

DİJİTALLEŞME SÜRECİNDE SOSYAL POLİTİKADA GÜNCEL GELİŞMELER

Editörler: Dr. Abdülkerim Gün - Doç. Dr. Osman Akgül

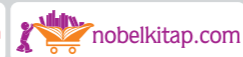
Gelişen teknolojilerin insan yaşamına entegrasyonu hızlandıkça gündelik hayata her gün yeni kavramlar eklenmekte ve yaşam bu doğrultuda değişmektedir. Bu teknolojik dönüşümler toplumsal yapıyı derinden etkilemekte ve sosyal politikaların yeniden tanımlanmasını gerekli kılmaktadır.

Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu bünyesinde faaliyet gösteren **Güvenli İnternet Merkezi**'nin **'Açık Kaynak İçerik Üretme Projesi'** kapsamında hazırlanan serinin altıncı kitabı, bu bağlamda dijitalleşen toplumların karşılaştığı yenilikleri, güncel sosyal politika perspektifinden incelemekte, hızla dönüşen dijital çağda sosyal politikanın güncel gelişmelerini akademik camia ve konuya ilgi duyan kesimlerin dikkatine sunmaktadır.

Kitap, dijital dönüşümün çok boyutlu doğasını kapsamlı bir şekilde ele almaktadır. Blok zincir teknolojisinden kamu çalışanlarının bilgi güvenliği farkındalığına, dijital ekonominin yükselen trendlerinden toplumsal dönüşüm süreçlerine kadar geniş bir yelpazede konuları bilimsel bir bakış açısıyla incelemektedir. Kitabın bölümleri, günümüz dijital dünyasının karmaşık dinamiklerini sistemli ve analitik bir yaklaşımla değerlendirmekte; toplumdaki bireye uzanan dijital dönüşüm sürecinin çok katmanlı yapısına dikkat çekmektedir.

Eser, bilinçli bir dijital toplum inşa etmek için atılacak stratejik adımlara katkı sağlamak ve teknolojik değişimin sosyal boyutlarının anlaşılması adına bir rehber oluşturmak amacıyla hazırlanmıştır.

Bu kitap, Güvenli İnternet Merkezi'nin "Açık Kaynak İçerik Üretme" projesi kapsamında oluşturulmuştur.



Açık Kaynak İçerik Üretme Projesi
Dijital Okuryazarlık Kitap Serisi #6



DİJİTALLEŞME SÜRECİNDE SOSYAL POLİTİKADA GÜNCEL GELİŞMELER

Editörler

Dr. Abdülkerim Gün
Doç. Dr. Osman Akgül

DİJİTALLEŞME SÜRECİNDE SOSYAL POLİTİKADA GÜNCEL GELİŞMELER

Editörler: Dr. Abdülkerim Gün - Doç. Dr. Osman Akgül



DİJİTALLEŞME SÜRECİNDE SOSYAL POLİTİKADA GÜNCEL GELİŞMELER

Editörler

Dr. Abdulkerim Gün
Doç. Dr. Osman Akgöl



DİJİTALLEŞME SÜRECİNDE SOSYAL POLİTİKADA GÜNCEL GELİŞMELER

Editörler: Dr. Abdulkerim Gün, Doç. Dr. Osman Akgül

Yayın No.: 5738
Beşeri Bilimler: 663
ISBN: 978-625-386-010-3
E-ISBN: 978-625-386-011-0
Basım Sayısı: 1. Basım, Aralık 2024

© Copyright 2024, NOBEL AKADEMİK YAYINCILIK EĞİTİM DANIŞMANLIK TİC. LTD. ŞTİ. SERTİFİKA NO.: 40340
Bu baskının bütün hakları Nobel Akademik Yayıncılık Eğitim Danışmanlık Tic. Ltd. Şti.ne aittir.
Yayınevinin yazılı izni olmaksızın, kitabın tümünün veya bir kısmının elektronik, mekanik
ya da fotokopi yoluyla basımı, yayımı, çoğaltımı ve dağıtımı yapılamaz.

Genel Yayın Yönetmeni: Nevzat Argun -nargun@nobelyayin.com-
Genel Yayın Koordinatörü: Gülfem Dursun -gulfem@nobelyayin.com-

Sayfa Tasarım: Furkan Mülayim -furkan@nobelyayin.com-
Redaksiyon: Mine Metin -mine@nobelyayin.com-
Kapak Tasarım: Mervin Selda Adal -mervin@nobelyayin.com-
Görsel Tasarım Uzmanı: Mehtap Asiltürk -mehtap@nobelyayin.com-

Kütüphane Bilgi Kartı

Gün, Abdulkerim., Akgül, Osman.

Dijitalleşme Sürecinde Sosyal Politikada Güncel Gelişmeler / Abdulkerim Gün, Osman Akgül

1. Basım, XII + 210 s., 16,5x24 cm. Kaynakça ve dizin var.

ISBN: 978-625-386-010-3

E-ISBN: 978-625-386-011-0

1. Dijitalleşme 2. Dijital Ekonomi 3. Dijital Dönüşüm 4. Sosyal Politika 5. Toplum 5.0

Genel Dağıtım

ATLAS AKADEMİK BASIM YAYIN DAĞITIM TİC. LTD. ŞTİ.

Adres: Bahçekapı Mh. 2465 Sk. Oto Sanayi Sitesi No.: 7 Bodrum Kat, Şaşmaz/ANKARA

Telefon: +90 312 278 50 77 - Sipariş: siparis@nobelyayin.com

E-Satış: www.nobelkitap.com - esatis@nobelkitap.com - www.nobelbilimsel.com

Dağıtım ve Satış Noktaları: Alfa, Ana Basım Dağıtım, Arkadaş, D&R, Derya Dağıtım, Dost, Kırmızı Kedi, Kita Dağıtım,
Kıda Kitap Yayın, Kika, Kitapsan, Nezih, Odak, Pandora, Prefix, Remzi, Yeryüzü

Baskı ve Cilt: Ada Matbaacılık Yayın San. Tic. Ltd. Şti. Sertifika No.: 44093

ASO 1. Organize Sanayi Bölgesi Anadolu Cad. No:4 Sincan/ANKARA

ÖN SÖZ

Dijitalleşme, günümüzde başta internet olmak üzere her bir teknolojik gelişmenin, bireylerin ve toplumların hayatını kökünden değiştirerek her anlamda bir dönüşüm sürecini başlatmıştır. Bununla birlikte teknoloji, sunmuş olduğu fırsatların yanı sıra bilinçsiz kullanılması hâlinde pek çok risk, tehdit ve etik sorunu da beraberinde getirmektedir. Bu bakımdan, dijital dünyanın insan yaşamına dokunan etkilerini anlamak, fırsat değerlendirmesini yaparken risklere karşı da bilinçlenmek, bireyler ve toplumlar için kritik hâle gelmiştir.

Her geçen gün yeni kavramların ortaya çıkmasıyla teknolojilerin insan yaşamına entegrasyon süreci giderek hızlanmaktadır. Bu entegrasyonun toplumsal yapı üzerindeki derin etkileri ve sosyal politikalar bağlamında oluşturduğu dönüşümler, dikkatle ele alınması gereken bir konudur. Bu kitap, dijitalleşme sürecinde ilerleyen toplumların yaşam içerisinde karşılaştıkları yeniliklere sosyal politikanın güncel gelişmeleri perspektifinden bakmaktadır. Kitabın amacı, dijitalleşmenin bireyler ve toplumları dönüştürdüğü çağımızda sosyal politikanın güncel gelişmelerini göz önünde bulundurarak konunun ilgililerine ve akademik camiaya sunulmasıdır.

Kitapta yer alan bölümler, dijital dönüşümden blokzincir teknolojisine, kamu çalışanlarının bilgi güvenliği farkındalığından dijital ekonomide yükselen trendlere kadar geniş bir yelpazede dijital dünyayı sosyal politika perspektifinden ele almaktadır. Her bölüm, günümüzün dijitalleşmesini, dünyada çokça konuşulan trendleri bilimsel bir dil ve sosyal politika bakış açısıyla ele alarak dijitalin toplumdan insana doğru giden eğrisine dikkat çekmektedir.

Bu eserin, dijital dünyanın dinamiklerini anlamak, bilinçli bir dijital toplum olma yolunda atılacak adımları göstermek adına okurlarımıza kıymetli bir kaynak sunacağına inanıyoruz. Amacımız, açık kaynağın pozitif ve etkin içerik geliştirme misyonuyla, dijitalleşme sürecinde daha bilinçli ve güvenli bir kullanım anlayışını teşvik etmektir. Kurumumuz Güvenli İnternet Merkezi koordinesinde akademisyenler, eğitimciler ve alanında uzman kamu görevlisi ve yöneticiler tarafından hazırlanan *Dijitalleşme Sürecinde Sosyal Politikada Güncel Gelişmeler* kitabının ülkemizde toplumsal farkındalık oluşturulmasına katkı sunmasını temenni eder, bu eserin oluşturulmasında emeği geçen tüm paydaşlara teşekkürlerimi sunarım.

Ömer Abdullah Karagözoğlu
Kurul Başkanı
Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu

EDİTÖRLERDEN

Dijitalleşme, teknik bir gelişmenin ötesinde, yaşamın her alanına nüfuz eden, dönüştürücü ve kimi zaman yıkıcı etkilere sahip bir olgudur. Ekonomik, siyasal, sosyal ve kültürel boyutlarına dair çeşitli disiplinlerde pek çok bilimsel çalışma yürütülmektedir. Dijitalleşme, bazıları tarafından kontrol altına alınması gereken bir unsur olarak değerlendirilirken diğerleri tarafından kaçınılmaz ve desteklenmesi gereken bir gelişme olarak görülmektedir. Ancak bu tartışmaların ötesinde, dijitalleşmenin sosyal ve ekonomik hayattaki izlerinin dikkatle incelenmesi önem arz etmektedir.

Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu (BTK) tarafından 2019'da başlatılan **Açık Kaynak Dijital İçerik Üretme Projesi**, toplumda dijital okuryazarlık bilincini artırmayı ve dijital dünyanın sunduğu fırsatların yanı sıra getirdiği riskler hakkında farkındalık oluşturmayı hedeflemektedir. Proje, internet ve bilişim alanında uzmanların bilgi ve deneyimlerini ücretsiz olarak kamuya sunmayı amaçlarken bireylerin dijital dünyayı güvenli, bilinçli ve etkin bir şekilde kullanmalarını teşvik eden içeriklerin üretilmesine katkı sağlamaktadır. Bu kapsamda, dijital dünyada bireylerin farkındalık kazanması, sağlanan fırsatlardan verimli bir şekilde yararlanmaları ve karşılaşılabilecekleri tehditlere karşı daha hazırlıklı olmaları sağlanmaya çalışılmaktadır. Üretilen içerikler, teknik bilgilerden etik kullanıma, mahremiyet ihlallerinden güvenlik konularına kadar geniş bir yelpazeye hitap edecek şekilde hazırlanmıştır.

Bu içerik üretimi süreci, **Güvenli İnternet Merkezi (GİM)** tarafından geliştirilen Açık Kaynak Platformu aracılığıyla yürütülmektedir. Platform, dijital okuryazarlık konusunda farkındalığı artırmayı ve uzmanların bilgi birikimlerini toplumun tüm kesimlerine ulaştırmayı amaçlamaktadır. Proje kapsamında, ilk olarak Ekim 2020'de *Dijital Okuryazarlık* kitabı yayımlanmış, Mart 2022'de ise *Dijital Oyunlar 1* ve *Dijital Oyunlar 2* kitapları okuyuculara sunulmuştur. Projenin devamında, dijitalleşme sürecinde sosyal politikada güncel gelişmeleri ele alan yeni bir eserin geliştirilmesine karar verilmiştir.

Dijitalleşme Sürecinde Sosyal Politikada Güncel Gelişmeler başlıklı bu yeni kitabın amacı, dijitalleşmenin güncel araçları ile sosyal politika alanına etkilerinin incelenmesidir. Kitapta, birinci bölümde yazar Furkan Düzenli, dijital dönüşümün toplumsal etkilerini incelemiştir. Toplum 1.0'dan Toplum 5.0'a kadar uzanan endüstriyel ve toplumsal gelişim süreci, özellikle nesnelere inter-

neti, robotik ve blokzincir teknolojileri üzerinden ele alınmıştır. Dijital eğitim ve çalışma hayatındaki dönüşümün gelecekteki olası etkileri, yeni sosyalleşme araçları ve sürdürülebilir dijital ekonomiye katkıları tartışılmış ve bu teknolojilerin gelecekte daha da etkili olacağı vurgulanmıştır.

İkinci bölümde yazar Ersel Ertürk, dijitalleşmenin toplum ve ekonomi üzerindeki kapsamlı etkilerini incelemiştir. Dijital teknolojilerin iş ve günlük yaşama etkileri, ticaret alanındaki evrimi ve yeni iş modellerini ele almıştır. Bölümde, elektronik ticaretin global ve yerel ölçekte yükselişi, COVID-19 pandemisinin dijital ticaret üzerindeki çift yönlü etkileri, finans sektöründe dijitalleşmenin yol açtığı dönüşüm ve bankacılığın evrimi irdelenmektedir. Ayrıca dijital teknolojilerin iş dünyasındaki rolleri, çalışma biçimlerindeki değişimler ve dijital dönüşümün sosyal adalet ve eşitlik için bir araç olarak kullanılması gerektiği vurgulanmış, dezavantajlı grupların entegrasyonu ve ekonomik katılımını teşvik edecek politika önerileri de sunulmuştur.

Üçüncü bölümde yazar Seda Selin Keleş, dijitalleşmenin gelir eşitsizliği üzerindeki etkilerini ele almıştır. Dijitalleşmenin, emek, sermaye ve bilginin verimliliği, küreselleşme ve yeni teknolojiler aracılığıyla gelir eşitsizliğini etkileyebileceğine dair bulgulara yer verilmiştir. Ancak dijitalleşme ve gelir eşitsizliği arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmaların farklı ekonometrik yöntem ve örneklemeler nedeniyle ortak sonuçlara ulaşamadığını, literatürde ortak bir kanatın olmadığını vurgulamıştır. Çalışmada, küreselleşme ve dijitalleşme arasındaki etkileşim ve bu etkileşimin gelir eşitsizliğini nasıl etkilediği panel veri analizi ile incelenmiştir.

Dördüncü bölümde yazar Abdullah Miraç Bükey, dijitalleşmenin sosyal ve ekonomik etkilerini inceleyerek özellikle emek piyasalarına odaklanmıştır. Dijitalleşme ile istihdam oranı arasında parabolik bir ilişki olduğu varsayımına dayanarak, internet kullanım oranı ve internet kullanım oranının karesi üzerinden bir ekonometrik model kurulmuş, Türkiye'nin 1990-2022 yıllarına ait verileri kullanılarak dijitalleşmenin istihdam üzerindeki etkisi analiz edilmiştir.

Beşinci bölümde yazar Osman Akgül, teknolojik ilerlemenin işsizlik üzerindeki etkilerini incelemiştir. Çalışmada, teknolojik gelişmelerin ekonomik yapıları ve iş gücü piyasalarını dönüştürdüğü vurgulanmış, teknolojik işsizliğin bireysel gelir ve ekonomi üzerinde önemli bir sorun olduğu belirtilmiştir. Türkiye örneği üzerinden yapılan analizde, kısa vadede otomasyon ve yapay zekânın bazı işlerin yerini alarak işsizlik oranlarını artırdığı ancak orta ve uzun vadede teknolojik ilerlemenin yeni iş fırsatları yaratıp ekonomik büyümeyi teşvik ederek işsizlik üzerinde nötr bir etki yarattığı sonucuna ulaşılmıştır.

