Methods Prog. Biomed.* 91 (1), 55–81.
- Chan, M., et al., 2009. Smart homes— current features and future perspectives. *Maturitas* 64 (2), 90–97.
- Dawid, H., et al., 2017. Management science in the era of smart consumer products: challenges and research perspectives. *CEJOR* 25 (1), 203–230.
- De Silva, L.C., Morikawa, C., Petra, I.M., 2012. State of the art of smart homes. *Eng. Appl. Artif. Intell.* 25 (7), 1313–1321.
- Demiris, G., Hensel, B.K., 2008. Technologies for an aging society: a systematic review of "smart home" applications. *Yearb. Med. Inform.* 33–40.
- Hong, J., Shin, J., Lee, D., 2016. Strategic management of next-generation connected life: focusing on smart key and car-home connectivity. *Technol. Forecast. Soc. Chang.* 103, 11–20.
- Khedekar, D.C., et al., 2017. Home automation—a fast - expanding market. *In: Thunderbird International Business Review.* 59(1). pp. 79–91.
- Kitchenham, B. (2004). Procedures for Performing Systematic Reviews, Keele University and National ICT Australia Ltd, 1-28.
- Lee, Byoungwan, Ohkyun Kwon, Inseong Lee and Jinwoo Kim. 2017. "Companionship with Smart Home Devices: The Impact of Social Connectedness and Interaction Types on Perceived Social Support and Companionship in Smart Homes." *Computers in Human Behavior* 75:922-34. doi: 10.1016/j.chb.2017.06.031.
- Marikyan, D., Papagiannidis, S., Alamanos, E., 2019. A systematic review of the smart home literature: a user perspective. *Technol. Forecast. Soc. Change*, 138, 139–154.
- Nikou, S. 2019. "Facto Telematics and Informatics rs Driving the Adoption of Smart Home Technology: An Empirical Assessme Lee nt." *Telematics and Informatics* 45. doi: 10.1016/j.tele.2019.101283.
- Noh, Y., 2015. Imagining library 4.0: creating a model for future libraries. *J. Acad. Librarianship* 41 (6), 786–797.



## 7. Uluslararası Yönetim Bilişim Sistemleri Konferansı”Sağlık Bilişimi ve Analitiği”

9-11 Aralık 2020

Bakırçay Üniversitesi, İzmir, Türkiye

- Robles, R.J., Kim, T.H., 2010. Applications, systems and methods in smart home technology: a review. *Int. J. Adv. Sci. Technol.* 15 (February), 37–47.
- Schiefer, M. (2015). Smart home definition and security Threats. In IT security incident management & it forensics (IMF), 2015 ninth international conference on (pp. 114e118). IEEE.
- Strese, H., Seidel, U., Knape, T., & Botthof, A. (2010). Smart home in deutschland. *Institut für Innovation und Technik (iit)*, 46.



## UZAKTAN EĞİTİM SÜRECİNDEKİ ÖĞRENCİLERİN AKADEMİK PERFORMANSININ VERİ MADENCİLİĞİ YÖNTEMLERİ KULLANILARAK TAHMİN EDİLMESİ

Resul BÜTÜNER<sup>1</sup>, M. Hanefi CALP<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Konya Adil Karaağaç MTAL, Konya, TÜRKİYE  
[resul.butuner@ogr.erbakan.edu.tr](mailto:resul.butuner@ogr.erbakan.edu.tr)

<sup>2</sup>Yönetim Bilişim Sistemleri Bölümü, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon, TÜRKİYE  
[mhcalp@ktu.edu.tr](mailto:mhcalp@ktu.edu.tr)

**Özet:** Çin'in Wuhan kentinde 2019 Aralık ayında başlayan ve hala devam eden Covid-19 salgını, dijital dönüşümden dolayı birçok alanı uzaktan çalışma yöntemine yoğunlaştırmıştır. Eğitimde birçok kurum öğrenme yönetim sistemi ile uzaktan eğitime dâhil olmuştur. Bu bağlamda, e-öğrenme sürecinde giderek artan birçok veri bulunmaktadır. Bu veriler, genelde eğitim bakanlıklarına, eğitim yöneticilerine veya eğitimcilere katkı sağlayacak şekilde kullanılmamaktadır. Dolayısıyla bu çalışmada, veri madenciliği yöntemleri kullanılarak öğrencilerin akademik başarılarının tahmin edilmesi amaçlanmıştır. Veri madenciliği kullanılması sebebi, bu yöntemlerin özellikle sınıflandırma ve tahmin işlemlerinde etkili ve güçlü bir araç olmasıdır. Çalışmada yararlanılan söz konusu yöntemler sırasıyla Rastgele Orman, Yapay Sinir Ağları, Naive Bayes, Destek Vektör Makineleri, Lojistik Regresyon ve Derin Öğrenme algoritmalarıdır. Veriler ilkökul, ortaokul ve yüksekokulda eğitim gören öğrencilere ait olup uzaktan eğitim sürecinde kullanılan eğitim yönetim sisteminden elde edilmiştir. Sonuç olarak, çalışma bulguları Derin Öğrenme, Rastgele Orman ve Destek Vektör Makineleri algoritmalarının diğerlerine göre daha yüksek performansta tahmin başarısı sağladığını göstermiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Uzaktan Eğitim, Akademik Başarı, Veri Madenciliği, Tahmin

## ESTIMATION OF THE STUDENTS' ACADEMIC PERFORMANCE IN THE DISTANCE EDUCATION PROCESS USING DATA MINING METHODS

**Abstract:** The Covid-19 outbreak, which started in Wuhan, China in December 2019 and is still ongoing, has focused many areas on remote working method due to digital transformation. In education, many institutions have been involved in distance education with the learning management system. In this context, there is an increasing amount of data in the e-learning process. These data are generally not used in a way to contribute to education ministries, education administrators or educators. Therefore, in this study, it is aimed to predict the academic success of students by using data mining methods. The reason why data mining is used is that these methods are effective and powerful tools especially in classification and prediction processes. The methods used in the study are Random Forest, Artificial Neural Networks, Naive Bayes, Support Vector Machines, Logistic Regression and Deep Learning algorithms, respectively. The data belong to students attending in primary, secondary and high schools and were obtained from the education management system used in the distance education process. As a result, the study findings showed that Deep Learning, Random Forest and Support Vector Machines algorithms provide higher performance prediction success than others.

**Keywords:** Distance Learning, Academic Success, Data Mining, Estimation

## GİRİŞ

Koronavirüs (COVID-19), tüm dünyada çok kısa sürede yayılan ve ölümcül sonuçları olan bir salgın hastalıktır. Bu salgın hastalık birçok kurumu olumsuz yönde etkilemiştir. Bundan dolayı ulaşım, sanayi, endüstri, sağlık ve eğitim alanlarındaki çalışma yöntemleri uzaktan yapılmaya başlanmıştır. Eğitim alanında da eğitimciler bu süreci uzaktan eğitim yöntemiyle öğrencilere eğitim vererek devam etmektedir (Yamamoto & Altun, 2020). Uzaktan eğitimde birtakım araçlar kullanılmaktadır. Bu araçlardan birisi de Eğitim Yönetim Sistemi (LMS)'dir. LMS, e-öğrenme süreçlerinin daha verimli ve etkili bir şekilde yönetilmesi için oluşturulmuş bir yazılımdır. Bu web aracı sayesinde bir organizasyon, eğitim faaliyetlerini sistematik bir biçimde yerine getirebilir, yönetebilir ve ölçümlenebilir (Teknologweb, 2015). Güncel



## 7. Uluslararası Yönetim Bilişim Sistemleri Konferansı”Sağlık Bilişimi ve Analitiği”

9-11 Aralık 2020

Bakırçay Üniversitesi, İzmir, Türkiye

araştırma konularından olan, insan beyninin gösterdiği işlev ve ürettiği tepkilerin anlaşılması ile beynin çalışma prensibini çözme olayları özellikle kişilerde öğrenmenin ne düzeyde gerçekleştiği ve değiştiğini anlamaya yardımcı olacaktır (Doğan, 2012). Böylelikle öğrenme sürecindeki davranışlarda meydana gelen değişiklikler ölçülecek ve öğrenmenin değerlendirilmesi gerçekleşecektir (Karip, 2012). Öğrenmenin çeşitli ölçme yöntemleri ile not veya puan gibi değerler ile durumunun belirtilmesi akademik başarı olarak geçmektedir (Turgut & Baykul, 2013). Öğrencilerin akademik başarı seviyelerinin önceden bilinmesi (Luan, 2002) hem öğrenciyi hem de eğitim kurumlarına büyük fayda sağlayarak, başarının artırılması yönünde önemli bir husustur. Not, puan vb. veriler, bilgisayar yazılımları ile belirli bir amaca yönelik işlenerek bilgiye dönüşmektedir (Kurt & Erdem, 2012). Bundan dolayı, günümüzde verileri işleyip kullanılabilir hale getiren teknikler çok büyük önem arz etmeye başlamıştır. Ham veriyi bilgiye veya anlamlı sonuçlara dönüştürme işlemleri veri madenciliği yöntemleri ile yapılabilmektedir (Kalikov, 2006). Eğitim Yönetim Sisteminde toplanan veriyi çözümlmek ve anlamlı bilgileri ortaya çıkarmada istatistikî yöntemler her zaman anlamlı sonuçlar veremeyebilir. Bu hususlarda verileri işlemek ve çözümlmek amacıyla veri madenciliği yöntemleri kullanılmaktadır (Luan, 2002; Beitel, 2005; Siemens & D Baker, 2012).

Veri madenciliği, büyük miktarda verinin içerisinde anlamlı sonuçlar elde etmek için elle veya otomatik yöntemlerle işlenmesi ve anlamlı verilere ulaşılması olarak tanımlanır. Bu tanımla verilerin elektronik ortamda saklanması, gelişmesi ve çeşitli analiz araçlarının gelmesi ile veri ambarlarının işlenmesi sonucu veri madenciliği alanı da giderek gelişmektedir. Eğitim alanında veri madenciliğinde öğrencilere ait büyük boyutlu verilerin işlenerek, yeni bilgilerin elde edilmesi olarak görülebilir. Eğitimde öğrenci, yönetim ve velilere yönelik birçok veri tutulurken verinin daha etkin ve verimli olarak saklanması ve veriler üzerinde yapılacak analizlerin arka planda etkin bir şekilde çalışması gerekmektedir. Bu süreçte veri madenciliği kaydedilen verilerin işlenmesi ve bilgi üretilmesi için tanımlayıcı ve öngörüye yönelik modeller üretmektedir. Kararların alınması sürecinde öngörü yönteminin yüksek fayda sağlamasından dolayı bu yöntemle ilgi artmakta ve daha başarılı kararlar alınması yönünde yeni yöntemler ortaya çıkmaktadır (Yurtoğlu, 2005; Akpınar, 2000).

Geleneksel ve uzaktan yapılan eğitimlerde veri madenciliği kullanılarak yapılan çalışmalar, öğrencilere yönelik akademik başarıların tahmini ve başarısızlıklarını etkileyen sebeplerin belirlenmesi gibi durumlar eğitim alanında çokça görülmeye başlamıştır (Özbay, 2015). Eğitim alanına yönelik veri madenciliğinde, büyük kapsamlı verileri belirlemek için yöntemler geliştiren ve kullanılan bu yöntemleri öğrencileri ve öğrenme ortamlarını daha kapsamlı çözmek amacıyla kullanılan bir disiplin anlayışıdır (IEDMS, 2019). Bu alanda LMS'ten verinin alınması, sosyal ağ analizi ve görselleştirmesi kullanılmaktadır. Eğitim sisteminde öğrenci, öğretmen ve velilere yönelik toplanan işlenmemiş verilerin eğitimcilerin, araştırmacı ve yazılımların anlamlı sonuçlara çevirme süreci eğitsel veri madenciliği olarak tanımlanmaktadır (García, Romero, Ventura, & De Castro, 2011). Eğitsel veri madenciliğinden çıkan anlamlı sonuçlar eğitim kurumlarının yetkinliğini ve üretkenliğini artırmaya yönelik yönetimin ihtiyaç duyacağı bilgiler kullanılabilir. Eğitim alanındaki veri madenciliği yöntemi ile öğrencilere ait verilerinin analizin yapılması, öğrencilerin başarılarının tahmini ve başarısızlıklarının sebeplerinin tespit edilmesiyle eğitim-öğretim kurumlarındaki problemlerin tespit edilmesi ve daha verimli ve üretken eğitim-öğretim ortamının oluşturulmasında fayda sağlamaktadır (Özbay, 2015). Eğitim alanında kullanılan veri madenciliği yöntemleri sayesinde öğrencilerin akademik performansları için tahminler oluşturulup, modelleri çıkarılabilir ve bu tahmine yönelik modeller sayesinde öğrencilere akademik çalışmalarına danışmanlık yapmak için faydalanabilir (Bienkowski, Feng, & Means, 2012). Veri madenciliği yöntemlerinin eğitimde kullanılması ile öğrenme analitiğine yönelik yeni yaklaşımlar çıkartılarak, öğrencilerin profilleri modellenir, benzer öğrencilere sınıflandırılarak, bireyselleştirilmiş eğitim ortamı, öğretim programı ve yeni öğrenme siteleri oluşturulabilir (Bienkowski, Feng, & Means, 2012). Şu anda eğitim alanında kullanılan yöntemler çok fazla zamana yol açarak, büyük emek sarf edilen işler, veri madenciliği ile geliştirilen modeller sayesinde daha az zaman harcayarak ve otomatik olarak yapılmasına olanak sağlamaktadır (Lopez, vd., 2012).



## 7. Uluslararası Yönetim Bilişim Sistemleri Konferansı”Sağlık Bilişimi ve Analitiği”

9-11 Aralık 2020

Bakırçay Üniversitesi, İzmir, Türkiye

Bu çalışmayla ilgili alan taramasına göre, Subbanarasimha vd.(2000), MBA öğrencilerinin akademik performanslarını tahmin etmede yapay sinir ağları (YSA) ve regresyon tekniklerini kullanarak iki farklı veri kümesini karşılaştırmıştır. Sonuç olarak, YSA analizinin başarı oranı yüzdesi daha yüksek çıkmıştır (Subbanarasimha, Arinzeb, & Anandarajanb, 2000). Güneri ve Apaydın (2004), YSA ve Lojistik Regresyon (LR) yöntemlerini kullanarak öğrenci başarı durumlarını sınıflandırmışlardır. Başarı durumları sınıflandırmasında kullanılan yöntemlerde sınıflandırma başarı oran %95 olarak bulunmuştur (Güneri & Apaydın, 2004). Ibrahim ve Rusli (2007) veri madenciliğindeki YSA, Karar Ağaçları (KA) ve doğrusal regresyon yöntemlerini kullanarak öğrenci başarılarını tahmin edip, algoritmaları karşılaştırmışlardır. Genel akademik başarı tahmininde YSA analizinin daha iyi sonuçlar verdiği bulgusuna varılmıştır (İbrahim & Rusli, September,2007). Bresfelean vd. (2008)’de “FarthestFirst” algoritması ve “Weka J48” üzerine yapılan çalışmada öğrenme yoluyla sınıflandırma ve veri kümeleme yöntemlerini öğrencilerin akademik başarı ya da başarısızlığını saptama amaçlı kullanmışlardır (Bresfelean, Bresfelean, & Ghisoiu, 2008). Sembiring vd. (2011) tarafından yapılan çalışmada, öğrenci davranış ve başarılarını analiz etmek ve öğrenci performansını tahmin etmek için model geliştirmek amacıyla veri madenciliği yöntemlerini kullanmışlardır (Sembiring, Zarlis, Hartama, Ramlana, & Wani, 2011). Turhan vd. (2013) YSA kullanılarak Karadeniz Teknik Üniversitesi Tıp Fakültesi Dönem I öğrencilerinin kurul sonu çoktan seçmeli üç ara sınav ve öğrenci başarısını etkileyebilecek diğer faktörler eklenerek dönem sonu final sınavı tahmin edilmeye çalışılmış ve YSA’nın daha yüksek performans gösterdiği bulgusuna varılmıştır (Turhan, Kurt, & Engin, 2013). Şengür ve Tekin(2013) Fırat Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü (BÖTE) öğrencilerinin mezuniyet notlarını veri madenciliği yöntemlerinden olan YSA ve KA kullanılarak tahmin etmişlerdir. Bulgulara göre YSA’nın, KA’ya oranla daha iyi tahmin başarısını sağladığı görülmüştür (Şengür & Tekin, 2013). Akçapınar (2014) veri madenciliği yöntemleri ile 76 öğrenciye yönelik çevrimiçi öğrenme ortamına ait verilerin kullanılmasıyla derse yönelik olan akademik başarılarının “geçti-kaldı” şeklinde kümeleştirilen ve benzer öğrenci profillerini ise kategorileştirerek bir model geliştirmişlerdir (Akçapınar, 2014). Öğrencilerin başarı durumlarını değişik sınıflandırma algoritmalarıyla ders adı, e-hizmetten geçen süreler, öğrencilerin dersi kaç kez aldığı, yapılan sınavların ortalaması, öğrencilerin yaşları gibi değişkenler kullanılarak derslerdeki başarı durumları tahmin edilmiştir (Aydın, 2015). Amrieh vd(2016) tarafından yapılan çalışmada E-Öğrenme yoluyla 480 öğrenciye ait verilerden faydalanarak öğrenci akademik performansları YSA, Naive Bayes (NB) ve KA veri madenciliği yöntemleri ile tahmin geliştirilerek model geliştirilmiştir. Çalışmada %80 doğruluk sağlanarak, modelin güvenilirliği kanıtlanmıştır (Amrieh, Hamtini, & Aljarah, 2016). Özbay ve Ersoy(2016) tarafından yapılan çalışmada, lisans mezunu öğrencilerin Öğrenme Yönetim Sistemi (ÖYS) üzerindeki hareketliliği ile akademik başarı düzeyleri arasındaki ilişkiyi veri madenciliği yöntemleri kullanılarak incelenmişlerdir. 40 öğrenciye ait ÖYS üzerindeki hareketliliğini içeren log kayıtları ve yılsonu akademik başarı notları kullanılarak, ÖYS üzerindeki hareketliliği ve akademik başarı düzeyleri arasında anlamlı bir ilişkinin olduğu ortaya konulmuştur (Özbay & Ersoy, 2016). Başka bir çalışmada halk açık kurslara kayıt yaptıran tüm öğrencilerin çevrimiçiyle yapılan kursun ilk başlama günü temel alınarak, öğrencilerin kursu ne zaman tamamlayacağına yönelik %80 oranla tahmin ederek model geliştirmiştir (Cunningham, 2017). Alsuwaiket (2018 ) tarafından yapılan çalışmada öğrenci, öğretmen ve okul müdürlerine yönelik TIMSS 2015 yılına ait 4. sınıfı bitiren anketlerden gelen cevapların kullanılmasıyla matematik dersinde öğrencilerin akademik performansını tahmin eden model çıkarılmıştır (Alsuwaiket, 2018). Altun vd.(2019) tarafından veri madenciliği üzerine yapılan çalışmada 2012-2017 yıllarında Akdeniz Üniversitesi Eğitim Fakültesi Sınıf Öğretmenliği Bölümü’nde okuyan 578 öğrenciye ait cinsiyeti, medeni hali, kayıt yaparken yaşı, 1. sınıfın 1. döneminin ara sınav puanları vb. veriler kullanılarak öğrencilerin akademik mezuniyet ortalamasını tahmin etmek amacıyla modeller çıkarılmıştır. Çalışmada regresyon analizi ile yapılan model %94.30 ve YSA modeli ise %94.43 başarı alınmıştır (Altun, Kayıkçı, & Irmak, 2019). Aydemir (2019) veri madenciliği üzerinde yaptığı çalışmada Türkiye’deki bir üniversitede Yabancı Dil-II dersini alan 3794 öğrenci verileri kullanılmıştır. Çalışmada YSA, M5P, Decision Stump, M5Rules, Decision Table, Bagging yöntemleri ile geliştirilen tahmin modelleri oluşturulmuş ve birbirleriyle karşılaştırılmıştır. Bagging yöntemi ile kurulan modelin en iyi sonuç olan 1.22 ortalama mutlak hata ve 0.80 korelasyon katsayısı ile





tahminler ürettiği görülerek, öğrencilerin ders geçme notunu önceden öğrenip önlemler alacağı sonucuna varılmıştır (Aydemir, 2019). Veri madenciliği yöntemleri öğrencilerin hangi alanda başarılı olabileceklerine, başarılarını etkileyen unsurların belirlenmesine, başarı seviyelerine, başarısızlığa neden olan unsurların belirlenmesine olanak sağlayabilir.

Bu çalışmanın amacı, uzaktan eğitim sisteminden elde edilen verilerden faydalanarak öğrencilerin akademik başarılarının tahmin edilmesidir.

## YÖNTEM

Bu bölümde, çalışmanın yöntem ve tekniğine ait tüm ayrıntılara yer verilmiştir. Öncelikle çalışmanın verileri; herkese açık bir platform olan kaggle’den (www.kaggle.com) aracılığıyla elde edilmiş olup cinsiyet, doğum yeri, uyruk, eğitim aşamaları vb. alanlara aittir. Veriler, gürültüden ayıklanarak kullanılan veri setinden, anlamlı bilgilerin çıkarılması için veri madenciliği yöntemleri kullanılmıştır. Çalışmada okul öncesi, ortaokul ve lise öğrencilerine ait LMS’den alınan E-Öğrenme verileri ve kişisel verilerden faydalanılmıştır. Bu verilerin veri madenciliği yöntemleri ile kullanılmasıyla 3 adet sınıf çıktısı vermektedir. Bunlar, Düşük Seviye (0-69 puan aralığı-L), Orta Seviye (70-89 puan aralığı-M) ve Yüksek Seviye (90-100 puan aralığı-H) şeklindedir.

## Öğrencilerin Akademik Performans Veri Kümesi ve Modelin Değerlendirilmesi

Öğrencilerin akademik performansına yönelik veri seti incelendiğinde, 115 kız ve 189 erkek öğrenciden oluşan, 16 adet özellik sayısı bulunan çok değişkenli, sınıflandırma yapılabilen çok değişkenli bir yapıya sahiptir. Verilerin incelenmesi yapıldığında, çalışmada kullanılan özelliklere yönelik gürültülü verinin olduğu tespit edilerek bu veriler veri kümesinden ayıklanmıştır. Ayıklanan veri seti ile birlikte toplam 304 öğrenciye ait veri bulunmaktadır ve tüm veri setinin %63.33’ünü temsil eder. Veri kümesinde Kuveyt, Ürdün, Filistin, Irak, Lübnan, Tunus, Suudi Arabistan, Mısır, Suriye, ABD, İran ve Libya’dan farklı kökenlerden öğrenciler bulunmaktadır. Veri kümesi Kalboard 360 adı verilen LMS’ten toplanan bir eğitimsel veri setidir. Kalboard 360, en son teknoloji kullanılarak öğrenmeyi kolaylaştırmak için tasarlanmış çok amaçlı bir LMS’dir. Bu tür bir sistem, kullanıcılara internet bağlantısı olan herhangi bir cihazdan eğitim kaynaklarına eşzamanlı erişim sağlamaktadır. Veriler, deneyim API’si (xAPI) adı verilen bir öğrenci etkinliği izleme aracı kullanılarak toplanmıştır.

Verilerin analizinin yapılması için veri bilimine yönelik platform olan Rapid Miner Studio ve Orange uygulamalarından yararlanılmıştır. Bu yazılımları kullanmadaki amaç, verilerin analizini yapmak, veriler üzerinde ön işleme ile çok çeşitli veri madenciliğinin tekniklerini kullanmak ve yeni modeller oluşturularak bu modelleri değerlendirmektir. Rapid Miner ve Orange platformlardaki araçların kullanılmasıyla veri madenciliği yöntemleri hazırlanan veri kümesine ait özellikler Tablo 1’de verilmiştir.

Modelin eğitimi ve testi için Rapid Miner ve Orange’de model oluşturulmuştur. Bu modelde, eğitim ve test olmak üzere iki işlemi bulunmaktadır. Öncelikle, modelin eğitimi gerçekleştirilmekte, daha sonra test işlemi uygulanmaktadır. Oluşturulan modele ait performans test kısmında ölçülmektedir. Modelin eğitiminde %70 ve testinde ise %30 oranında veri seti kullanılmıştır. Modelin çalıştırılması işleminde karışık örnekleme “Shuffle Sampling” tekniği baz alınmıştır. Modellerin değerlendirilirken seçilen performansa yönelik göstergeler ve hesaplamalarına ait bilgiler aşağıda bulunmaktadır.

RMSE (Root Mean Squared Error)	: Ortalama Hata Kareleri Karekökü
CE (Classification Error)	: Sınıflandırma Hata Yüzdesi
R <sup>2</sup> (SC) Squared Correlation	: Determinasyon katsayısı
RE (Relative Error)	: Göreceli Hata Yüzdesi

Tablo 1: Veri kümesine ait özellikler



## 7. Uluslararası Yönetim Bilişim Sistemleri Konferansı”Sağlık Bilişimi ve Analitiği”

9-11 Aralık 2020

Bakırçay Üniversitesi, İzmir, Türkiye

No	Nitelik Adı(Girdi)	Türü	Değer Aralığı
1	Cinsiyet	İkili grup (binominal)	Erkek (1), Kadın (0)
2	Ülke	Çoklu grup (Polynomial)	Kuveyt, Ürdün, Filistin, Irak, Lübnan, Tunus, Suudi Arabistan, Mısır, Suriye, ABD, İran, Libya
3	Doğum Yeri	Çoklu grup (Polynomial)	Kuveyt, Ürdün, Filistin, Irak, Lübnan, Tunus, Suudi Arabistan, Mısır, Suriye, ABD, İran, Libya
4	Eğitim Aşaması	Çoklu grup (Polynomial)	Okul Öncesi, Ortaokul, Lise
5	Sınıf Seviyesi	Çoklu grup (Polynomial)	G-01, G-02, G-03, G-04, G-05, G-06, G-07, G-08, G-09, G-10, G-11, G-12
6	Bölüm Kimliği	Çoklu grup (Polynomial)	A, B, C
7	Ders Konusu	Çoklu grup (Polynomial)	İngilizce, İspanyolca, Fransızca, Arapça, BT, Matematik, Kimya, Biyoloji, Bilim, Tarih, Kuran, Jeoloji
8	Yarıyıl-okul yılı dönemi	İkili grup (binominal)	Birinci, İkinci
9	Öğrenci Velisi	İkili grup (binominal)	anne, baba
10	El Kaldırdı	Sayı	0-100
11	Ziyaret edilen kaynaklar	Sayı	0-100
12	Duyuruları görüntüleme	Sayı	0-100
13	Tartışma grupları	Sayı	0-100
14	Ebeveyn Cevaplama Anketi	Sayı	0-100
15	Veli Okul Memnuniyeti	İkili grup (binominal)	Evet, Hayır
16	Öğrenci Devamsızlık Günü	İkili grup (binominal)	7'nin üstünde, 7'nin altında

## DENEYSEL SONUÇLAR

Bu bölümde öğrenciler ait 16 sütun veri girişinden oluşan ve düşük, orta ve yüksek seviye diye anlamlı sonuçların üreten veri madenciliği yöntemlerinin karşılaştırılması yapılmıştır. Veri madenciliği yöntemleri kullanılırken modelin eğitilmesinde yararlanılan öğrencilere ait verilerin kullanım amaçları Tablo 2' de verilmiştir.