Altıncı bölümde yazarlar Erkan Kılıçer ve İmren Peker, dijitalleşmenin sağlık hizmetleri üzerindeki etkilerini incelemiştir. Dijital sağlık, klasik sağlık hizmetlerine ek olarak yeni bir model olarak ortaya çıkmış ve COVID-19 pandemisi sürecinde bu alana olan talep artışının sağlık sistemlerinin performansını artırdığı vurgulanmıştır. Dijital sağlık uygulamalarının yenilikçi, erişilebilir ve hızlı hizmet sunumunu sağladığı, bireylere etkin ve ekonomik sağlık hizmetleri sunduğu, ayrıca sağlık sistemlerinin verimliliğini artırarak sosyal adalet ve eşitliğe katkıda bulunduğu belirtilmiştir.

Yedinci bölümde yazar Abdulkerim Gün, kamu çalışanlarının bilgi güvenliği farkındalığı ile dijital mahremiyet bilinci arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Çalışmada, teknolojinin hızla ilerlemesiyle bilişim teknolojilerinin hayatımızda köklü değişimlere yol açtığı vurgulanmış, bilgi güvenliği, veri yönetimi, dijital güvenlik ve mahremiyetin kamu kurumları için kritik hâle geldiği belirtilmiştir. Ayrıca kamu kurumlarının bu alanlardaki politikaları değerlendirilmiş ve öneriler sunulmuştur.

Son bölümde yazarlar Muhammed Erkam Kocakaya ve Muhammet Furkan Küçükmeral, blokzincir teknolojisinin anlamını, tarihsel gelişimini ve çeşitli alanlardaki kullanımını incelemiştir. Bankacılık, finans, kamu yönetimi, eğitim, sağlık ve lojistik gibi alanlardaki blokzincir uygulamalarını ele almış, bu teknolojinin avantaj ve dezavantajlarını değerlendirerek sosyal politika literatürü için kapsamlı bir bakış açısı sunmuşlardır.

Dr. Abdulkerim Gün

Doç. Dr. Osman Akgül

İÇİNDEKİLER

ÖN SÖZ iii

EDİTÖRLERDEN v

Bölüm 1

DİJİTAL DÖNÜŞÜMÜN TOPLUM ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ: TOPLUM 5.0..... 1

Dr. Furkan Düzenli

1.1. Giriş 1

1.2. Toplum 5.0'ın Temel İlkeleri 3

1.3. Toplum 5.0'ın Teknolojik Temelleri 9

1.4. Toplum 5.0'ın Sosyoekonomik Etkileri 17

1.5. Sonuç ve Değerlendirmeler 25

Kaynaklar 27

Bölüm 2

**DİJİTAL EKONOMİDE YÜKSELEN TRENDLER: DİJİTAL TİCARET,
ONLINE BANKACILIK VE DEZAVANTAJLI GRUPLAR 31**

Ersel Ertürk

2.1. Giriş 32

2.2. Dijitalleşme Kavramı 33

2.3. Ticaretin Dijitalleşme ve Evrim Süreci 34

2.4. Dünyada ve Türkiye'de Elektronik Ticaret 36

2.5. COVID-19 ile Birlikte Dijital Ticaretin Avantaj ve Dezavantajları 46

2.6. Dijital Bankacılık 48

2.7. Dijital Bankacılığın Gelişim Süreci 53

2.8. Dijitalleşmenin Çalışma Hayatına Yansımaları 58

2.9. Dijitalleşme ve Toplumdaki Dezavantajlı Gruplar 61

2.10. Sonuç ve Değerlendirmeler 67

Kaynaklar 69

Bölüm 3

**DİJİTALLEŞME VE GELİR EŞİTSİZLİĞİ: EN DİJİTAL EKONOMİLER ÜZERİNE
BİR İNCELEME 71**

Arş. Gör. Seda Selin Keleş

3.1. Giriş 71

3.2. Dijitalleşme 72

3.3. Gelir Dağılımı	74
3.3.1. Fonksiyonel Gelir Dağılımı	75
3.3.2. Bölgesel Gelir Dağılımı	76
3.3.3. Sektörel Gelir Dağılımı	76
3.3.4. Kişisel Gelir Dağılımı	76
3.3.3.1. Lorenz Eğrisi	76
3.3.3.2. Gini Katsayısı	77
3.4. Dijitalleşme ve Gelir Eşitsizliği İlişkisi	78
3.4.1. Literatür Taraması	82
3.4.2. Veri Seti ve Ekonometrik Model	84
3.4.3. Metodoloji ve Ampirik Bulgular	85
3.4.3.1. Yatay Kesit Bağımlılığı ve Homojenlik Testi	85
3.4.3.2. Görünürde İlişkisiz Regresyon ile Modelin Tahmini	86
3.5. Sonuç ve Değerlendirmeler	88
Kaynaklar	89

Bölüm 4

DİJİTALLEŞME VE TÜRK EMEK PİYASASI: PARABOLİK BİR YAKLAŞIM

Dr. Abdullah Miraç Bükey

4.1. Giriş	93
4.2. Dünyada ve Türkiye’de Dijitalleşme	94
4.3. Yöntem ve Veri Seti	107
4.4. Model ve Bulguları	109
4.5. Sonuç ve Değerlendirmeler	113
Kaynaklar	116

Bölüm 5

TEKNOLOJİK İLERLEMENİN İŞSİZLİK ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ BİR MAKROEKONOMİK ANALİZ.....

Doç. Dr. Osman Akgül

5.1. Giriş	117
5.2. Literatür Taraması	120
5.3. Veri Seti ve Değişkenler	121
5.4. Sonuç ve Değerlendirmeler	124
Kaynaklar	126

Bölüm 6

SAĞLIK HİZMETLERİNDE DİJİTAL DÖNÜŞÜM VE KAMU POLİTİKALARI 127

Dr. Öğr. Üyesi Erkan Kılıçer - Dr. Öğr. Üyesi İmren Peker

6.1. Giriş	127
6.2. Sağlık Alanında Dijitalleşme Süreci	128
6.3. Dijital Sağlık ve Dijital Sağlık Hizmetleri	130
6.4. Dijital Sağlık Hizmetlerinde Kullanılan Dijital Sağlık Teknoloji ve Uygulamaları	132
6.4.1. Mobil Sağlık (M-Sağlık)	134
6.4.2. Giyilebilir Teknolojiler	134
6.4.3. Dijital Hastane Uygulamaları	135
6.4.4. Dijital Sağlık Uygulamalarında Yapay Zekânın Kullanımı	136
6.4.5. Artırılmış Sanal Gerçeklik	137
6.4.6. Tele Tıp	138
6.5. Dijital Sağlık Uygulamalarının Faydaları	138
6.6. Dijital Sağlık Uygulamalarının Türkiye'deki Görünümü	140
6.7. Dijital Sağlık Uygulamaları Kapsamında Devletin Rolü	142
6.8. Dijital Sağlık Uygulamalarının Faydalarının Kamu Politikaları Açısından Değerlendirilmesi	145
6.9. Sonuç ve Değerlendirmeler	148
Kaynaklar	149

Bölüm 7

KAMU ÇALIŞANLARININ BİLGİ GÜVENLİĞİ FARKINDALIĞI VE DİJİTAL MAHREMİYET BİLİNCİ ARASINDAKİ İLİŞKİNİN İNCELENMESİ 153

Dr. Abdulkerim Gün

7.1. Giriş	154
7.2. Bilgi Güvenliği: Temel Kavramlar ve Dinamikler	155
7.2.1. Bilgi Güvenliğinin Tanım ve Önemi	156
7.2.2. Saldırı ve Tehditlere Yönelik Farkındalık	156
7.2.3. Kişisel Verilerin Korunmasına Yönelik Farkındalık	157
7.3. Dijital Mahremiyet	158
7.4. Bilgi Güvenliği Farkındalığı ve Dijital Mahremiyet İlişkisi	159
7.5. Evren ve Örneklem	160
7.6. Veri Toplama Araçları	163
7.7. Verilerin Analizi	164
7.8. Sonuç ve Değerlendirmeler	171
Kaynaklar	172

Bölüm 8	
BLOKZİNCİR TEKNOLOJİSİ VE SOSYAL POLİTİKA UYGULAMA ALANLARI.....	175
Dr. Muhammed Erkam Kocakaya - Muhammet Furkan Küçükmeral	
8.1. Giriş.....	175
8.2. Blokzincir Nedir?.....	176
8.3. Blokzincir Teknolojisinin Tarihi.....	177
8.4. Blokzincir Teknolojisinin Çalışma Prensibi.....	179
8.4.1. Merkeziyetsizlik Kavramı ve veri dağıtımı.....	179
8.4.2. Fikir Birliği (Mutabakat) Mekanizması.....	180
8.4.2.1. İş Kanıtı (Proof of Work-PoW).....	180
8.4.2.2. Hisse Kanıtı (Proof of Stake-PoS).....	181
8.4.2.3. Yetkilendirilmiş Hisse Kanıtı (Delegated Proof of Stake-DPoS).....	182
8.4.2.4. Yetki Kanıtı (Proof of Authority-PoA).....	183
8.4.2.5. Pratik Bizans Hatası Toleransı (Practical Byzantine Fault Tolerance-PBFT).....	184
8.4.2.6. Geçen Zaman Kanıtı (Proof of Elapsed Time-PoET).....	185
8.5. Blokzincir Türleri.....	187
8.5.1. Açık (Kamusal) Blokzincir.....	187
8.5.2. Özel Blokzincir.....	188
8.5.3. Konsorsiyum Blokzincir.....	189
8.5.4. Hibrit Blokzincir.....	190
8.6. Akıllı Sözleşmeler.....	191
8.7. Blokzincir Teknolojisi ve Sosyal Politika Uygulamaları.....	193
8.7.1. Kamu Hizmetleri.....	193
8.7.2. Eğitim Hizmetleri.....	195
8.7.3. Sağlık Hizmetleri.....	196
8.7.4. Sosyal Yardım Hizmetleri.....	197
8.7.5. Lojistik ve Tedarik Zinciri Hizmetleri.....	198
8.8. Sonuç ve Değerlendirmeler.....	198
Kaynaklar.....	199
DİZİN.....	203
EDİTÖR VE YAZAR BİYOGRAFİLERİ.....	207

DİJİTAL DÖNÜŞÜMÜN TOPLUM ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ: TOPLUM 5.0

Furkan Düzenli

İnsanın icat etme ve öğrenme isteği tarihin hiçbir evresinde durmamış, bu durum da insanlığın gelişmesinin temelini oluşturmuştur. Tarihin herhangi bir devrinde gerçekleştirilen herhangi bir icat, o günün teknolojik gelişimine katkı sağlamış ve bugün kullanılan bilgi ve teknolojilerin altyapısını oluşturmuştur. Bu bölümde dijital dönüşümün toplum üzerindeki etkileri ele alınmıştır. Bu kapsamda Toplum 1.0'dan Toplum 5.0'a gelen endüstriyel ve toplumsal gelişim süreci, Toplum 5.0'ın teknolojik temelleri, nesnelerin interneti ve robotik teknolojileri, blokzincir teknolojisi ve Toplum 5.0'ın “sosyal ve ekonomik” etkilerine yer verilmiştir. Yeni toplumsal bağların günümüz dünyasını etkisi altına aldığı ve insanın yeni sosyalleşme imkân ve araçlarının neler olduğu, eğitim ve öğretimde dijital imkânların ve teknolojilerin nasıl kullanıldığı, gelecekte bugünü de geçerek ne kadar etkili olacağı, çalışma hayatında yaşanan dönüşümün çalışanlar, işverenler ve şirketler üzerinden toplumda ne gibi değişimleri doğuracağı, bunun sürdürülebilir dijital ekonomiye katkısının neler olacağı ise son bölümde tartışılmıştır.

1.1. Giriş

Tarih, toplumların ve içinde yaşayan insanların değişimlerinden hareket eden birçok dönüşüm hikâyesine tanıklık etmiştir. Bu değişimler kimi zaman kısa süreli olduğu düşünülen olayların, kimi zaman dönemsel birtakım ihtiyaçların kimi zaman ise görece uzun sürelere yayılan olayların etkisiyle gerçekleşmiştir. Sosyal, kültürel, ekonomik veya siyasal fark etmeksizin gerçekleşen olaylar sonuçları itibarıyla her bir alana etki eden, bu alanları da dönüştüren etkiler doğurmuştur. Bu olayların temelinde insanın rahatı, konforu ve daha iyi bir hayat isteğinin rol oynadığını söylemek yanlış olmayacaktır (Demir, 2021: 69). Çünkü insan, iyi bir hayatın yollarını ararken bunu sağlamak adına ilerle-

menin/gelişmenin tetikleyicisi olmuştur. İnsanlık tarihi içerisinde bu şekilde milat sayılabilecek birçok dönüşüm sayılmaktadır. Alanıyla ilgili araştırmacıların özellikle tarihçilerin yeni toplumsal fenomenler olarak ele aldıkları bu olaylar bugün yaşanan dünyanın oluşumunda belki de o günden daha fazla öneme sahip olmuşlardır. Bugünden geriye doğru bakıldığında daha net çizilen bir fotoğraf olarak tarihî olayların sonuçları ve süreçleri bugün çok daha açıkça bilinmekte ve böylece yorumlanmaktadır.

İnsanın icat etme ve öğrenme isteği tarihin hiçbir evresinde durmamış, bu durum da insanlığın gelişmesinin temelini oluşturmuştur. Tarihin herhangi bir devrinde gerçekleştirilen herhangi bir icat o günün teknolojik gelişimine katkı sağlamış ve bugün kullanılan bilgi ve teknolojilerin altyapısını oluşturmuştur. Bu durum doğal bir düşünme biçimi olarak yorumlanabilmektedir. Bu düşünceden hareketle **Dijital Dönüşümün Toplum Üzerindeki Etkileri: Toplum 5.0** başlığını taşıyan çalışmanın ilk bölümü **“Toplum 5.0’ın Temel İlkeleri”** ismi ile oluşturulmuştur. Birinci bölüm, bugünü anlamının zeminini araştırmayı tam olarak bu düşünce ile hedeflemektedir. Avcı, toplayıcı olarak isimlendirilen ilk topluluklardan bugüne kadar geçen süreç içerisinde, insanların önce hayatta kalma ardından da temel ihtiyaçlarını gidermek için geliştirdikleri her türlü teknoloji bizleri bugün yaşanan dünyaya getirmiştir. İnsanoğlunun doğal hayat içerisinde dayanışma ve iş birliği ile hayatını idame ettirebilmesi ile başlayan yolculuğu temel ihtiyaçlarının karşılanması için onu tarıma ve yerleşik hayata yönlendirmiş, avcı toplayıcı olan insan bir arada yaşayan, tarım yapan ve yerleşik hayatı benimseyen toplumsal yapı içerisinde var olan insana dönüşmüştür. Bu durum yeni bir toplumsal düzeni beraberinde getirmiş yeni kurallar yeni ihtiyaçları doğurmuştur. Sonrasında bu düzen durumu da yeterli gelmediğinde yeni birtakım değişimler yaşanmıştır. Çalışmanın birinci bölümü Toplum 1.0’dan Toplum 5.0’a gelen süreci endüstriyel değişimle birlikte incelemekte ve böylece modern dünyayı daha iyi anlamayı, bugünün dünyasının retorikğine dâhil olabilmenin sınırlarını göstermeyi amaçlamaktadır.