Tablo 2: Tahmin modelinin geliştirilmesinde kullanılan veri seti

Kullanım Alanı	Veri Sayısı	%
Eğitim (training )	228	75
Test (testing)	76	25

Modelin eğitilmesi aşamasında, kullanılan veri seti üzerindeki işlemi Tablo 2'de belirtilen 228'i eğitim, 76'sı test olmak üzere okul öncesi, ortaokul ve lise öğrencilerine ait toplam 304 öğrenci verisi aracılığıyla gerçekleştirilmiştir. Bu oran ve sayılar deneme yanılma esasına dayanarak, en iyi sonucu veren modeli elde



## 7. Uluslararası Yönetim Bilişim Sistemleri Konferansı "Sağlık Bilişimi ve Analitiği"

9-11 Aralık 2020

Bakırçay Üniversitesi, İzmir, Türkiye

etmek amacıyla değişkenlik gösterebilir. Çalışmada kullanılan bu oran ve sayıların belirlenmesindeki etken ise bu bağlamda, en iyi sonucu veren modelin eğitiminin bu değerlerle elde edilmesidir. Kullanılan modellere göre, öğrencilerin akademik başarı performanslarının karşılaştırılması Tablo 3'te verilmiştir. Tablo 3'e bakıldığında, Derin Öğrenme (DÖ), Destek Vektör Makineleri (DVM), LR ve Rastgele Orman (RO) algoritmaları ile %96'nın üzerinde başarı yüzdeleri elde edilmiştir. Bu algoritmaların doğrulama yüzdeleri ise %99'luk başarı sonuçlarına sahiptir.

Tablo 3. Modellerin karşılaştırılması

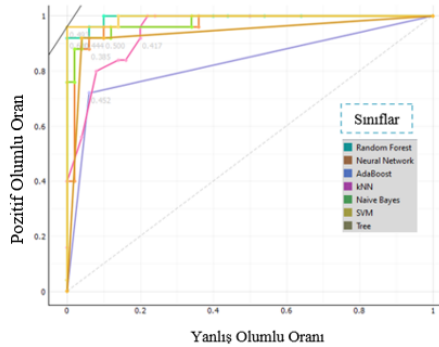
Model Adı	Doğrulama	F1 Skor	Kesinlik	Geri Çağırma
Naive Bayes	0.965	0.896	0.904	0.895
Logistik Regresyon	0.998	0.961	0.961	0.961
Yapay Sinir Ağları	0.975	0.934	0.935	0.934
Rastgele Orman	0.994	0.960	0.961	0.961
Destek Vektör Makineleri	0.996	0.974	0.974	0.974
Derin Öğrenme	0.978	0.969	0.966	0.962
K-En Yakın Komşu	0.910	0.764	0.770	0.776

DÖ ve RO algoritmalarına göre parametre kullanımına yönelik hazırlanan modellerin performansına ait bilgiler karşılaştırılarak Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4: Oluşturulan modellere göre sonuçların karşılaştırılması

Model Adı	Veri Sayısı	Test	CE	RMSE	R2(SC)	RE
Rastgele Orman	304	0.961	0.049 +/- 0.084	0.222	5.33%	16.40% +/- 14.96%
		0.978	2.20%	0.141 +/- 0.000	0.969	6.53% +/- 12.46%

Şekil 1'de, tahmin yüzdelerine algoritmaların göre doğru pozitif ve yanlış olumlu grafiği verilmiştir. Grafiğe göre, en iyi doğruluk oranı RO ve DVM algoritmalarından elde edilmiştir.



Şekil 1: Modellerin doğruluk grafiği karşılaştırması



## 7. Uluslararası Yönetim Bilişim Sistemleri Konferansı"Sağlık Bilişimi ve Analitiği"

9-11 Aralık 2020

Bakırçay Üniversitesi, İzmir, Türkiye

Tablo 5'te, RO, DVM ve DÖ'ye ait Karışıklık Matrisi (Confusion Matrix) değerleri verilmiştir. RO modelinde, M (Medium), L (Low) ve H (High) kategorilerine göre 76 örnekten sadece 3 tanesini yanlış tahmin etmiştir. DVM modelinde, 2 yanlış tahminde bulunmuştur. DÖ modelinde ise 3 yanlış tahminde bulunarak, en iyi sonuçlar elde edilmiştir.

Tablo 5: RO, DÖ ve DVM modelleri karışıklık matrisi sonuçları (sırasıyla)

RO					DÖ					DVM				
	H	L	M	$\Sigma$		H	L	M	$\Sigma$		H	L	M	$\Sigma$
H	23	0	2	25	H	23	2	0	25	H	24	1	0	25
L	0	24	0	24	L	0	23	1	24	L	0	23	1	24
M	1	0	26	27	M	0	0	27	27	M	0	0	27	27
$\Sigma$	24	24	28	76	$\Sigma$	23	25	28	76	$\Sigma$	24	24	28	76
Oran	0,960				Oran	0,960				Oran	0,974			

Son olarak, önerilen RO, YSA, K-En Yakın Komşu (KNN), NB, DVM, DÖ, LR modelleri ile gerçek veriler kullanılarak 15 (onbeş) farklı test gerçekleştirilmiştir. Bu testlerden elde edilen deneysel sonuçlar Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6: Modellerden elde edilen deneysel sonuçlar

No	RO	RO-Hata	YSA	YSA-Hata	KNN	KNN-Hata	NB	NB-Hata	DVM	DVM-Hata	DÖ	DÖ-Hata	LR	LR-Hata	Durum
1	0,86	0,14	0,86	0,14	0,75	0,25	0,92	0,08	0,90	0,10	0,86	0,14	0,88	0,12	M
2	0,94	0,09	0,99	0,01	0,58	0,42	0,93	0,07	0,99	0,01	0,98	0,02	0,94	0,06	H
3	0,94	0,06	0,94	0,06	0,83	0,17	0,90	0,10	0,99	0,01	0,97	0,03	0,93	0,07	H
4	0,95	0,05	0,99	0,01	0,75	0,25	0,94	0,06	0,97	0,03	0,95	0,05	0,97	0,03	M
5	0,95	0,06	0,94	0,06	0,50	0,50	0,98	0,02	0,98	0,02	0,96	0,04	0,95	0,05	M
6	0,97	0,05	0,93	0,07	0,83	0,17	0,92	0,08	0,97	0,03	0,98	0,02	0,97	0,03	M
7	0,97	0,03	0,93	0,07	0,92	0,08	0,91	0,09	0,98	0,02	0,94	0,06	0,99	0,01	H
8	0,96	0,08	0,94	0,06	0,42	0,58	0,85	0,15	0,93	0,07	0,97	0,03	0,96	0,04	H
9	0,97	0,03	0,97	0,03	0,92	0,08	0,92	0,08	0,98	0,02	0,99	0,01	0,94	0,06	L
10	0,96	0,06	0,90	0,10	0,92	0,08	0,91	0,09	0,96	0,04	0,97	0,03	0,97	0,03	L
11	0,97	0,03	0,90	0,10	0,92	0,08	0,95	0,05	0,99	0,01	0,96	0,04	0,96	0,04	M
12	0,99	0,06	0,99	0,01	0,92	0,08	0,89	0,11	0,97	0,03	0,98	0,02	0,96	0,04	L
13	0,96	0,06	0,89	0,11	0,83	0,17	0,76	0,24	0,99	0,01	0,99	0,01	0,98	0,02	L
14	0,98	0,02	0,95	0,05	0,75	0,25	0,95	0,05	0,99	0,01	0,98	0,02	0,97	0,03	L
15	0,98	0,02	0,95	0,05	0,58	0,42	0,88	0,12	0,98	0,02	0,97	0,03	0,98	0,02	M
Ort	0,96	0,06	0,94	0,06	0,76	0,24	0,91	0,09	0,97	0,03	0,96	0,04	0,96	0,04	



## TARTIŞMA ve SONUÇ

Eğitim bir toplumun geleceği açısından en önemli ögedir. 21. yüzyılda pek çok alanda başarılı uygulamaları olan veri madenciliği yöntemlerinin eğitim alanında da uygulanması ve yeni somut çıktılar ortaya çıkarması kaçınılmazdır. Bu çalışmada uzaktan eğitim yapılırken öğrenme yönetim sistemi ile ders gören okul öncesi, ortaokul ve lise öğrencilerinin cinsiyet, uyruk, sınıf seviyeleri gibi 16 adet değişkenden 304 adet kaydedilen tüm veriler işlenerek veri madenciliği yöntemleri uygulanmıştır. Bu yöntemlerden 7 adet model oluşturulmuştur. Oluşturulan model kullanılarak öğrencilerin toplam notlarına göre 3 sınıfta tahmin yapılmıştır. Çalışmada oluşturulan modeller değerlendirildiğinde, öğrencilerin akademik performanslarının tahmin edilmesinin akademik başarının artırılması hususunda anlamlı olduğu belirtilebilir. Yapılan benzer çalışmalarda görülen veri madenciliği teknikleri ile öğrencilerin akademik başarısının tahmin edilmesinde yüksek doğruluk oranına sahip sonuçların çıktığı görülmektedir.

Günümüzde, Türkiye’de e-devlet uygulamaları, MEB’e bağlı mebbis ve e-okul, eba, ösym, üniversite, sağlık bakanlığı vb. birçok kurumun sistemlerinde çok çeşitli ve büyük veriler saklanmaktadır. Ancak bu verilerden anlamlı sonuçlar çıkarılması konusunda veri madenciliği veya yapay zekâ tekniklerinden yeterince yararlanılmadığı görülmektedir. Bu verilerin her kurum tarafından işlenerek, anlamlı somut çıktılar elde edilmesiyle, kurumlardaki kalite ve üretim başarılarının artacağı ortadadır. Bu çalışmanın öğrenci başarısını artırmaya yönelik yapılacak diğer çalışmalara örnek teşkil edeceği beklenmektedir.

## KAYNAKLAR

- Akçapınar, G. (2014). Çevrimiçi Öğrenme Ortamındaki Eğitim Verilerine Göre Öğrencilerin Akademik Performanslarını Veri Madenciliği Yaklaşımı ile Modellenmesi. Yayımlanmamış doktora tezi Ankara: Hacettepe Üniversitesi Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri ABD.
- Akpınar, H. (2000). Veri tabanlarında bilgi keşfi ve veri madenciliği. İ.Ü. İşletme Fakültesi Dergisi, C:29, 1-22.
- Alsawaiet, M. (2018). Measuring academic performance of students in higher education using data mining techniques (Order No. 13872716). Available from Pro Quest Dissertations & Theses Global, (2204780401).
- Altun, M., Kayıkcı, K., & Irmak, S. (2019). Sınıf Öğretmenliği Öğrencilerinin Mezuniyet Notlarının Regresyon Analizi ve Yapay Sinir Ağları Yöntemleriyle Tahmini. E-Uluslararası Eğitim Araştırmaları Dergisi, 29-43.
- Amrieh, E., Hamtini, T., & Aljarah, I. (2016). Mining Educational Data to Predict Student’s academic Performance using Ensemble Methods. International Journal of Database Theory and Application, 119-136.
- Aydemir, E. (2019). Ders Geçme Notlarının Veri Madenciliği Yöntemleriyle Tahmin Edilmesi. Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi, 70-76.
- Aydın, S. (2015). Veri madenciliği ve Anadolu Üniversitesi açık öğretim sisteminde bir uygulama. Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi, 4 (3), 36-44.
- Beitel, S. (2005). Applying Artificial Intelligence Data Mining Tools to the Challenges of Program Evaluation. Connecticut.
- Bienkowski, M., Feng, M., & Means, B. (2012). Enhancing Teaching And Learning Through Educational Data Mining And Learning Analytics: An Issue Brief. Washington: U.S. Department of Education Office of Educational Technology.



7. Uluslararası Yönetim Bilişim Sistemleri Konferansı"Sağlık Bilişimi ve Analitiği"

9-11 Aralık 2020

Bakırçay Üniversitesi, İzmir, Türkiye

- Bresfelean, P., Bresfelean, M., & Ghisoiu, N. (2008). Determining Students' Academic Failure Profile Founded on Data Mining Methods. ITI 2008 30th International Conference on Information Technology Interfaces (s. 23-26). Dubrovnik, Croatia: IEEE.
- Cunningham, J. (2017). Predicting student success in a self-paced mathematics MOOC (Order No. 10272808). Available from Pro Quest Dissertations & Theses Global, (1900990574).
- Doğan, A. (2012). Yapay Zeka. İstanbul: Kariyer Yayıncılık.
- García, E., Romero, C., Ventura, S., & De Castro, C. (2011). A collaborative educational association rule mining tool. The Internet and Higher Education, 14(2), 77-88.
- Güneri, N., & Apaydın, A. (2004). Öğrenci Başarılarının Sınıflandırılmasında Lojistik Regresyon Analizi. Ticaret ve Turizm Eğitim Fakültesi Dergisi, (1), 170-188.
- Ibrahim, Z., & Rusli, D. (September,2007). Predicting Students' Academic Performance: Comparing Artificial Neural Network, Decision Tree and Linear Regression". 21st Annual SAS Malaysia Forum, (s. 5). Shangri-La Hotel, Kuala Lumpur.
- IEDMS. (2019). hosted by the International Educational Data Mining Society. International Education Data Mining Society: <http://www.educationdatamining.org/>. 28.08.2020
- Kalikov, A. (2006). Veri Madenciliği ve Bir E-Ticaret Uygulaması. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Karip, E. (2012). Ölçme ve Değerlendirme. Ankara: Pegem Ankara Yayıncılık.
- Kurt, Ç., & Erdem, O. (2012). Öğrenci Başarısını Etkileyen Faktörlerin Veri Madenciliği Yöntemleriyle İncelenmesi. Politeknik Dergisi, 15(2), 111-116.
- Lopez, M., Luna, J., Romero, C., & Ventura, S. (2012). Classification via clustering for predicting final marksbased on studentparticipation in forums. 5th International Conference on Educational Data Mining, (s. 148-151). Córdoba, Spain.
- Luan, J. (2002). Data Mining and Knowledge Management in Higher Education-Potential Applications. 42nd Associate of Institutional Research International Conference (s. 1-20). Toronto, Canada: Eric.
- Özbay, Ö. (2015). Veri madenciliği kavramı ve eğitimde veri madenciliği uygulamaları. Uluslararası Eğitim Bilimleri Dergisi (5), 262-272.
- Özbay, Ö., & Ersoy, H. (2016). Öğrenme Yönetim Sistemi Üzerindeki Öğrenci Hareketliliğinin Veri Madenciliği Yöntemleriyle Analizi. Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 523-558.
- Semiring, S., Zarlis, M., Hartama, D., Ramliana, S., & Wani, E. (2011). Prediction Of Student Academic Performance By An Application Of Data Mining Techniques. International Conference on Management and ArtificialIntelligence (s. 6(1),110-114). Bali, Indonesia: IACSIT Press.
- Siemens, G., & D Baker, R. (2012). Prediction of student academic performance by an application of k-means clustering algorithm. Towards Communication and Collaboration. 2nd international conference on learning analytics and knowledge. Vancouver, Canada.
- Subbanarasimha, P., Arinzeb, B., & Anandarajanb, M. (2000). The Predictive Accuracy of Artificial Neural Networks and Multiple Regression in the Case of Skewed Data. Exploration of Some Issues.Expert Systems with Applications, 117-123.



## 7. Uluslararası Yönetim Bilişim Sistemleri Konferansı”Sağlık Bilişimi ve Analitiği”

9-11 Aralık 2020

Bakırçay Üniversitesi, İzmir, Türkiye

- Şengür, D., & Tekin, A. (2013). Öğrencilerin Mezuniyet Notlarının Veri Madenciliği Metotları İle Tahmini. *Bilişim Teknolojileri Dergisi*, 7-16.
- Teknologweb. (2015, Şubat 25). LMS Nedir? LMS Hakkında Detaylı Bilgi! Teknologweb: <https://www.teknologweb.com/lms-nedir> adresinden alındı
- Turgut, M., & Baykul, Y. (2013). Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme. Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Turhan, K., Kurt, B., & Engin, Y. Z. (2013). Yapay Sinir Ağları ile Öğrenci Başarısı Tahmini. *Eğitim ve Bilim*, 112-120.
- Yamamoto, G. T., & Altun, D. (2020). Coronavirus ve Çevrimiçi (Online) Eğitimin Önlenebilir Yükselişi. *Üniversite Araştırmaları Dergisi*, 25-34.
- Yurtoğlu, H. (2005). Yapay Sinir Ağları Modellemesi ile Öngörü Modellemesi: Bazı Makroekonomik Değişkenler için Türkiye Örneği. Uzmanlık Tezi, DPT, Ankara.



## YÖNETİM BİLGİ SİSTEMİ YAZILIMI GELİŞTİRME PROJELERİNDE RISK YÖNETİMİ VE UYGULAMASI

Doğan Yıldız<sup>1</sup>, Ayşe Yıldız<sup>2</sup>

Türk Havacılık ve Uzay Sanayii A.Ş. (TUSAŞ), Ankara, Türkiye<sup>1</sup>

İşletme, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi, Ankara, Türkiye<sup>2</sup>

**Özet:** Bu çalışmanın amacı geliştirilmiş olan bir yazılım geliştirme projesindeki risklerin nasıl belirlenebileceği ve yönetilebileceğine dair bir altyapı sunmaktır. Bu kapsamda öncelikle konu ile ilgili standartlar, yöntemler ve literatürdeki bu konu ile ilgili çalışmalar incelenmiş ve bir projede nitel risk analizi uygulaması aktarılmıştır. Bu çalışmada hem negatif hem de pozitif içerikli riskler ve bunların yönetimi ile ilgili bilgiler sunulmuştur. Yazılım geliştirme projelerinde risk yönetimi doğru bir şekilde yapılmaz ise projenin zaman ve maliyetini olumsuz yönde etkileyebileceği için risk yönetimi proje yönetimi tarafından ele alınması gereken önemli bir konudur.

**Anahtar Kelimeler:** Risk Yönetimi, Risk Yönetim Standartları, Yazılım Proje Geliştirme

## RISK MANAGEMENT AND ITS IMPLEMENTATION IN MANAGEMENT INFORMATION SYSTEM SOFTWARE DEVELOPMENT PROJECTS

**Abstract:** The purpose of this study is to provide an infrastructure on how risks in a software development project can be identified and managed. Within this scope, first of all, standards, methods and studies in the literature on this subject were examined and qualitative risk analysis application was conducted in a project. In this study, information about both negative and positive risks and their management are presented. Risk management in software development projects is a crucial issue that needs to be addressed by project management, since it may negatively influence the time and cost of the project if risk management is not handled with appropriately.

**Keywords:** Risk Management, Risk Management Standards, Software Development Project

## GİRİŞ

Belirsizlik geçmişte ve günümüzde her zaman varolmuş bir olgu olmakla beraber, belirsizliğin tamamını belirli hale getirmek mümkün olmamaktadır. Bunun yerine belirsizlik durumunda belirsizliği tanımlayabilmek ve proaktif olarak bazı konularda önlem almak ve erken uyarı sistemlerini devreye sokmak gerekmektedir. Bu bağlamda risk yönetimi belirsizlik kapsamında proaktif olmayı sağlamaktadır.

Risk yönetimi bu bakış açısıyla her alanda ele alınması gereken bir konu haline gelmiştir. Günümüzde artık tüm işlemlerin bilgisayar yazılımları aracılığıyla gerçekleştiği düşünüldüğünde yazılım geliştirme projelerinde risk yönetiminin gözardı edilmemesi gereken bir konu olduğu aşikardır. Ayrıca bilişim teknolojileri kapsamında yazılım geliştirme projelerinin başarısının çok düşük olduğu ifade edilmektedir. The Standish Group Chaos tarafından 2018 yılında açıklanan raporda 2017 yılındaki projeler bütçe, zaman, hedef, değer, amaç ve memnuniyet açısından incelendiğinde, bunların %36'sının başarılı, %19'sunun başarısız ve %45'nin ise bütçe aşımı, zaman aşımı veya istenen özellikleri sağlayamama vb sorunlarla projeleri tamamladıklarını göstermiştir. Bu raporda proje başarısı tam başarı (yüksek müşteri memnuniyeti ve organizasyona yüksek değer katması) olarak tanımlandığında ise bu oranların %14'nün başarılı, %19'nun başarısız ve %67'nin ise bir şekilde bütçe aşımı, zaman aşımı ve belirlenenden daha az özellik ve fonksiyon ile projelerini tamamlayabildikleri belirtilmektedir.

Bu kapsamda yazılım geliştirme projelerinde oluşabilecek olası sorunların önüne geçmek için bu tür projelerde risk yönetimini yapmak büyük önem arz etmektedir. Proje yöneticisi veya projede riskten sorumlu kişinin bu konuda oluşabilecek olan riskleri önceden öngörebilmesi ve bununla ilgili olarak önlem alması veya risk olması durumunda da nasıl bir yol izleyeceğini planlaması gerekmektedir. Etkin bir şekilde yönetilemeyen proje riskleri proje yönetimini zorlayacak ve projenin başarısını olumsuz yönde





etkileyecektir. Dolayısıyla proje çalışmaları kapsamında zaman ve kaynak yönetimine ne derece önem veriliyorsa risk yönetimine de o derece gerekli önemin verilmesi gerekmektedir.

Bu çalışmada ise yazılım projelerindeki risk yönetimi kapsamında ne tür riskler olabileceği ve onlar ile ilgili ne tür önlem planları yapılabileceği ele alınmıştır. Yöntem kısmında farklı kullanımlar için hazırlanmış olan standartlar ve teorik çalışmalardan faydalanılarak risk yönetimi adımları aktarılmış ve bunun yanında yazılım projelerinde risklerin nasıl kategorize edileceği ve olasılıkları ile etkilerinin nasıl ele alınıp eylem planı çıkarılacağı açıklanmıştır. Bulgular kısmında da bir yazılım geliştirme projesi için yöntem kısmında ortaya konulan risk yönetimi ile ilgili adımlar izlenerek projedeki riskler belirlenmiş, değerlendirilmiş, planlanmış ve elde edilen veriler yorumlanmıştır. Tartışma ve sonuç kısmında ise bu çalışmada elde edilen verilere göre genel değerlendirmeler yapılmış, önerilerde bulunulmuş ve gelecek çalışmalarda odaklanılması gereken konulara yer verilmiştir.

## Literatür Taraması

Literatürde risk bileşenlerinin neler olduğuna ve risk yönetim sürecine ilişkin pek çok çalışma yapılmıştır (Arnuphaptrairong, 2011); (Chawan, Patil, & Naik, 2013) (Erdem & Younis, 2014); (Yazgan & Sönmez, 2015); (Roy, Dasgupta, & Chaki, 2015). Kwak & Stoddard (2004) risk yönetim sürecini uygulamasının organizasyonun kültürünü değiştirdiği ve sürecin uygulamayla beraber öğrenilebildiğini belirtmiştir. Calp & Akcaoy (2015) ise risk bileşenlerinin yanısıra kullanılabilir risk yönetim stratejilerini de açıklamışlardır. Yazgan & Sönmez (2015) çalışmalarında ortaya çıkan proje risklerine yönelik yanıt verme stratejilerine ilişkin bilgiler vermişlerdir. Risk bileşenlerinin risk düzeylerini belirlemek için risk matrisi geliştirilirken (Xiaosong, Shushi, Wenjun, & Songjiang, 2009); proje risklerinin başarısızlık oranlarını belirlemek için kümeleme analizi yöntemi kullanılmıştır (Wallace, Keilb, & Ra, 2004). Boehm (1991) risk maruziyetini riskin olasılığı ile etki büyüklüğünün çarpımı olarak belirtmiştir. Gökgez & Keskinliç (2018) de çalışmalarında proje yönetim risk türlerini değerlendirmişlerdir. Roy, Dasgupta, & Chaki (2015) ise yazılım yaşam döngüsünde yer alan her adımdaki riskleri ayrı ayrı belirlemişlerdir. Kumaş & Birgören (2010), E-Devlet Kapısı Projesi Bilgi Güvenliği ve Risk Yönetimine yönelik yaptıkları çalışmada 434 adet risk belirlemişlerdir. Erdem & Younis (2012) yaptıkları çalışmada 20 farklı kaynak proje incelemişler ve bununla ilgili istatistiksel bilgiler vermişlerdir. Bhujang & Suma (2018) yazılım geliştirme projelerinde risk belirleme ve önceliklendirmeye maliyet, zaman, kişi ve süreç parametrelerinden hangisinin daha etkili olduğunu belirlemeye yönelik analiz yapmışlardır. Elzamy & Hussin (2014) risk belirleme (planlama, belirleme, önceliklendirme), risk analizi ve değerlendirme, risk iyileştirme, risk kontrol, risk iletişim ve belgelendirme başlıkları altında beş aşamalı bir risk yönetim stratejisi önermişlerdir.

Bu çalışmanın literatürdeki diğer çalışmalardan farkı tamamen uygulamaya yönelik olmasıdır. Bu şekilde standartlarda yer alan risk yönetiminin, yazılım geliştirme projelerinde nasıl uygulamaya alındığı görülebilecek ve risk yönetimi konusunda araştırmacılar, ne tür riskler yazılım geliştirme projelerinde yaşanabilmekte ve bunlar ile ilgili risk değerlendirme, risk etkisi, risk puanı hesaplaması, risk planı adımları gibi bilgilerin uygulamasını görme şansı bulacaktır.

## Standartlar

Yazılım geliştirme süreci de bir proje olarak ele alındığında risk yönetiminin ele alınması ve dikkatle incelenmesi gereken bir proje boyutu olarak karşımıza çıkmaktadır. Buradaki risk yönetiminde risklerin hangi kapsamda ele alınacağı, projelerin büyüklüğü, karmaşıklığı, önemi ve geliştirme yaklaşımına göre farklılık arz etmektedir. Bu kapsamların belirlenmesinde kullanılan bazı standartlar aşağıda ele alınmıştır.

- Proje Yönetimi Bilgi Birikimine Yazılım Uzantısında (Software Extension To The PMBOK) yazılım geliştirme projelerinde risk kırılım yapısının ilk seviyesini 1) Teknik, 2) Emniyet, 3) Güvenlik, 4) Takım, 5) Takvim, 6) Maliyet, 7) Müşteriler ve Paydaşlar şeklinde gruplandırmıştır. Bu ilk seviye altında riskler sınıflandırılarak yazılacağı için belirli gruptaki riskler için belirli stratejilerin alınması ve yönetilmesi sağlanabilir. Proje Yönetimi Bilgi Birikimi (PMBOK) Risk yönetimi kapsamında; 1) Risk yönetim planı



## 7. Uluslararası Yönetim Bilişim Sistemleri Konferansı”Sağlık Bilişimi ve Analitiği”

9-11 Aralık 2020

Bakırçay Üniversitesi, İzmir, Türkiye

oluşturulması, 2) Risklerin belirlenmesi, 3) Nitel risk analizi yapılması, 4) Nicel risk analiz yapılması, 5) Risk tepki planı çıkarılması, 6) Tepki planının uygulanması, 7) Risklerin izlenmesi olarak sınıflandırmıştır.