İkinci bölüm **Toplum 5.0’ın Teknolojik Temelleri** başlığını taşımakta ve bugünün dünyasının geldiği noktada teknolojik temellerini anlamayı hedeflemektedir. *İnsan odaklı yapay zekâ* çalışmalarından başlayan gelişim süreci içerisinde *nesnelerin interneti* ve *robotik teknolojileri* irdeleyen bölüm *blokzincir teknolojisi* iç başlıkları ile tamamlanmaktadır. Bölüm içerisinde özellikle son yıllarda daha sık kullanmaya başlanan uygulama ve araçlar üzerinden gerçekleşen toplumsal ve ekonomik dönüşüm incelenmiştir. Üçüncü bölümde ise **Toplum 5.0’ın Sosyal ve Ekonomik Etkileri** özellikle gelişimin bireysel etkileri ve toplumsal sonuçları üzerinden aktarılmıştır. *Yeni toplumsal bağların* bugünün

dünyasını etkisi altına aldığı ve insanın yeni sosyalleşme imkân ve araçlarının neler olduğu, *eğitim ve öğretimde dijital* imkânların ve teknolojilerin nasıl kullanıldığı, gelecekte bugünü de geçerek ne kadar etkili olacağı, *çalışma hayatında* yaşanan *dönüşümün* çalışanlar, işverenler ve şirketler üzerinden toplumda ne gibi değişimleri doğuracağı, bunun *sürdürülebilir dijital ekonomiye* katkısının neler olacağı çalışmanın son bölümünde tartışılmıştır. Özellikle sağlık sektöründe yaygın olarak kullanılan uygulamaların Toplum 5.0'ı oluşturan etmenler üzerinden hem bireyi hem de toplumu dönüştürme hızı, bu gelişmenin ne kadar insan odaklı olduğu veya olacağı tartışması ile birlikte verilmiştir. Bu üç bölüm üzerinden Toplum 5.0'ın genel bir fotoğrafının çekilmeye çalışıldığı unutulmamalıdır. Bölümleri oluşturan her bir başlık ve o başlıklar altındaki diğer konular başlı başına çalışmalara temel teşkil edecek literatüre ulaşmış durumdadır. Nitekim okuyucular bu geniş literatüre ilişkin önemli kaynakları çalışmanın sonundaki kaynaklar kısmında bulacaklardır. Sosyal bilimlerin hem sınırsızlığı hem de muğlaklığı birlikte düşünüldüğünde literatürdeki her bir çalışmanın önemi yadsınamaz. Bu çalışma da literatüre katkı sağlamayı, kendisinden sonra gelecek çalışmalara bir bakış açısı katmayı, küçük de olsa rehberlik etmeyi amaçlamaktadır.

1.2. Toplum 5.0'ın Temel İlkeleri

Dijital dönüşümü anlayabilmek için toplumun yaşadığı değişimleri göz önünde bulundurmak zorunluluğu doğmaktadır. Dolayısıyla yüzyılları, geriye doğru sarmak gerekmektedir. İçinde bulunulan çağda üretimin olmazsa olmazı teknoloji gündelik hayatın ansızın bir parçası olmamıştır. 18. yüzyılın sonlarına kadar sermayenin ana unsuru topraktı ve toprak yerini parça parça sanayiye bırakırken, üretim şeklinin değişmesi kaçınılmaz olarak toplumu etkisi altına almıştır ve insanların hayatlarında farklı değişimler yaşanmaya başlamıştır. Toplumsal alanda yaşanan hiçbir değişim veya devrim bu anlamda tarihî perspektifinden bağımsız değildir ve bir olgu olarak bağımsız değerlendirilmemelidir. Toplumların tarihi içerisinde gerçekleşmiş değişimler, yine tarihî bağlamı içerisinde şekillenen süreçlerle bezenmiş ve bugüne kadar gelmiştir. Dolayısıyla değişimi ilk basamaktan itibaren ele almak yararlı olacaktır.

Toplumlar, ilk insandan bugüne kadar birçok farklı evre ve çeşitlilikte insan ve insan birlikteliklerinin, çok çeşitli teknolojik gelişmelerle birlikte değişmesi ve dönüşmesinden oluşmaktadır. Hiçbir tarihî zaman aralığı yoktur ki; insanlar tek düze bir hayat yaşasınlar ve o çağın gerektirdiği gelişime kayıtsız kalarak, hayatlarını idame ettirmiş olsunlar (Canlıoğlu, 2008: 4). Bireyin içeri-

sinde bulunan daha iyi bir hayat isteği onu farklı arayışlar ve yeniliklere yönlendirmiş, yenilik arayışı insanın ve dolayısıyla topluluğun hayatında değişim ve dönüşümlere sebep olmuştur. Son yıllardaki gelişme hızının dünyanın tamamını etkileme süresinin kısalığına karşın geçmiş yüzyıllarda bu süreç daha uzun olsa da değişimin olmadığı bir zaman aralığı görülmüş değildir. İlk insandan bugüne kadar gelen fakat yazının icadıyla kayıt altına alınan tarih, uzun yüzyıllara, birbiri ile bağlantılı olaylara sahip olmakla beraber, bir bütün içerisinde araştırılmayı ve anlaşılmayı hak etmektedir. Uzun bir geçmişe sahip böylesine kompleks bir bütünlüğün anlaşılması için ise onun anlamlı parçalara bölünmesi gerekmektedir. (Alkan, 2014: 44) Çağların dönemlere ayrılmasının kökleri, Hristiyan tarih geleneğinin ilk mimarlarından Aurelius Agustinus'a (354-430) kadar geri götürülmekte, bugünkü şekliyle kullanılan İlk, Orta ve Yeni Çağ isimlerini ise; Christoph Cellarius'un (1634-1707) verdiği ifade edilmektedir (Alkan, 2011: 287). Tarihin hangi saiklerle farklı bölümlere ayrıldığı veya ayrılması gerektiği tartışması tarihçilere bırakılarak ifade edilmelidir ki; tarihi anlamlandırmak ve yorumlamak ona olan bakışla doğrudan orantılıdır. Günün şartları içerisinde geçmişe bakmak hem bireysel hem de toplumsal öğretilerle ilgili olmaktadır. Dijital dönüşümün toplumsal etkilerini merkeze koyan bu çalışmanın durduğu noktadan bakıldığında ise; bugünün toplumları “*Toplum 5.0*” olarak ifade edilirken avcı toplayıcı olan toplumlar “**Toplum 1.0**” olarak isimlendirilmektedir.

Mevcut toplumsal formun ilk aşaması olarak da ifade edilen Toplum 1.0, çalışmanın eksenini çerçevesinde hangi tarihî zaman diliminde yaşadığından daha çok ne şekilde yaşadığı ile ele alınmalıdır. Avcı toplayıcı olarak ifade edilen bu dönemde insanlar, barınma ve güvenlik ihtiyaçlarını karşılamakla birlikte avlanmak ve yakın çevrelerinde bulunan ihtiyaçlarına karşılık gelen ürünleri toplayarak hayatlarını idame ettirmişlerdir (Harayama, 2018: 2). Giddens'in (2000: 48) ifadesine göre bu topluluklar otuz veya kırk kişilik küçük gruplar hâlinde, Fried'e (1967: 113) göre ise nadiren elli kişiyi aşarak hayatlarına devam etmişler, göçebe hayatın gereklerini yerine getirerek geçici barınaklar inşa etmişler fakat güvenlik gerekçesiyle sık sık yer değiştirmişleridir. Sayısal anlamdaki sınırlılık grubun yaygınlığına ve mobil özelliğine de işaret etmektedir. Bu süreçte doğayı tahakküm altında tutmaktan daha çok doğanın kontrolü altında bir hayatın varlığı görülmektedir (Yazgan, 2010: 230).

Avcı-toplayıcılar, insanlar ve doğa üzerinde tam bir hakimiyetin sağlanamadığı ve gıda kaynaklarının davranışı ve dağıtımı gibi nüfus ekolojisinin diğer yönleri üzerinde çok az veya hiç kontrol olmaması ile karakterize edilen bir geçim tarzını yansıtır.

Hayatı idame ettirmenin ön plana çıktığı Panter-Brick vd.'nin (2001) tanımlamasından hareketle (2001: 2), temel ihtiyaçların karşılanmasına yönelik bir hayat anlayışı ve ihtiyacının var olduğu, doğa ile uyumun tesis edildiği söylenebilmektedir. İletişim kurmanın pratik ve hızlı yollarının keşfedildiği bu dönemde insanların grupları içerisinde birtakım görevleri de olmaktadır (Coon, 1962: 124). Basit el aletlerinin geliştirilmesi sürecinde gruplar içerisindeki bazı kişilerin zanaat ve ustalık kazandığı ve yaptıkları işlerin farklılaştığı da ifade edilmelidir. Yine mağara resimlerinin varlığı sanat konusunda bazı gelişmelerin yaşandığı da göz önünde bulundurulmalıdır. Dolayısıyla gelişmenin ve dönüşümün varlığı yine kaçınılmaz olmuş, avcı ve toplayıcı gruplar kendilerinden sonraki toplumsal hayata zemin oluşturacak yenilikleri de icat etmeye başlamışlardır. Kümes hayvancılığı ve küçük çiftçilik ile başlayan ilk tarım faaliyetleri, güvenliğin sağlanmaya başlaması ile aile ve mülkiyet gibi konularda da değişimi doğurmuştur. Böylece insanlığın dönüşümü devam etmiş ve **Toplum 2.0** süreci başlamıştır.

Yerleşik hayata geçişin ilk temeli olarak kabul edilen insanın tarımla uğraşması, toprağı ve suyu hayatını kolaylaştırmak adına kullanması “Toplum 2.0” olarak isimlendirilmiş (Canlıoğlu, 2008: 5) ve gelişimin devam ettiğine inanılmıştır. Tekrar altını çizmekte yarar vardır ki; bu tasnif eski çağların kategorileştirilmesinde olduğu gibi aydınlanma düşüncesinin ürünüdür. Eleştirilecek birçok argümanı teoloji temelli metinlerde bulmak mümkündür. Toprağın ekilmesi ile göçebelikten yerleşik hayata geçildiği ön kabulüne dayanan bu dönemin önemli sayılan bir özelliği ise; başta köyler olmak üzere şehirlerin genel anlamda birlikte yaşanılan alanların kalıcı hâle gelmesidir. Medeniyetlerin temellerinin de bu dönemlerde atıldığı kabul edilmektedir. Yine aynı dönem içerisinde insanların toprağı işleyerek elde ettikleri ürünler ile hayvan postu, canlı hayvan, dokuma ve seramik çalışmaları ile ürettikleri ürünleri kendi aralarında takas usulü olarak bilinen yöntemle değiş tokuş etmeleri ekonomik (Ünsal, 2005: 473) ve sosyal değişimlere de kapı aralamaktadır. Avcı toplayıcı topluluklardan tarım toplumuna geçiş sürecinde yaşanan dönüşümlerin benzerleri de çok sonraları isimlendirildiği şekliyle endüstri toplumu **Toplum 3.0** tanımlanırken ifade edilmektedir.

Toplumların yerleşik hayata geçmeleri ile birtakım toplumsal değişimler de yaşanmış, küçük yerleşim alanlarından büyük yerleşim alanlarına doğru yapılan göçlerle birlikte insanlar daha büyük topluluklar hâlinde yaşamayı tercih etmeye başlamışlardır (İmran vd., 2021: 457). Literatürde XVIII. yüzyılın ikinci yarısı itibarıyla başladığı, XIX. yüzyılın ilk yarısına kadar süren buhar gücünün kullanılmasını ve üretimin makineleşmesini içerdiği kabul edilen ve Sanayi

Devrimi olarak nitelendirilen dönem sadece üretimde değil düşünce dünyasında da değişimleri içermektedir. Yine Avrupa bakış açısıyla oluşturulan modern düşüncenin dayanaklarından olan Rönesans ve Reform hareketleri, feodalitenin yıkılışı ile Aydınlanma Çağı'nın başlangıcı kabul edilmiş ve bu dönem “**Endüstri 1.0**” ile karşılık bulmuştur (Vinitha vd., 2020: 3956). Üretimin kitleselleşmesi ve seri üretimin el emeğinin yerini alması ile birlikte toplumsal hayat da dönüşüme uğramıştır. Tarımdan endüstriye geçilen ve “**Toplum 3.0**” olarak isimlendirilen bu süreç içerisinde üretimde çok büyük artışlar meydana gelmiş, insan ve hayvan gücünden makinelerin gücüne dayalı üretim kısa süre içerisinde dünyanın önemli bir bölümüne yayılmıştır (Küçükkalay, 1997: 52). Üretim ekonomisi olarak da ifade edilen Toplum 3.0 için makine devrimi yoluyla sanayileşmenin teşvik edildiği, bu devrimle birlikte ise seri üretim kabiliyeti kazanan bir toplumun ortaya çıktığı ifade edilmektedir (Harayama, 2018: 28). Bu dönem içerisinde sadece üretim değil düşünce yapısında da önemli değişimler yaşanmıştır. Makineleşmenin getirdiği teknolojik ilerleme hayat kalitesini arttırmış, gündelik hayatta kullanılan birtakım buluşlar insan hayatını kolaylaştırmaya başlamış (Arı, 2021: 459), ekonomik kazanımlarla elde edilen veya belirlenen sosyal sınıf ve statülere göre toplum farklı gruplara ayrılmıştır. **Endüstri 2.0** olarak isimlendirilen bu dönemin ikinci kısmı ise; elektrik ve elektronikte yaşanan devrim ile ilgilidir. Makineleşmenin önemli bir aşaması olan mekanik cihazlar ve otomobil endüstrisinin kullanımı ve yaygınlaşması ile Toplum 3.0 içerisinde Endüstri 2.0 yaşanmıştır. Endüstri 2.0'ın öncü ismi ise Henry Ford olmuştur (Sharma & Singh, 2020: 67). Üretimin daha hızlı, daha düşük maliyetli ve verimli şekilde tasarlandığı Fordist üretim modelinin başta ulaşım olmak üzere, elektrik, tarım ve gıda işleme, imalat ve tekstil sektörlerine de olumlu etkileri olmuştur (Esmer ve Şaylan, 2019: 2). İngiltere, Almanya ve Japonya'nın öncülük ettiği bu devrim, Amerika Birleşik Devletleri'nin de dâhil olması ile etki alanının genişlediği ifade edilmelidir. Bu gelişmelerle birlikte bir sonraki aşama olan **Toplum 4.0**'ın temelleri de atılmış olmaktadır.