- ISO 31000 Standardı Risk Yönetim Rehberi risk ile ilgili olarak bu süreci 1) Risk değerlendirme, 2) Risk tedavisi, 3) İzleme ve gözden geçirme olarak tanımlamıştır. Bunu yanında ISO 31000 risk değerlendirme sürecini 3 alt safhada tanımlamıştır. Bunlar; 1) Risk belirleme, 2) Risk analizi, 3) Risk değerlendirmesidir.
- ISO/IEC 16085 -2006 Sistem ve Yazılım Mühendisliği – Ömür Devri Süreçleri – Risk Yönetimi standardı risk yönetim sürecini 1) Risk yönetiminin kapsamının belirlenmesi, 2) Uygun risk yönetimi stratejilerinin tanımlanması ve uygulanması, 3) Risklerin proje süresince sürekli tanımlanması, 4) Risklerin analiz edilmesi, 5) Risklerin ele alınması, 6) Risklerin izlenmesi şeklinde sıralamıştır.
- Bu standartların yanısıra bir başka standart olan yazılım geliştirme olgunluk seviyelerinin değerlendirildiği Yetenek Olgunluk Modeli Entegrasyonu (Capability Maturity Model Integration (CMMI)) standardı 1.3 versiyonunda, riski sadece olumsuz yönde etkileyen faktörler olarak görürken, 2018 yılında çıkan yeni 2.0 versiyonu ISO 31000 standardı gibi bu faktörleri hem olumlu hem de olumsuz yönde bakış açısı altında ele almıştır ve ilgili bölümü risk ve fırsat yönetimi olarak adlandırmıştır. Seviye 3’den itibaren aşağıdaki başlıklarda projelerde risk ve fırsat yönetiminin yapılmasını aramaktadır. Bunlar; 1) Risk veya fırsat kategorilerinin belirlenmesi ve kullanılması, 2) Risk veya fırsat analizi ve yönetimi için parametrelerin tanımlanması ve kullanılması, 3) Bir risk veya fırsat yönetimi stratejisi geliştirilmesi ve güncel tutulması, 4) Güncellenmiş risk veya fırsat yönetimi planları geliştirilmesi ve saklanması, 5) Planlanan risk veya fırsat yönetimi faaliyetlerini uygulayıp risklerin veya fırsatların yönetilmesidir.
- Ayrıca, Calp & Akçayol (2019) yukarıda açıklanan standart yöntemlerin dışında Wiegers (1998), Barry W. Boehm (1991), Richard Fairly (1994), Citterer ve Haines (1993), Rockwell (1995) tarafından ortaya konulan risk yönetim sürecinin adımları hakkında bilgi vermiştir.

## YÖNTEM

Risk yönetimi projeler için çok önemlidir. Risk, her projede mutlaka var olan ve projenin sonuna kadar ortaya çıkabilen ve bu nedenle proje yönetiminde göz önüne alınması gereken ve genellikle istenmeyen olaylara işaret eden bir unsurdur. Dolayısıyla risk yönetimi denildiğinde, olası sonuçları ve gerçekleşme olasılıkları bilinen olaylardan söz edilmektedir. Ayrıca her bir riskin eksi veya artı yönde etkisi vardır. Belirsizlik şeklinde algılanması durumunda hem olumlu hem de olumsuz etkileri olur. Tehdit şeklinde algılanması durumunda sadece olumsuz olur. Fırsat şeklinde algılanır ise olumlu olur.

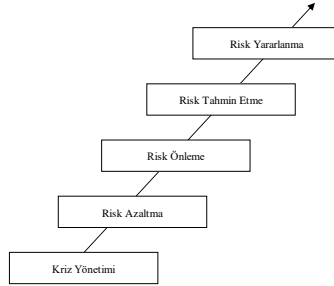
Risk yönetiminde olgunluk, işletmelerin veya proje yönetimlerinin risk yönetimini ne kadar önemsedikleri ile ilgili bir durumdur. Şekil 1’de görüleceği üzere risk yönetimi ile ilgili en temel seviyede hiç birşey yapılmaması durumunda ilgili riskler oluşacak ve proje yönetiminde risk yönetimi kriz yönetimi haline dönüşecektir. Olgunluk seviyesinde ikinci adım riskler belirlendikten sonra risk azaltma planı yapılmalıdır.



## 7. Uluslararası Yönetim Bilişim Sistemleri Konferansı”Sağlık Bilişimi ve Analitiği”

9-11 Aralık 2020  
Bakırçay Üniversitesi, İzmir, Türkiye

Ardından da bu riskleri önlemek için adımlar yapılmalıdır. Daha ileriki olgunluk seviyelerinde ise projelerde riski tahmin etme ve oluşacak olan risklerden yararlanma stratejileri izlenmesi gerekmektedir.



Şekil 1: Risk Yönetimi Olgunluk Kültürü (Kaynak: Pandian ( 2007: 12))

Riskler tekil veya tüm proje ile ilgili olabilirler. Ayrıca hem tekil hem de tüm proje ilgili olanlar hem pozitif hem de negatif risk (tehditler) olarak tanımlanabilirler. Negatif risklerden kaçınmak veya önleme planı yapmak gerekir. Pozitif riskler (fırsatlar) ise iyi yönetilirse projede olumlu katkıları olurlar. Proje kapsamındaki riskler belirlenirken SWOT analizi (Güçlü Yönler (Strengths), Zayıflıklar (Weaknesses), Fırsatlar (Opportunities), Tehditler (Threats)), beyin fırtınası gibi farklı yöntemler kullanılabilir.

Bu kısımda aktarılan standart yöntemlerin incelenmesi ve değerlendirilmesinin ardından bu projede dört adımlık bir risk yönetim süreci izlenmiştir. Bunlar; 1) Risk belirleme: Projedeki riskler belirlenmiştir. 2) Risk değerlendirme: Projedeki risklerin olasılık ve etkileri belirlenmiştir. 3) Risk planlama: Riskten kaçınma ve veya riskin etkisini minimize etmek için planlar belirlenmiştir. 4) Risk izleme ve kontrol: Risklerin gerçekleşme durumları, risk belirleme ve değerlendirme kurulu tarafından izlenmiştir. İlk adım olan risklerin belirlenmesi aşamasından önce, risk yönetimi kapsamında, risk kategorileri, risk olasılık ve etki kriterleri ve matrisi belirlenmiştir.

1. Risk kategorilerinin belirlenmesi: Bu kapsamda projedeki risklerin hangi kategoriler altında ele alınacağı belirlenmiştir. Sonuç olarak; 1) Ürün, 2) Takvim, 3) Teknik, 4) Takım, 5) Maliyet, 6) Kullanıcı, 7) Donanım, 8) İdari kategorileri belirlenmiştir.

2. Risk Olasılık ve Etki Matrisi ana kriterleri belirlenmiş ve Tablo 1’de yer almaktadır. Projedeki risk olasılığının gruplanması aşamasında literatürdeki farklı olasılık kırımları incelenmiş ve bu kırımların projenin özelliklerine uygun olabilecek olan kırılım yapısı proje yönetimi ile beraber risk belirleme ve değerlendirme kurulu tarafından projeye göre oluşturulmuştur. Bunun yanında etki kısmı ise 3 grupta ele alınmıştır. Bunlar; süre, maliyet ve kalite bakış açısıdır. Süre kısmındaki kırılım belirlenirken özellikle riskin gerçekleşmesi durumunda projede ne kadarlık bir süre etkisi oluşturacağı irdelenmiştir. Maliyet de aynı şekilde projenin toplam bütçesi içinde ne kadarlık bir etki oluşturacağı bakış açısı ile bir kırılım yapısı oluşturulmuştur. Kalite etkisi de bu risk gerçekleşmesi durumunda proje kapsamındaki ürünün (yazılımın) kalitesine etkisi ne derece olacağının kırılımı belirlenmiştir.

Tablo 1: Risk Olasılık Etki Matrisi Kriterleri

Olasılık		Etki		
		Süre	Maliyet (TL)	Kalite
% > 95	Çok Yüksek: Risk %95 ve daha yüksek olasılıkla gerçekleşebilir.	> 4 ay: Risk olması durumunda projenin süresine 4 aydan fazla bir etki doğuracaktır.	> 80.000: Risk olması durumunda projenin maliyeti 80.000 TL’den fazla etkileyecektir.	Çok Yüksek Etki: Proje sonucunda çıkacak olan yazılımda çok yüksek kalite eksiklikleri olabilecektir.
%61- %80	Yüksek: Riskin gerçekleşme olasılığı %61-80 arasında olma olasılığı var.	2-4 ay: Risk olması durumunda projenin süresi 2	60.001- 80.000: Risk olması durumunda projenin maliyeti	Yüksek Etki: Proje sonucunda çıkacak olan yazılımda yüksek kalite eksiklikleri olabilecektir.



## 7. Uluslararası Yönetim Bilişim Sistemleri Konferansı”Sağlık Bilişimi ve Analitiği”

9-11 Aralık 2020

Bakırçay Üniversitesi, İzmir, Türkiye

		ila 4 ay arasında etkilenecektir.	60.001-80.000 TL arasında etkilenecektir.	
%41- %60	Orta: Riskin gerçekleşme olasılığı %41-60 arasında olma olasılığı az bir ihtimalle var.	1-2 ay: Risk olması durumunda projenin süresi 1 ila 2 ay arasında etkilenecektir.	40.001- 60.000: Risk olması durumunda projenin maliyeti 40.001-60.000 TL arasında etkilenecektir.	Orta Etki: Proje sonucunda çıkacak olan yazılımda orta seviyede kalite eksiklikleri olabilecektir.
%21- %40	Düşük: Riskin gerçekleşme olasılığı %21-40 arasında olma olasılığı çok az.	1-4 hafta: Risk olması durumunda projenin süresi 1 ila 4 hafta arasında etkilenecektir.	20.001- 40.000: Risk olması durumunda projenin maliyeti 20.001-80.000 TL arasında etkilenecektir.	Düşük Etki: Proje sonucunda çıkacak olan yazılımda düşük seviyede kalite eksiklikleri olabilecektir.
%1- %20	Çok Düşük: Riskin gerçekleşme olasılığı %1-20 arasında olma olasılığı çok zayıf.	1 hafta: Risk olması durumunda projenin süresi 1 hafta civarında etkilenecektir.	<20.000: Risk olması durumunda projenin maliyeti 20.000 TL'den az etkilenecektir.	Çok Düşük Etki: Proje sonucunda çıkacak olan yazılımda çok düşük kalite eksiklikleri olabilecektir.

Proje kapsamında 5 X 5 olasılık ve etki matrisinin gösterimi Tablo 2'deki gibi oluşturulmuştur. Proje kapsamında hem tehditler hem de fırsatlar kapsamında oluşabilecek olan risklerin risk olasılık etki matrisi belirlenmiştir. Risk Puanı = Olasılık X Etki şeklinde hesaplanmıştır. Buna göre Tablo 2'deki L tipi olasılık ve etki matrisindeki kesişim yerlerindeki risk puanları belirlenmiştir. Buna göre negatif yönlü risklerin risk puanı 57'den yüksek olan riskler katlanılamaz riskler, risk puanı 12-48 arasında olan riskler ise orta seviyede riskler, risk puanı 4-8 arasında olan riskler ise katlanılabilir riskler olarak sınıflandırılmıştır.

Tablo 2: Risk Olasılık Etki Matrisi

		Olumsuz Etki (Tehditler)					Olumlu Etki (Fırsatlar)						
		20	40	60	80	100	100	80	60	40	20		
Olasılık		Çok Düşük	Düşük	Orta	Çok Yüksek	Çok Yüksek	Çok Yüksek	Çok Yüksek	Orta	Düşük	Çok Düşük	Olasılık	
		0,95	Çok Yüksek	19	38	57	76	95	95	76	57		
0,80	Yüksek	16	32	48	64	80	80	64	48	32	16	Yüksek	0,80
0,60	Orta	12	24	36	48	60	60	48	36	24	12	Orta	0,60
0,40	Düşük	8	16	24	32	40	40	32	24	16	8	Düşük	0,40
0,20	Çok Düşük	4	8	12	16	20	20	16	12	8	4	Çok Düşük	0,20

Risk olasılık etki analizi sonrasında her bir risk türü için strateji belirlenmiştir.

• Bu kapsamda negatif yönlü riskler (tehditler) için verilecek olan tepkiler şu şekilde belirlenmiştir. Herhangi bir risk puanı => Eskale etme veya transfer, Risk puanı 57'den büyük olan riskler =>Kaçınma, Risk puanı 12- 48 arasında olan riskler => Azaltma, Risk puanı 4- 8 arasında olan riskler => Kabul Etme.

• Pozitif yönlü riskler (fırsatlar) için verilecek olan tepkiler ise şu şekilde belirlenmiştir. Herhangi bir risk puanı => Eskale etme veya Paylaşma, Risk puanı 57'den büyük olan riskler => Yararlanma, Risk puanı 12- 48 arasında olan riskler => İyileştirme, Risk puanı 4- 8 arasında olan riskler => Kabul Etme.

## BULGULAR

Hizmet sektöründe çalışma yapan bir işletme için geliştirilen makine ve sistem etkileşimi yazılım projesindeki risk yönetimi bu çalışma kapsamında ele alınmıştır. Proje, 12 aylık bir zaman dilimini kapsamaktadır. İncelenen bu projeye ilişkin risk analizi nitel risk analizi yaklaşımı ile gerçekleştirilmiştir. Bu projede yukarıda yöntem kısmında açıklanan dört adımlık bir risk yönetim süreci izlenmiştir.

Bu süreçlerden birinci adım risk belirleme, ikinci adım risk değerlendirme ve üçüncü adım risk planlama adımları beraber ele alınmış olup aşağıda açıklanmıştır.

Risklerin belirlenmesi aşamasında daha önce yazılım geliştirme projelerindeki riskler incelenmiş ayrıca proje takımında yer alan kişiler ile görüşülerek risklerin neler olabileceği konusunda beyin fırtınası yapılarak değerlendirmeler yapılmıştır. Beyin fırtınası esnasında proje ile ilgili olarak basit bir SWOT

analizi yapılarak risklerin belirlenmesine katkı sağlanmıştır. Bu analiz kapsamında projede güçlü ve zayıf yanlarımızı ortaya çıkarabilecek sorular ve ayrıca fırsatlarımız ve korkularımız nedir şeklinde de sorular sorularak riskler belirlenmiştir.

Risklerin belirlenmesinin ardından her bir riskin olasılığı, risk tepki stratejisi ve etki analizi yapılmıştır. Bunlar Tablo 3'de yer almaktadır. Tablo 3'deki özellikle riskin olasılığı belirlenirken bu konuda daha önce ilgili risk ile ilgili işletme içinde farklı yazılım projelerindeki riskler ve gerçekleşme durumları irdelenmiş, ayrıca risk belirleme ve değerlendirme kurulu tarafından projenin kendi özellikleri değerlendirilerek uzman bilgi ve deneyiminden yararlanılarak belirlenmiştir. Risk puanı ise ortaya konulan olasılık ve etkisinin çarpımı ile elde edilmiştir. Etki analizi yapılırken ilgili riskin projenin süresine, maliyetine ve kalitesine nasıl etki edeceğine yine proje yönetimi ve risk belirleme ve değerlendirme kurulundaki uzman kişilerin bilgi ve deneyimi sonucunda ulaşılmıştır. Ayrıca her bir risk için risk nedenleri ile risk planı adımları belirlenmiştir.

Tablo 3: Risklerin Değerlendirilmesi

Risk No	Risk Kategorisi	Risk Adı	Olasılık	Etki	Risk Puanı	Risk Tepki Stratejisi	Risk Etkisi (Süre, Maliyet, Kalite)
1	Ürün	Proje sonunda elde edilen yazılımın gereksinimleri karşılayamaması	0,40	100	40	Azaltma	Süre Maliyet Kalite
<p><b>Risk Nedenleri:</b> 1. Gereksinimlerin tam olarak alınmaması 2. Testlerin tam olarak yapılmaması 3. Gereksinimlerin proje süresince değişmesi <b>Risk Planı Adımları:</b> 1. Gereksinimlerin tam olarak alınması için gereksinim alım tekniklerine ağırlık verilmesi, eğitim alınması 2. Test ekibinin testleri tüm fonksiyonları karşılayacak şekilde yapmasını sağlanması 3. Projede çevik yöntemler ile yazılım geliştirilmesi</p>							
2	Takvim	Proje süresinin yeterli olmaması	0,20	60	12	Azaltma	Süre Maliyet
<p><b>Risk Nedenleri:</b> 1. Proje kapsamı tam olarak belirlenmemiş olması 2. Projede ilave gereksinimlerin çıkması 3. Projede kullanılan kaynaklarda sorun yaşanması <b>Risk Planı Adımları:</b> 1. Proje kapsamının gözden geçirilerek plan ile uyumunun sağlanması 2. İlave gereksinimlerin nedenine bakarak projenin sonuna eklenmesi veya gereksinimlerin doğru bir şekilde ele alınmasının sağlanması 3. Projenin kaynaklarındaki sorunlara çözüm bulunması</p>							
3	Teknik	Yazılımdaki sistem ve makine arasındaki veri alma kısmında yaşanabilecek yetersizlikler	0,60	80	48	Azaltma	Süre
<p><b>Risk Nedenleri:</b> 1. Aktarılabilecek verinin elde edilememesi 2. Veri aktarımını teknik ekibin çözmemesi <b>Risk Planı Adımları:</b> 1. Veriyi elde etmek için farklı donanım alternatiflerinin denenmesi 2. Ekibe bu konuda destek olacak danışman veya eğitim alınması</p>							
4	Takım	Projede çalışan kilit personelin ayrılması	0,40	80	32	Azaltma	Süre Maliyet Kalite
<p><b>Risk Nedenleri:</b> 1. Proje personelinin ücretinin yeterli olmaması ve başka bir teklif alması 2. Projedeki ve takımdaki olumlu atmosferin kaybolması <b>Risk Planı Adımları:</b> 1. Proje çalışanlarının kilit personel, kıdem ve çalıştıkları işlerin kritikliklerine göre maaşlarının gözden geçirilmesi 2. Olumlu atmosferin devam etmesi için ekip kaynaşmalarını sağlayacak aktivitelere ağırlık verilmesi</p>							
5	Kullanıcı	Bilgi almakta zorlanan kullanıcılar	0,20	60	12	Azaltma	Süre Maliyet Kalite
<p><b>Risk Nedenleri:</b> 1. Sistemi kullanacak olan kullanıcıların bilgi vermede zorlanmaları ve aktarım sırasında doğru bilgi aktarımını sağlamaması <b>Risk Planı Adımları:</b> 1. Bilgi aktaracak kullanıcıları aktarımı yapabilecek ve deneyimli personel arasından seçilmesi 2. İş analistlerinin yetenekleri ve farklı gereksinim çıkarma/toplama teknikleri kullanması</p>							
6	Kullanıcı	Kullanıma alma sırasında kullanıcıdan beklenenlerin yapılmaması	0,40	60	24	Azaltma	Süre Maliyet



## 7. Uluslararası Yönetim Bilişim Sistemleri Konferansı"Sağlık Bilişimi ve Analitiği"

9-11 Aralık 2020

Bakırçay Üniversitesi, İzmir, Türkiye

<b>Risk Nedenleri:</b> 1. Kullanıcılar bu aşamada yapılacaklara zaman ayıramaması <b>Risk Planı Adımları:</b> 1. Kullanıcıları önceden bilgilendirmek sureti ile işlem zamanında gerekli zamanı ayırmalarını sağlanması 2. Bazı işlemleri otomatik yaparak kullanıcıdan en az seviyede zaman ayırmasının sağlanması							
7	Donanım	Projede kullanılacak entegrasyon cihazlarının zarar görmesi	0,20	60	24	Transfer	Süre Maliyet
<b>Risk Nedenleri:</b> 1. Çalınma, su basması vb. <b>Risk Planı Adımları:</b> 1. Sigorta yaptırılması							
8	İdari	Tedarik edilecek donanımların zamanında gelmemesi	0,20	80	16	Eskale Etme	Süre Maliyet
<b>Risk Nedenleri:</b> 1. Tedarik birimi siparişi zamanında vermemesi 2. Satın alınacak ürünlerin satın alınan firmadan zamanında gönderilmemesi <b>Risk Planı Adımları:</b> 1. Risk tedarik birimine eskale edilmiştir.							
9	Maliyet	Proje süresinde sözleşmede olmayan ilave iş yaptırılması	0,80	100	80	Kaçınma	Süre Maliyet
<b>Risk Nedenleri:</b> 1. Proje kapsamında olmayan, mevcut kapsam ilerledikçe, kapsama ilave konular dahil edilmek istenmesi <b>Risk Planı Adımları:</b> 1. Proje süresini cezasız uzatmak ve bedelini almak koşulu ile olabirliğinin irdelenmesi							
10	İdari	Yönetimin desteğinin azalması	0,20	40	8	Kabul Etme	Süre
<b>Risk Nedenleri:</b> 1. Yönetimin projeye inancının azalması 2. Projenin başarı şansının azalması 3. Yönetimin değişmesi ve yeni yönetimin projeyi istememesi <b>Risk Planı Adımları:</b> 1. Proje yönetimini proje gidişatı ile ilgili haftada 1 kere bilgilendirilmesi 2. Projeyi zamanında, maliyet içinde ve belirlenen kapsamda bitirmek için planların yapılması ve bunun sunulması 3. Yeni yönetime projenin kazançları hakkında bilgiler sunulması							
11	Takım	İlave Personel	0,60	60	36	İyileştirme	Süre
<b>Risk Nedenleri:</b> 1. İlave personel projenin tamamlanma süresinde olumlu katkı sağlaması <b>Risk Planı Adımları:</b> 1. Yönetim ile değerlendirip projeye ilave kaynak aktarılmasının sağlanması							

Tablo 3’de yer alan risklerden 11 numaralı risk pozitif yönlü bir risktir. Projeye ilave personel konulması proje için fırsat olarak değerlendirilmiştir. Bu bakış açısı ile bu fırsat değerlendirilmesi durumunda projenin zamanından önce tamamlanması durumu söz konusu olabilecektir. Bunun dışında yer alan 1-10 arası riskler tamamen negatif yönlü risklerdir ve ona göre risk stratejileri belirlenmiştir.

Dördüncü adım olan risklerin izlenmesi ve kontrol altına alınması sürecinde ise her proje yönetim toplantısında riskler gözden geçirilmiş ve ona göre ilave risk olması durumunda listeye eklenmiştir. Eğer risk oluşmuş ise tanımlanan adımlar uygulanmıştır.

Proje süresince 1,3,4,8,9 ve 11 nolu riskler gerçekleşmiştir. Bu riskler için önceden tanımlanan risk planları uygulanmış ve projede bu şekilde olası sorunların önüne geçilmiştir. 10 numaralı risk projenin devam eden sürecinde risk planına ilave edilmiştir. Projenin bitirilmesine az bir zaman kala projenin uygulama birimindeki sorumlu yönetici değişmiş ve ondan dolayı bu risk eklenmiştir. Ancak yeni yönetim de projeyi desteklediği için bir sorun yaşanmamıştır. 2,5,6 ve 7 nolu riskler proje risk yönetim planında tanımlı olmasına rağmen gerçekleşmemişlerdir.

## TARTIŞMA ve SONUÇ

Risk yönetimi, risk ile ilgili tüm senaryolar incelenip gerekli önlemlerin alınmasıdır. Dolayısı ile risk yönetimi riski ortadan kaldırmaz, sadece onu görmemizi ve onunla nasıl yaşayabileceğimizi bize sağlar. Risklerin en başından itibaren yönetilmesi proje yönetiminin elinde bir silahtır. Karar vericiler buna göre kararlarını alırlar, risk ile ilgili doğru stratejiler ile onu bertaraf edebilirler veya uygun bir şekilde ilgili risk ile ilgili önlem alacak kişiye aktarabilirler. Dolayısı ile risk yönetimi proje yönetimi için vazgeçilmez bir araçtır.

Bu çalışma kapsamındaki projedeki risklerinin belirlenmesi, önceliklendirilmesi ve risk etki değerlerinin hesaplanması sonucunda proje yönetiminin tam olarak nereye odaklanacağı belirginleşmiştir. Bunun yanında risk önleme planları sayesinde projedeki risklerin önüne geçilmeye çalışılmış ve projenin başarı şansını artmıştır. Tüm risklerin risk önleme planları ile projenin toplam maliyetinde olumlu yönde bir kazanç sağladığı görülmüştür. 1, 4, ve 9 nolu risklerin risk planı adımlarının uygulanması ile projede ilave



maliyetler önlenmiştir. Bu kapsamda gereksinimler daha net bir şekilde belirlenmiş ve olası yazılım hataları engellenmiş, projede çalışan kilit personelin işten ayrılması önlenerek zamanında bitirilmesi sağlanmış, ilave işler proje kapsamında olup olmadığı belirlenerek ilave işler için ekstra bedel istenmiş ve bunların sonucunda maliyete etki etmeleri engellenmiştir. Risklerin bu şekilde önceden belirlenmesi ve takip edilmesi sonucunda proje yönetimi daha gerçekçi planlar ortaya koymuştur. Risklerin belirlenmesi ve önleme planları sayesinde proje planında kaymalar önlenmiştir. Tüm negatif yönlü riskler proje planına olumsuz yönde etkisi olabilecek risklerdir. Bunların belirlenmesi ve önlemler bu negatif etkiyi yönetilebilir bir plana döndürmüştür. Bu konuda 8 nolu risk kapsamında donanımların zamanında gelmesinin takip edilmesi ile projenin süre olarak gecikmesi engellenmiş ve proje planındaki kaymalar önlenmiştir. Risk yönetiminin başarılı bir şekilde ele alınması ile projenin zamanında bitirilme şansı artmıştır. Bu konudaki en büyük örnek risk ise 3 numaralı risk olan teknik yetersizlikler önceden belirlenerek önlemler alınmış ve zaman planına uyum sağlanmıştır.

Bu çalışma kapsamında yer alan projede ortaya konulan risk yönetimi ile projedeki riskler belirlenerek proje yöneticisinin önceden olabilecek sorunları görmesi sağlanmıştır. Bundan sonraki çalışmalarda, bu risklerin oluşmasını engellemek için atılan adımların maliyeti ile riskin olması durumunda nasıl bir maliyet getireceğine yönelik karşılaştırmalı bir çalışma gerçekleştirilebilir. Bunun sonucunda da risk yönetiminin ne kadar başarılı olarak yapıldığı görülebilir.

## KAYNAKLAR

- Arnuphaptrairong, T. (2011). Top Ten Lists of Software Project Risks: Evidence from the Literature Survey. Proceedings of the International Multi Conference, of Engineers and Computer Scientists. Hong Kong.
- Bhujang, R. K., & Suma, V. (2018). A Comprehensive Solution for Risk Management in Software Development Projects. International Journal of Intelligent Systems Technologies and Applications, 17(1/2), 153-175.
- Boehm, B. W. (1991). Software Risk Management Principles and Practices. IEEE Software, 8, 32-41.
- Boehm, B. W., & DeMarco, T. (1997). Software Risk Management. IEEE Software, 14, 17-19.
- Calp, H. M., & Akçayol, A. M. (2015). Yazılım Projelerinde Karşılaşılan Risk Faktörleri ve Risk Yönetim Süreci. Marmara Fen Bilimleri Dergisi, 1, 1-13.
- Calp, M. H., & Akçayol, M. A. (2019). Yazılım Projeleri için Yapay Sinir Ağlarına Dayalı Web Tabanlı Risk Yönetim. Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi, 1-23. DOI: 10.5505/pajes.2019.29964
- Chawan, P. M., Patil, J., & Naik, R. (2013, May). Software Risk Management. A Monthly Journal of Computer Science and Information Technology, 2(5), 60-66.
- CMMI Institute. (2018). Capability Maturity Model Integration (V 2.0 ed.).
- Elzamy, A., & Hussin, B. (2014). An Enhancement of Framework Software Risk Management Methodology for Successful Software Development. Journal of Theoretical and Applied Information Technology, 62(2), 410-423.
- Erdem, A. O., & Younis, A. E. (2012, Ocak). Yazılım Projelerinde Risk Yönetimi. Bilişim Teknolojileri Dergisi, 5(1).
- Erdem, A. O., & Younis, A. E. (2014). Yazılım Projelerinin Geliştirme Sürecinde Yönetim. Bilişim Teknolojileri Dergisi, 7(1).



## 7. Uluslararası Yönetim Bilişim Sistemleri Konferansı"Sağlık Bilişimi ve Analitiği"

9-11 Aralık 2020

Bakırçay Üniversitesi, İzmir, Türkiye

- Gökgöz, B., & Keskinliç, M. (2018). Yazılım Proje Geliştirme Sürecinde Proje Yönetim Aşamaları ve Risk Analizi İncelemesi. Samsun: 2nd International Symposium on Innovative Approaches in Scientific Studies.
- ISO, I. (2018). ISO 31000 Risk Management-Guidelines.
- ISO,I. (2019). IEC-31010: Risk Management-Risk Assesment Techniques. London.
- ISO,I. (2009). ISO Guide 73: Risk Management- Vocabulary.
- ISO/IEC. (2006). 16085-Systems and Software Engineering-Life Cycle Process-Risk Management (Second Edition).
- Kumaş, E., & Birgören, B. (2010, Mayıs). e-Devlet Kapısı Projesi Bilgi Güvenliği ve Risk Yönetimi: Türkiye Uygulaması. Bilişim Teknolojileri Dergisi, 3(2).
- Kwak, Y. H., & Stoddard, J. (2004). Project Risk Management: Lessons Learned from Software Development Environment. Technovation, 24, 915-920.
- Pandian, R. C. (2007). Applied Software Risk Management- A Guide for Software Project Managers. Auerbach Publications.
- Project Management Institute, IEEE Computer Society. (2013). Software Extension to the PMBOOK Guide (Fifth Edition).
- Project Management Institute, Inc. (2017). A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOOK Guide) (Sixth Edition).
- Project Management Institute, Inc. (2017). Agile Practice Guide.
- Reed, A. H., & Angolia, M. (2018, April-June). Risk Management Usage and Impact on Information Systems Project Success. International Journal of Information Technology Project Management, 9(2).
- Roy, B., Dasgupta, R., & Chaki, N. (2015). A Study on Software Risk Management Strategies and Mapping with SDLC. Advances in Intelligent Systems and Computing, 396, 121-138.
- Tavaresa, B. G., Sanches da Siva, C. E., & Diniz de Souza, A. (2017). Risk Management Analysis in Scrum Software Projects. International Transactions in Operational Research, 1-22.
- The Standish Group Chaos Report. (2018). The Standish Group.
- Walczak, W., & Kuchta, D. (2013). Risk Characteristics of Agile Project Management Methodologies and Responses to Them. Operations Research and Decisions, 4, 75-94.
- Wallacea, L., Keilb, M., & Ra, A. (2004). Understanding Software Project Risk: A Cluster Analysis. Information & Management, 42, 115-125.
- Xiaosong, L., Shushi, L., Wenjun, C., & Songjiang, F. (2009). The Application of Risk Matrix to Software Project Risk Management. International Forum on Information Technology and Applications.
- Yazgan, H. R., & Sönmez, P. (2015, Ocak). Yazılım Geliştirme Projelerinde Risk Yönetimi: Bir Banka ATM Projesi Örneği. Ege Akademik Bakış, 15(1), 111-125.





## YÖNETİM BİLİŞİM SİSTEMLERİ ÖĞRENCİLERİNİN ÜNİVERSİTE VE BÖLÜM TERCİHLERİNİ ETKİLEYEN FAKTÖRLERİN BELİRLENMESİ

Semih BİTİM<sup>1</sup>, Keziban SEÇKİN CODAL<sup>2</sup>, Erman COŞKUN<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Uzaktan Eğitim Uygulama ve Araştırma Merkezi, İzmir Bakırçay Üniversitesi. Eposta: [bitim@bakircay.edu.tr](mailto:bitim@bakircay.edu.tr)

<sup>2</sup> Yönetim Bilişim Sistemleri, Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi. Eposta: [kseckin@ybu.edu.tr](mailto:kseckin@ybu.edu.tr)

<sup>3</sup> Yönetim Bilişim Sistemleri, İzmir Bakırçay Üniversitesi. Eposta: [erman.coskun@bakircay.edu.tr](mailto:erman.coskun@bakircay.edu.tr)

**Özet:** Bu çalışmada yükseköğretime geçiş aşamasında olan öğrencilerin üniversite ve bölüm tercihlerini etkileyen faktörlerin neler olduğunun tespit edilmesi amaçlanmıştır. Bu bağlamda 2018-2020 arası dönemde İzmir Bakırçay Üniversitesi’nde Yönetim Bilişim Sistemleri Bölümü’nü kazanmış ve halihazırda okumakta olan öğrenciler ile bir anket çalışması yapılmış ve veri toplanmıştır. Tercihleri etkileyen faktörler açık uçlu sorular ile sorulmuş, öğrencilerin tercihlerini etkileyen faktörleri kendi algıladıkları şekilde belirtmeleri istenmiştir. Çalışmada elde edilen demografik verilerden sıklık analizi yardımı ile tanımlayıcı istatistikler ortaya konmuş, tercihleri etkileyen faktörleri belirlemek için hazırlanmış olan açık uçlu sorular ise öncelikle içerik analizi yöntemi ile gruplandırılarak parametrik olmayan hipotez testler yardımı ile yıllar bazında gruplar arasındaki farklılıklar ortaya konmuştur. Öğrencilerin üniversite ve bölüm tercihlerini etkileyen en önemli faktörler kariyer olanakları, İngilizce eğitim, alan tercihi ve akademik kadro olarak belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Yönetim Bilişim Sistemleri, Üniversite Tercihi, Bölüm Tercihi

## DETERMINING THE FACTORS AFFECTING THE UNIVERSITY AND DEPARTMENT SELECTION OF MANAGEMENT INFORMATION SYSTEMS STUDENTS: IZMIR BAKIRÇAY UNIVERSITY SAMPLE FOR 2018-2020

**Abstract:** The purpose of this study is to determine the factors that affect the university and department selection of students who are in the transition stage to higher education. In this context, data has been collected by a survey, survey has been done with the students who are studying and who have recently started the study in the Management Information Systems Department of İzmir Bakırçay University. Factors affecting selection were asked with open-ended questions, students answered questions to indicate the factors that affect their selections in the way they perceive them. Descriptive statistics were presented with the help of frequency analysis from the demographic data obtained in the study, and open-ended questions were prepared to determine the factors affecting the selections. Content analysis method and non-parametric hypothesis tests were used. Results revealed that the most important factors affecting students’ university and department selections were career opportunities, English education, interest in the field ce and academic staff quality.

**Keywords:** Management Information Systems, University Selection, Department Selection

## GİRİŞ

Üniversite ve bölüm tercihi öğrencilerin lise mezuniyetleri sonrası, iş hayatında yer alacakları alanın belirlenmesi adına bir köprü niteliğinde olup bu aşamada yapılan tercihlerin doğruluğu çok büyük önem arz etmektedir. Bu aşamada yapılan tercihler genellikle iş hayatında yer alınacak sektör ile çalışılacak pozisyonu belirleyeceğinden dolayı kariyer tercihlerinin şekillenmesinde önemli rol oynamaktadır. Bu seçim sürecinde alınan kararların doğru olmaması durumunda öğrencilerin profesyonel iş hayatında geri dönülemez büyüklükte negatif izler oluştuğu çok açık olarak görülmektedir. Ayrıca her yıl ortalama 500 bini aşkın aday bir üniversiteye kayıtlı iken tekrar üniversite sınavına girerek başka bir üniversite ya da bölümü kazanmaya çalışmaktadır. Bu adayların büyük kısmı açıkta kalmamak için yerleşenlerden, bölümden memnun kalmayıp tekrar sınava girenlerden, trendler doğrultusunda tercih yapanlardan, girdiği bölümün kişiliğine uygun olmadığını düşünenlerden ve büyükşehirde büyüyen ve farklı kentleri tercih edip mutlu olamayan öğrencilerden oluşmaktadır (Çakmakçı,2019).



Mezuniyet sonrası lise öğrencileri gelecekteki kariyer seçimlerini yapmak zorunda kalmaktadırlar. Üniversite ve bölüm seçimi bu dönemde öğrencilerin almakta oldukları en kritik kararlar arasındadır (Johnson ve Chapman, 1979). Üniversiteye gitmeyi planlayan öğrenciler için, bu seçim süreci çok yüksek önceliğe sahiptir. Seçim süreci genellikle birkaç yıla yayılır ancak aday öğrencilerin üniversiteler, bölümler ile ilgili geliştirdikleri algılar uzun süre öncesinden oluşmaya başlamaktadır (Maguire ve Lay, 1981). Türkiye’de ise bu sürecin seçim zamanına çok yakın tarihlerde yaşandığı ve seçimin çoğunlukla son dönemde yapıldığı düşünülmektedir. Üniversite ve bölüm seçim süreci sonunda verilen karar çok farklı faktörlerden etkilenmektedir.

Literatür taraması sonucunda üniversite ve bölüm seçimini etkileyen faktörler yetenek, ilgi, değer ve inanç sistemi, aile, kültür, çevre, politik sebepler, ekonomik sebepler, şans faktörü, üniversite saygınlığı, tercih edilmek istenen bölümün bulunması, üniversitenin yeri, eve olan uzaklığı, üniversite ziyaretlerindeki deneyim, finansal yardımlar, konaklama imkanları, akademik kadronun özellikleri, kampüs yaşamı, modern binalar, uluslararası öğrenci dağılımı, bilgi teknolojilerinin varlığı, staj-burs imkanları, mezuniyet sonrası iş bulma olanakları, öneri-tavsiye, gibi başlıklar altında toplanmış olduğu görülmektedir (Korkut Owen, 2008), (Kuzgun, 2004), (Savickas, 1991).

Bu doğrultuda çalışmanın amacı; yükseköğretime geçiş aşamasında olan öğrencilerin üniversite ve bölüm tercihlerinin etkileyen faktörlerin başlıcalarının öğrencilerin algıladıkları şekilde ortaya konması ve tespit edilmesidir. Bu çalışma İzmir Bakırçay Üniversitesi Yönetim Bilişim Sistemleri bölümü öğrencileri özelinde tercihleri etkileyen bu faktörlerin neler olduğunu ve bu faktörlerin en yoğun ve en az yoğun olacak şekilde hangi önem sırasına göre etkilendiğini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Ayrıca bu çalışmada aşağıdaki araştırma alt sorularına cevap aranacaktır:

1. Üniversiteye giriş yılları değiştikçe üniversite ve bölüm tercihlerini etkileyen faktörler arasında anlamlı bir değişim bulunmakta mıdır?
2. Üniversiteye giriş yılları değiştikçe başarı sıralamaları arasında anlamlı bir değişim bulunmakta mıdır?
3. Üniversiteye giriş yılları değiştikçe bölüm tercih sıraları arasında anlamlı bir değişim bulunmakta mıdır?
4. Üniversiteye giriş yılları değiştikçe mezun olunan lise türü arasında anlamlı bir değişim bulunmakta mıdır?
5. Üniversiteye giriş yılları değiştikçe üniversiteyi kazanan öğrencilerin cinsiyetleri arasında anlamlı bir değişim bulunmakta mıdır?
6. Üniversiteye giriş yılları değiştikçe üniversiteye başlamadan önce ikamet edilen bölge arasında anlamlı bir değişim bulunmakta mıdır?
7. Üniversiteye giriş yılları değiştikçe mezuniyet sonrası kariyer hedefleri arasında anlamlı bir değişim bulunmakta mıdır?
8. Üniversiteye giriş yılları değiştikçe uzmanlaşmak istenen alanlar arasında anlamlı bir değişim bulunmakta mıdır?

## YÖNTEM

Çalışmada, veri toplama yöntemlerinden anket kullanılmıştır. Açık uçlu sorular yardımı ile öğrencilerin tercihlerini etkileyen faktörleri kendi algıladıkları şekilde belirtmeleri istenmiştir. Bu sayede öğrenciler çoktan seçmeli sorularda bulunan cevaplar üzerinden yönlendirilmesi engellenmek istenmiş ve çok daha net bilgi ortaya çıkarılması amaçlanmıştır.

Araştırmanın evrenini İzmir Bakırçay Üniversitesinde Yönetim Bilişim Sistemleri bölümünde okuyan ve tercih eden öğrenciler oluşturmaktadır. Toplamda 180 adet öğrenci bu yıllar arasında üniversite Yönetim



Bilişim Sistemleri bölümünü kazanmış ve çalışmada bunlardan elde edilen 103 adet tamamlanmış anket ile analizler yapılmıştır.

Araştırmada oluşturulmuş olan anketin; ilk bölümünde 7 adet demografik soru, 4 adet açık uçlu soru ve 2 adet mezuniyet sonrası tercihler ile ilgili çoktan seçmeli soru olmak üzere toplam 13 adet soru bulunmaktadır. Anket Limesurvey adlı çevrimiçi anket uygulaması ile hazırlanmış ve öğrencilere internet üzerinden erişilebilir olacak şekilde sunulmuştur. Anketin tamamlanması ardından uygulama üzerinden ilgili cevaplar önce MS Excel tablosuna aktarılmış ve ardından ilgili analizlerin yapılması için SPSS programı kullanılmıştır.

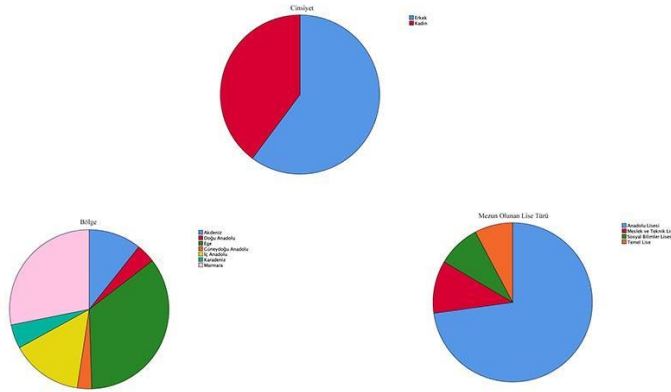
Ankete katılan öğrencilerin demografik özellikleri, ilgili sorulara verdikleri cevapların frekans dağılımları ile ortaya konmuştur. Açık uçlu sorular içerik analizi yöntemi ile gruplandırılmıştır. Araştırma soruları ise parametrik olmayan hipotez testleri ile test edilmiştir. Bu yöntemlerin kullanımı sırasında IBM SPSS 25 paket programı kullanılmıştır.

## BULGULAR

### a) Demografik Sonuçlar

Ankete katılan öğrencilerin %60'ı erkek, %40'ı ise kadındır. Öğrencilerin %35'i Ege bölgesindeki illerden gelen öğrencilerden oluşmakta iken bunu Marmara (%28,2) ve İç Anadolu (%14,6) bölgesi takip etmektedir. Doğu Anadolu (%3,9) ve Güneydoğu Anadolu (%2,9) bölgelerindeki illerden gelen öğrenci sayısı ise hayli düşüktür. Katılımcılarımız ağırlıklı olarak Anadolu Liselerinden (%72,8) mezun olan öğrencilerdir.

Tablo 1: Cinsiyet – Bölge – Lise Türü



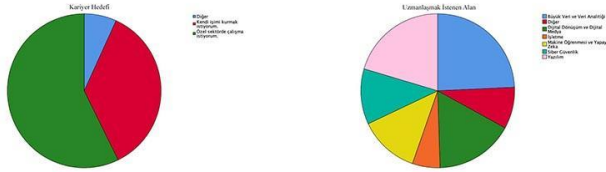
Öğrencilerin %54'ü ilk iki tercihinde üniversitemizi tercih etmiştir. Yaklaşık %90'ı ise bölümümüze ilk 10 tercihi arasında yer vermiş öğrencilerden oluşmaktadır. Öğrenci evlerinde barınmayı %41 oranında tercih eden öğrenciler, özel yurtlara (%8,7) daha az oranda talep göstermektedir.

### b) Kariyer ile İlgili Sonuçlar

Mezuniyet sonrası öğrencilerin büyük çoğunluğu özel sektörde çalışmak istemektedirler (%57,3). Ayrıca uzmanlaşmak istedikleri alanlar arasında kendilerine sunulan Donanım, İşletme, Yazılım, Siber Güvenlik, Bulut Bilişim, Büyük Veri ve Veri Analitiği, Dijital Dönüşüm ve Dijital Medya, Endüstri 4.0, Makine

Öğrenmesi ve Yapay Zeka, Nesnelerin İnterneti, Bilgi Güvenliği ve Bilişim Hukuku alanlarından en fazla büyük veri ve veri analitiği alanlarında (%24,3) uzmanlaşmak istemektedir. İkinci ve üçüncü uzmanlık alanı olarak sırasıyla yazılım (%20,4) ile dijital dönüşüm ve dijital medya (%16,5) bulunmaktadır.

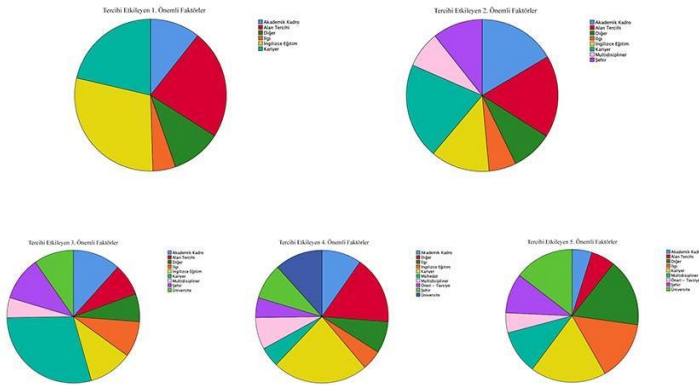
Tablo 2: Kariyer Hedefi – Uzmanlaşmak İstenen Alan



### c) Tercihleri Etkileyen Faktörlere ait Sonuçlar

Öğrencilerin üniversite ve Yönetim Bilişim Sistemleri Bölümünü tercih etme nedenlerinin araştırıldığı çalışma da alan tercihi (23,3) ve İngilizce eğitim (%29,1) öğrencilerin tercihlerini etkileyen en önemli faktör olarak ortaya çıkarken, bunu kariyer olanakları (%21,4) ve akademik kadro (%10,7) takip etmektedir. İkincil derecede tercih etme nedenleri arasında ilk üçte yer alan maddeler: kariyer (%20,4), alan tercihi (%17,5) ve akademik kadro (%16,5) olarak sıralanmaktadır. Üçüncü ve dördüncü tercih etme nedenleri arasında ağırlıklı olarak belirtilen başlıklar kariyer, akademik kadro ve üniversite şeklindedir. Yönetim Bilişim Sistemleri bölümünün beşinci tercih edilme nedeni ile ağırlıklı olarak kariyer hedefidir. Tercih etme nedenleri incelendiğinde öğrencilerin uluslararası ölçekte geçerli İngilizce eğitim dilini benimserken, kariyer hedefleri doğrultusunda hareket ettikleri gözlemlenmektedir. Ayrıca öğrenciler eğitim alacakları akademik kadronun yetkinliğini de önemsemektedir.

Tablo 3: Tercih Etkileyen Faktörler





#### d) Hipotez Testleri Sonuçları

Araştırma sorularını test etmek için, iki bağımsız grup karşılaştırması var ise Manny Whitney U testi, ikiden fazla bağımsız grup karşılaştırması var ise Kruskal Wallis testi kullanılmıştır. Kruskal Wallis ve Manny Whitney U parametrik olmayan araştırma sorularının test edilmesinde literatürde kullanılan testlerdir (Bewick, Cheek ve Ball, 2004). 0.05 anlamlılık düzeyine göre yapılan testlerin sonuçları ve bazı çıkarımlar;

1. Üniversiteye giriş yılları değiştiğinde üniversite ve bölüm tercihlerini etkileyen faktörler arasında anlamlı bir değişim bulunmakta mıdır?

Üniversiteye giriş yılları değiştiğinde üniversite ve bölüm tercihlerini etkileyen tüm faktörler arasında istatistiksel bir farklılık bulunmamıştır. İzmir Bakırçay Üniversitesi Yönetim Bilişim Sistemleri bölümünü tercih eden öğrencilerin üniversite ve bölüm tercihlerini etkileyen faktörler yıllara göre anlamlı farklılık göstermemektedir. Yıllara göre tercihleri etkileyen faktörlerin dağılımları Tablo 4, Tablo 5, Tablo 6, Tablo 7 ve Tablo 8’da ortaya konmuştur.

Tablo 4: Mezuniyet Yılı - Birinci Faktör Çapraz Tablo

		Birinci Faktör						Toplam
		İlgi	İngilizce Eğitim	Kariyer	Alan Tercih	Akademik Kadro	Diğer	
Mezuniyet Yılı	2018	1	11	6	8	1	5	32
	2019	1	11	6	9	5	4	36
	2020	3	8	10	7	5	2	35
Toplam		5	30	22	24	11	11	103

Tablo 5: Mezuniyet Yılı – İkinci Faktör Çapraz Tablo

		İkinci Faktör								Toplam
		Şehir	İlgi	İngilizce Eğitim	Kariyer	Alan Tercih	Multi Disipliner	Akademik Kadro	Diğer	
Mezuniyet Yılı	2018	4	1	6	10	5	1	4	1	32
	2019	5	2	3	4	9	2	9	2	36
	2020	2	3	4	7	4	5	4	6	35
Toplam		11	6	13	21	18	8	17	9	103



7. Uluslararası Yönetim Bilişim Sistemleri Konferansı "Sağlık Bilişimi ve Analitiği"

9-11 Aralık 2020  
Bakırçay Üniversitesi, İzmir, Türkiye

Tablo 6: Mezuniyet Yılı – Üçüncü Faktör Çapraz Tablo

		Üçüncü Faktör									Toplam
		Şehirli	İlgi	İngilizce Eğitim	Kariyer	Alan Tercihli	Multi Disipliner	Akademik Kadro	Üniversite	Diğer	
Mezuniyet Yılı	2018	6	2	3	8	6	2	3	2	0	32
	2019	4	3	5	11	0	2	6	3	2	36
	2020	1	4	3	11	2	1	3	5	5	35
Toplam		11	9	11	30	8	5	12	10	7	103

Tablo 7: Mezuniyet Yılı – Dördüncü Faktör Çapraz Tablo

		Dördüncü Faktör									Toplam	
		Şehirli	İlgi	İngilizce Eğitim	Kariyer	Multi Disipliner	Akademik Kadro	Öneri ve Tavsiye	Üniversite	Müfredat		Diğer
Mezuniyet Yılı	2018	1	2	0	10	2	5	1	6	3	2	32
	2019	4	4	5	7	3	1	0	4	1	7	36
	2020	4	2	0	7	3	4	4	2	1	8	35
Toplam		9	8	5	24	8	10	5	12	5	17	103

Tablo 8: Mezuniyet Yılı – Beşinci Faktör Çapraz Tablo

		Beşinci Faktör									Toplam
		Şehirli	İlgi	Kariyer	Alan Tercihli	Multi Disipliner	Akademik Kadro	Öneri ve Tavsiye	Üniversite	Diğer	
Mezuniyet Yılı	2018	4	4	6	2	5	3	1	2	5	32
	2019	1	7	4	3	4	2	2	6	7	36
	2020	5	4	9	1	2	0	2	7	5	35
Toplam		10	15	19	6	11	5	5	15	17	103

2. Üniversiteye giriş yılları değiştikçe başarı sıralamaları arasında anlamlı bir değişim bulunmakta mıdır?



## 7. Uluslararası Yönetim Bilişim Sistemleri Konferansı”Sağlık Bilişimi ve Analitiği”

9-11 Aralık 2020  
Bakırçay Üniversitesi, İzmir, Türkiye

Tablo 9: Test İstatistikleri<sup>a,b</sup>

	Başarı Sırası
Chi-Square	52.055
df	2
Asymp. Sig.	.000

a. Kruskal Wallis Test

b. Gruplama Değişkeni: Mezuniyet Yılı

Tablo 10: Mezuniyet Yılı – Başarı Sırası Çapraz Tablo

		Başarı Sırası								Toplam
		90.000'in altında	90.000 - 110.000 arasında	110.000 - 130.000 arasında	130.000 - 150.000 arasında	150.000 - 170.000 arasında	170.000 - 190.000 arasında	190.000 - 210.000 arasında	210.000'in üstünde	
Mezuniyet Yılı	2018	2	0	0	1	2	1	8	18	32
	2019	0	0	0	3	6	12	11	4	36
	2020	6	9	6	11	0	1	0	2	35
Toplam		8	9	6	15	8	14	19	24	103

Üniversiteye giriş yılına göre başarı sıralamaları arasında (sig. <0.05) istatistiksel bir fark tespit edilmiştir. Tablo 8’teki dağılıma göre 2020 yılında ilgili üniversite ve bölümü kazanan öğrencilerin başarı sıralamaları 2019 yılındaki öğrencilerden ve 2019 yılında üniversiteye giriş yapan öğrencilerin başarı sıralamaları 2018 yılında üniversiteye başlayan öğrencilerden daha iyidir.

3. Üniversiteye giriş yılları değişikçe bölüm tercih sıraları arasında anlamlı bir değişim bulunmakta mıdır?

Tablo 11: Test İstatistikleri<sup>a,b</sup>

	Tercih Sıraları
Chi-Square	3.391
df	2
Asymp. Sig.	.184

a. Kruskal Wallis Test

b. Gruplama Değişkeni: Mezuniyet Yılı

Tablo 12: Mezuniyet Yılı – Tercih Sıraları Çapraz Tablo

		Tercih Sıraları					Toplam
		birinci tercih	ikinci tercih	üçüncü tercih	4-8 arasındaki tercih	9 ve sonrası tercih	
	2018	6	8	4	11	3	32



7. Uluslararası Yönetim Bilişim Sistemleri Konferansı”Sağlık Bilişimi ve Analitiği”

9-11 Aralık 2020  
Bakırçay Üniversitesi, İzmir, Türkiye

Mezuniyet Yılı	2019	12	9	2	6	7	36
	2020	13	8	6	7	1	35
<b>Toplam</b>		31	25	12	24	11	103

Üniversiteye giriş yılları değiştiğinde tercih sıralamaları arasında (p değeri= 0.184) istatistiksel bir farklılık bulunmamıştır. Tablo 12’de görüldüğü gibi öğrenciler ağırlıklı olarak Yönetim Bilişim Sistemleri Bölümü’ne ilk üç tercihlerinde yer veren öğrencilerden oluşmaktadır.