Elbette her toplum aynı zaman diliminde ve süreçlerle aynı değişimi yaşamamıştır. Özellikle bu sürecin Aydınlanma Düşüncesi temelli bir sınıflandırma olduğu unutulmamalıdır. Sanayinin getirdiği devrimi, süreç içerisinde oluşan bilgi ve birikimi içselleştiren toplumlar böylece bir sonraki aşamaya geçebilmişlerdir. Bu dönemin temelini bilgi olması geçmişten getirilen tecrübenin nihai sonucudur (Tekeli, 1994: 16). Bu dönem içerisinde üretilen bilginin önceki dönemlerde üretilen bilgilerden daha çok olduğu literatürde sıklıkla ifade edilmektedir. İletişim teknolojilerinin bilginin kitlelere iletilmesi noktasında önemli işlev gördüğü, bu durumun ise başta ekonomik olmak üzere sosyokültürel hayata da etki ettiği görülmektedir. Bu etki, toplumsal hayat içerisindeki

değişim süreçlerini de ortaya çıkarmaktadır. Bilginin değişim gücüne karşı koymayan, bu anlamda değişime açık toplumların teknolojik yeniliklerin etkilerini daha hızlı ve etkin şekilde yaşadıkları unutulmamalıdır. Bell'den aktaran Poloma (1993) bilgi toplumunun beş boyutu olduğunu ifade etmektedir (Poloma, 1993: 327):

- 1) Mal üretiminden hizmet sektörüne doğru bir değişimin yaşandığı ekonomi,
- 2) Çalışma alanı içerisinde gerçekleşen teknik ve bilginin üstünlüğü,
- 3) Toplum için gerekli olan yeniliklerin sağlanmasında ve siyasal kararların alınmasında kurumsal bilginin merkezde rol alması,
- 4) Teknoloji ve teknolojik değerlerin kontrolü anlamında geleceğe yönelmesi,
- 5) Karar almayı ve yeni bir entelektüel teknolojinin oluşturulmasıdır

Toplumların değişim süreçlerini üç ana ekseninde inceleyen Toffler'a göre bir toplum sırasıyla, tarım devrimini, sanayi devrimini ve sanayi sonrası devrimi yaşamaktadır. Bugünün dünyasında yaşanan bilgi çağı; ikinci dalga bitmeden gerçekleşen ve ikinci dalga ile birlikte devam eden bir süreçtir (Toffler, 1996: 26). Toffler, üçüncü dalganın çok daha teknolojik aynı zamanda anti endüstriyel bir yapı arz ettiğini de ifade etmektedir. Toplum 4.0'ın ekonomik boyutu ise dijital ekonomi altında incelenmektedir ki burada **Endüstri 3.0** ortaya çıkmaktadır. Endüstri 3.0'ın ekonomik olmayan boyutunda ise birçok toplum için bilgi ve iletişim teknolojisindeki büyük gelişmenin sonuçları önemli roller oynamaktadır. İnternet Üçüncü Sanayi Devrimi'nin temel oyun kurucusudur (Davutoğlu, 2020: 187). Üretim başta olmak üzere, dağıtım ve enerji alanlarında da teknolojik temelli işlemlerin artması Endüstri 2.0'in bittiğini ilan etmiştir. Artık "bilgisayar devrimi" (Öcal ve Altıntaş, 2018: 2086) ve bilginin dijitalleşmesi de böylece başlamış olmaktadır. Bu dönem içerisinde yenilenebilir enerji kaynaklarının başında gelen güneş ve rüzgar, yenilenemeyen kaynaklardaki problematik noktalar ve çevre kirliliği öne çıkan konular olmuştur. Elbette bilgi toplumu içerisinde (Toplum 4.0) üretimdeki bilgi iletişimi ve veri üretim süreçleri sadece toplumsal olan ile sınırlı kalmamakta bir paralellik oluşturması beklenmektedir. İşte bu noktada Endüstri 3.0 içerisindeki bilgi üretimi tek başına yeterli gelmediği ve tam karşılığını bulamadığı için yeni bir dönüşüm yaşanması zorunlu olarak görülmüştür. Schwab'a göre ise bu yeni dönüşümün üç nedeni vardır: Hız, genişlik ve derinlik, sistem etkisi (Schwab, 2018: 11). Endüstri 4.0 diğer sanayi devrimlerinin aksine çok *hızlı* gelişmiş, yeni teknolojiler sürekli daha yeni, daha yetenekli diğer teknolojilerin önünü açmıştır. Yine bu devrim neredeyse dünyanın tamamına yakınına etkisi altına almış böylece beklenenin çok ötesinde *genişlik ve derinliğe* sahip olmuştur. Son olarak sadece ülkeleri, sadece

toplumları veya sadece sektörleri değil bütün bir *sistemi etkisi* altına alarak, bütüncül bir bakışla sistemin bütün aktörlerini birlikte ve birbirlerine benzeyerek dönüştürmüştür. İlk kez 2011 yılında Almanya’da Hannover Fuarında gündeme gelen Endüstri 4.0 terimi “akıllı fabrikaları” mümkün kılarak hem sanal hem de fiziksel imalat sistemlerini küresel ölçekte ve esnek bir şekilde bir araya getirmektedir. Schwab (2018), Endüstri 4.0’ın etkin yayılma hızını (genişlik ve derinlik) şu şekilde ifade etmektedir (Schwab, 2018: 17):

Yaklaşık 1.3 milyar kişinin hala elektrik erişimine sahip olmadığı dünyamızda ikinci sanayi devrimi toplam nüfusun ancak yüzde 17’si tarafından tam olarak yaşanmaktadır. Aynı şey üçüncü sanayi devrimi için de geçerlidir, dünya nüfusunun yarısından daha fazlası, çoğu gelişmekte olan ülkelerde yaşayan 4 milyar insan internet erişimine sahip değildir. Birinci sanayi devriminin simgesi olan iplik makinesinin Avrupa’nın dışında yayılması neredeyse 120 yıl almıştı. Buna karşılık internet on yıldan daha kısa bir süre içinde tüm dünyaya yayıldı.

Dolayısıyla ilerlemenin başlıca belirleyicisi hâlâ toplumun teknolojik inovasyonu benimseme derecesi olmaktadır. İçinde bulunulan çağın iletişim ve ulaşım imkânlarının hızı sistemlerin dünyaya yayılma ve toplumları birbirine entegre etme hızını da belirlemektedir. Böylece bu sistemler potansiyellerini etkin ve tutarlı bir şekilde gerçekleştirebilmektedirler. Bununla birlikte sanal gerçeklik ve artırılmış gerçekliğin son yıllarda hızlı bir şekilde sahnenin önünde kendisine yer bulması, yapay zekânın gündelik hayatın neredeyse her alanında varlık göstermesi Endüstri 4.0 elbisesinin bedene dar geleceğini göstermektedir. Süper akıllı toplum olarak ifade edilen **Toplum 5.0** bu düşünce ve gelişmelerin sonucudur.

Toplumsal sorunlara çözümler üretmek amacıyla Japonya hükümeti tarafından 2016 yılında kavramsallaştırılan Toplum 5.0 (Fukuda, 2020), dijital dönüşümlere karşı tepki olarak ortaya atılmıştır (Kiepas, 2021: 2). Elbette kronolojik olarak bir devam veya alternatif olarak Endüstri 4.0’ın devamı olarak kabul edilmemelidir. Fakat burada diğer dönüşümlere nazaran bir nüans bulunmaktadır. Toplum 5.0 aslında; toplumsal hayal gücünü ifade etmektedir. Japonya’nın beş yıllık kalkınma planları (2016-2021) içerisinde yer alan dijital dönüşümün ekonomik ve sosyokültürel etkilerini toplumsal bakış açısıyla değerlendirerek, insan – robot ilişkisini verimli bir bağlama oturtmayı hedef edinen toplumsal yapıyı oluşturmaktır (Fukuyama, 2018: 48). Teknolojik gelişmelerin topluma entegrasyonunu hedef alan bu durum nedeniyle Sanayi Devrimlerinin beşincisi olarak düşünülse de Endüstri 5.0 olarak değil Toplum 5.0 olarak isimlendirilmiştir. Nitekim literatürde Endüstri 5.0 olarak da karşılaşılan kullanımına rağmen, diğer sanayi devrimlerinden farklı olarak merkezine insanı koyması ile ve

toplumsal olay ve olguların sürdürülebilir kalkınma hedefleri ile entegre olan yapısıyla Toplum 5.0 olarak isimlendirmek daha doğru olacaktır (Büyüksu, 2021: 56). Bu çalışma kapsamında da Toplum 5.0 olarak ifade edilecek olan kavramın kullanım alanı böylece çizilmiş olacaktır. Merkezine verimlilik artışlarını, kalite ve kar maksimizasyonunu koyan diğer devrimlere nispetle Toplum 5.0, COVID-19 Pandemisi, küresel çapta yaşanan afetler ve savaşlar sonrasında kendisine böyle bir temel ve çerçeve çizmeyi tercih etmektedir. Elbette ki bu durum ihtiyaçlardan neşet etmekte, toplumların ihtiyaçları ile doğru orantılı olarak çözümler beklenilmektedir. Tekin'in (2019: 25) ifadesiyle Endüstri 4.0'ın uygulaması için gerekli olan toplumun dijital dönüşümünü Toplum 5.0 sağlayacaktır. Toplumsal sorunların çözümü için insani birtakım değişim ve dönüşümleri ön plana çıkaran Toplum 5.0 sosyal politikalara da yön vermekte, insanların hayatlarını kolaylaştırmayı hedeflemektedir. Bu hedefine ise teknolojik çözümler ile katkılar sunmaktadır. Nüfusun azalması ve yaşlanma benzeri toplumsal sorunların temelini oluşturan olguların iyileştirilmesi için toplumun üyelerini ve toplumsal kurumları bu alana kanalize etmekte, yenilikçi katkılar sunmaktadır (Çalış Duman, 2022: 326). Aynı şekilde bir diğer stratejik alan olan çalışma hayatının kalitesini arttırmak adına da benzeri çözümler üretmektedir. Bu bağlamda hem çalışanların yararına hem de işletmeler adına verimli olabilecek yeni çalışma yöntemleri geliştirmektedir. Toplum 5.0, yüksek teknoloji ile esnek ve verimli bir çalışma hayatının toplumsal yapı içerisine dâhil olması adına çalışmaktadır.

Endüstri 4.0'ın güncellenmiş ve geliştirilmiş bir versiyonu olarak kabul edilebilecek olan Toplum 5.0, üretim ve verimliliği merkezine alan Endüstri 4.0'ın toplumsal alandaki sorunlara karşı yetersiz kaldığı noktalarda kendisini göstermekte ve bu eksiği kapatmayı hedeflemektedir. Ayrıca Toplum 5.0, Endüstri 4.0'a göre daha vasıflı işleri teşvik etmekte, müşteri memnuniyetini yüksek verimliliğin ötesinde tutmaktadır. Bununla birlikte Toplum 5.0, başta süreç yönetimi ve akıllı tedarik zincirleri olmak üzere, teknolojik altyapıya sahip finansal hizmetler ve sağlık sistemlerinin geliştirilmesi ile topluma hizmet edecek her türlü altyapının güçlendirilmesini hedeflemektedir. Bu stratejik gelişmeler için ise Toplum 5.0'ın teknolojik bileşenlere ihtiyacı vardır ki bu bileşenler Toplum 5.0'ın teknolojik temellerini oluşturmaktadır.

1.3. Toplum 5.0'ın Teknolojik Temelleri

Toplum 5.0 veya diğer bir isimlendirme ile "Süper Akıllı Toplamlar"ın ortaya çıkabilmesi için gerekli olan en önemli nokta: teknoloji ile toplumun tam entegrasyonunun sağlanmasıdır. Bu bağlamda sürdürülebilir kalkınma hedefleri ile de paralel gelişmeler gösteren Toplum 5.0, yapay zekâ, bulut sistemleri,

nesnelerin interneti ve büyük veri gibi Endüstri 4.0'ın teknolojik bileşenlerini geliştirerek hem ekonomik hem de sosyal açıdan toplumların gündelik hayatlarına temayüz etmeyi hedeflemektedir. Toplum 5.0'ın teknolojik temelleri bu çalışma çerçevesinde şu şekilde tasnif edilmiştir:

- 1) İnsan Odaklı Yapay Zekâ
- 2) Nesnelerin İnterneti
- 3) Robotik Teknolojiler
- 4) Blockchain (Blokzincir) Teknolojisi

İnsan Odaklı Yapay Zekâ:

Toplum 5.0 için yapay zekâ insanların yaşam kalitesini artırmak ve iş süreçlerini optimize etmek için kullanılmakta ve odağına insanı almaktadır. İnsan-bilgisayar etkileşiminin tarihî sürecine bakıldığında; bu iki yapının birçok noktada birbirinden ne kadar ayrıldığı ve birbirlerine hemen hemen aynı denilebilecek kadar benzeştiği farklı durumlardan teşekkül ettikleri görülmektedir. Literatürde yapılan çalışmalarda da benzeri yakınlaşma ve farklılaşma temayüllerine rastlanılmaktadır.

Yapay zekâ kavramının tarihî sürecine bakıldığında ise; 2007 yılında John McCarthy “What is Artificial Intelligence?” isimli çalışması ile karşılaşılmaktadır. McCarthy (2007: 2) yapay zekâ nedir? sorusuna şu şekilde cevap vermektedir:

Akıllı makineler, özellikle de akıllı bilgisayar programları yapma bilimi ve mühendisliğidir. Bu, insan zekasını anlamak için bilgisayarların kullanılmasına benzer bir görevle ilişkilidir, ancak yapay zekanın kendisini biyolojik olarak gözlemlenebilir yöntemlerle sınırlaması gerekmez.

İnsan zekâsına rakip olarak nitelendirilen ve uzun vadeli projeksiyonlarla gelecekteki ihtimallere odaklanan *Yapay Zekâ*, oldukça pahalı yatırımlar gerektirmekte ve insan odaklı bir bakışla kısa vadeli somut kazanımlar elde etmeyi de göz ardı etmemektedir. Nitekim McCarthy çalışmasında ikinci olarak “zeka nedir?” sorusunu sormakta ve bu soruyu şöyle cevaplamaktadır:

Zeka, dünyadaki hedeflere ulaşma yeteneğinin hesaplamalı kısmıdır. İnsanlarda, birçok hayvanda ve bazı makinelerde farklı türde ve derecelerde zeka bulunur.

İnsanoğlu dünyada birtakım fayda ve ihtiyaçlara ulaşmak adına hesaplamalar yapmaktadır. Bu hesaplamalar bazen matematiksel olduğu gibi bazen sosyal alana dâhil olabilmektedir. Dolayısıyla, McCarthy'nin tanımladığı biçimiyle yapay zekâ, insanın gerçekleştirebileceği etkinlikleri daha kısa sürede ve

daha etkili bir şekilde yapabilen bir süreci ifade etmektedir. Farklı tür ve derecelerden kasıt, süre ve etkinliğin yüksekliği olmaktadır. Yapay zekâ bu anlamda insan zekâsını simüle etmeye çalışan, sürekli geliştirilen yazılım ve algoritmaların bilgisayar programları tarafından kullanılmasını ifade etmektedir (Telli, 2020: 187). İnsan zekâsının simüle edilmesi ile anlamaya çalışılan yapay zekâ teknolojisi, böylece kendisine bir alan oluşturmuş ve sistematik çalışma disiplini ile önemli kavramsal literatüre sahip olmuştur.

Çalışmanın insan odaklı yapay zekâyı ele alıyor olması nedeniyle özel olarak bahsedeceği kavramlar ise derin öğrenme ve büyük veri kavramları olacaktır. *Derin Öğrenme*, insan beyninin öğrenme yönteminin taklit edilmesini ifade etmektedir (Deng ve Yu, 2014: 198). *Büyük Veri* ise, gelecek modellerini, küçük veriler arasındaki ilişkileri ve yine gelecek projeksiyonlarını göstermek için bilgisayarlar tarafından analiz edilebilen veri kümelerini ve kümülatif veri demektir (Fan, 2020: 57). Bu iki kavramın temelini oluşturduğu yapay zekâ bugünün insanının hayatını kolaylaştıran; navigasyon, e-ticaret, makine tercümesi, yardımcı robot uygulamaları veya regresyon analizleri başta olmak üzere birçok alanda kullanılmaya devam etmektedir. Ve yine bugünün dünyasında yapay zekâ, insanlığın ve insanların geleceği için bir tehdit olarak da karşılık bulmaktadır. Başta insanların işlerini ellerinden alacağı düşünülen “**robot**” olgusu yapay zekâ ile birlikte düşünülmekte ve aynı şekilde algılanmaktadır. Kendi akıl ve iradesi olamayan ve belirli amaçlar doğrultusunda görevlendirilmiş otomatik araçlar olan *robotlar*, McCarthy’nin tanımlamasıyla “akıllı makinelerin mühendisliği” şeklinde ifade edilmektedir. Her sanayi devriminde olduğu gibi Endüstri 4.0 sonrasında da gerçekleşen değişimlerin insanların işlerini ellerinden alabileceği düşüncesi Toplum 5.0’ın da gündeminde kendisine yer edinmiştir. Literatür bu noktada uzun tartışmalarla hem evet hem hayır cevabını ortaya koymaktadır. Çalışmanın çerçevesi içerisinde kalmak amacıyla ifade edilmelidir ki; yapay zekâ bazı kimseleri işlerinden edecek, bazı kimselere ise yeni iş alanları açacaktır. Bu gerçek çalışma hayatının bundan sonraki zamanlarında sıklıkla yeniden gündeme gelecektir.