4. Üniversiteye giriş yılları değiştiğinde mezun olunan lise türü arasında anlamlı bir değişim bulunmakta mıdır?

Tablo 13: Test İstatistikleri<sup>a,b</sup>

	Mezun Olunan Lise Türü
Chi-Square	3.043
df	2
Asymp. Sig.	.218

a. Kruskal Wallis Test

b. Gruplama Değişkeni: Mezuniyet Yılı

Tablo 14: Mezuniyet Yılı – Mezun Olunan Lise Türü Çapraz Tablo

		Mezun Olunan Lise Türü				Toplam
		Temel Lise	Anadolu Lisesi	Meslek ve Teknik Lisesi	Sosyal Bilimler Lisesi	
Mezuniyet Yılı	2018	2	26	4	0	32
	2019	5	24	4	3	36
	2020	1	25	3	6	35
<b>Toplam</b>		8	75	11	9	103

Üniversiteye giriş yılları değiştiğinde mezun olunan lise türü açısından öğrenciler arasında (p değ.= 0.218) istatistiksel bir farklılık bulunmamıştır. Öğrenciler ağırlıklı olarak Anadolu Lisesi mezunlarından oluşmaktadır.

5. Üniversiteye giriş yılları değiştiğinde üniversiteyi kazanan öğrencilerin cinsiyetleri arasında anlamlı bir değişim bulunmakta mıdır?

Tablo 15: Test İstatistikleri<sup>a</sup>

	Cinsiyet
Mann-Whitney U	355.500
Wilcoxon W	883.500
Z	-3.021
Asymp. Sig. (2-tailed)	.003

a. Gruplama Değişkeni: Mezuniyet Yılı





7. Uluslararası Yönetim Bilişim Sistemleri Konferansı”Sağlık Bilişimi ve Analitiği”

9-11 Aralık 2020  
Bakırçay Üniversitesi, İzmir, Türkiye

Tablo 16: Mezuniyet Yılı – Cinsiyet Türü Çapraz Tablo

		Cinsiyet		Toplam
		Kadın	Erkek	
Mezuniyet Yılı	2018	19	13	32
	2019	14	22	36
	2020	8	27	35
Toplam		41	62	103

Üniversiteye giriş yılları değiştikçe üniversiteyi kazanan öğrencilerin cinsiyetleri arasında ( $p$  değ.=0.003) istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir. Tablo 16 incelendiğinde yıllar içerisindeki dağılımda Yönetim Bilişim Sistemleri bölümü erkek öğrenciler tarafından daha çok tercih edilmektedir.

6. Üniversiteye giriş yılları değiştikçe üniversiteye başlamadan önce ikamet edilen bölge arasında anlamlı bir değişim bulunmakta mıdır?

Tablo 17: Test İstatistikleri<sup>a,b</sup>

	Bölge
Chi-Square	1.032
df	2
Asymp. Sig.	.597

Tablo 18: Mezuniyet Yılı – İkamet Edilen Bölge Çapraz Tablo

		İkamet Edilen Bölge							Toplam
		Ege	Marmara	Karadeniz	İç Anadolu	Doğu Anadolu	Güneydoğu Anadolu	Akdeniz	
Mezuniyet Yılı	2018	11	9	1	3	1	0	7	32
	2019	13	12	2	7	0	0	2	36
	2020	12	8	2	5	3	3	2	35
Toplam		36	29	5	15	4	3	11	103

Üniversiteye giriş yılları değiştikçe üniversiteye başlamadan önce ikamet edilen ilin bulunduğu bölge açısından ( $p$  değ.= 0.597) istatistiksel bir farklılık yoktur. Tablo 18 incelendiğinde yıllar bazında bölgelere göre dağılım benzer bir örüntüye sahiptir.

6. Üniversiteye giriş yılları değiştikçe mezuniyet sonrası kariyer hedefleri arasında anlamlı bir değişim bulunuyor mu?



## 7. Uluslararası Yönetim Bilişim Sistemleri Konferansı "Sağlık Bilişimi ve Analitiği"

9-11 Aralık 2020  
Bakırçay Üniversitesi, İzmir, Türkiye

Tablo 19: Test İstatistikleri<sup>a,b</sup>

	Mezuniyet Sonrası Kariyer Hedefi
Chi-Square	.991
Df	2
Asymp. Sig.	.609

a. Kruskal Wallis Test

b. Gruplama Değişkeni: Mezuniyet Yılı

Tablo 20: Mezuniyet Yılı – Kariyer Hedefi Çapraz Tablo

		Kariyer Hedefi			Toplam
		diğer	kendi işimi kurmak istiyorum	özel sektörde çalışmak istiyorum	
Mezuniyet Yılı	2018	3	10	19	32
	2019	2	16	18	36
	2020	2	11	22	35
Toplam		7	37	59	103

Üniversiteye giriş yılları değişikçe mezuniyet sonrası kariyer hedefleri arasında (p değeri= 0.609) anlamlı bir farklılık yoktur.

8. Üniversiteye giriş yılları değişikçe uzmanlaşmak istenen alanlar arasında anlamlı bir değişim bulunuyor mu?

Tablo 21: Test İstatistikleri<sup>a,b</sup>

	Uzmanlık Alanı
Chi-Square	1.820
df	2
Asymp. Sig.	.403

a. Kruskal Wallis Test

b. Gruplama Değişkeni: Mezuniyet Yılı

Tablo 22: Mezuniyet Yılı – Uzmanlık Alanı Çapraz Tablo

		Uzmanlık Alanı							Toplam
		Büyük Veri ve Veri Analitiği	Diğer	Dijital Dönüşüm ve Dijital Medya	İşletme	Makine Öğrenmesi ve Yapay Zeka	Siber Güvenlik	Yazılım	
Mezuniyet Yılı	2018	7	4	8	2	3	5	3	32
	2019	9	3	3	3	2	4	12	36



	2020	9	2	6	1	8	3	6	35
<b>Toplam</b>		25	9	17	6	13	12	21	103

Üniversiteye giriş yılları değiştiğçe uzmanlaşmak istenen alanlar arasında (p değ.=0.403) anlamlı bir farklılık yoktur. Son yıllarda veri bilimine olan artan ilgi öğrencilerin uzmanlık alanlarını da şekillendirdiği gözlemlenmiştir. Uzmanlık alanlarına ilişkin trendin 10-20 yıl gibi uzun vadeli ve teknolojik gelişmelere paralel bir değişim göstereceği düşünülmektedir.

## TARTIŞMA ve SONUÇ

İzmir Bakırçay Üniversitesi öğrencileri ile anket yapılmış olması ve üniversitenin 3 yıllık bir üniversite olmasından dolayı 3 yıl içerisinde Yönetim Bilişim Sistemleri bölümünü tercih eden öğrenciler çalışmanın hazırlanması aşamasında dikkate alınmıştır. Çalışmanın ilerleyen adımlarında bu anketin Türkiye’de Yönetim Bilişim Sistemleri bölümü bulunan tüm üniversitelerdeki öğrencilerle yapılması planlandığından anket tüm üniversite öğrencilerinin katılımına uygun olarak hazırlanmıştır. 3 yıllık kısa vadeli bir gözlem aralığı bulunduğundan bu seçimleri etkileyen faktörlerin yıllara göre değişim trendlerinin belirlenmesi için 10 ila 20 yıl gibi bir periyodun gözlemlenmesi önerilmektedir. Ancak ortalama 4 yıl içerisinde mezun olunan bölümlerde bu değişim trendlerinin gözlemlenebilmesi için mezun bilgi sistemleri üzerinde yeni alan tanımlamaları yapılarak ilgili alanların kayıtlarda tutulması önerilmektedir.

Öğrencilerin üniversite ve Yönetim Bilişim Sistemleri Bölümünü tercih etme nedenlerinin araştırıldığı çalışma da kariyer olanakları ve İngilizce eğitim öğrencilerin tercihlerini etkileyen en önemli faktör olarak ortaya çıkması, ilgili yöneticilerin müfredatlarını öğrencilerin kariyer hedeflerine uygun olacak ders içerikleri ile zenginleştirilmesi gerekliliğini ve bölümlerde derslerin okutulduğu dilin İngilizce olarak düzenlenmesi gerekliliğini ortaya koymuştur.

Çalışma esnasında son yıllarda erkek öğrencilerin kadın öğrencilere göre Yönetim Bilişim Sistemleri bölümünü daha fazla tercih ettikleri gözlemlenmiştir. Bu dağılımın dengelenmesi adına ilgili bölümün kariyer olanaklarının doğru anlaşılması için ekstra çaba sarf edilmesi gerektiği düşünülmektedir.

Çalışmanın bulgular bölümünde ortaya konan sonuçların üniversite ve bölüm yöneticileri tarafından incelenerek üniversite ve bölüm tanıtımlarını bu sonuçlara göre revize ederek doğru öğrenci gruplarına yönlendirmesi sayesinde beklenen öğrenci kalitesinin artışında önemli rol oynayacağı düşünülmektedir.

## KAYNAKLAR

- Akar, C. (2012). Üniversite Seçimini Etkileyen Faktörler: İktisadi Ve İdari Bilimler Öğrencileri Üzerine Bir Çalışma, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İİBF Dergisi, Nisan 2012, 7(1), 97-120.
- Akın, O., Onat O.K. (2015). Muhasebe Eğitimi Alan Öğrencilerin Bölüm Seçimini Etkileyen Faktörler: Mehmet Akif Ersoy Üniversitesinde Bir Araştırma, SOBİAD, Kasım 2015, 243-254.
- Bardaççı, S. (2019). Öğrencilerin Üniversite Ve Bölüm Tercihlerini Etkileyen Faktörlerin İncelenmesi: Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Sağlık Hizmetleri MYO Örneği, S.C.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, Cilt 20, Sayı 2, 2019.
- Beswick, Roslyn L. K. (1989). A study of factors associated with student choice in the university selection process (Yüksek Lisans Tezi). Erişim adresi <https://opus.uleth.ca/bitstream/handle/10133/17/ML53045.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- Bewick, W., Cheek, L., Ball, J. (2004). Statistics review 10: Further nonparametric methods, Critical Care 2004, 8:196-199
- Çakmakçı, N. (2019). 1.5 milyon aday neden tekrar sınava giriyor? Erişim adresi <https://www.hurriyet.com.tr/egitim/1-5-milyon-aday-neden-tekrar-sinava-giriyor-41244976>



## 7. Uluslararası Yönetim Bilişim Sistemleri Konferansı”Sağlık Bilişimi ve Analitiği”

9-11 Aralık 2020

Bakırçay Üniversitesi, İzmir, Türkiye

- Çatı, K., İftar, E., Özcan H. (2016). Üniversite Tercihlerine Etki Eden Faktörlerin İncelenmesi: Türkiye Genelinde Bir Alan Araştırması, *Yükseköğretim ve Bilim Dergisi*, Cilt 6, Sayı 2.
- Coşar, M. (2016). Üniversite Tercihinde Öğrencileri Etkileyen Faktörler, *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, Aralık 2016 Cilt:5 Özel Sayı Makale No: 01.
- Demirci, M. (2017). Üniversite Öğrencilerinin Bölüm Tercihlerinin Ve Tercih Sonuçlarının İstatistiksel Analizler İle İncelenmesi, *BEU Akademik İzdüşüm*, Cilt 2. Sayı 1., 23-40.
- Donnelly, M. (2014). The Road to Oxbridge: Schools and Elite University Choices, *British Journal of Educational Studies*, 62:1, 57 -72.
- Gürdoğan, A. (2016). Öğrencilerin Üniversite Tercihlerini Etkileyen Faktörler: Ortaca Örneği, *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, Cilt: 9 Sayı: 42 Volume: 9.
- Johnson, R- J., & Chapman, D. W. (1979). An assessment of college literature: Does the high school senior understand it? *Research in Higher Education*. 11(4), 309-319.
- Korkut Owen, F. (2008). Mesleki seçimleri etkileyen ana etmenler, (R. Özyürek Ed). *Kariyer Yolculuğu*, (ss.1-23).
- Korkut Owen, F., Keşir, D. D., Özdemir, S., Ulaş Ö, Yılmaz, O. (2012). Üniversite Öğrencilerinin Bölüm Seçme Nedenleri, *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, Cilt 8, Sayı 3, 135-151.
- Kuzgun, Y. (2004). *Meslek rehberliği ve danışmanlığına giriş*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Maguire, J., & Lay, J. (1981). Modeling the college choice process: Image and decision. *College and University*, 56(2), 123-139.
- Savickas, M. L. (1991). The meaning of work and love: career issues and interventions. *Career Development Quarterly*, 39, 315-324.
- Tuncalı Yaman, T., Çakır, Ö. (2017). Üniversite Tercihlerini Etkileyen Faktörlerin Seçime Dayalı Konjoint Analizi İle Belirlenmesi, *MAKÜ-Uyg. Bil. Derg.*, 1(1), 65-84.
- Üniversite tercihlerini ne belirliyor?. Erişim adresi <https://www.trthaber.com/haber/egitim/universite-tercihlerini-ne-belirliyor-132364.html>
- Veloutsou, C., Lewis J. W., Paton R. A. (2004). University selection: information requirements and importance, *The International Journal of Educational Management* Volume 18 Number 3.



## YÜKSEKÖĞRETİMDE Z KUŞAĞI BEKLENTİLERİNİN İNCELENMESİ VE HİZMET KALİTESİNİN İYİLEŞTİRİLMESİNE YÖNELİK KAVRAMSAL BİR MODEL ÖNERİSİ

Ufuk ALTINSOY<sup>1</sup>, Adnan AKTEPE<sup>1</sup>, Süleyman ERSÖZ<sup>1</sup>

Endüstri Mühendisliği Bölümü, Kırıkkale Üniversitesi, Kırıkkale, Türkiye<sup>1</sup>

**Özet:** Öğrencilerin eğitim ortamının daha derin bir şekilde anlaşılması, analizi, uygun tasarımı ve yönetimi, 21. yüzyılda hem öğrencilerin hem de üniversitelerin performansını artırmak önemli bir araçtır. Nesillerin değişmesi ve öğrencilerin onları önceki nesillerden ayıran benzersiz özellikler kazandıkları göz önüne alındığında, öğrenme ortamlarının sürekli araştırılması ve yeniden gözden geçirilmesi önemlidir. Bu çalışmada Z Kuşağı öğrenciler için üniversite eğitim ortamının yeniden gözden geçirilmesine odaklanılmıştır. Bu çalışmada Z Kuşağının beklentileri dikkate alınarak yüksek öğretimde hizmet kalitesinin iyileştirilmesine yönelik kavramsal bir model önerisi geliştirilmiştir. Model önerisinin geliştirilmesinde literatür araştırmaları ve uzman görüşlerinden faydalanılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Hizmet Kalitesi, Yükseköğretim Hizmet Kalitesi, Yapay Zekâ, Z Kuşağı.

## ANALYZING OF GENERATION Z EXPECTATIONS IN HIGHER EDUCATION AND A CONCEPTUAL MODEL PROPOSAL FOR IMPROVING SERVICE QUALITY

**Abstract:** A deeper understanding, analysis, proper design and management of students' educational environment is an important tool to increase the performance of both students and universities in the 21st century. Considering that generations change and students acquire unique characteristics that set them apart from previous generations, it is important to continually explore and re-examine learning environments. This study focuses on reviewing the university education environment for Generation Z students. In this study, a conceptual model proposal for improving the service quality in higher education has been developed considering the expectations of Generation Z. Literature research and expert opinions were used in the development of the model proposal.

**Keywords:** Service Quality, Higher Education Service Quality, Artificial Intelligence, Generation Z.

### GİRİŞ

Üretim faaliyetinin başlangıcından beri insanoğlunun hayatında olan kalite kavramı, teknolojinin ilerlemesine, yönetim şeklindeki farklılıklara, tüketicinin bilinçlenmesine ve rekabet ortamının artmasına bağlı olarak zaman içinde gelişmiş ve kapsamı genişlemiş bir kavram olarak karşımıza çıkmaktadır. Kalitenin tanımı, yapacak olan kişiye göre değişmektedir. Bu, kalitenin çok geniş içerikli bir kavram olmasından ileri gelmektedir. En yaygın olarak bilinen tanımı, standartlara uygunluk veya şartnameye uygunluktur. Bugün ise kalite; müşteri isteklerini önceden tahmin ederek, müşteri beklentilerini karşılamak ve ötesine geçmek, ürünün doğal yaşamı boyunca müşteriye memnun etmek olarak tanımlanmaktadır. Hizmet, gereksinimleri karşılama ve üretildiği anda tüketilme yani eş zamanlı üretim ve tüketime yönelik her türlü etkinlik olarak tanımlanmakta ve somut olarak ölçülememektedir. Bu durum, hizmet sektöründe kalite kavramının ele alınışını ve kalitenin nasıl ölçüleceğine yönelik çalışmaların gelişmesine yol açmıştır. Sağlık, eğitim, bankacılık, sigortacılık gibi hizmet alanlarında sunulan hizmetin kalitesi tüketicilerin algılarıyla değerlendirilmektedir. Bu sebeple, hizmet kalitesinin algılanmasına yönelik çeşitli ölççekler geliştirilmiştir. Yükseköğretimde ise sunulan hizmetler ve dolayısıyla hizmet kalitesi diğer sektörlerden farklı nitelikler taşımaktadır. Bu sebeple yükseköğretimde birçok faktörün doğrudan piyasayla ilişkili kavram ve ölçütlerle değerlendirilmesi mümkün değildir. Yükseköğretim bağlamında düşündüğümüzde hizmet kalitesi sadece yükseköğretim kurumları tarafından değil, öğrenciler, işverenler, hükümetler gibi paydaşlar tarafından belirlenmektedir. Yükseköğretimde hizmet kalitesi yöneticiler-akademisyenler-ıdari personel ve öğrencilerin etkileşimiyle oluşan bir süreçtir. Yükseköğretim alanında performans göstergelerinin ve ölçüm araçlarının henüz yeterince geliştirilmemiş olması ölçüm konusunda problem



yaratılmaktadır. Hizmet kalitesinin ölçümünde sıklıkla kullanılan ölçeklerin başında SERVQUAL ve SERVPERF gelmektedir (Parasuraman, Zeithaml, & Berry, 1985). Ancak bu ölçekler genel olarak hizmet sektörü için geliştirilmiş olup yükseköğretimin kendine özgü niteliklerini yeterince içermemektedir. Bu sebeple yükseköğretim kalitesi ölçmeye yönelik ölçekler geliştirilmeye başlanmıştır.

Filozof Herakleitos'un "Değişmeyen tek şey değişimin kendisidir" dediği gibi dünyada her geçen gün bir olgunun değiştiği ve geliştiği görülmektedir. Bu olguların en başında ise teknoloji gelmektedir. Teknoloji alanında gerçekleşen gelişmeler insanları doğrudan etkilemektedir. Farklı çağlarda yaşayan insanların beklentileri ve ihtiyaçları da o çağın koşullarına bağlı olarak değişmektedir. Bu durum kuşakları ve kuşaklar arasındaki farklılıkları ortaya çıkarmaktadır. Kuşak kavramı araştırıldığında kuşak kavramının araştırmacılar tarafından farklı şekilde sınıflandırıldığı görülmüştür. Bunun sebebi ise farklı coğrafyalarda olan her ülkede farklı tarihlere yaşanan ekonomik, politik ve siyasi değişimlerdir. Ancak bu konuda en çok kabul gören ve ülkemize de uyum sağladığı düşünülen sınıflandırma Tablo 1'de gösterilmiştir (Oblinger, Oblinger, & Lippincott, 2005).

Tablo 1: Kuşaklara Ait Sınıflandırma

Sınıflandırma				
Sessiz Kuşak <1946	Bebek Patlaması Kuşağı (1947-1964)	X Kuşağı (1965-1980)	Y Kuşağı (1981-1995)	<b>Z Kuşağı (1995-2010)</b>

Bebek patlamaları politikayı değiştirdi, X Kuşağı aileyi değiştirdi, Y Kuşağı işi değiştirdi ve Z Kuşağı eğitimi değiştirecek (Trunk, 2011). Çalışmamızda Z Kuşağı ile ilgili araştırma yapılacaktır. 1995 ve sonrasında doğanlar, Z Kuşağı'nın bireyi olarak yerlerini almaktadırlar. Bu kuşak, Y Kuşağı bireyleri gibi teknoloji kavramıyla iç içe bir yaşam sürdürmektedir. Özellikle içinde bulunduğumuz çağın gelişmiş teknolojik akıllı cihazları ve her geçen gün gelişen internet altyapısı, bu kuşak bireylerinin teknolojiye bağımlı olmasının önünü açmaktadır (Kavalcı & Ünal, 2016). Bu sebeple Z Kuşağı'nı literatürde Dijital Nesil, Çevrimiçi Kuşak, Gelecek Kuşak, Net Kuşağı olarak görebilmekteyiz. Z Kuşağı bireyleri şu anda yükseköğretim çağında bulunmaktadır. Bu kuşak önceki kuşaklardan farklı olarak öğrenme sürecinde doğrudan yaparak ve yaşayarak dahil olabilecekleri sosyal öğrenme ortamlarını benimseme eğilimi göstermektedir. Z Kuşağı, erişim engeli düşük ve sürekli ulaşılabilen isteğe bağlı hizmet beklentisine sahiptir. Üniversite döneminin başından itibaren diğer kuşaklara göre daha kariyer odaklıdır. Bilinen öğrenci gruplarından ziyade pasif olmaktan öte, eğitim sürecine tam anlamıyla dahil olabilmek ve bu sürecin bir parçası olmayı istemektedir.

Hizmet sektörü ve hizmet sektöründe kalite kavramları literatürde farklı alanlarda çok geniş bir şekilde ele alınmıştır. Ancak yükseköğretimde kalite arayışı ve bu alanda yapılan çalışmalar farklı sektörlerde yapılan çalışmalara kıyasla daha sınırlı kalmıştır. Yükseköğretim kurumlarında sunulan hizmet kalitesi sadece üniversiteleri değil işverenleri ve hatta toplumu ilgilendiren bir konu olarak değerlendirilmelidir. Üniversitelerde hizmet kalitesi, öğrenciler, akademik personel ve idari personelin karşılıklı etkileşimiyle ortaya çıkan bir olgudur. Bu şekilde ortaya çıkan olgu ise kaliteye ilişkin değerlendirmeyi bulanıklaştırmakta ve net sonuçların elde edilmesini zorlaştırmaktadır Abdullah (2006) yükseköğretim sektöründe kaliteyi belirleyici özgün boyutları ele alan ve yeni bir ölçüm aracı olan "Higher Education PERFORMANCEonly" (HEdPERF)'i, Annamdevula ve Bellamkonda (2012), yükseköğretim sektöründeki hizmet kalitesini değerlendirmek için birincil müşteri olarak değerlendirilen öğrencilerin bakış açısına göre çeşitli hizmet boyutlarını kapsayan "Higher Education Quality" (HiEdQUAL)'i, Teeroovengadam (2016), Yükseköğretim Hizmet Kalitesi (HESQUAL)'ı, Latif vd. (2017) Yüksek Öğrenim Hizmet Kalitesi (HiEduQual)'ı geliştirmiştir. Bu çalışmada Z Kuşağı öğrencileri için üniversite eğitim ortamının yeniden



gözden geçirilmesine odaklanılmıştır. Amaç, Z Kuşağının yükseköğretimden beklediği hizmet kalitesini ortaya çıkarmak ve eğitim-öğretim hizmet kalitesi iyileştirme modeli önerisinde bulunabilmektir. Çalışmada yükseköğretim kalitesi ölçmek için geliştirilen geleneksel boyutlarla ele alınan ölçüm yöntemlerinden farklı olarak Z Kuşağının yükseköğretimden beklentilerinin gözden geçirilmesi ile yeni bir model geliştirilmiştir.

## YÖNTEM

Z Kuşağı yükseköğretim öğrencilerinin hizmet kalitesi beklentilerini ortaya koymak için geliştirilen boyutların birbirleriyle olan etkileşimini, elde edilen bulanık veriler ile ortaya koyabilmek ve beklenen hizmet kalitesinin farklı bölgelerde bulunan üniversitelerin ve üniversitelerin fakültelerinin birbirinden farklı dinamik yapılarına göre belirleyebilmek için Şekil 1'de gösterilen "Araştırmacı Yapay Zeka" modeli kullanılmıştır



Şekil 1: Çalışmada Kullanıl Bulanık Sistem Yaklaşımı

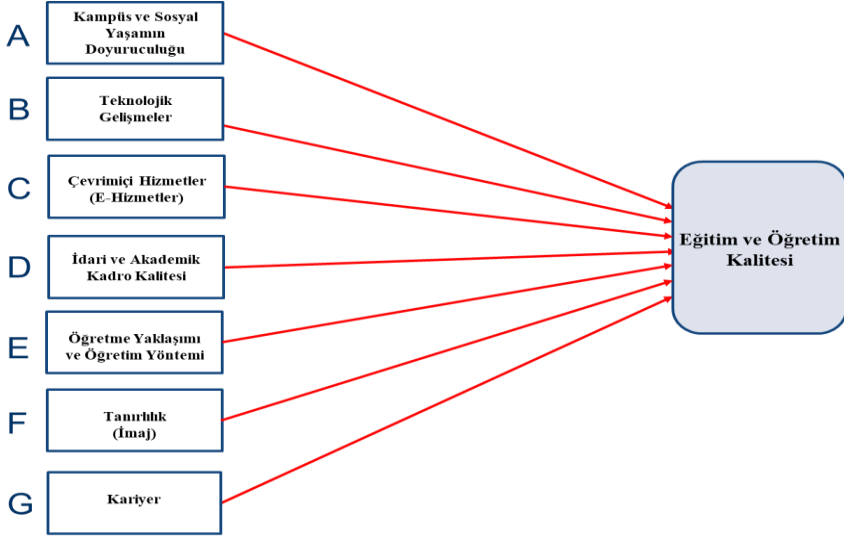
## MODEL ÖNERİSİ

Z Kuşağının yükseköğretim sürecince almak istedikleri hizmeti ortaya çıkarabilmek için bu kuşağın özellikleri ve dinamikleri göz önünde bulundurularak kaliteyi ortaya çıkarabilecek boyutlar ve alt faktörler belirlenmiştir.

Modelde; Kampüs ve Sosyal Yaşamın Doyuruculuğu, Teknolojik Gelişmeler, Çevrimiçi Hizmetler (E-Hizmet), İdari ve Akademik Kadro Kalitesi, Öğretme Yaklaşımı ve Öğretim Yöntemi, Tanınırlık (İmaj), Kariyer olmak üzere 7 boyut kullanılmıştır.

Modele ait oluşturulan kavramsal model Şekil 2'de gösterildiği gibidir.

Oluşturulan her boyut için alt faktörler belirlenmiştir. Belirlenen alt faktörler literatür araştırması, uzman görüşleri ve Z Kuşağının eğitim ve öğretim hayatından beklentilerini anlatan çalışmalar değerlendirilerek ortaya çıkarılmıştır. Çalışmada 29 alt faktör kullanılmıştır. Kullanılan boyutların literatürde kullanım durumu Tablo 2'de gösterilmiştir.



Şekil 2: Kavramsal Model

Tablo 2: Çalışmada Kullanılan Boyutların Literatürde Kullanım Durumları

Kullanılan Boyutlar	Literatür
Kampüs ve Sosyal Yaşamın Doyuruculuğu	(Abdullah, 2006), (Bayrak, 2007), (Bektas & Akman, 2013), (Teeroovengadum et al., 2016) Rashid ve Rhman (2017), (Wagner et al., 2018),(Ataman & Adıgüzel, 2019), (Dağ, 2019), (Nojavan, Heidary, & Mohammaditabar, 2020),
Teknolojik Gelişmeler	<b>Grup tartışması ve uzman görüşüne dayanılarak geliştirildi.</b>
Çevrimiçi Hizmetler (E-Hizmet)	(Mamun-ur-Rashid & Rhman, 2017)
İdari ve Akademik Kadro Kalitesi	Bayrak (2007), Tsinidou vd.(2010), Subrahmanym ve Raja (2012), Bektaş ve Akman (2013), Amin Y. Noaman vd.(2015), Teeroovengadum vd.(2016), Rashid ve Rhman (2017), Khawaja Fawad Latif vd. (2017), (Ataman & Adıgüzel, 2019; Ozdemir, Kaya, & Turhan, 2020), Nojavan vd. (2020)
Öğretme Yaklaşımı ve Öğretim Yöntemi	<b>Grup tartışması ve uzman görüşüne dayanılarak geliştirildi.</b>
Tanrılılık (İmaj)	(Abdullah, 2006; Bektas & Akman, 2013; Mamun-ur-Rashid & Rhman, 2017)
Kariyer	(Tsinidou, Gerogiannis, & Fitsilis, 2010), (Noaman, Ragab, Madbouly, Khedra, & Fayoumi, 2017)





### **Kampüs ve Sosyal Yaşamın Doyuruculuğu;**

A1 (Konaklama tesislerinin yeterliliği ve modernliği),

A2 (Sosyal tesis ve sunulan sosyal imkanların doyuruculuğu) (kafeterya, kantin, sağlık hizmetleri, spor alanları, kütüphane, banka, kargo vb.).

### **Teknolojik Gelişmeler;**

B1 (Tümleşik iletişim sistemleri altyapısı ile öğrenci-öğretim görevlisi iletişimi),

B2 (Teknoloji ile desteklenmiş derslik ve laboratuvar) (elektronik tablolar, çevrimiçi konuşma araçları, ortak yazma araçları, ekran paylaşımı, sesli uygulamalar, 3D öğrenme ortamları, web tabanlı uygulamalar, sanal konferans).

### **Çevrimiçi Hizmetler (E-Hizmetler);**

C1 (Üniversite internet sitesinin yeterliliği),

C2 (E-Kütüphaneye, veri tabanlarına ve akademik materyallere uzaktan erişim hizmeti),

C3 (Çevrimiçi, uzaktan eğitim imkanlarının etkinliği),

C4 (Çevrimiçi hizmetlerin teknik desteğinin yeterliliği).

### **İdari ve Akademik Kadro Kalitesi;**

D1 (Öğretim görevlilerinin öğrenciyle ders içi iletişimi),

D2 (Öğretim görevlilerinin öğrenciyle ders dışı iletişimi),

D3 (Öğretim görevlilerinin öğrencileri yönlendirici tavrı),

D4 (Öğretim görevlilerinin teorik ve pratik bilgilerinin yeterliliği, güncelliği),

D5 (Öğretim elemanları ve danışmanlara ulaşılabilirlik, öğrenme güçlüğü durumlarında yardım bulabilme),

D6 (İdari Kadronun tutumu ve iletişimi),

D7 (İdari Kadronun sunduğu hizmetlerin etkinliği, hızlı oluşu ve doğruluğu).

### **Öğretme Yaklaşımı ve Yöntemi;**

E1 (Aktif ve hızlı dönüş alınan, faydacı öğrenme ortamı),

E2 (Yaptırarak öğretme, aktif deney ve soyut kavramsallaştırma yöntemleri),

E3 (Proje tabanlı öğrenme, laboratuvara dayalı öğrenme, artırılmış gerçeklik, STEM, eğitsel oyunlar, Web 2.0 destekli öğrenme yaklaşımı, grup çalışmaları),

E4 (Programın öğrencileri kişisel ihtiyaçlarını ve hedeflerini karşılayabilecek nitelikte olması- Dersin öğrenme çıktılarına ikna edebilme),

E5 (Ders içeriği ve dersin işleyiş metodlarının belirlenmesi, seçmeli ders fırsatları- Öğrenci merkezli eğitim),



## 7. Uluslararası Yönetim Bilişim Sistemleri Konferansı”Sağlık Bilişimi ve Analitiği”

9-11 Aralık 2020

Bakırçay Üniversitesi, İzmir, Türkiye

E6 (Sanal tartışma ortamıyla kampüs dışı eğitim).

### **Tanrılılık (İmaj);**

F1 (Üniversite Adayların Tercih Oranı),

F2 (Öğrencilerin Üniversiteye Olan Sadakati),

F3 (Üniversitenin Erasmus (öğrenci değişim) Programları).

### **Kariyer;**

G1 (Öğrencilerin kariyer planlaması ile ilgili yürütülen çalışmalar),

G2 (İnsan Kaynakları performansını geliştirme çabası),

G3 (Öğrencilerin istihdam edilmesini destekleyici tavır ve tutum),

G4 (Çalışma hayatına yönelik staj faaliyetlerinin koordinesi ve işbirlikçi yaklaşım),

G5 (Kişisel gelişim ve sertifika programlarının yeterliliği).

### **TARTIŞMA ve SONUÇ**

Biu çalışmada Z Kuşağının yükseköğretim hizmet kalitesinden beklentileri araştırılmıştır. Hizmet Kalitesinin iyileştirilmesi için literatür araştırması ve uzman görüşlerine dayanan kavramsal bir model önerisi geliştirilmiştir.

Çalışmada her bir boyutun beklenen seviyede olup olmadığını ortaya çıkarıp iyileştirme modelimizi ortaya çıkaracağız. Hizmet kalitesi ve memnuniyet endekslerinin tahmini için yapısal eşitlik modelleri, doğrusal programlama tabanlı modeller, bulanık sistem, yapay sinir ağları gibi modeller bulunmaktadır. Bu modellerin tamamında girdi olarak yapılan ölçümlerden elde edilen veriler oluşturmaktadır. Değerlendirmelerden elde edilen veriler subjektif olması sebebiyle bulanık değerlendirmeye ihtiyaç doğmaktadır.

Yükseköğretim kurumlarında yapılan anket sonuçlarından elde edilen veriler kişilerin görüşlerini temsil etmesi sebebiyle bulanık değerlendirme metodu ile değerlendirilebilir.

Literatürde yapılan çalışmalarda yapay sinir ağlarının, regresyon modellerine göre daha iyi tahmin yaptığı hata oranlarının daha düşük olduğu görülmüştür. Gelecekteki çalışmalarda geliştirilen boyutların her birinin ayrı ayrı etkileşimini ortaya koyabilmek ve daha az hata oranı ile tahmin yapabilmek için yapay zeka tekniklerinden yapay sinir ağları kullanılabilir.

### **KAYNAKLAR**

- Abdullah, F. (2006). The development of HEDPERF: a new measuring instrument of service quality for the higher education sector. *International Journal of Consumer Studies*, 30(6), 569-581. doi:10.1111/j.1470-6431.2005.00480.x
- Annamdevula, S., & Bellamkonda, R. S. (2012). Development of HiEdQUAL for Measuring ServiceQuality in Indian Higher Education Sector. *International Journal of Innovation, Management and Technology*, 3(4), 412.



- Ataman, O., & Adıgüzel, A. (2019). Yükseköğretimde Kalite Algısı: Düzce Üniversitesi Örneği. *Electronic Journal of Education Sciences*, 8(15), 39-56.
- Bayrak, B. (2007). *Yükseköğretim kurumlarından beklenen hizmet kalitesi ve hizmet kalitesinin algılanmasına yönelik bir araştırma*. (Doktora Tezi). Marmara Üniversitesi,
- Bektas, H., & Akman, S. U. (2013). Yükseköğretimde Hizmet Kalitesi Ölçeği: Güvenilirlik ve Geçerlilik Analizi. *Ekonometri ve İstatistik Dergisi*(18), 116.
- Dağ, E. (2019). *Yükseköğretim Kurumlarında Hizmet Kalitesinin Ölçülmesine Yönelik Bir Uygulama: Muş Alparslan Üniversitesi Örneği*. (Yüksek Lisans). Kırklareli Üniversitesi,
- Kavalcı, K., & Ünal, S. (2016). Y ve Z Kuşaklarının Öğrenme Stilleri ve Tüketici Karar Verme Tarzları Açısından Karşılaştırılması. *Journal of Graduate School of Social Sciences*, 20(3).
- Latif, K. F., Latif, I., Farooq Sahibzada, U., & Ullah, M. (2017). In search of quality: measuring higher education service quality (HiEduQual). *Total Quality Management & Business Excellence*, 30(7-8), 768-791.
- Mamun-ur-Rashid, M., & Rhman, M. Z. (2017). Quality of higher education in Bangladesh: Application of a modified SERVQUAL model. *Problems of Education in the 21st Century*, 75(1), 72.
- Noaman, A. Y., Ragab, A. H. M., Madbouly, A. I., Khedra, A. M., & Fayoumi, A. G. (2017). Higher education quality assessment model: towards achieving educational quality standard. *Studies in Higher Education*, 42(1), 23-46.
- Nojavan, M., Heidary, A., & Mohammaditabar, D. (2020). A fuzzy service quality based approach for performance evaluation of educational units. *Socio-Economic Planning Sciences*, 100816.
- Oblinger, D., Oblinger, J. L., & Lippincott, J. K. (2005). *Educating the net generation*: Boulder, Colo.: EDUCAUSE, c2005. 1 v.(various pagings): illustrations.
- Ozdemir, Y., Kaya, S. K., & Turhan, E. (2020). A scale to measure sustainable campus services in higher education:“Sustainable Service Quality”. *Journal of Cleaner Production*, 245, 118839.
- Parasuraman, A., Zeithaml, V. A., & Berry, L. L. (1985). A conceptual model of service quality and its implications for future research. *Journal of marketing*, 49(4), 41-50.
- Teeroovengadam, V., Kamalanabhan, T., & Seebaluck, A. K. (2016). Measuring service quality in higher education. *Quality assurance in Education*.
- Trunk, P. (2011). Generation Z Will Revolutionize Education. Retrieved from <https://blog.penelopetrunk.com/2011/03/30/generation-z-will-revolutionize-education/> (Erişim Tarihi : 27.05.2005)
- Tsinidou, M., Gerogiannis, V., & Fitsilis, P. (2010). Evaluation of the factors that determine quality in higher education: an empirical study. *Quality assurance in Education*.
- Wagner, A., Merino, E. A. D., Martinelli, M., Polacinski, É., da Silva Wegner, R., & Godoy, L. P. (2018). The quality of services in a higher education institution: an evaluation for the integration of AHP, SERVQUAL and QFD methods. *Disciplinarum Scientia/ Sociais Aplicadas*, 13(1), 109-130.



## SAĞLIK SİGORTASI HARCAMALARINDA DERİN ÖĞRENME TOPLULUĞU İLE ÖNGÖRÜ GELİŞTİRME

Yalçın ÖZKAN<sup>1</sup> Çiğdem Selçukcan EROL<sup>2</sup> Yeşim ATASOY<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Emekli Öğretim Üyesi, İstanbul, Türkiye

<sup>2</sup> Fen Bilimleri Enstitüsü, Enformatik Anabilim Dalı, İstanbul Üniversitesi, İstanbul, Türkiye

**Özet:** Sağlık uygulamalarında kullanılan makine öğrenmesi modellerinin düşük varyanslı öngörüler üretmesi beklenir. Makine öğrenmesinin en popüler analiz aracı olan derin öğrenme modellerinin önemli sorunlarından birisi öngörü varyanslarının yüksek oluşudur. Bu tür bir sonuç özellikle sağlık araştırmacılarını tereddüde sevk edebilir. Bu çalışmada, sağlık sigortası harcamalarının öngörülmesine yönelik bir makine öğrenmesi modelinde öngörü varyansındaki değişimleri azaltarak kontrol altında almak için bir derin öğrenme topluluk modelini geliştirildi. Bu model yardımıyla yapılan hesaplamalar sonucunda, sağlık sigortası harcamalarının öngörülmesinde varyansın azaltılması yönünde belirgin sonuçlar elde edildi.

**Anahtar Kelimeler:** Topluluk Öğrenmesi, Derin Öğrenme, Sağlık Sigortası Harcamaları

## DEVELOPING PREDICTION IN HEALTH INSURANCE EXPENDITURES WITH THE DEEP LEARNING COMMUNITY

**Abstract:** Machine learning models used in healthcare applications are expected to produce predictions with low variances. One of the important problems of deep learning models, which is the most popular analysis tool of machine learning, is that their prediction variances are high. Such a result may particularly hesitate to health researchers. In this study, a deep learning community model was developed to reduce and contain changes in predictive variance in a machine learning model for predicting health insurance spending. As a result of the calculations made with the help of this model, significant results were obtained in reducing the variance in predicting health insurance expenditures.

**Keywords:** Ensemble Learning, Deep Learning, Health Insurance Expenses.

## GİRİŞ

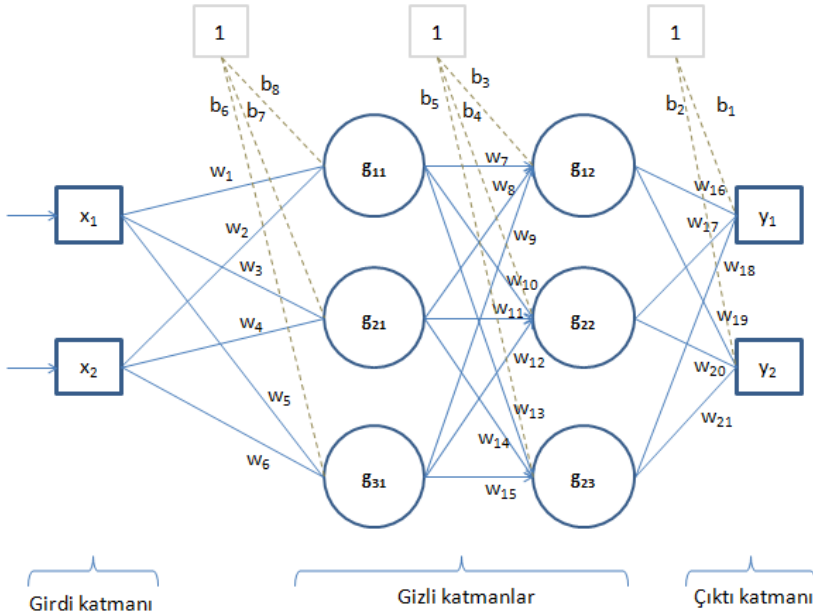
Derin öğrenme stokastik bir eğitim algoritmasına sahiptir. Bunun anlamı, bu tür bir öğrenme sonucunda elde edilen model çalıştırıldığında, her defasında farklı öngörü değerleri üretilecektir. Elde edilen model kullanılarak hesaplanan farklı öngörülerden hangisi kullanılacaktır? sorusunun yanıtını bulmak gerekiyor. Derin öğrenme modellerinde belirgin biçimde ortaya çıkan farklı öngörülerin bir birine yakın değerlere ulaşılması, böylece öngörü varyansının azaltılması söz konusu olabilir. Bunun için birden fazla derin öğrenme modelinin eğitilmesi ve bu modellerin birleştirilerek öngörüde kullanılması sağlanabilir. Bu çalışmada sağlık sigortası harcamalarını içeren veri kümesi kullanılarak derin öğrenme modelleri üzerinde topluluk öğrenmesi algoritmasını uygulayarak düşük varyanslı bir öngörü modeli geliştirilecektir. Özellikle sağlık ile ilgili araştırmalarda düşük varyanslı öngörülerin üretilmesi önemli bir konudur.

## Derin Öğrenme

Derin öğrenme ağları, yapay sinir ağlarının gelişmiş bir halidir. Derin öğrenme, grafik işleme biriminin (GPU) gelişmesi, bilgi işlem kapasitesindeki ilerleme, düşük donanım maliyeti ve iyileştirilmiş ağ bağlantısı gibi gelişmelerden dolayı günümüzde popülerlik kazanmıştır (Zhao et al., 2019). Eğitilecek verilerinin çoğaltılması, makine öğrenimi ve bilgi işleme alanında mevcut araştırmaların ilerlemesi de derin öğrenmenin öne çıkmasına katkıda bulunan faktörlerdir. Derin öğrenme, makine öğrenimini görüntü tanıma, nesne algılama, kendi kendine giden araçlar, uyuşturucu keşfi ve hastalık algılama gibi karmaşık uygulamalarla entegre etmeyi mümkün olduğu kadar pratik hale getirmektedir (Ahmad et al, 2019).

Yapay sinir ağlarında üç temel katmandan söz edilir. Birincisi girdi elemanlarının yer aldığı girdi katmanı; ikincisi çıkış elemanlarının yer aldığı bölüm olan çıkış katmanı ve iki katmanın ortasında gizli katman adı verilen bir başka bölüm yer alır. Yapay sinir ağlarındaki girdi katmanı, modele veri girişlerinin yapıldığı bölümdür. Veri kümesinin her bir özniteliğine karşılık bir girdi elemanı yer alır. Bu katmanda veri kümesinin herbir satırı sırayla okunur. Girdi katmanından okunan veri gizli katmana dönüştürülerek aktarılır. Gizli katmanda işlemden geçirilerek bu kez çıktı katmanına aktarılır. Yapay sinir ağlarının tüm elemanları arasında bir bağlantı söz konusudur. Bu bağlantılar Şekil 1 üzerinde görüldüğü gibi birbirlerinden farklı  $w_i$  ağırlıklarına sahiptir. Modelin bir diğer bileşeni ön yargı (bias) sinirleridir. Bu sinirlerin ağırlıkları  $b_i$  biçiminde gösteriliyor.

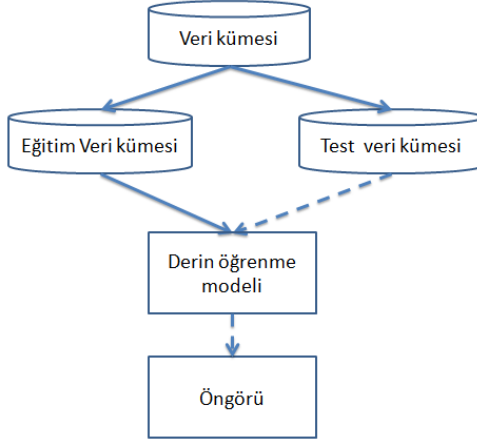
Yapay sinir ağlarında ileri doğru gerçekleştirilen yayılımın ardından, sınıf özniteliğine bağlı olarak hata miktarı hesaplanır ve bu hatanın sonraki adımda küçültülmesi hedeflenir. Hatanın küçültülmesi amacıyla bu kez geri yayılım işlemleri başlatılır ve ağırlıklar buna göre yeniden hesaplanır. Geri yayılım sürecinin amacı, ağın çıktısını daha doğru tahmin etmeyi öğrenebilmesi için nöronlarla ilgili ağırlıkları yeniden hesaplayarak optimize etmeye çalışmasıdır. Böylece öngörülen değer gerçek değere yaklaştırılmaya ve bunun bir sonucu olarak hata miktarı azaltılmaya çalışılır.



Şekil 1: Derin öğrenme ağı.

Derin öğrenme modelinin performansını artırmak söz konusu olduğunda modelin bazı parametrelerini yeniden düzenleme yoluna gidilebilir. Bunlar arasında başlangıç değerlerinin düzenlenmesi, devir sayısı (epoch), öğrenme oranı ve momentum ayarlanması işlemleri sayılabilir. Öğrenme oranı değişimin denetlenmesiyle ilgili bir parametredir. Küçük değerlerin seçilmesi durumunda öğrenme süreci uzayabilir. Büyük değerlerin seçilmesi durumunda ise yerel çözümler arasında ağın dolaşması söz konusu olabilir. Bir diğer parametre olan momentum katsayısı ise, bir önceki devirdeki değişimin belirli bir oranının yeni değişim miktarına eklenmesi ile hesaplanır. Momentum parametresi, özellikle yerel çözümlere takılan ağların bir sıçrama ile daha iyi sonuçlar bulunmasına neden olabilir.

Derin öğrenme modellerini ortaya çıkarabilmek için genellikle belirli bir geliştirme sürecine uyulur. Derin öğrenme geliştirme süreci diğer geleneksel makine öğrenmesi uygulamaları için de geçerlidir. Bu sürecin başında veri kümesinin modelin eğitilmesinde kullanılacak üzere eğitim veri kümesinin ve ardından test işlemlerinde kullanılacak test veri kümesinin rastlantısal yöntemlere dayanarak yaratılması söz konusudur. Verinin bölünmesi ile ilgili olarak başka yöntemlerden de söz edilebilir. Bu çalışmada Şekil 2 üzerinde belirtilen süreç uygulanmıştır.



Şekil 2: Derin öğrenme geliştirme süreci.

## Topluluk öğrenmesi

Topluluk öğrenmesi (Ensemble Learning), daha güçlü bir model oluşturmak için çeşitli modellerin birleştirildiği bir istatistik ve makine öğrenme tekniğidir (Opitz & Maclin, 1999). Bu yöntem geleneksel makine öğrenmesi metodları yanı sıra derin öğrenme algoritmaları ile de kullanılabilir. Topluluk öğrenmesinde göz önüne alınması gereken en önemli husus, topluluğun kaç üyeyi içermesi gerektiği bilgisidir. Topluluğun kaç üye modelden oluşacağını belirlemek için, test verisi kullanılarak çeşitli üye sayıları için duyarlılık analizleri yapılabilmektedir. Bu tür bir analiz topluluk üyesi sayısına bağlı olarak, bunun test doğruluğunu nasıl etkilediğine dair sonuçları üretmektedir.

Topluluk öğrenmesi modelleri özellikle yüksek öngörü varyansına sahip uygulamalarda yararlı olmaktadır. Derin öğrenme ağları ise genellikle yüksek varyanslı öngörüler gerçekleştirir. Bundan hareketle topluluk öğrenmesi, derin öğrenme topluluklarının düşük varyanslı öngörüler geliştirme hususunda bir rol oynayabilir. Üstelik topluluk öğrenmesi yöntemleri sadece öngörülerin varyansını azaltmakta kalmaz, çoğu kez herhangi bir tek modelden daha yüksek performanslı öngörülerin elde edilmesini de sağlayabilir (Jason, 2020).

Bir topluluk, birleşik tahminleri tek bir modelin öngörüsünü iyileştirmeyi amaçlayan birkaç eğitilmiş modelin birleşimidir. Çeşitli tahminlerin bu kombinasyonu sayesinde, topluluklar, daha fazla yerel veya özel bilgiyi ihmal etmeden büyük genelleme kapasitelerine sahip çok güçlü tahmin teknikleriyle sonuçlar üretilmektedir (González et al, 2020).

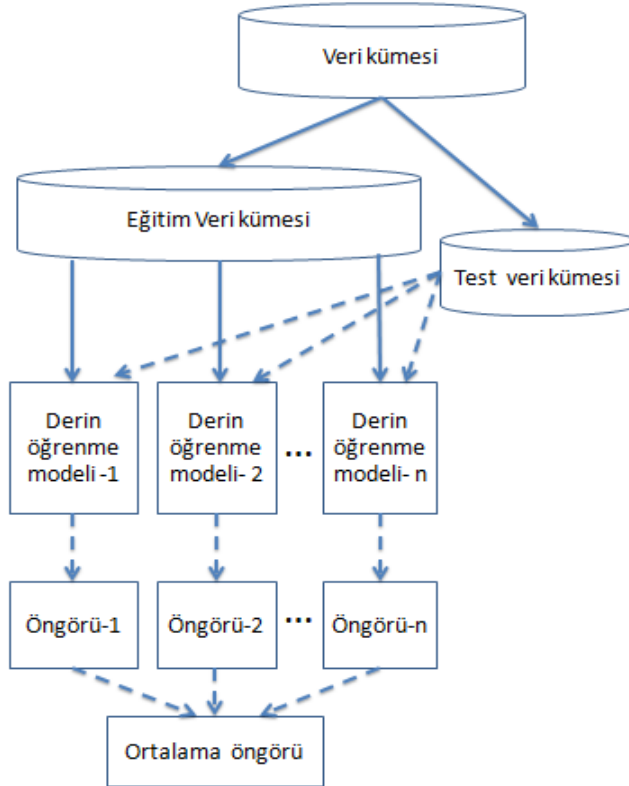
Topluluk öğrenmenin genellikle öngörücü performansı iyileştirmesinin birkaç nedeni vardır (Sagi ve Rokach, 2018):

Aşırı uygunluktan kaçınma (overfitting): Yalnızca küçük bir miktar veri mevcut olduğunda, bir öğrenme algoritması, görünmeyen durumlar için zayıf tahminler yaparken tüm eğitim verilerini mükemmel şekilde öngören birçok farklı hipotez bulmaya eğilimlidir. Farklı hipotezlerin ortalamasının alınması, yanlış bir hipotez seçme riskini azaltır ve bu nedenle, genel tahmin performansını iyileştirir.

Hesaplama avantajı: Küçük bir test veri seti yerel optimada sıkışıp kalabilir. Birkaç test veri kümesini birleştirerek, topluluk yöntemleri yerel bir minimum elde etme riskini azaltır.

Temsil: Optimal hipotez, herhangi bir tek modelin alanı dışında olabilir. Farklı modelleri birleştirerek, arama alanı genişletilebilir ve dolayısıyla veri alanına daha iyi bir uyum sağlanabilir.

Derin öğrenme topluluk modellerinin geliştirilmesi süreci Şekil 3 üzerinde görüldüğü gibidir. Veri kümesinin rastlantısal olarak iki parçaya ayrıldıktan sonra, eğitim veri kümesi üzerinde derin öğrenme modelinin n defa eğitilir ve böylece n adet derin öğrenme modeli elde edilmiş olur. Bu modellerin her biri test için ayrılan veri kümesi kullanılarak n adet öngörü değeri elde edilir. Son olarak bulunan öngörü modellerinin ortalaması alınır ve derin öğrenme topluluğu modelinin öngörüsü olarak sunulur.



Şekil 3: Derin öğrenme topluluğu mimarisi.



## YÖNTEM

Bu çalışmanın esasını oluşturan derin öğrenme toplulukları algoritması, sağlık yönetimiyle ilgili bir konuda uygulanmıştır. Sağlık yönetiminde ve uygulamalarında makine öğrenmesi yöntemlerinin, konunun hassasiyeti nedeniyle, ürettiği öngörü değerleri arasındaki varyansın oldukça düşük olması beklenmelidir. Sağlık harcamalarının öngörülmesi ile ilgili olarak derin öğrenme regresyon modelinin oluşturulması, öncelikle bir tekli derin öğrenme modelinin elde edilerek bu tekli modelin defalarca çalıştırılması sonucunda elde edilen öngörü varyansının göz önüne alınması ve derin öğrenme topluluk modelinin oluşturularak hesaplanan öngörülerle karşılaştırılması amaçlanmaktadır. Analizleri yapmak üzere Python programlama dili (Van Rossum ve ark., 2009) üzerinde bir yazılım geliştirildi ve modelleme aracı olarak Keras paketi (Chollet, 2015) kullanıldı.