Nesnelerin İnterneti (IoT):

Nesnelerin İnterneti, gündelik hayat içerisinde nesnelerin içinde bulunan veya eklemli bir şekilde nesnelere dâhil olan sensör ve çipler sayesinde internete bağlanmalarını, birbirilerini tanımlarını ve iletişim kurmalarını sağlayan sistemdir (Banger, 2018: 50). Nesnelerin İnterneti kavramı ilk defa Kevin Ashton tarafından, internetin gerçekleştirdiği gibi dünyayı değiştirme potansiyeline sahip hatta bundan daha da fazla bir etkiyi ortaya çıkaracağına inanılan gücü ifade etmek üzere kullanılmıştır (Ashton, 2009: 97). Ashton aynı çalışmasında nesnelerin internetini şu şekilde ifade etmektedir:

Bugün bilgisayarlar ve dolayısıyla internet, bilgi açısından neredeyse tamamen insanlara bağımlı. İnternette mevcut olan yaklaşık 50 petabaytlık (bir petabayt 1.024 terabayttır) verinin neredeyse tamamı, ilk olarak insanlar tarafından yazarak, bir kayıt düğmesine basarak, dijital fotoğraf çekerek veya barkod tarayarak yakalandı ve oluşturuldu. Geleneksel İnternet diyagramları sunucuları, yönlendiricileri vb. içerir, ancak bunlar arasında en çok sayıda ve en önemli yönlendiricileri, yani insanları dışarıda bırakırlar. Sorun şu ki, insanların sınırlı zamanı, dikkati ve doğruluğu var; bu da onların gerçek dünyadaki olaylarla ilgili verileri yakalamada pek iyi olmadıkları anlamına geliyor.

İnsanların fiziki çevreleri olduğunu ve bu fiziki durumun başta ekonomi ve toplum hayatı olmak üzere fikirlere ve bilgiye dayalı olmadığını nesnelere dayalı olduğunu ifade eden Ashton, fikirlerin ve bilgilerin asla önemsiz olmadığını fakat nesnelere çok daha önemli olduğunu bu noktada da bilgisayarların insanlar yerine bu nesnelere daha hâkim olabileceği, insanlar adına işleri kolaylaştırıp, sistemleştirilebileceğini iddia etmektedir. İnsanların fiziksel dünyaları ile elektronik dünya arasındaki boşluğu dolduracak olan nesnelere (akıllı araçlar, makineler ve cihazlar), insanlarla onların çevrelerinde olan her şey ile etkileşime geçerek bilgileri işleyecek, yeni bilgiler elde edecek ve böylece insan hayatına konfor ve kolaylıklar sağlayacaktır. İnsanlar da çevrelerinde olan bazen fark edemedikleri değişimleri kendileri yararına kullanabileceklerdir. Akıllı telefonların olduğu ortamlarda konuşulan herhangi bir nesnenin internet kullanırken reklam olarak karşılaşılmaması durumu böyle bir yapay zekâ aracılığıyla gerçekleştirilen değişimi ifade etmektedir. Nesnelere interneti, şirketlere de yeni ürün ve iş modelleri oluşturma konusunda önemli fırsatlar ve kolaylıklar sağlamaktadır.



Şekil 1. Nesnelere İnternetinin Bileşenleri

Nesnelere interneti temelde üç bileşenden oluşmaktadır. Bu bileşenler: Algılayıcılar yardımıyla veri toplayan nesnelere, nesnelere bir ağa aktarılması ve son olarak aktarılan verilerin insan hayatını kolaylaştırması veya bu sürecin etkin hâle getirilmesidir. Aşağıdaki şekilde gösterilen bileşenler **nesnelere**; çeşitli algılayıcı sensörlerden ve dönüştürücü donanımlardan oluşmakta, **bağlantı**, nesnelere topladığı verilerin aktarılması aşamasında kullanılan teknolojileri (bluetooth, wifi gibi) ifade ederken, bu süreç sonunda insanların yararlanacağı bilgilerin insanlara yine bir araç (akıllı saatler, bileklikler gibi) vasıtasıyla iletilmesidir. Bu süreçler elbette insanların hayatlarını kolaylaştırmakta, hayat

konforu sağlamaktadır. Fakat literatürde bu kolaylaştırmanın yanı sıra başta gizlilik ve güvenlik olmak üzere verilerin işlenmesi ve yönetilmesi noktalarında önemli problemler de tartışılmaktadır. Hatta bu problemler önemli komplo teorilerine temel teşkil edecek kadar ileri gitmekte, her geçen gün büyük şirketlerin kullanıcılarının verileriyle ilgili yapmış oldukları alışverişler haberleri süslemektedir (Lee ve Lee; 2015: 434). Bu bağlamda yine büyük veri kavramı ile karşılaşmaktadır ki, dijital dünya her geçen gün veri deposunu genişlemektedir. İnsanların rahat ve hızlı bir şekilde bilgi ürettiği ve içerik oluşturduğu dijital dünyada sadece Google'ın günde 24 bin TB veri ürettiği (Darius vd., 2024: 4) düşünüldüğünde büyük verinin düşünülenin ötesinde bir büyüklüğe sahip olduğu ve her geçen gün geliştiği hatıra gelmelidir. Ayrıca her gün yaklaşık 328,77 milyon TB veri üretilmektedir. Bu verilerin yarısından fazlasını videolar oluşturmaktadır. 2010 yılından itibaren yıldan yıla artış gösterirken %90 verinin sadece son iki yılda üretildiği de tahmin edilmektedir (Duarte, 2024). Dolayısıyla yapay zekâ ile birlikte düşünüldüğünde büyük verinin ilerleyen yıllarda gündelik hayatta daha fazla yer alacağı tahmini yersiz olmayacaktır.

Robotik Teknolojiler:

Bugünkü üretim süreçleri içerisinde robotların aktif olarak bulunmaları, bilişim teknolojilerinin özellikle sanayide yoğun şekilde çalışmaları, çalışma hayatında insanın geri planda kalmaya başlamasına da neden olmaktadır. Sadece sanayide değil başta ev işleri olmak üzere yaşlı bakımı gibi meşakkatli, inşaat işleri gibi zorlu ve güvenlik gerektiren işlerde de artan yoğunlukta çalışmaları, iş hayatı özelinde robotik teknolojileri daha fazla gündeme getirmektedir. Temelinde insan – robot etkileşimini amaç edinen Toplum 5.0, bu etkileşimi “cobot” olarak isimlendirilen uygulamalarla çözmektedir (Cohen vd., 2019: 1522). İnsan robot iş birliğini ifade eden cobot uygulamaları, insanlar için ayrıca güvenli ve konforlu bir çalışma şekli sunmakta, robotik teknolojiler için ise operatör tarafından her bir görev için daha hızlı ve geliştirilebilir güncellemeler sunmaktadır.

Robotik teknolojilerin varlığı sadece üretim süreçlerinde değil sosyal ve ekonomik alanda, ayrıca sosyolojik ve psikolojik birtakım sonuçlar da doğurmaktadır. İnsan ve robot etkileşimine sosyolojik açıdan bakmak ortaya çıkması muhtemel sorunları da öngörmek demektir. Teknoloji sosyolojisinin gelişmekte olan bir literatüre sahip olsa da hâlâ önemli eksiklikleri bulunduğu unutulmamalıdır (Van ve Kools, 2015: 8). Çalışma hayatı içerisinde robotlar mı insanlarla, yoksa insanlar mı robotlarla çalışmaktadırlar ikilemi konunun sosyal boyutunun tartışılmaya açık olduğunu da göstermektedir. Bu bağlamda yetkinlik ihtiyaçları başta olmak üzere teknik yeterlilikler ve takım çalışması gibi birtakım konularda insan ve robot etkileşimi tartışılmakta, yine insan merkezli ve insanın refahı ve konforu ön planda tutulmaktadır. Çalışma hayatı içerisinde insanın kendisini

güvende hissetmesi sadece salt güvenlikle ilgili olmamaktadır. İşin süresiyle ilgili olarak güvence konusu da ayrıca önemlidir. İşin sürekliliği açısından ortaya çıkabilecek belirsizlikler konusunda insan psikolojik açıdan düşünülenin ötesinde etkilenmektedir. Bir robotun kendisinin işini elinden alacağını düşünen insanın verimliliği düşmeye başlayacak, ürettiği işi kalitesizleştirecektir. Hâlbuki robotik teknolojilerin aksi yönde verimlilik artışına sebep olacağı öngörülmektedir. Fakat insanın güvencesizlik sarmalına girmesi çalışma kalitesini ve örgütsel bağlılığını olumsuz etkilemektedir. Bu durum Toplum 5.0'ın amacı olan yaşam kalitesi hedefiyle zıt bir durum ortaya çıkarmaktadır. Bu konuda çalışmalarını yoğunlaştıran Li ve arkadaşları (2019: 179) birtakım öneriler geliştirmişlerdir. Bu öneriler şöyle özetlenebilir:

- İnsan ve robot etkileşimini destekleyen net iş akışları oluşturmak,
- Rutin işlerin robotlarla gerçekleştirilmesi buna karşın uzmanlık bilgi ve tecrübesi gerektiren işleri insanlara bırakmak,
- Problem çözme ve inisiyatif alma becerilerini ön plana çıkarmak,
- Hayat boyu öğrenme biçimlerini desteklemek,
- Yaratıcı düşünme ve sosyal inovasyon tekniklerinin geliştirilmesini ve kullanılmasını desteklemek.

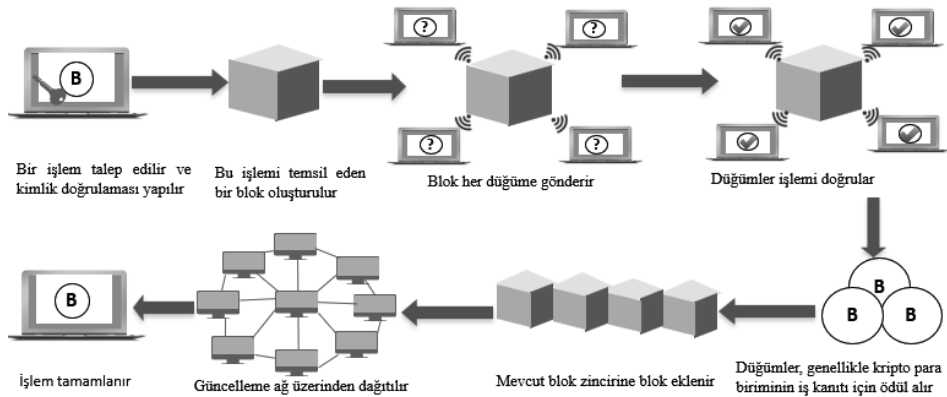
Çalışma hayatında sürekli hatırda tutulması gereken nokta yine sosyolojik ve psikolojik temeli ile birlikte robotik teknolojilerin insana yardımcı olması, insanın yararına ve konforuna hizmet edeceğidir. Fakat bu gerçeğe birlikte insanın da bu teknolojileri kendisine rakip olarak görmemesi, kendisini destekleyici bir güç olarak görmesi, onu kullanabilme yeteneği ve kabiliyetini sürekli geliştirmesi gerektiğidir. Ancak bu şekilde psiko-sosyal süreç makul zeminine oturacaktır.

Blockchain (Blokzincir) Teknolojisi:

Teknolojik değişimin yüksek hıza ulaştığı son yıllarda ekonomik tabanlı yeniliklerin sosyal hayatı etkileme yetisi de benzeri bir hıza ulaşmış bulunmaktadır. Bitcoin'in ortaya çıkmasının ardından ismi gündelik hayatta sıklıkla geçen, özel veya kamu hayatında önemli değişimlerin başlangıcı olan blokzincir, veri ve varlıkların çeşitli amaçlarla transferini gerçekleştirmeye, işlem kayıtlarının güvenli bir şekilde dijital ortamda tutulmasına imkân sağlayan bir teknolojidir. Satoshi Nakamoto 30 Ekim 2008 tarihinde kullandığı bitcoin kavramı ile literatürdeki ilk kullanımı gerçekleştirmiş, "Bitcoin: Uçtan Uca Elektronik Nakit Sistemi" isimli makale ise bahsi geçen günlük kullanıma indirgenmeden önceki ilk durak olmuştur. Blokzincir teknolojisinin kripto para birimi olarak kullanıma başlanması ise 3 Ocak 2009 tarihinde ortaya konulan üretim aşamala-

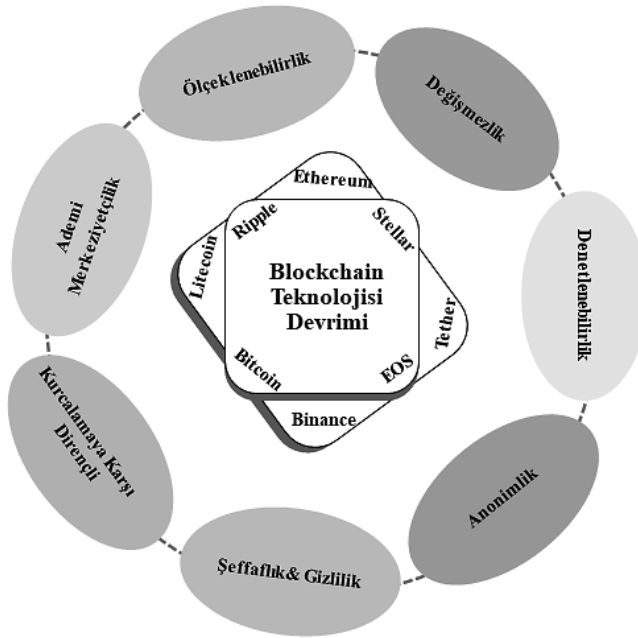
rı ve kriterlerinin belirlenmesi ile gerçekleşmiştir. Artık bitcoin, bahsi geçen blokzincir teknolojisiyle birlikte herhangi bir sistem ve makine veya insan hiçbir aracıya muhtaç olmadan alışveriş aracı olarak kullanılmaya başlamıştır. İhtiyaç duymama hâli ise blokzincir teknolojisini, bilgi teknolojileri noktasında yeni bir devir başlangıcına sebep olan bir yenilik şeklinde görülmesine neden olmaktadır. Dağıtılmış Defter Teknolojisi (Distributed Ledger Technology-DLT) şeklinde de kendisine literatürde yer bulan blokzincir teknolojisi, farklı birçok kripto yöntemi kullanarak son yılların teknolojik saldırı ve izinsiz erişimlere karşı koruma sağlayan, doğrulanabilirlik noktası önemli geri dönüşlere imkân veren dağıtılmış veri tabanı teknolojisidir. Gerçekleştirilen her işlem veya mesajlarda zaman damgasını da kullanarak bahsi geçen dağıtılmış veri işleminin varlığı veya yokluğu için evrensel doğrulama sağlamaktadır. Bu anlamda blokzincirin karmaşık olan yapısı, bloklardan oluşması sayesinde ve blokların her birisinin kendinden sonraki bloğa bağlı olması nedeniyle de blokzincir olarak isimlendirilir.