## Veri kümesi

Bu uygulamada kullanılan veri kümesi kaggle platformundan temin edilmiştir. Söz konusu veri kümesi esasen Lantz (2019) tarafından yazılan kitap için hazırlanmış, Kaggle tarafından bir ön düzenleme işlemi yapılmıştır (Kaggle, 2020). Bu veri kümesi ABD’de sağlık sigortaları için yapılan harcamaları örneklemektedir. Toplam 1338 örnekten oluşan veri kümesi Tablo 1’de belirtilen özniteliklere sahiptir.

Tablo 1: Veri kümesinin öznitelikleri.

Öznitelik	Anlamı
Yaş	Sigortadan yararlanan birincil kişinin yaşı.
Cinsiyet	Kişinin cinsiyeti.
BMI	Kişinin vücut kitle endeksi.
Çocuklar	Kişinin sağlık sigortası kapsamındaki çocuk sayısı.
Sigara	Sigara içip içmediğini belirtir.
Bölge	Kişinin ABD’deki yerleşim alanı: Kuzey doğu, güney doğu, güney batı, kuzey batı.
Harcama	Sağlık sigortası giderleri

Veri kümesinde yer alan ilk altı öznitelik değerlerine dayanarak yedinci özneliğin, yani sağlık sigortası harcamalarının öngörülmesi amaçlanmaktadır. Sağlık harcamaları özneliği sürekli değerlere sahip olduğundan kurulacak denetimli öğrenme modeli bir regresyon modeli olarak karşımıza çıkmaktadır. Derin öğrenme algoritmaları sınıflandırma yanı sıra regresyon hesaplaması amacıyla da kullanılabilir.

## BULGULAR

### Veri İnceleme ve Önleme

Veri dağılımları incelenerek Tablo 2’de sunulmuştur.





## 7. Uluslararası Yönetim Bilişim Sistemleri Konferansı”Sağlık Bilişimi ve Analitiği”

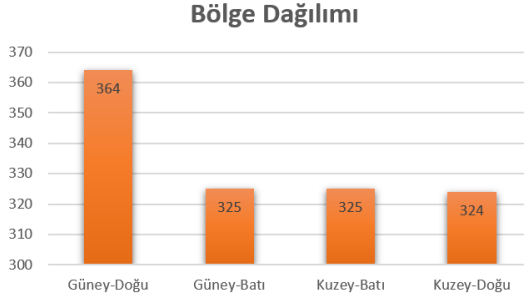
9-11 Aralık 2020  
Bakırçay Üniversitesi, İzmir, Türkiye

Tablo 2: Sürekli verilerin dağılımı sonuçları

	Yaş	BMI	Çocuklar	Harcamalar
<b>Miktar</b>	1338	1338	1338	1338
<b>Ortalama</b>	39.20703	30.6634	1.094918	13270.42
<b>Standart Sapma</b>	14.04996	6.098187	1.205493	12110.01
<b>Minimum</b>	18	15.96	0	1121.874
<b>25%</b>	27	26.29625	0	4740.287
<b>50%</b>	39	30.4	1	9382.033
<b>75%</b>	51	34.69375	2	16639.91
<b>Maksimum</b>	64	53.13	5	63770.43

Veride bulunan kategorik değişkenlerin dağılımları Şekil 4’de gösterildiği gibidir.





**Şekil 4:** Veri seti kategorik değişkenlerin dağılımları.

Veri kümesine bazı ön işleme adımları uygulandı. Bu aşamada veri kümesindeki tüm veriler sayısallaştırıldı ve normalize edilerek [0,1] aralığı için yeniden ölçeklendirildi. Veri kümesi eğitim işlemlerinde ve test işlemlerinde kullanılmak üzere rastlantısal örnekleme yöntemiyle iki parçaya ayrıldı. Eğitim kümesinin %80'lik kısmı eğitim kümesi; kalan %20'lik kısım ise test işlemleri için ayrıldı.

### Derin öğrenme modeli

Çalışmamızda toplam 5 katmandan oluşan bir derin öğrenme modeli tanımlandı. Tablo 1 üzerinde yer alan model özet bilgisine göre ilk 4 katman 128, çıkış katmanı ise regresyon modeli olması nedeniyle 1 sinirden oluşmaktadır (Şekil 5).

Layer (type)	Output Shape	Param #
dense_1 (Dense)	(None, 128)	896
dense_2 (Dense)	(None, 128)	16512
dense_3 (Dense)	(None, 128)	16512
dense_4 (Dense)	(None, 128)	16512
dense_5 (Dense)	(None, 1)	129

Total params: 50,561

Trainable params: 50,561

Non-trainable params: 0

**Şekil 5:** Uygulanan derin öğrenme modeli özeti.

### Tekli Derin öğrenme modeli

Tek modelden oluşan derin öğrenme modeli Şekil 1 de belirtilen sürece göre çalıştırılarak problemin varlığı gösterildi. Modeli ardı ardına 10 kez çalıştırarak Tablo 3 de belirtilen performans sonuçlarına ulaşıldı. Tablo 3 bize tekli modelin, yani topluluk olmayan modelin 10 kez peş peşe çalıştığını gösteriyor. Herbir çalıştırma sonucunda modelin performansı RMSE olarak hesaplandı. Görüldüğü gibi, tekli modelin 10 kez



## 7. Uluslararası Yönetim Bilişim Sistemleri Konferansı”Sağlık Bilişimi ve Analitiği”

9-11 Aralık 2020

Bakırçay Üniversitesi, İzmir, Türkiye

çalıştırılması sonucunda elde edilen performans değerleri birbirinden farklıdır ve bu denemelerde bu öngörülerin varyansı 5994,02 olarak hesaplandı.

Tablo 3: Tekli Derin öğrenme modelinin performans sonuçları.

Tekli Model Çalışma sırası	RMSE
1	7575.40
2	7790.22
3	7639.45
4	7543.77
5	7659.67
6	7696.02
7	7566.18
8	7619.55
9	7670.57
10	7517.11
Varyans	5994.02

### Derin öğrenme topluluk modeli

Derin öğrenme modelindeki varyans değerini azaltmak amacıyla bir derin öğrenme topluluğu oluşturuldu. Topluluğun kaç üyeden oluştuğunu öğrenmek için Şekil 3 deki süreç farklı üye sayıları tanımlanarak tekrarlanır ve en uygun olanı seçilir. Uygulamamızda 10 kez yapılan deneme sonucunda en büyük performans değerine, yani en küçük RMSE hata değerine 3 üyelik bir grup ile ulaşılması sağlandı. Her toplulukta 3 adet tekli modelin yer alması gerektiği sonucuna varıldı.

Topluluk üye sayısı bu şekilde belirlendikten sonra, derin öğrenme topluluğu modeli 10 kez ayrı ayrı çalıştırılarak grubun performansları elde edildi. Söz konusu işlem sonucunda Tablo 4 deki sonuç değerler hesaplandı. Bu öngörü değerlerinin varyansı bizim için önemlidir. Tablo 4 deki öngörü değerlerinin varyansı 846.76 olarak hesaplandı.



## 7. Uluslararası Yönetim Bilişim Sistemleri Konferansı”Sağlık Bilişimi ve Analitiği”

9-11 Aralık 2020  
Bakırçay Üniversitesi, İzmir, Türkiye

Tablo 4: Derin öğrenme topluluğunun ardı ardına 10 kez çalıştırılması sonucunda elde edilen performanslar

Topluluk öğrenmesi model Çalışma sırası	Ortalama RMSE
1	7703.53
2	7672.56
3	7733.63
4	7712.82
5	7705.91
6	7688.85
7	7760.25
8	7730.99
9	7693.28
10	7766.74
Varyans	846.76

## TARTIŞMA ve SONUÇ

Derin öğrenme ağları modelleri doğrusal değildir ve bu nedenle yüksek bir varyansa sahiptir. Özellikle sağlık ile ilgili makine öğrenmesi araştırmalarında bu problem önem taşımaktadır. Bu çalışmada sağlık sigortası harcamaları ile ilgili öngörülerin ortaya konulmasında önce tekli derin öğrenme modeli peş peşe çalıştırılarak öngörüler arasındaki varyansın büyüklüğü ortaya konuldu, ardından derin öğrenme topluluk modeli peş peşe çalıştırılarak yeni öngörüler elde edildi. Derin öğrenme topluluk modelinin öngörü performans sonuçları arasındaki varyansın küçüldüğü ve daha kabul edilebilir bir öngörü değerine yaklaştığı görüldü.

## KAYNAKLAR

- Ahmad J., Farman H., Jan Z. (2019) Deep Learning Methods and Applications. In: Deep Learning: Convergence to Big Data Analytics. SpringerBriefs in Computer Science. Springer, Singapore. [https://doi.org/10.1007/978-981-13-3459-7\\_3](https://doi.org/10.1007/978-981-13-3459-7_3)
- Brownly, J., (2018), “Ensemble Learning Methods for Deep Learning Neural Networks”, <https://machinelearningmastery.com/ensemble-methods-for-deep-learning-neural-networks/>, 29.07.2020 tarihinde erişildi.
- Chollet, F., & others. (2015), “Keras. GitHub”, Retrieved from <https://github.com/fchollet/keras>



## 7. Uluslararası Yönetim Bilişim Sistemleri Konferansı”Sağlık Bilişimi ve Analitiği”

9-11 Aralık 2020

Bakırçay Üniversitesi, İzmir, Türkiye

- González S., García S., Ser J.D., Rokach L., Herrera F. (2020). “A practical tutorial on bagging and boosting based ensembles for machine learning: Algorithms, software tools, performance study, practical perspectives and opportunities, Information Fusion”, ISSN 1566-2535, <https://doi.org/10.1016/j.inffus.2020.07.007>.
- Goodfellow, I., Bengio, Y., Courville, A., (2020), “Derin Öğrenme”, Tercüme, Buzdağı yayınevi.
- Kaggle, (2020), “Insurance Forecast by using Linear Regression”, Medical Cost Personal Datasets.
- Lantz, B, (2019), “Machine Learning with R”, Third Edition, Packt.
- Opitz, D., Maclin, R., (1999), “Popular Ensemble Methods: An Empirical Study”, Journal of Artificial Intelligence Research 11, <https://jair.org/index.php/jair/article/view/10239/24370>
- Sagi O., Rokach L. (2018). "Ensemble learning: A survey", Wires Data Mining and knowledge Discovery, <https://doi.org/10.1002/widm.1249>
- Van Rossum, G., & Drake, F. L., (2009). “Python 3 Reference Manual”, Scotts Valley, CA: CreateSpace.
- Zhao R., Yan R., Chen Z., Mao K., Wang P., Gao R., (2019) “Deep learning and its applications to machine health monitoring”, Mechanical Systems and Signal Processing, 115: 213-237, <https://doi.org/10.1016/j.ymssp.2018.05.050>



## SAHTE HABER TESPİTİ İÇİN KULLANILAN SİSTEM VE VERİ SETLERİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

Gülsüm Kayabaşı Kuru<sup>1</sup>, Çelebi Uluyol<sup>2</sup>

Gazi Üniversitesi, Bilişim Enstitüsü, Adli Bilişim , Ankara, Türkiye<sup>1</sup>

Gazi Üniversitesi, Bilgisayar Ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü, Ankara, Türkiye<sup>2</sup>  
gulsum.kayabasikoru@gazi.edu.tr, celebi@gazi.edu.tr

**Özet:** Sosyal medya, haberlerin yayılmasının hızlı ve düşük maliyeti nedeniyle insanların haberlere erişmesi ve tüketmesi için ana kanallardan biridir. Bununla birlikte, sosyal medyanın bu özellikleri, onu hem bireyler hem de toplum üzerinde olumsuz etkiler getirerek sahte haber yayma alanı haline getirmiştir. Bu nedenle, sahte haberleri tespit etmek, önemli bir araştırma konusu haline gelmiştir. Mevcut olan sahte haber tespit yöntemlerinin çoğunda, güvenilir bir veri seti oluşturmak için çok fazla zaman ve emek harcanmaktadır. Haberlerin gerçekliği ve kullanıcıların güvenilirliği düşünülerek haberlerin yönelik görüşlerin belirlenebilmesi için kullanıcıların sosyal medyadaki etkileşimlerinden yararlanmanın uygun olacağı değerlendirilmektedir. Bu çalışmada sahte haber tespiti yapan sistemlerden bu tespiti ne şekilde yaptığı ile ilgili ayrıntılı bahsedilmiş ve bu alanda yapılan çalışmalarda kullanılan veri setlerinden örnekler verilip incelenmiştir. Söz konusu çalışma bir araştırma niteliği taşımakta olup literatürde söz konusu tespit için kullanılan veri setleri kıyaslanarak eksik yönlerine değinilecektir.

**Anahtar Kelimeler:** Sosyal ağlar, sahte haber tespiti, sahte haber veri seti, makine öğrenmesi.

### A RESEARCH ON SYSTEM AND DATA SETS USED FOR FAKE NEWS DETECTION

**Abstract:** Social media is one of the main channels for people to access and consume news because of the fast and low cost of news dissemination. However, these features of social media have made it a spreading area of fake news, with negative effects on both individuals and society. Therefore, detecting fake news has become an important research topic. Most of the fake news detection methods available take a lot of time and effort to create a reliable data set. Considering the authenticity of the news and the reliability of the users, it is considered appropriate to benefit from the interactions of the users on social media in order to determine the opinions of the news. In this study, the systems that detect fake news are mentioned in detail about how they do this detection and examples of data sets used in studies in this field are given and examined. The study has the quality of a research and its deficiencies will be addressed by comparing the data sets used for the aforementioned determination in the literature.

**Keywords:** Social Networks, fake news detection, fake news dataset, machine learning.

## 1. GİRİŞ

Son birkaç yılda sosyal paylaşım siteleri, kullanıcıların çevrimiçi olarak takip etmeleri ve arkadaşlarıyla iletişim kurmaları için ana yollardan biri haline gelmiştir. Türkiye’de en çok görüntülenen 22 sosyal ağ sitesi arasında Faceook, Twitter ve Instagram gelmektedir. İstatistiklerin gösterdiği gibi, kullanıcılar zamanlarının büyük çoğunluğunu diğer sitelere oranla bu sitelerde geçirmektedir (“Alexa”, 2020). Çoğu sosyal ağ, kullanıcıların hizmetlerine taşınabilir cihazlarından erişmelerini sağlamak amacıyla, bu sitelere erişimi kolaylaştıran mobil platformlar sağlamaktadır.

Sosyal ağ sitelerinin popülaritesindeki büyük artış, kullanıcılar, arkadaşları ve alışkanlıkları hakkında önemli miktarda kişisel bilgi toplamalarına izin vermesinden kaynaklanmaktadır. Ne yazık ki, bu bilgi hazinesinin büyüklüğü ve birçok kullanıcıya ulaşma kolaylığı kötü niyetli kullanıcıların da ilgisini çekmektedir. Özellikle sahte haberler paylaşanlar her zaman istenmeyen mesajlarla yeni kurbanlara ulaşma yollarını aramaktadır.

ebizMBA sitesinin 1 Eylül 2019 tarihli verilerine göre en sık kullanılan sosyal ağ siteleri ve aylık ziyaretçi sayıları incelenmektedir. Bu araştırmaya göre 2.200 milyon aylık tekil kullanıcı sayısı ile birinci



sırada, Youtube 1.800 milyon ile ikinci sırada, Instagram 1.100 milyon ile üçüncü sırada Twitter'ın da 375 milyon ile dördüncü sırada olduğu görülmektedir ("Ebizmba", 2019).

Sosyal medya kuruluşları genellikle bize uygulamalarında (websitelerinde) ne kadar zaman geçirdiğimiz bilgisini vermezler. Ancak bu konuda bazı çalışmalar yapılmıştır. 2019 ortalama verilerine göre, Facebook'ta günlük 1400 milyon kişi 58 dakika, Instagram'da 500 milyon kişi 53 dakika ve Twitter'da 100 milyon kişinin 1 dakika vakit geçirdiği hesaplanmıştır. Facebook'a yüklenen fotoğraf sayısı günde 300 milyon, görüntülenen video sayısı ise 8 000 milyondur. Instagram'da yüklenen fotoğraf günde 95 milyon, görüntülenen hikâye sayısı 250 milyondur. Twitter'da girilen tvit sayısı 140 milyon, günlük yeni hesap sayısı ise 460 bindir ("Ebizmba", 2019).

Sosyal ağlar veri ve fikirleri paylaşmak için popüler bir araçtır. Bu çalışmada, İnternette 30 saniye içersinde 750 GB veri trafiği oluşmuştur (Broadband). Bu durum, insanların arkadaş eklemeye, mesaj ve bilgi göndermeye çok fazla zaman harcadığını doğrulamaktadır, sonuç olarak sosyal ağlar büyük bir veri kaynağı haline gelmiştir (Webfx, 2020).

Sosyal medya, yukarıdaki istatistikler de göz önünde bulundurulduğunda yaşamın her kesiminden insan için her zaman ve her yerde iletişim kurma engelini kırdığı görülmektedir. Sosyal medyada yayınlanan bir bilginin güvenilir olup olmadığını anlamak zorunda olan tüketiciler için, sosyal medyadaki halka açık, ücretsiz bilgiler yeni bir zorluk oluşturmaktadır. Örneğin, iletiyi oluşturan kişiyi bilmeden bir kullanıcıdan diğerine geçirilen bir ifadenin arkasındaki motivasyonları anlamak zor olabilmektedir. Ayrıca, yanlış bilgi sosyal medya aracılığıyla yayılabilmekte, bu da utanç verici veya geri dönüşü olmayan zararlara yol açabilmektedir. Sosyal medyanın açık ve güncel olması, söylentiler, spam ve sahte haberler gibi yanlış bilgilerin oluşturulmasını ve yayılmasını büyük ölçüde kolaylaştırmaktadır. Sahte haberlerin patlayıcı büyümesi, demokrasiye, adalete ve kamuya olan güvende bir erozyona sebep olduğundan sahte haber tespitine olan talep artmaktadır.

Disiplinlerarası bir konu olarak, sahte haberlerin incelenmesi bilgisayar ve adli bilişim bilimde uzmanların birlikte çalışması, siyaset bilimi, gazetecilik, sosyal bilim, psikoloji ve ekonomiyi teşvik etmektedir. Sahte haber tanımı yeni bir kavram değildir. Özellikle, yayıncıların çıkarlarını gözetmek için yanlış ve yanıltıcı bilgi kullandığı için internetin ortaya çıkmasından önce bile mevcut olan bir tanımdır. Web'in ortaya çıkmasından arındırarak, giderek daha fazla tüketici çevrimiçi platformlar için bilgiyi yaymak amacıyla kullanılan geleneksel medya kanallarını terk etmeye başlamıştır (Chen, 2015). Ayrıca, kullanıcıların bir oturuşta çeşitli yayınlara erişmesine izin vermekle kalmaz, aynı zamanda daha kolay ve daha hızlıdır. Bir bakıma maliyetinin düşük olması, erişiminin kolaylığı ve hızlı bilgi dağıtımı sosyal media üzerinden haber aramak ve tüketmek cazip hale gelmiştir. Öte yandan, sahte haberlerin geniş bir şekilde yayılmasını mümkün kılmakta, yani kasıtlı olarak yanlış bilgiler içeren düşük kalitede haberler bulundurmaktadır. Sahte haberlerin yayılımının artması, bireyler ve toplum üzerinde son derece olumsuz etki bırakmaktadır. Bu sebeple, sahte haber tespiti problemi çağımızda ilgi odağı olan ve önem arz eden bir araştırma konusudur.

Sahte haberlerin sosyal medyada yaygınlaşması, yakın zaman akademik olarak da büyük ilgi görmektedir. Sosyal medyanın açık ve güncel olması, söylentiler, spam ve sahte haberler gibi yanlış bilgilerin oluşturulmasını ve yayılmasını büyük ölçüde kolaylaştırmaktadır. Bizim sahte haberden kastımız yanlış bilgilendirmenin bir koludur. Son zamanlarda yaşanan yanlış bilgilendirme olaylarında görüldüğü gibi, bunun nasıl tespit edileceği de önemli bir sorun haline gelmektedir. ABD'deki yetişkinlerin üçte ikisinden fazlası sosyal medyadan haber okumakta ve %20'sinin bunu sık sık yaptığı bildirilmektedir ("Reuters", 2020). Gazetecilikte yanlış bilginin yayılması araştırılırsa da, sosyal ağ platformlarının açıklığı otomasyon potansiyeli ile birleştiğinde, daha önce görülmemiş zorlukları beraberinde getiren büyük bir grup insana hızla yayılmak için yanlış bilgilendirmeyi kolaylaştırmaktadır. Tanım gereği, yanlış bilgi kasıtlı olarak yaratılan ve kasıtlı veya kasıtsız olarak yayılan yanlış ve hatalı bilgilerdir. Bununla birlikte, yanlış bilgi ile kolayca karışabilecek birkaç benzer terim vardır. Örneğin, dezenformasyon aynı zamanda aldatma niyetiyle



genellikle yanlış bilgilendirmeden ayırt edilen yanlış bilgileri, sahte haberler ise haber biçimindeki yanlış bilgileri (masum kullanıcılar tarafından kasıtsız olarak paylaşılabileceği için dezenformasyon anlamına gelmez), söylenti doğru veya yanlış olabilecek doğrulanmamış bilgileri ve spam çok sayıda kullanıcıya gönderilen alakasız bilgileri ifade etmektedir. Yanlış bilgilendirme ve dezenformasyon, hem sahte hem de yanlış bilgilere atıfta bulunmakta ve bunlar arasındaki önemli ayrım da bilginin kandırmak için kasıtlı olarak yaratılıp yaratılmadığıdır. Dezenformasyon genellikle kasıtsız durumları yanlış bilgilendirirken kasıtlı olaylara atıfta bulunmaktadır.

Bu çalışmada, literatürde yer alan sahte haber tespiti yapan sistemlerden bahsedilecektir. Çalışmanın geri kalan kısmında sahte haber tespiti için kullanılan veri setleri incelenecek ve son bölümde kıyaslama yapılacaktır.

## 2. LİTERATÜRDEKİ BAZI SAHTE HABER TESPİT SİSTEMLERİ

Sosyal medyanın kötü amaçlı kullanıcılarını takip etmek son zamanlarda önemli bir araştırma haline gelmiştir. Astroturfikasyon gibi basit siyasi istismar örneklerinin tespit edilmesinden başlayarak, araştırmacılar sosyal medya akışlarını izlemek için otomatik araçlara ihtiyaç duymuştur. Son yıllarda, her biri belirli bir odağı veya farklı bir yaklaşımı olan çeşitli sistemler önermişlerdir. Truthy sistemi ağ analiz tekniklerine dayanmaktadır ve sahte haber tespit platformları arasında en bilinen uygulamalardan biridir (Ratkiewicz, 2011). TwetCred sistemi ise bunun yerine içeriğe dayalı özelliklere ve diğer meta verilere odaklanan ve genel bilgi güvenliğini ölçtü yapıp dağıtan bir sistemdir (Castillo, 2011).

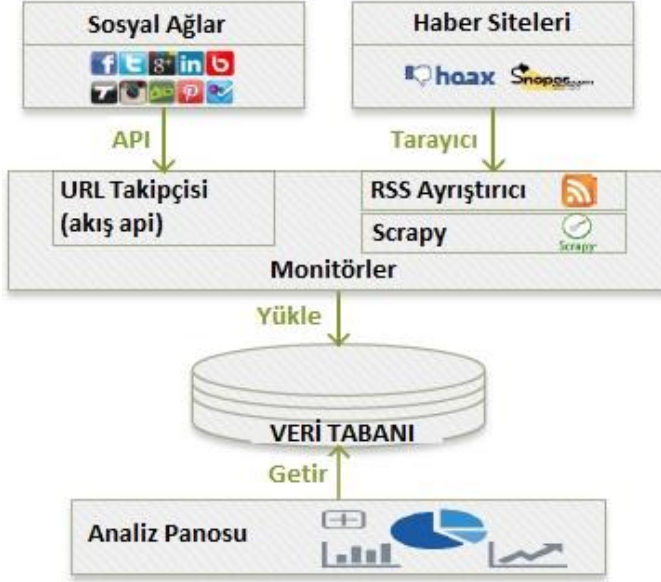
Söylentileri tespit etmek için özel sistemler geliştirilmiştir. RumorLens (Resnick, 2014), Twitter-Trails (Metaxas, 2015) ve FactWatcher (Hassan, 2014) bunların arasındadır. Bu sistemlerin bilgi kontrol kabiliyetleri tamamen otomatik (TweetCred) ve yarı otomatik (Twitter-Trails, RumorLens) olarak değişmektedir. Buna ek olarak, bazıları, kullanıcının interaktif bir gösterge tablosuyla (Twitter-Trails, RumorLens) bir söylenti yayılımını keşfetmesine izin verir. Ancak, sosyal medya akışını otomatik olarak izlemek, ancak kullanıcının araştırmak için belirli bir söylenti girmesini gerektirir. Bunlara kıyasla Hoaxy sisteminde (Shao, 2016) hem doğru hem de yanlış bilgiler otomatik olarak izlenmektedir.

Basit ifadeler (Ciampaglia, 2015) ve multimedia içeriği (Boididou, 2014) için gerçeklik kontrolü yapmaya yönelik otomatik girişimler önerilmiştir. Bu ilk aşamada, odak noktamız haber paylaşımının otomatik olarak izlenmesi olduğundan, Hoaxy sistemi herhangi bir gerçeklik kontrolü yapmaz. Bunun yerine, doğruluğu bağımsız olarak belirlenen kaynaklardan gelen haber paylaşımlarını izlemeye odaklanmaktadır. Hoaxy sisteminin mimarisi Şekil-1’deki gibidir. Güvenilir bilgi kaynakları bulma (Diokopoulos, 2012) ve haber küratörleri (Lehmann, 2013) ile ilgili sorunlar hakkında araştırmalar da yapılmıştır.