Blokzincir teknolojisi dar anlamıyla tanımlanacak olduğunda; “özünde merkezi olmayan ve güvenli yöntemlerle birlikte tutulan güvenilir bir veri tabanının teknik planı” şeklinde tanımlanabilir. Blokzincir teknolojisi içerisinde mevcut bulunan verilerin silinmesi, kaybolması veya değiştirilmesine izin vermeyen, dağıtık bir düzen içerisinde var olan veri depolama sistemi olarak işlev görmektedir. Yukarıda ifade edildiği şekliyle ve tanımda açıkça belirtildiği gibi blokzincir teknolojisinin en önemli noktası merkezi bir otorite veya herhangi insani veya yazılım açısından herhangi otoriteye bağlı olmadan doğrulama işlemi yapabilmesi ve dışarıdan gelebilecek herhangi bir saldırıya karşı güvenli bir şekilde işlemleri kaybetme özelliğidir.



Şekil 2. Blokzincir Çalışma Prensibi (Appinventiv, 2020)

Yukarıdaki şemayı açıklamak gerekirse: Blokzincir teknolojisi içerisinde A bireyi, herhangi bir B bireyine blokzincir teknolojisi içerisinde yer alan herhangi bir coin ağını kullanarak para transfer etmek istemektedir. A, bahsi geçen herhangi bir coin ağı üzerinden transfer işlemini başlatabilmektedir. Madencilik süreci bu şekilde başlayan transfer ile, ağ üzerinde bulunan her düğüme işlem gönderilmekte ve burada yayınlanmaktadır. Bahsi geçen bu düğümlerin her biri, her bir işlemi bir blokta toplamakta, işlemleri doğrulamakta ve ağa bir onay göndererek konsensüs protokolünü başlatmakta ve doğrulama ile yayına geçmektedir. Yukarıda gösterildiği gibi ancak diğer bütün düğümler blokta yapılan her işlemi doğrularsa bahsi geçen blok, blokzincir ağına eklenebilmektedir. Blokzincir teknolojisinin kullanım alanları da göz önüne alındığında sistemin temel özellikleri bir kat daha önem kazanmaktadır. Aşağıda Şekil 3'te görülebileceği gibi yedi temel özellik blokzincir teknolojisinin anlaşılmasını ve çalışma yöntemlerinin sektörlere entegre edilmesine yardımcı olmaktadır.



Şekil 3. Blokzincir Teknolojisinin Temel Özellikleri (Takinsoy, 2019)

Blokzincir teknolojisinin bireysel kullanım alanında gündelik hayata dâhil olması elbette ki sanal paranın matbu paralar karşısındaki hızlı yükselişi ile birlikte gerçekleşmiştir. Bitcoin benzeri kripto paraların kullanıma sokulmaya çalışılmasıyla birlikte hızlı bir şekilde kullanıcı sayısını arttıran bu teknoloji,

son yıllarda yaşanan değişimlerle birlikte sadece ekonomik anlamda değil, sağlıktan finansa, kamu kurumlarından gayrimenkul yatırımlarına, iletişim ve telekomünikasyondan tedarik zincirlerine kadar birçok alanda kendisine kullanım alanı açmış ve her geçen gün kullanım alanlarını geliştirmektedir. Böyle bir potansiyelin varlığı klasik alışveriş ilişkilerinin değişimine de kapı aralamaktadır. Akıllı sözleşmeler vasıtasıyla alışverişin tamamlandığı blokzincir teknolojisinde, bahsi geçen sözleşmeler güvenilirliği sağlamakta alışverişin sonraki aşamaları daha hızlı ve şeffaf bir şekilde iki aktör (müşteri-satıcı) arasında gerçekleşmektedir. Türkiye’de özellikle belli başlı sektörler blokzincir uygulamalarının taşıyıcısı konumundadır.

Tedarik zincirleri, bankacılık işlemleri, internet güvenliği ve sigortacılık uygulamaları, kamu ve sağlık uygulamaları ile online veri saklama sistemleri blokzincir uygulamalarının sıklıkla kullanıldığı alanlar olarak ifade edilmektedir. Türkiye’de her bir vatandaşın hemen hemen sürekli kullanmak durumunda olduğu bir diğer uygulama ise e-Devlet Kapısı’dır. Her geçen gün yükselen kullanım oranı ile birçok kamu kuruluşuna ulaşmanın kolaylaştığı uygulama ile bilgi edinme ve resmî yazışmaları sürdürme ilk sıralarda gelen kullanım nedenleri olmaktadır. İşe alım veya işten çıkarılma gibi birçok istihdam noktasında, bürokratik belge ve bilgilerin matbu olarak hazırlanması gibi uzun ve masraflı işlemlerin internet tabanlı yazılım ve uygulama ile kolayca halledilmesi önemli tercih sebebi olmaktadır.

1.4. Toplum 5.0'in Sosyoekonomik Etkileri

İçinde yaşanan toplumun sosyal ve ekonomik yapısı, insanda gelecek tasavvuru oluşturmasıyla birlikte o geleceğin gelip gelmeyeceği veya düşünüldüğü şekliyle gerçekleşip gerçekleşmeyeceği gibi birtakım düşüncelere yönlendirmektedir. Yine bu düşünceler içerisinde tahayyül edilen değişimin gerekli olup olmadığı da aynı şekilde toplumun bütün üyeleri tarafından düşünülen, tartışılan ve hakkında fikirler ileri sürülen konuların başında gelmektedir. Sokaktaki sıradan vatandaştan, akademik dünya içerisinde bir akademisyene, siyasetçilerden politikacılara, sosyologlardan hukukçulara veya ekonomistlere birçok alanda bu tartışmanın farklı tezahürlerine tanık olunmaktadır. Küresel çapta gerçekleşen bu tartışma ve fikir yürütmelerin sonucunda birçok farklı çözüm önerisi süper akıllı toplum anlayışının, Toplum 5.0 modelinin, beklentiler çerçevesinde çizilmesini beraberinde getirmektedir (Keidanren, 2018: 10). Bu ihtiyaçla birlikte toplumsal dönüşümün evrelerinin farklı şekillerde farklı toplumlar için gerçekleştiği de görülmektedir. Temelde insanların daha mutlu, daha adil, daha müreffeh bir yaşam kalitesine ulaşmasını yönünde gerçekleştirilen politi-

kaları ifade eden Toplum 5.0 çerçevesindeki çözümler dijitalleşen dünya ile birlikte birtakım sorunlara da ne yazık ki neden olmaktadır. İçinde bulunulan çağda yaşanan başta göç hareketleri olmak üzere, iklim sorunları, artan bölgesel yoksulluklar, adil olmayan ekonomik paylaşımlar bu sorunlardan bazıları olarak ifade edilmektedir (Erden, 1990: 19). İnsanın bir yandan daha iyiyi isterken, diğer taraftan adaletsizliklere sebep olması da ironik olmakla birlikte, özellikle sosyal politika alanında ahlaki çözümler sunmanın zorunluluğunu doğurmaktadır. Sosyal önlemler almanın zaruretinin bu kadar açık olduğu bugünkü dünyada Toplum 5.0'in sosyal ve ekonomik etkileri üzerinde planlanan ahlaki ve hukuki temeller olmazsa olmaz noktasındadır. Ancak bu temel ile insanlar önce Toplum 5.0'a ardından da gelecekte dönüşümlere hazırlanabileceklerdir. Çalışmanın bu son bölümünde Toplum 5.0'in sosyoekonomik etkileri şu başlıklar altında ele alınacaktır:

- Yeni Toplumsal Bağlar
- Dijital Eğitim ve Öğrenme
- Toplum 5.0'da Sağlık Hizmetleri
- Çalışma Hayatındaki Dönüşüm
- Sürdürülebilir Dijital Ekonomi

Yeni Toplumsal Bağlar:

İnsan öncelikli düşünerek insanın refahını ve doğal olarak insanı merkeze almayı hedefleyen Toplum 5.0'in özünde her ne kadar teknoloji, verimlilik ve daha fazla üretim bulunuyor olsa da bunu insanın yeteneklerini de geliştirerek yapmak hedeflenmektedir. Bunun için sosyal becerilere önem vermeye, teknolojiden daha çok insanın bireysel yetenek ve duygu dünyasını ön plana çıkarmaya, dikkat ettiği görülmektedir (Frankiewicz ve Chamorro-Premuzic, 2020). Bugün toplumsal çözülmenin tanımında var olduğu şekliyle; sosyal ilişkilerin bütünlüğünün bozulacak şekilde gevşemesi ve bunun bütün bir topluma yansımaları (Bilgiseven, 1986: 297) yaşanırken, kimi sosyologlara göre ise bu yeni toplumsallık şekilleri bireyler arasında yeni ilişki biçimlerini de ortaya çıkarmaktadır (Turhan, 1994: 51). Özellikle yeni bilgi ve iletişim teknolojilerinin gelişmesi bu iddiayı doğrular niteliktedir. Toplumsalın yenilenmesinin tartışıldığı son yıllarda özellikle ağ toplumunun yükselişi ortaya çıkan yeni sosyal kimlikleri, ilişki biçimlerini ve küçük grupların bir araya gelmesini kolaylaştırmaktadır (Castells, 2013: 26). Georg Simmel'den başlayarak bugüne kadar arkadaşlık ağlarının temel bir özelliği olarak sosyal çevrelerle ilgilenen sosyologlar, sosyal ilişkiler arasındaki kalıpları analiz etmek için uğraşlar vermektedirler (Feld, 1981: 1015). Bilgiseven'in tanımına benzer bir şekilde Simmel'in de

modern toplumu (2000 Öncesi) sosyal ilişkiler bakımından birbirine gevşek şekilde bağlı bir topluluk olarak görmesi (Simmel, 1955: 72) bu bakış açısının bugünlere kadar dönüşerek dahi olsa, geldiği gerçeğini değiştirmemiştir. Yeni Toplumsal Bağlar bu anlamda birbirine daha bağlantılı toplumsal yapıyı ve ilişki biçimlerini ifade etmek için kullanılmaktadır (Castells, 2003: 480). Hem geleneksel ilişkilerin bulunduğu hem de teknolojik altyapıya dayalı olarak çeşitlenen sanal bağlar bugünün dünyasında bireylere, yeni toplumsal bağlar oluşturma noktasında bütün imkânları seferber etmektedir. Bireyler birbirleriyle ve çevreleriyle özellikle sosyal medya üzerinden ve teknolojinin değişen araçlarıyla daha hızlı, daha kolay ve daha cazip iletişim kurabilmekte, bilgi alışverişi gerçekleştirebilmekte ve etkileşim içerisinde kalabilmektedirler. *Daha Bağlantılı Toplamlar*, bu açıdan ele alındığında bilginin daha hızlı yayıldığı, geniş bir küresel etkileşime ve dolayısıyla daha karmaşık sosyal ağlara sahip olarak tanımlanabilmektedir. Böyle bir toplumsal yapı içerisinde insanlar arasındaki ilişkilerde değişimler yaşanabileceği gibi, toplumsal yapı ve sosyal hayatta da değişimler gözlemlenecektir. Toplum 5.0 ile beklenen dönüşüm içerisinde bu iş birliği ve bugünün dünyasının popüler sorunu olan yalnızlığın çözümü de bulunmaktadır.

İnsanın farklı sosyal rollere bürünmesinin analizi sadece bugün karşılaşılan bir durum tespiti değildir. E. Goffman'ın "dramaturji" kavramı üzerinden yapmış olduğu saptama daha bağlantılı toplumsal ilişki biçimlerini de kapsamaktadır. Goffman'ın, günlük sosyal hayat içerisinde bireylerin tiyatro sahnesindeymiş gibi davranışlar sergilemelerini, (Goffman, 2004: 25) âdeta kendilerine verilen rolleri oynadıklarını söylediği bu durumla; başta sosyal medya olmak üzere teknolojinin imkân verdiği araçlarda da aynı şekilde karşılaşılmaktadır. Bireyler kendilerine oluşturdukları profiller üzerinden böylesi bir rol ve kimlik içerisine girmektedirler. Bireyin bu anlamda sosyal kimlikleri, toplumsal etkileşim süreci içerisinde değişmekte, bu süreç içerisinde role bürünmektedir. Birey, bu rolü oynarken bir imaj oluşturmakta ve böylece kimliğini inşa etmektedir. Goffman'ın "ön sahne" ve "arka sahne" olarak ifade ettiği ön sahnenin sosyal hayatı, arka sahnenin ise özel hayatı temsil ettiği şekliyle birey teknolojik imkânları ile kendisine arka sahne oluşturmaktadır. Fiziksel sınırlarından bağımsız olarak bireyler, sanal ortamlarında ve dijital olarak oluşturdukları kimlikleri ile kimi zaman geleneksel köklerinden veya içinde yaşadıkları toplumsal normlardan kopma eğilimi gösterirken, kendisi gibi düşünen veya düşünmek isteyen kişilerle yeni ortak gruplar ve topluluklar oluşturarak küreselleşen köyde var olma çabası geliştirmektedirler. Yeni toplumsal bağlar bu şekilde temel bulduca daha fazla kişiye ulaşmaya ve kökleşmeye başlamaktadır.

Dijital Eğitim ve Öğrenme:

Günlük hayatta yaşanan ve istisnasız her bireyin farkında olduğu dijitalleşme çabası, eğitim ve öğretim süreçlerinde de değişim yaşanması gerekliliğini ortaya çıkarmıştır. Dijital gelişmelerin insanlara sağlamış olduğu imkânlar ölçüsünde sürdürülebilir, güvenli ve konforlu olarak tanımlanan bu gelişmeler, insan hayatını eğitimle birlikte birçok alanda kolaylaştırmaktadır. İhtiyaç duyulduğu kadar ve süre içerisinde eğitimde de dijital gelişmeler kullanılmakta, teknolojik gelişmeler tehdit olarak görülmenin ötesinde fayda ve imkân olarak değerlendirilmelidir (Puncreobutr, 2016: 93). Teknolojinin tehdit olarak görülmesi elbette yanlış bir yaklaşım olacaktır fakat bu demek değildir ki eğitimin örneğinde olduğu gibi her bir süreç teknolojiye teslim edilmelidir. Puncreobutr'un (2016) ifadesiyle Eğitim 4.0 (Puncreobutr, 2016: 94), dijitalleşmenin eğitim ve öğretim süreçlerinde yaşanan dönüşümü öğrencilerin ihtiyaç duydukları her türlü bilgi, beceri ve yeteneklerin eğitimin her sürecinde ve aşamasında aktarımının sağlanmasını vurgulamaktadır. Dijital dönüşümle birlikte eğitim süreçlerinde kişiselleştirilmiş eğitimler, oyunlaştırma teorisi çerçevesinde senaryo temelli öğrenme yöntemleri, proje bazlı çalışma ve sosyal inovasyonun eğitim süreçlerinde kullanılması ile eğitim öğretim materyallerinin yeniden üretilmesi (Parlak, 2017: 1745), mentör destekleri ile birlikte artırılmış gerçeklik ve yapay zekâ uygulamalarının ve robotik düşünme yöntemlerinin yine eğitim süreçleri içerisinde bulunması ve kullanılması olarak ifade edilmektedir. Özellikle geçmiş yıllarda yaşanan Covid-19 pandemisi süresince uzaktan eğitim şeklinde formüle edilen dijital faaliyetler, modern çağda Toplum 5.0'ın bir yansıması olarak düşünülebilir. Yine "her zaman ve her yerde eğitim" anlayışının getirdiği bir dönüşüm olarak online (çevrim içi) eğitim imkânları pandemi ile birlikte daha çok kişinin kullanım ve ilgi alanına girmiştir. Son yılların önemli bir sloganı olarak "yaşam boyu öğrenme" dijital araçların günün her an ve sosyal hayatın her alanında ulaşılabilir olması ile önemli bir fırsat olarak sunulmaktadır.