Mevcut sahte haber tespit yaklaşımları genellikle haber içeriklerinin kullanılması ve sosyal bağlamların kullanılması şeklinde iki kategoriye ayrılmıştır (Shu, 2017). Haber içeriğine dayalı yaklaşımlar için dilsel özellikler veya görsel özellikler çıkarılır. Sözcüksel ve sözdizimsel özellikler gibi dilsel özellikler, sahte haber içeriklerinde (Potthast, 2017) yaygın olarak ortaya çıkan belirli yazma stillerini ve sansasyonel başlıkları yakalarken, görsel özellikler kasıtlı olarak oluşturulan sahte görüntüleri tanımlamak veya sahte haberlerde görüntüler için belirli özellikleri yakalamak için kullanılır (Gupta, 2013). Literatürde haber içeriğine dayalı özelliklerden yararlanan modeller şu şekilde sınıflandırılır, (1) bilgi tabanlı: haber içeriğindeki hak taleplerinin gerçekliğini kontrol etmek için harici kaynaklar kullanmak [20,21] ve (2) stile dayalı: aldatma (Rubin, 2015) ve tarafsızlık (Potthast, 2017) gibi manipülasyonu yazma tarzında yakalamak. Sosyal bağlama dayalı yöntemlere gelince, kullanıcı profillerinden, yayın içeriklerinden ve sosyal ağlarda özellikler içerirler. Kullanıcı profilleri, kullanıcıların özelliklerini ve güvenilirliğini ölçmek için kullanılabilir (Castillo, 2011). Kullanıcıların gönderilerinden çıkarılan özellikler, kullanıcıların durumlar gibi sosyal yanıtlarını temsil eder (Jin, 2016). Ağ özellikleri, difüzyon ağları (Kwon, 2013) veya ortak kaynak ağları



(Ruchansky, 2017) gibi belirli sosyal ağlar inşa edilerek elde edilir. Sosyal bağlam modelleri, duruma veya yayılmaya dayalı olarak categorize edilebilir. Duruma dayalı modeller, haber doğruluğunu çıkarmak için kullanıcıların haberlere yönelik görüşlerini kullanır (Jin, 2016), yayılma temelli modeller ise bilgi yayılımının benzersiz kalıplarını modellemek için yayılma yöntemlerini uygular (Jin, 2016; Wu, 2015). Adı geçen bu yöntemlerin tümü, esas olarak etkili özelliklerin çıkarılmasına odaklanan ve denetimli öğrenme çerçevelerini oluşturmak için kullanılan denetimli yaklaşımlardır.

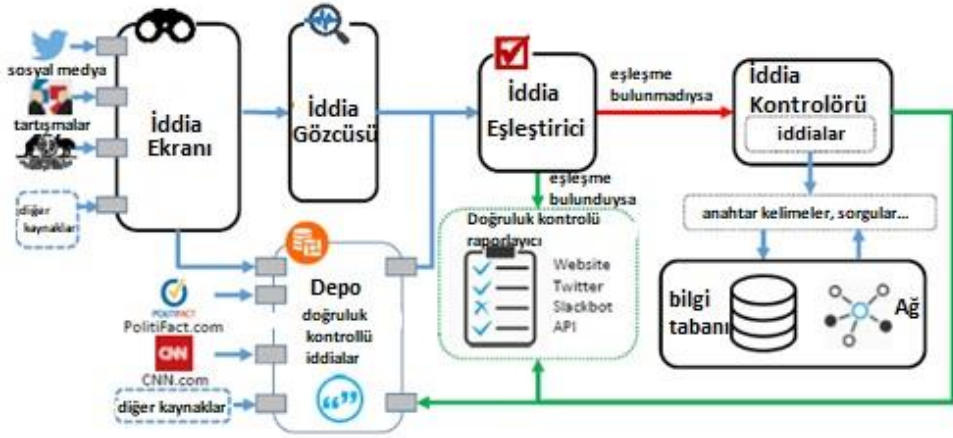


Şekil-1 Hoaxy Sistem Mimarisi

Gerçek kontrolü sürecine yardım olmak amacıyla makine öğrenimi, doğal dil işleme ve veri tabanı sorgulama tekniklerini uçtan uca kullanan ClaimBuster adında bir sistem geliştirilmiştir (Hassan, 2017). Gerçek iddiaları tespit etmek, profesyonellerden alınan gerçek kontrolleri içeren küratörlü eşleşmeleri tespit etmek ve bu eşleşmeleri anında izleyiciye ulaştırmak için canlı söylemleri (ör. Röportajlar, konuşmalar ve tartışmalar), sosyal medyayı ve haberleri (örneğin, bir başkan adayı canlı bir tartışma anında yanlış bir talepte bulunursa açılır bir uyar görüntüleyerek) izler. Daha önce kontrol edilmeyen yeni talep türleri için, ClaimBuster otomatik olarak bunları bilgi veri tabanlarına karşı sorgulara dönüştürür ve kontrol edip etmediklerini raporlar. İnsanların döngüye sokulması gereken iddiaları için, meslekten olmayan kişilerin ve profesyonellerin iddiaları anlamalarına ve incelemelerine yardımcı olmak amacıyla algoritmik ve hesaplamalı araçları sağlar. Spor haberleri, yasal belgeler ve finansal raporlar gibi birçok anlatı, söylem ve belgede hem siyasi hem de politik olmayan iddiaları doğrulamak için kullanımı genişletilecektir. Tam teşekküllü sistemin gelişimi halen devam etmekle birlikte, ClaimBuster'ın birçok bileşeni gerçek dünyaya entegre edilmiş ve uygulanmıştır. En uygun bileşenlerinden biri olan iddianame, kontrol etmeye değer gerçek ifadeleri keşfeder. Sürekli olarak meruz kaldığımız söylemlerin ve anlatıların bolluğu göz önüne alındığında, ClaimBuster her cümleye kontrol edilmesi gereken önemli bir olgusal iddia içerme olasılığını gösteren bir puan verir. Bu aslında, gerçek denetçilerin çok sayıda cümleyi titizlikle elemeden en üst sıradaki cümlelere

etkili bir şekilde odaklanmasına yardımcı olan bir öncelik sıralaması sağlar. ClaimBuster sistem mimarisi Şekil-2'de gösterilmiştir (Hassan, 2017).

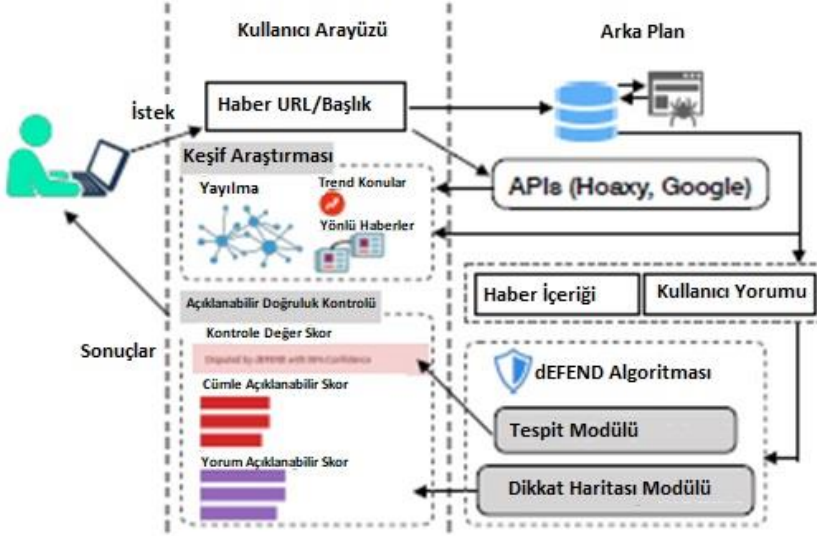
ClaimBuster zaten belirli olgusal iddia türleri için doğru veya yanlış kararlar üretmektedir. Talep tespit edici bileşen tarafından yüksek puan alan gerçek iddia göz önüne alındığında, ClaimBuster iki yöntemle bir karara varabilir. Bir yöntem olgusal iddiayı sorulara ve beraberindeki cevaplara çevirmektedir. Daha sonra soruları soru cevaplama sistemlerine gönderir ve iade edilen sonuçları yukarıda belirtilen cevaplarla karşılaştırır. Bu iki cevap kümesi arasında bir tutarsızlığın varlığına / yokluğuna dayalı bir karar üretir. Diğer bir yöntem, bir havuzda profesyoneller tarafından zaten kontrol edilen benzer veya özdeş iddiaları araştırmak ve profesyonellerin kararlarını kullanmaktır. ClaimBuster'ın bir karar üretememesi durumunda, hak talebinin incelenmesine yardımcı olmak için genel bir arama motorundan işlenmiş arama sonuçları sağlar.



Şekil-2 ClaimBuster Sistem Mimarisi

Kullanıcı yorumlarında bulunan engin bilgilerden ilham alarak sosyal medyada, haber içerikleri ve kullanıcı yorumları açısından açıklamalar elde etmeyi öneren dEFEND adında bir sistem geliştirilmiştir (Su, 2019). İlk olarak, dilbilimsel ipuçlarını içeren haber içerikleri yanlış bilgileri doğrulayabilecektir. Sahte haberler kamuoyunu kasıtlı bir şekilde yanıltmak için yazıldığından kullanılan kelimeler gerçek haberlere kıyasla abartı ve sansasyon barındırmaktadır. İkincisi, fikirler, yazılan durumlar ve duyarlılık da dahil olarak kullanıcı yorumları sahte haber tespiti için tamamlayıcı bilgiler sağlayabilmektedir. Son olarak kullanıcı yorumlarının haber içeriğiyle ilgili olması doğaldır ve belirli bir haber makalesinin neden sahte olup olmadığını açıklamak için hesaplar oluşturulmuştur. Bu nedenle, bu sistem, sahte haber tespiti için yeni bir derin öğrenme çerçevesi üzerine kurulmuştur ve bu bilgiler, haber içeriğinden ve kullanıcıların yorumlarından açıklanabilir bilgileri birlikte öğrenebilir. Bu sistem, yeni kullanıcıların gerçekliğini kontrol etmelerini sağlayan web tabanlı bir arayüz sağlar. Arka plan tespit algoritması, kullanıcılara yalnızca tespit sonucu değil, aynı zamanda makaledeki önemli cümleler ve sosyal medya platformlarından açıklanabilir yorumlar da dahil olmak üzere tespit sonucunu destekleyen tüm argümanlarla hizmet vermektedir. dEFEND sistemini genel olarak Şekil-3'teki gibidir. dEFEND sistemi, web tabanlı bir kullanıcı arayüzü ve entegre bir arka plandan oluşan sahte haber tespit modeli olarak Şekil 1'de gösterildiği gibi iki ana bileşene sahiptir.

Arka plan birden fazla bileşenden oluşur: (1) görünmemiş haberleri ve yorumlarını almak için önceden eğitilmiş sonuçları ve bir tarayıcıyı depolayan bir veri tabanı, (2) tespit sonucunu ve açıklamaları aynı anda veren açıklanabilir derin öğrenme sahte haber tespitine dayanan dEFEND algoritma modülü ve (3) haber, trend ve ilgili haberlerin yayılma ağını gösteren bir keşif bileşenidir.



Şekil-3 dEFEND Sistemine Genel Bakış

### 3. SAHTE HABER TESPİTİ İÇİN KULLANILAN VERİ SETLERİ

Sahte haber tespiti için algoritmaların performansının değerlendirilmesine yardımcı olacak mevcut veri setlerine odaklanılmıştır. Farklı makaleler, farklı veri kümelerini kullanan deneysel sonuçları rapor ettiğinden, yöntemleri makul bir ölçekte adil bir şekilde karşılaştırmak için, son zamanlarda birkaç kıyaslama veri kümesi önerilmiştir. Aşağıdaki veri kümelerini gözden geçiriyoruz, çünkü bunlar gerçek dünyada sosyal medya platformlarından toplanmış ve sahte haber tespitinde yaygın olarak kullanılmıştır.

**BuzzFeedNews:** Bu veri seti, 19-23 Eylül ve 26 ve 27 Eylül 2016 ABD seçimlerine yakın bir haftada 9 haber ajansından Facebook'ta yayınlanan haberlerin tam bir örneğini içeriyor. Her yazı ve bağlantılı makale 5 BuzzFeedgazetecisi tarafından hak talebinde bulunuldu. Bu veri seti, 1627 adet ilgili makale eklenerek çoğaltılmıştır (Potthast, 2017) Bu makaleler içerisinde 826 tanesi ana akım, 356 tanesi sol görüş içeren ve 545 tanesi sağ görüş içeren makalelerdir. Bu makalelere bağlı makaleler, medyalar ve çeşitli veriler de dahildir ("Github", 2020).

**LIAR:** Bu veri seti API'si aracılığıyla bilgi kontrol web sitesi PolitiFact'ten toplanmıştı (Wang, 2017). Haber bültenleri, TV veya radyo röportajları, kampanya konuşmaları vb. gibi çeşitli bağlamlardan örneklenmiş 12836 insan etiketli kısa ifadeleri içerir. Haber doğruluğu için etiketler, çok sayıda sınıftan oluşur: pants-fire, yanlış, hemen hemen doğru, yarı doğru, çoğunlukla doğru ve doğru ("Liar dataset", 2020).



**BS Dedector:** Bu veri kümesi, haber doğruluğunu kontrol etmek için geliştirilen BS Dedector adı verilen bir tarayıcı uzantısından toplanır ("Github", 2020). Manuel olarak uygun bir etki alanı listesine bakarak kontrol ederek belirli bir web sayfasındaki tüm bağlantıları güvenilir kaynaklara yapılan başvuruları arar. BS dedektörün çıkış noktaları insan açıklamalarından oluşmaz, etiketlerden oluşur ("Kaggle", 2020).

**CREDBANK:** Bu, Ekim 2015'ten başlayarak 96 günü kapsayan yaklaşık 60 milyon tweetten oluşan büyük bir kitle kaynaklı veri kümesidir. Bu veri setindeki tweetlerin hepsi 100 ve üzeri sayıda haberle ilişkilendirilmiştir. İlişkilendirilen tweetlerin tümünün güvenilirliği Amazon MechanicalTurk'teki 30 yorumcu tarafından incelenmiştir (Mitra, 2015; "Credbank-data", 2020).

**BuzzFace:** bu veri kümesi (Santia, 2018), BuzzFeed veri kümesini Facebook'taki haber makaleleriyle ilgili yorumlarla genişleterek toplanmıştır. Veri kümesi, 2263 haber makalesi ve haber içeriğini tartışan 1,6 milyon yorum içermektedir.

**FacebookHoax:** Bu veri kümesi (Tacchini, 2017), Facebook grafik arayüzü kullanılarak toplanan bilimsel haberler (aldatmaca olmayan) ve komplo sayfaları (aldatmaca) ile ilgili Facebook sayfalarından gelen gönderilere ilişkin bilgileri içermektedir. Veri seti, 2.300.000'den fazla beğeni ile 32 sayfadan (14'ü komplo ve 18'i bilimsel) 15.500 gönderi içermektedir.

#### 4. VERİ SETİ KARŞILAŞTIRMALARI

Çalışmanın bu bölümünde, bir önceki bölümde bahsedilen veri setleri kıyaslanacaktır. Eksik yönleri gösterilecektir. Tablo 1'de, bu genel sahte haber algılama veri kümelerini karşılaştırarak her veri kümesinden çıkarılabilecek özellikleri vurguladık. Hali hazırda bulunan açık veri setleri içerisinde tablodaki özellikleri sağlayan başka veri setleri bulmak olası değildir. Ayrıca, bu veri setlerinin sahte haber tespiti için kullanılması zordur çünkü özel sınırlamalara sahiptirler.

Tablo-1 Sahte Haber Tespit Veri Setlerinin Karşılaştırılması.

Veri Seti \ Özellik	Haber İçeriği		Sosyal Bağlam				Mekan-zamansal Bilgi	
	Dilbilimsel	Görsel	Kullanıcı	Yayın	Yanıt	Ağ	Mekansal	Zamansal
BuzzFeedNews	X							
LIAR	X							
BS Detector	X							
CREDBANK	X		X	X			X	X
BuzzFace	X			X	X			X
FacebookHoax	X		X	X	X			

BuzzFeedNews veri seti, her haber parçası için sadece başlık ve metinden oluşmaktadır ve haber makalelerini kısıtlı sayıda haber ajansına aittir. LIAR, haberin tümünü içermez daha çok kısa ifadeler içermektedir. Ayrıca, bu kısa ifadeleri yayımlayanlar yerine çeşitli konuşmacılardan alınmaktadır ve sahte haber olmayan bazı iddiaları içerebilmektedir. Haberin doğruluğunu kontrol eden bir araç kullanarak BS Dedector veri seti oluşturulmuştur.



Etiketler insan açıklamaları içermediği için kullanacağımız herhangi bir model bu veri seti aracılığıyla kolaylıkla eğitilmektedir. Son olarak, CREDBANK veri seti en başta tweetlerin güvenilirliğini değerlendirmek için oluşturulmuştur, bu sebeple bu veri setindeki tweetler gerçekten belirli haber makalelerinin sosyal etkileşimleri olarak düşünülmemelidir (Shu, 2017).

Tablo 1’de, mevcut hiçbir halka açık veri kümesinin haber içeriğinin, sosyal bağlamın ve mekan-zamansal bilginin tüm olası özelliklerini sağlayamayacağını gözlemliyoruz. Mevcut veri kümelerinin, veri havuzlarında ele almaya çalışılan bazı sınırlamaları bulunmaktadır. Örneğin, BuzzFace veri kümesi, temel haber içeriklerine ve sosyal bağlam bilgilerine sahiptir, ancak mekan zamansal bilgileri yakalamaz. FacebookHoax veri kümesi, komplo teorileri ve bilimsel haberler hakkında çok az örnek içerir.

Mevcut sahte haber algılama veri kümelerinin dezavantajlarını gidermek için yeni veri setleri önerilmelidir. Farklı haber alanlarından çıkarılan kaynaklar genişletilmeli ve çok boyutlu bilgiler toplanmalıdır.

## 5. SONUÇ

Bu çalışmada, sahte haber tespiti yapan sistemler ile ilgili literatür araştırmasına yer verilmiştir. Ayrıca sahte haber tespiti yaparken kullanılan veri setlerinden bahsedilmiş ve bu veri setleri belirli başlıklar çerçevesinde kıyaslanmıştır. Söz konusu kıyaslama haber içeriği (dilbilimsel ve görsel), sosyal bağlam (kullanıcı, yayın, yanıt ve ağ) ve mekan zamansal özellikler göz önünde bulundurularak yapılmıştır. Çalışmada bahsedilen veri kümelerinin hepsi haber içeriğinin dilbilimsel özelliklerine sahip olduğu görülmüştür. Haber içeriğinin görsel özellikleri hiçbir veri setinde bulunmamakta ve bu literatürde bir eksiklik olduğunu göstermektedir. Sosyal bağlam açısından veri setleri incelendiğinde kullanılan özellikler kullanıcı, yayın, yanıt ve ağ özellikleridir. Burada da hiçbir veri setinde ağ özelliklerine sahip olmadığı görülmüştür. Literatürdeki boşluklar değerlendirilerek bir sonraki çalışmada sahte haber tespiti gerçekleştirmek amacıyla geliştireceğimiz sistemden ve oluşturacağımız yeni veri setinden bahsedilecektir.

## KAYNAKLAR

- Alexa top 500 globalsites. (2020, 15 Ekim). Erişim adresi <http://www.alex.com/topsites>.
- Average Time Spent Daily on Social Media. (2019, 15 Eylül). Erişim adresi <https://www.broadbandsearch.net/blog/average-daily-time-on-social-media>.
- Boididou, C., Papadopoulou, S., Kompatsiaris, Y., Schifferes, S., & Newman, N. (2014, April). Challenges of computational verification in social multimedia. In Proceedings of the 23rd International Conference on World Wide Web (pp. 743-748).
- Cao, J., Guo, J., Li, X., Jin, Z., Guo, H., & Li, J. (2018). Automatic rumor detection on microblogs: A survey. arXiv preprint arXiv:1807.03505.
- Castillo, C., Mendoza, M., & Poblete, B. (2011, March). Information credibility on twitter. In Proceedings of the 20th international conference on World wide web (pp. 675-684).
- Chen, Y., Conroy, N. K., & Rubin, V. L. (2015). News in an online world: The need for an “automatic crap detector”. Proceedings of the Association for Information Science and Technology, 52(1), 1-4.



7. Uluslararası Yönetim Bilişim Sistemleri Konferansı"Sağlık Bilişimi ve Analitiği"

9-11 Aralık 2020

Bakırçay Üniversitesi, İzmir, Türkiye

- Ciampaglia, G. L., Shiralkar, P., Rocha, L. M., Bollen, J., Menczer, F., & Flammini, A. (2015). Computational fact checking from knowledge networks. *PloS one*, 10(6), e0128193.
- Credbank-data. (2020, 15 Ekim). Erişim adresi <http://compsocial.github.io/CREDBANK-data/>
- Diakopoulos, N., De Choudhury, M., & Naaman, M. (2012, May). Finding and assessing social media information sources in the context of journalism. In *Proceedings of the SIGCHI conference on human factors in computing systems* (pp. 2451-2460).
- Getting Real about Fake News. (2020, 15 Ekim). Erişim adresi <https://www.kaggle.com/mrisdal/fake-news>
- Github. (2020, 15 Ekim). Erişim adresi <https://github.com/bs-detector/bs-detector>
- Github. (2020, 15 Ekim). Erişim adresi <https://github.com/BuzzFeedNews/2016-10-facebookfactcheck/tree/master/data>
- Gupta, A., Lamba, H., Kumaraguru, P., & Joshi, A. (2013, May). Faking sandy: characterizing and identifying fake images on twitter during hurricane sandy. In *Proceedings of the 22nd international conference on World Wide Web* (pp. 729-736).
- Hassan, N., Sultana, A., Wu, Y., Zhang, G., Li, C., Yang, J., & Yu, C. (2014). Data in, fact out: automated monitoring of facts by FactWatcher. *Proceedings of the VLDB Endowment*, 7(13), 1557-1560.
- Hassan, N., Zhang, G., Arslan, F., Caraballo, J., Jimenez, D., Gawsane, S., ... & Tremayne, M. (2017). Claimbuster: The first-ever end-to-end fact-checking system. *Proceedings of the VLDB Endowment*, 10(12), 1945-1948.
- Jin, Z., Cao, J., Zhang, Y., & Luo, J. (2016, March). News verification by exploiting conflicting social viewpoints in microblogs. In *Proceedings of the AAAI Conference on Artificial Intelligence* (Vol. 30, No. 1).
- Kwon, S., Cha, M., Jung, K., Chen, W., & Wang, Y. (2013, December). Prominent features of rumor propagation in online social media. In *2013 IEEE 13th international conference on data mining* (pp. 1103-1108). IEEE.
- Kwon, S., Cha, M., Jung, K., Chen, W., & Wang, Y. (2013, December). Prominent features of rumor propagation in online social media. In *2013 IEEE 13th international conference on data mining* (pp. 1103-1108). IEEE.
- Lehmann, J., Castillo, C., Lalmas, M., & Zuckerman, E. (2013, May). Finding news curators in twitter. In *Proceedings of the 22nd International Conference on World Wide Web* (pp. 863-870).
- Liar Dataset. (2020, 15 Ekim). Erişim adresi [https://www.cs.ucsb.edu/william/data/liar\\_dataset.zip](https://www.cs.ucsb.edu/william/data/liar_dataset.zip)
- Magdy, A., & Wanas, N. (2010, October). Web-based statistical fact checking of textual documents. In *Proceedings of the 2nd international workshop on Search and mining user-generated contents* (pp. 103-110).
- Metaxas, P. T., Finn, S., & Mustafaraj, E. (2015, February). Using twittertrails.com to investigate rumor propagation. In *Proceedings of the 18th ACM Conference Companion on Computer Supported Cooperative Work & Social Computing* (pp. 69-72).



## 7. Uluslararası Yönetim Bilişim Sistemleri Konferansı”Sağlık Bilişimi ve Analitiği”

9-11 Aralık 2020

Bakırçay Üniversitesi, İzmir, Türkiye

- Mitra, T., & Gilbert, E. (2015, April). Credbank: A large-scale social media corpus with associated credibility annotations. In Proceedings of the International AAAI Conference on Web and Social Media (Vol. 9, No. 1).
- Pothast, M., Kiesel, J., Reinartz, K., Bevendorff, J., & Stein, B. (2017). A stylometric inquiry into hyperpartisan and fake news. arXiv preprint arXiv:1702.05638.
- Ratkiewicz, J., Conover, M., Meiss, M., Gonçalves, B., Patil, S., Flammini, A., & Menczer, F. (2011, March). Truthy: mapping the spread of astroturf in microblog streams. In Proceedings of the 20th international conference companion on World wide web(pp. 249-252).
- Resnick, P., Carton, S., Park, S., Shen, Y., & Zeffner, N. (2014, October). Rumorlens: A system for analyzing the impact of rumors and corrections in social media. In Proc. Computational Journalism Conference (Vol. 5, No. 7).
- Rubin, V. L., & Lukoianova, T. (2015). Truth and deception at the rhetorical structure level. Journal of the Association for Information Science and Technology, 66(5), 905-917.
- Ruchansky, N., Seo, S., & Liu, Y. (2017, November). Csi: A hybrid deep model for fake news detection. In Proceedings of the 2017 ACM on Conference on Information and Knowledge Management (pp. 797-806).
- Santia, G., & Williams, J. (2018, June). Buzzface: A news veracity dataset with facebook user commentary and egos. In Proceedings of the International AAAI Conference on Web and Social Media (Vol. 12, No. 1).
- Shao, C., Ciampaglia, G. L., Flammini, A., & Menczer, F. (2016, April). Hoaxy: A platform for tracking online misinformation. In Proceedings of the 25th international conference companion on world wide web (pp. 745-750).
- Shu, K., Cui, L., Wang, S., Lee, D., & Liu, H. (2019, July). defend: Explainable fake news detection. In Proceedings of the 25th ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery & Data Mining (pp. 395-405).
- Shu, K., Sliva, A., Wang, S., Tang, J., & Liu, H. (2017). Fake news detection on social media: A data mining perspective. ACM SIGKDD explorations newsletter, 19(1), 22-36.
- Shu, K., Wang, S., & Liu, H. (2017). Exploiting tri-relationship for fake news detection. arXiv preprint arXiv:1712.07709, 8.
- Tacchini, E., Ballarin, G., Della Vedova, M. L., Moret, S., & de Alfaro, L. (2017). Some like it hoax: Automated fake news detection in social networks. arXiv preprint arXiv:1704.07506.
- The Internet in Real Time. (2020, 15 Ekim). Erişim adresi <https://www.webfx.com/internet-real-time/>.
- Top 15 Most Popular Social Networking Sites & APPS| Septer 2019. (2019, 15 Eylül). Erişim adresi <http://www.ebizmba.com/articles/social-networking-websites>.



## 7. Uluslararası Yönetim Bilişim Sistemleri Konferansı”Sağlık Bilişimi ve Analitiği”

9-11 Aralık 2020

Bakırçay Üniversitesi, İzmir, Türkiye

Two-thirds of American adults get news from social media: survey. (2020, 15 Ekim). Erişim adresi <https://www.reuters.com/article/us-usa-internet-socialmedia/two-thirds-of-american-adults-get-news-from-social-media-survey-idUSKCN1BJ2A8>.

Wang, W. Y. (2017). " liar, liar pants on fire": A new benchmark dataset for fake news detection. arXiv preprint arXiv:1705.00648.

Wu, K., Yang, S., & Zhu, K. Q. (2015, April). False rumors detection on sina weibo by propagation structures. In 2015 IEEE 31st international conference on data engineering (pp. 651-662). IEEE.

Wu, Y., Agarwal, P. K., Li, C., Yang, J., & Yu, C. (2014). Toward computational fact-checking. Proceedings of the VLDB Endowment, 7(7), 589-600.





7. Uluslararası Yönetim Bilişim Sistemleri Konferansı”Sağlık Bilişimi ve Analitiği”

9-11 Aralık 2020  
Bakırçay Üniversitesi, İzmir, Türkiye

---