Elbette dijital dönüşümle birlikte eğitimin aktörlerinin rollerinde de değişimler yaşanmaktadır. Bugünün öğrencileri Prensky'nin (2001) ifadesiyle dijital yerliler, teknolojiyi günlük hayatlarının her alanında amaç ve ihtiyaçlarına yönelik ve uzmanlaşarak kullanmaktadırlar. Dijital yerlilerin, yani öğrencilerin, düşünme ve öğrenme biçimlerine bakıldığı zaman; hızın, eğlencenin ve görsel olanın başrolde olduğu, bilgiye ulaşma kaynağı olarak dijital dünyanın bütün imkânlarının kullanıldığı, uzmanlaşmanın gerektirdiği derinliğin unutulması, birçok farklı konuyu içinde barındıran hap bilgilerin hızlıca öğrenildiği ve tüketildiği görülmektedir (Düzenli, 2021: 286). Diğer kuşaklardan bilgiyi elde etme

ve kullanma yönlerinden ayrılan dijital yerliler böylece eğitim süreçlerinde öğretmenlerinin rollerini de alabilmektedirler. Öğretmenin her şeyi bilen rolünün geçmişte kaldığı ve artık yol gösteren, mentörlük görevi üstlenen bir noktaya geldiğini (Robertson, 2020: 270) görmezden gelmemek gerekmektedir. Bu durum da eğitim süreçlerinde öğretmenin değişen rolü ve işlevi ile alakalı olmakta, öğreticilerin bu rolün gerektirdiği gibi hazırlanmaları ve günün şartlarına göre kendilerini güncellemeleri gerekmektedir. Öğrencilerine yol göstermenin ve öğretici olarak kalabilmenin önemli bir şartı olarak bilim ve teknolojinin günün şartlarındaki değişimlerinin takip edilebilmesini eğitimin ön şartı olarak kabul etmek gerekmektedir.

Bugünün dünyasında eğitim için coğrafi sınırsızlık mümkündür. Dünyanın en uzak köşesindeki herhangi bir kütüphane veya herhangi bir uzman veya bilgi internet sayesinde bir “tık” uzaklıktadır (Kocaman-Karoğlu vd., 2020: 151). Yine sosyal ağlar ve akıllı telefonlar sayesinde bilgi alışverişleri saniyeler içerisinde yapılmaktadır. Dünyanın sayılı üniversitelerinin çevrim içi takip imkânı tanıyan derslerine erişebilmek dijital eğitim uygulamalarının başında gelmektedir. Yine mobil öğrenme ve oyunlaştırma, nesnelerin internetinin eğitim amacıyla kullanımı, yapay zekâ ve robotik öğrenme de eğitimin dijitalleşmesine yardımcı etmektedir.

Toplum 5.0’da Sağlık Hizmetleri:

Toplum 5.0, diğer birçok alanda olduğu gibi sağlık alanında da aktörlerin bazen rollerinde bazen de bizzat sürecin kendisinde birtakım değişimlere neden olmuştur. “Akıllı sağlık” kavramı “hastalıkların önlenmesi, hastaların takibi, sağlık süreçlerinin her bir anında mobil uygulamalar, yapay zekâ ve takip sistemlerinin, karar destek sistemleri gibi dijital sağlık bilişim teknolojilerinin kullanımını” ifade etmektedir (Tian vd., 2019: 63). Kavrama aynı zamanda giyilebilir sağlık uygulamaları, yapay zekâ uygulamaları ve mobil sağlık uygulamaları da dâhil edilmektedir.

Giyilebilir teknolojiler, insanın teknolojiyi kendi faydası için kullanması sonucu ortaya çıkmış, sağlık, spor, iletişim ve güvenlik gibi birçok alanda kullanılmaktadır. İçinde bulunulan çağda insanın aksesuar olarak kullandığı yüzük, saat, gözlük veya kemer gibi vücudunda taşıyabildiği, giyebildiği sensörlerle güçlendirilmiş ve internet tabanlı veri aktarım özelliği taşıyan, bunun için kişinin ellerini serbest olarak kullanabildiği cihazların hepsi giyilebilir sağlık uygulamaları içerisinde değerlendirilmektedir (Büyükgöze, 2019: 1240). Giyilebilir sağlık uygulamaları ile; ateş, nabız, tansiyon ve stres gibi birçok veriyi, birey hastaneye gitmesine gerek kalmadan evinde veya bulunduğu yerde elde edilmektedir.

Yapay zekâ ve robotlar ise, sağlık sektöründe son yıllarda daha sık karşılaşılmakta, hastalar için sağlık bakımı ve destek hizmetleri ile doktorlar için doğrudan cerrahi işlemleri yapabilen ve ameliyat sırasında yardımcı olan robotlar şeklinde iki amaç çerçevesinde kullanılmaktadır. Hastalar için ev veya hastane ortamında nabız, tansiyon gibi bulguları saptayan yapay zekâ uygulamaları, ilaç ve diğer tedavi edici malzemeleri taşıyabilen robotlar ile basta bakımını kolaylaştıran diğer tasarımlar hastaların konforunu arttırmakta ve insan gücünün verimli kullanılmasını sağlamaktadır (Kılıç, 2017: 205).

Son olarak *mobil sağlık uygulamalarına* bakıldığında, **mSağlık** kavramı ile karşılaşılmaktadır. Dünya Sağlık Örgütü'nün (2011); akıllı telefon, kablosuz araçlar, mobil ve dijital hasta izleme cihazları kullanılarak, tıbbi ve halk sağlığı hizmetlerinin desteklenmesi olarak tanımladığı kavram, mobil sağlık uygulamalarından başta hastane randevusu almak, bireysel sağlık kayıtlarının tamamına ulaşabilmek ve takibini yapabilmek ile risk durumunu görebilmek gibi işlevleri de ifade etmektedir. Türkiye'de "**e-Nabız**" olarak isimlendirilen sağlık uygulaması mSağlık uygulamaları adına en iyi örnek olarak verilebilmektedir. Türkiye Cumhuriyeti Sağlık Bakanlığının 2015 yılında uygulamasını başlattığı e-Nabız, veri sahibi vatandaşın ve vatandaş tarafından yetkilendirilmiş sağlık profesyonelinin, kişisel sağlık verilerine kolaylıkla, hızlı ve güvenilir şekilde erişimine imkân veren dijital bir platformdur (T.C. Sağlık Bakanlığı, 2024).

Çalışma Hayatındaki Dönüşüm:

Teknolojik gelişmeler, sanayi toplumunun tamamlanmasını ve bilgi toplumuna geçişi hızlandırmış ve insanlık tarihindeki yeni bir dönüşümü ortaya çıkarmıştır. İnsanlığın yeni bir evreye girdiği bugünün dünyasındaki değişimlerden çalışmaya bakış ve çalışma hayatı da nasibini almıştır. Çalışma hayatındaki dönüşüm küreselleşme ile birlikte düşünülmelidir. Teknolojik gelişmeler, Toplum 1.0'dan 5.0'a kadar bütün dönüşümlerin temelinde olan verimlilik düşüncesi ile birleşince çalışma hayatında da karşılık bulmuş yeni bir iş modeli geliştirmek, yeni gelir ve değer üretebilmenin fırsatı olarak dijital teknolojilerin kullanılması olarak tanımlanan dijitalleşme (Gartner IT Glossary, 2024) çalışma hayatında bilgi ve süreçleri kökten değiştirmeye başlamıştır. Sosyal etkileşimi göz ardı eden bu tanım, genel anlamıyla emekçilerin işlerini kolaylaştırmak ve teknoloji ile uyumlu hâle getirmenin karşılığı olarak otomasyonu, dijitalleşmenin bir parçası olarak çalışma hayatına dâhil etmiştir. Otomasyon bir sonraki adım olan iş alanının dijitalleşmesini, yani dijital çalışma alanını oluşturmaktadır. Mobil cihazlar başta olmak üzere birçok dijital aracın kullanılarak işlerin gerçekleştirilmesi beraberinde dijital ticareti de getirmektedir.

Dijital ticaret sadece ürünün pazarlanmasını değil, emeğin sanallaştırılmasına da neden olmaktadır. Schwab'ın (2018) ifadesiyle “insan bulutu”nu kullanan işverenler, mesleki faaliyetlerin daha küçük projelere bölünmesi ile dünyanın neresinde olduğunun hiç önemi olmayan çalışanlara sanal ortam ile iletilmekte ve yeni talep ekonomisi oluşturulmaktadır. Emeklerini sunan çalışanlar, böylece dünyanın farklı coğrafyalarına gitmeden o ülke ekonomilerine katkı sağlayabilmektedirler. İşyeri kavramı da dijitalleşmeden nasibini almaktadır. Çağrı üzerine çalışma, iş paylaşımı gibi yeni istihdam biçimleri ortaya çıkmış, evden çalışma gibi önemli bir dönüşüm yaşanmıştır. Böylece dijital işyeri ile karşılaşmakta, işyeri salt dört duvar arasında olmaktan çıkmaktadır. Yine Covid-19 pandemisi bu konuda da önemli dönüşüme temel teşkil etmiştir. Bu dönüşüm içerisinde mesai ve dinlenme kavramlarının da birbirinin içine geçtiği görülmektedir. Dijital dönüşüm süreci çalışmayı mesai dışına çıkarmakta, e-posta veya mesaj yoluyla çalışanların evlerinde, tatilde, mesai dışında olup olmamaları dikkate alınmaksızın çalışmaya dâhil edilmektedir. Çalışma saatleri dışında e-postalara cevap vermenin zorunlu tutulduğu durumlarda çalışanın stres, tükenmişlik ve verimlilik düşüşü yaşadığı ise birçok çalışmanın konusu olmuştur. Dolayısıyla öznesi verimlilik artışı olan dönüşümün olumsuz sonuçlar doğurması da ayrıca ironiktir.

Dijitalleşmenin bir diğer etkisi iş gücü içerisinde aranılan vasıflar boyutundadır (Muro vd., 2017: 3). Beklenen vasıfların değişmesiyle birlikte işler de değişime uğramaktadır. Her bir meslek dijital yönü itibarıyla değişikliğe uğramakta, yerini ya yapay zekâ veya robotlara, ya da mesleğin dijital yönüne sahip çalışanlara bırakmaktadır. Dünyanın konuyla ilgili en çok ilgilendiği başlık ise dijitalleşmenin vasıflarla birlikte meslekler üzerindeki etkileridir. Her bir çalışan “teknoloji işsizliği” (Choi ve Kang, 2019: 298) olgusu ile karşılaşacağını düşünmekte fakat bununla ne şekilde mücadele edeceği noktasına dikkat etmemektedir. Konuyla ilgili genel kanı ise otomasyonun artması ile mavi yakalı birçok işin makinelerle gerçekleştirileceği, beyaz yakalı işlerde ise ilerleyen zamanlarda benzer bir sorununun oluşabileceğidir. Fiziksel ve rutin olan işlerde iş gücüne ihtiyaç azalırken, yazılım, donanım ve makine bakımları gibi alanlarda ihtiyaçların artacağı beklenmektedir (Frey ve Osborne, 2017: 260). Gelecekte iş gücünün yaşayacağı zorluklar; “ekonomik, sosyal, teknik, çevresel ile politik ve yasal” şeklinde beş başlık altında toplanmaktadır (Hecklau vd. 2016: 3-4). Bununla başa çıkabilmek için çalışanların; “teknik, metodolojik, sosyal ve bireysel yeteneklerinin” geliştirilmesi gerektiği, yaratıcılık, girişimci düşünce, problem çözme yeteneği, dil ve iletişim, takım çalışması, esneklik ve yeniliğe açık olmanın sağlanması olmazsa olmaz sahip olunması gereken yetenekler olduğu ifade edilmektedir (Filizöz ve Orhan, 2018: 113-114). Her ne kadar iyimser görüş

baskın görünüyor olsa da yeni teknolojiler yeni meslekleri doğuracak olsa da bu meslekler için nitelikli çalışanın yetiştirilmesi ve mesleğin kabulüne kadar yaşanacak süreç içerisinde teknolojik nedenli işsizliğin yaşanacağı ve bunun önemli bir sorun olacağı unutulmamalıdır.

Sürdürülebilir Dijital Ekonomi:

Hem bilgi teknolojilerinde hem de iletişim teknolojilerinde yaşanan gelişmelerin giderek hızlanması, internet teknolojilerinin dâhil olmadığı alan bırakmaması ekonomik ilişki ve süreçleri de etkilemiş (Artar, 2018: 2176), ekonomiyle ilgili bütün sektörlerde yeniliğin desteklenmesi, bu bağlamda bilgi teknolojilerinin kullanılması dijital ekonomiyi doğurmuştur (OECD, 2015). Elektronik ticareti de kapsayan dijital ekonomi; dijital dünyadaki bütün reklamlar, online ödeme hizmetleri, web tabanlı dijital parayı ifade etmektedir (Özcan, 2016: 73). Dijital ekonomilerin en önemli artışı dinamik ve sürekli besleyici özelliğidir. Bir ürün ya da hizmeti kullanan kullanıcıların dijital dünyada gerçekleştirdikleri geri dönüşler ürünün geliştirilmesine de diğer kullanıcıların da o ürün hakkında bilgi sahibi olmasına dolayısıyla ürünün reklamına neden olmaktadır (Yüce ve Akbulut, 2018: 111). Bu dinamik yapı içerisinde kalite artışı yaşanabileceği gibi ürünü kullanan her bir kullanıcı ürünün doğal olarak reklamını da yapacaklardır. Dijital ekonominin bir boyutu bu iken daha önemli boyutu sürdürülebilir kalkınma üzerindeki etkisidir. Bugünün bilgi toplumu, sürdürülebilir kalkınmanın kaynaklığını yapmakla birlikte sürdürülebilir toplumlar inşa etmede temel rol oynamaktadır (Hegyes vd., 2017: 40). Üretim boyutu ile ele alındığında, dijital teknolojilerin kullanımındaki artış, ekonomik büyümenin yanı sıra verimlilik artışı ile üretim üzerinde de olumlu etkiler doğurmaktadır. Dijital teknolojileri kullanan sektörlerin diğer sektörlerle oranla nitelikli iş gücü istihdam etmesi de aynı şekilde bu sektörlerin ekonomik yapı içerisindeki paylarını arttırmakta ve ülkelerin millî gelirlerine olumlu katkılar sağlamaktadır. Üretimde verimlilik artışının ürünlerin kalitesi ve fiyatlarına da olumlu yansımaları olmaktadır. Fiyatları düşen ürünlere talebin artması üretimin ve satışların artmasını da beraberinde getirmektedir.

İçinde bulunulan çağ için; sürdürülebilir ve verimli olanın hayatta kaldığı hatta kabul edildiği bir dünya demek yanlış olmayacaktır. Dijital ekonomi ile birlikte ifade edilmesi gereken bir diğer nokta yenilenebilir enerji konusudur. İnsanoğlunun enerji ihtiyacının sürdürülebilir ilkeler çerçevesinde karşılanması olarak tanımlanabilecek *yeşil enerji* (UNEP, 2011: 14), bu enerjinin yenilenebilir kaynaklardan üretilmesi ise yenilenebilir enerji olarak ifade edilmektedir. Güneş ve rüzgar gibi doğal kaynaklardan elde edilmesi ve çevreye zarar vermemesi boyutuyla sürdürülebilir olan bu enerji türü, aynı zamanda dışa bağımlı-

lığı azalttığı için ekonomik kalkınma bağlamında da olumlu roller oynamaktadır. Yeşil enerji konusu da Toplum 5.0'ın bir boyutu olarak daha geniş kapsamla ele alınmayı hak etmektedir.

1.5. Sonuç ve Değerlendirmeler

Toplum 5.0, merkezine sosyal eşitliği alarak, toplumsal sorunların ekonomik kalkınma ile dengeli bir şekilde çözülmesini hedeflemektedir. Bugünün dünyasında dijital dönüşümün karşısında durmanın imkânsızlaşması, bununla birlikte özne olan insanın unutulmamasını da hatırlatmaktadır. Amacı içerisinde teknoloji ve insanlığın uyum içerisinde bir gelecek kurması ve insanın refahı ve konforu da bulunan Toplum 5.0 bu amacına yapay zekâ ve robotik gibi gelişmiş teknolojilerin kullanılmasıyla ulaşacaktır. Bununla birlikte sürdürülebilir bir dünyayı ortaya çıkarmak için bu teknolojileri kendisine araç olarak kullanmaktadır. İnsan merkezli teknoloji gelişimi, sosyal eşitsizliklerin azaltılması, sürdürülebilirlik ve dijital ekonomik büyüme gibi hedefleri her an gelişime açık olarak devam eden bu dönüşüm süreci dünyanın daha yaşanılabilir olması adına da birtakım cevaplar bulmayı hedeflemektedir.

Akla gelen her konu içerisinde kendisine yer bulan teknolojik gelişmeler bu amaç ve hedefler doğrultusunda gelişim göstermektedir. Elbette bu durum ideal bir düşüncenin sonucudur, her zaman gerçekleşme imkânı bulamayabilir. Fakat böyle zamanlarda da temel hedeflerin hatırlatılması önemli olacaktır. Eğitimden sağlığa, çalışma hayatından ekonomiye kadar toplumsal ve bireysel her sürecin içerisinde teknolojinin varlığı kabul edilirse Toplum 5.0'ın gelişim süreci de göz önünde bulundurularak gelecek adına önemli kazanımlar ortaya koyulacaktır. Dünyanın büyük bir değişim ve dönüşüm süreci içerisinde olduğu yadsınamaz bir gerçekliktir. Dijital dönüşüm olarak da isimlendirilecek dönüşüm insanlığın ve toplumların sahip oldukları kültürel değerleri, ihtiyaçları ve bireyin rolünü yeniden yapılandırarak süreci devam ettirmektedir. Bu dönüşüm süreci içerisinde değişen roller yenileri ile ikame edilmekte, kimi zaman insanın yerini yapay zekâ ve makineler alırken, insan her zaman merkezde bulunmamaktadır. Bununla birlikte yeniden işaret edilmelidir ki Toplum 5.0 teknoloji ile insanı, süper akıllı toplum düşüncesi ile teknoloji-insan ve toplum entegrasyonunu sağlamayı öngörmektedir. Bunu yaparken de toplumsal gerçekliği yeniden üretmekte ve süper akıllı toplumunda insana ihtiyaç duymaktadır. Teknolojiyi geliştirebilen ve toplum hayatına entegre edebilen eğitimli bireyler toplumsal yapıdaki değişim sürecinde sosyal kabulün kurucuları olarak görülmektedir. Dolayısıyla böyle bir süreç içerisinde başta sosyoloji olmak üzere sosyal bilim-

lere her zamankinden daha fazla ihtiyaç duyulmaktadır. Toplum 5.0 denildiğinde akla gelen teknik değişimler en nihayetinde sosyal alana dayanacağı için sosyal bilimlerin ve sosyal bilim düşüncesine eskisinden daha çok ihtiyaç duyulacağı da ayrıca dikkate değer konu olmaktadır.

Çalışmanın ilgili bölümlerinde ifade edildiği şekliyle Toplum 5.0 toplumsal alanın her bir noktasında karşılık bulmaya ve değişimi gerçekleştirmeye başlamıştır. Eğitim konusunda son birkaç yılda küresel çapta yaşanan değişimler bunun önemli örnekleri arasında sayılabilir. Teknolojinin sosyal alana bu kadar derinden dâhil olduğu farklı bir zaman dilimi yaşanmamışken, teknoloji araçlarının insan hayatını bir robot gibi yönlendirmenin çok ötesinde etkilediği açıktır. Bugünün insanının akıllı telefonları olmadan sudan çıkmış balığa dönmeleri sadece psikoloji biliminin ilgi alanına girmemektedir. Toplum 5.0 için teknoloji insan entegrasyonu bu açıdan kıymete değer geri dönüşler sunmaktadır. Yine çalışmanın ilgili alanlarında ifade edilen çalışma hayatındaki veya sağlık sektöründeki uygulamalar bu felsefi düşünceden ayrı düşünülmemektedir. Yine burada toplumlar için bir tehdit olarak değil de bir yardımcı, hedefe götürecek bir araç olarak teknolojinin algılanması düşüncesi Toplum 5.0'ın daha iyi anlaşılmasında son derece önemli olacaktır. Böylece sorunun değil çözümün bir parçası kendiliğinden ortaya çıkacaktır. Bu noktada yeniden hatırlamak yararlı olacaktır ki bugünün dünyasının en önemli gücü bilgidir. Yaşanan değişim süreçlerinde insanın rolünü de bilgisi belirleyecektir. Dijitalleşmenin amaç mı araç mı olduğu sorusuna verilecek cevap aslında kişinin konuyu ne şekilde gördüğü ve konuya ne kadar vakıf olduğu ile alakalı olduğudur. Öznenin insan olduğu dönüşüm süreçlerinde başarı hikâyeleri hep insanı ve Toplum 5.0'ın olumlu hedeflerini ortaya çıkarırken, teknolojinin amaç ve özne olduğu insanın pasif kaldığı senaryolarda ne yazık ki ütopyik durumların yaşanması olasılığı artmaktadır. Dolayısıyla öznenin kim olduğuna karar vermek son derece önemli olmaktadır. Dijital teknolojilerin beraberinde fırsatları ve tehlikeleri birlikte getirdiği unutulmamalıdır. İnsanın hangisini alacağına karar verebilmesi için bilgiye ihtiyaç duyacağı da aynı kesinliktedir. **Dijital Dönüşümün Toplum Üzerindeki Etkileri: Toplum 5.0** başlıklı bu çalışma konuya bu bakış açısıyla yaklaşmış, muhtemel sorun alanlarını ve çözüm önerilerini sunmuştur. Literatürün her geçen gün geliştiği bu alanda bundan sonra yapılan çalışmalarla insanlığın hak ettiği müreffeh toplum yapısına ulaşacağına inanılmaktadır. Özellikle savaşlarla birlikte doğal afetlerin dünyanın altını üstüne getirdiği bugünlerde insanlığın hak ettiği süper akıllı (huzurlu) toplumsal yapıya ulaşması teknolojinin aracılığıyla daha hızlı gerçekleşecektir. Bu noktada da öznenin insan olduğu unutulmamalıdır.

Kaynaklar

- Alkan, N. (2011). *Tarihin çağlara ayrılmasında “üçlü” sistemin “hıristiyan batı avrupa” kökleri*. Türkiye’de Tarih Yazımı, (Yay.) Vahdettin Engin/Ahmet Şimşek. İstanbul: Yedi Tepe Yayınevi.
- Alkan, N. (2014). Tarihin çağlara ayrılmasında “üçlü sistem” ve türk-islâm tarihi’nin çağ taksimi meselesi. *Turkish History Education Journal*, 3(2), 43-64. <https://doi.org/10.17497/tuhed.185606>
- Appinventiv (2020) *Blockchain vs. Traditional Database: What Should Be a Startup’s Choice*, <https://appinventiv.com/blog/traditional-database-vs-blockchain>. (Erişim Tarihi: 03.03.2024).
- Artar, Y. (2018). Dijital ekonominin geleceğine yönelik Avrupa Birliği dijital tek pazarı. *Legal Mali Hukuk Dergisi*, 163, ss. 2175-2188.
- Ashton, K. (2009). That ‘internet of things’ thing. *RFID Journal*, 22(7), 97-114.
- Banger, G. (2018). *Endüstri 4.0 ekstra*, Ankara: Dorlion Yayınları.
- Bilgiseven A. K. (1986). *Genel sosyoloji*, İstanbul: Filiz Kitabevi.
- Büyükgöze, S. (2019). Giyilebilir teknolojilerden sağlık alanındaki sensör yamalar üzerine bir inceleme. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (17), 1239-1247.
- Büyüksulu, A. (2021). *Sürdürülebilir kalkınma ve endüstri 5.0*. İstanbul: Der Yayınları.
- Castells, M. (2003). *Enformasyon çağı: Ekonomi, toplum ve kültür*. Cilt 1. İstanbul: Bilgi Üniversitesi Yayınları.
- Castells, M. (2013). *Ağ toplumunun yükselişi*, (3. Baskı), İstanbul: İstanbul Bilgi Üniversitesi Yayınları.
- Choi, D. Y. ve Kang, J. H. (2019). Introduction: the future of jobs in an increasingly autonomous economy: *Journal of Management Inquiry*. doi:10.1177/1056492619827373.
- Cohen, Y., Shoval, S. ve Faccio, M. (2019). *Strategic view on cobot deployment in assembly 4.0 systems*. IFAC-PapersOnLine, 52(13), 1519-1524.
- Coon, S. C. (1961). *The story of man*. Alfred A. Knopf.
- Çalış Duman, M. (2022). Toplum 5.0: İnsan odaklı dijital dönüşüm. *Sosyal Siyaset Konferansları Dergisi*, 82, 309-336. <https://doi.org/10.26650/jspc.2022.82.1008072>.
- Davutoğlu, N. A. (2020). Üçüncü ve dördüncü sanayi devrimleri arasındaki temel ve sistematik farklılıkların determinist bir yaklaşımla analizi. *Management and Political Sciences Review*, 2(1), 176-194.
- Demir, M. (2021). Dijitalleşme ve emeğin dönüşümü, Yasin Çakırel (Ed.), *Dijital dönüşümün sektörel analizleri*. Ankara: Nobel Yayınevi.
- Duarte, F. (2024). <https://explodingtopics.com/blog/data-generated-per-day> (Erişim Tarihi: 03.03.2024).
- Düzenli, F. (2021), *Dijital yerliler ve manipülasyonla gelen değişim*. I. Balkan Çalışmaları Kongresi Bildiriler Kitabı, ss. 281-306.
- Erden, B. (1990). *Çağımız ve çevre kirliliği*, Ankara: Kadioğlu Matbaası.
- Filizöz, B. ve Orhan, U. (2018). İnsan Kaynakları Yönetimi Bağlamında Endüstri 4.0: Bir Yazın Çalışması. *Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 19(2), 110-117.
- Frankiewicz, B., ve Chamorro-Premuzic, T. (2020). Digital transformation is about talent, not technology. *Harvard Business Review*. <https://hbr.org/2020/05/digital-transformation-is-about-talent-not-technology>, (Erişim Tarihi: 03.03.2024).
- Frey, C. B. ve Osborne, M. A. (2017). The future of employment: How susceptible are jobs to computerisation? *Technological Forecasting and Social Change*, 114, 254-280. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2016.08.019>

- Fried, Morton H. (1967). *The evolution of political society: an essay in political anthropology*. New York: Random House.
- Fukuyama, M. (2018). Society 5.0: aiming for a new human-centered society. *Japan Spotlight*, 27, 47-50.
- Gartner IT Glossary. (2024). <https://www.gartner.com/it-glossary/d> (Erişim Tarihi: 03.03.2024).
- Georg, S. (1955). *Conflict and the web of group affiliations*. Glencoe, Ill.: Free Press.
- Goffman, E. (2004). *Gündelik yaşamda benliğin sunumu*, (B. Cezar, Çev.). İstanbul: Metis Yayınları.
- Görgényi, E. H., Csapo, I. ve Maria, F.F. (2017). Some Aspects of Digitalization and Sustainability in The European Union. *Journal of Management*, 36 (2), pp. 37–46.
- Hecklau, F., Galeitzke, M., Flachs, S. ve Kohl, H. (2016). Holistic approach for human resource, *management in industry 4.0*, 54(2016), 1-6.
- Kayano F. (2020). Science, technology and innovation ecosystem transformation toward society 5.0, *International Journal of Production Economics*, Volume 220.
- Keidanren (2018). Society 5.0 – CoCreating the future. Keidanren Policy & Action. https://www.keidanren.or.jp/en/policy/2018/095_proposal.pdf (Erişim Tarihi: 20.03.2024).
- Kılıç, T. (2017). E-sağlık, iyi uygulama örneği; Hollanda, *Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 6(3): 203-217.
- Kiepas, A. (2021). *Humanity–organization–technology in view of industry 4.0 / society 5.0*. Polish Political Science Yearbook, 50(issue number), pages. <https://doi.org/10.15804/ppsy202135>.
- Karoğlu, A. K., Bal, K., & ÇiMŞiR, E. (2020). Toplum 5.0 Sürecinde Türkiye’de Eğitimde Dijital Dönüşüm. *Üniversite Araştırmaları Dergisi*, 3(3), 147–158. <https://doi.org/10.32329/uad.815428>
- L. Deng ve D. Yu., (2014). “Deep learning: methods and applications,” *Trends Signal Process.*, 7(3-4), pp. 197–387.
- Lee, I., & Lee, K. (2015). The Internet of Things (IoT): Applications, investments, and challenges for enterprises. *Business Horizons*, 58(4), 431–440. <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2015.03.008>
- Li, J., Bonn, M. A., & Ye, B. H. (2019). Hotel employee’s artificial intelligence and robotics awareness and its impact on turnover intention: The moderating roles of perceived organizational support and competitive psychological climate. *Tourism Management*, 73, 172–181. <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2019.02.006>
- Muro, M., Liu, S. Whiton, J. ve Kulkarni S. (2017). *Digitalization and the american workforce*, P:7, Retrieved from https://www.brookings.edu/wp-content/uploads/2017/11/mpp_2017nov15_digitalization_full_report.pdf (Erişim Tarihi: 03.03.2024).
- OECD (2015). *Addressing the tax challenges of the digital economy, action 1 – 2015 final report, oecd/g20 base erosion and profit shifting project*, OECD Publishing, Paris. (Erişim Tarihi: 03.03.2024).
- Öcal, F. M., & Altıntaş, K. (2018). Dördüncü Sanayi Devriminin Emek Piyasaları Üzerindeki Olası Etkilerinin İncelenmesi ve Çözüm Önerileri. *Opus Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*. <https://doi.org/10.26466/opus.439952>
- Özcan, M. P. (2016). Dijital ekonominin vergilendirilmesinde karşılaşılan sorunlar: BEPS 1 no’lu eylem planı kapsamında bir değerlendirme, *Electronic Journal of Vocational Colleges*, 6(2), ss. 73-82. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/460522>
- Parlak, B. (2017). Dijital çağda eğitim: Olanaklar ve uygulamalar üzerine bir analiz. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 1741-1759. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/1019075>
- Poloma, M. (1993). *Çağdaş sosyoloji kuramları*. (Çev: H. Erbaş) Ankara: Gündoğan Yayınları.

- Preethi S H Dariu, Krishna Sowjanya, V N Manju, Sanchari Saha, Paramita Mitra, Pratham Majumder, J Suneetha ve Shreekanth M Prabhu (2024). *Big Data Computing*. CRC Press.
- Prensky, M. (2001) *Digital natives, digital immigrants*, Part II: Do they really think.
- Puncreobutr, V. (2016). Education 4.0: new challenge of learning. *St. Theresa Journal of Humanities and Social Sciences*, 9(5), 92-97.
- Robertson, S. (2020). Digital pedagogy for the 21st century educator. IGI Global. *Handbook of Research on Innovative Pedagogies and Best Practices in Teacher Education*. ss. 258-275.
- Schwab, K. (2018). *Dördüncü sanayi devrimi*. İstanbul: Optimist Yayın Grubu.
- Scott L. Feld, (1981). The focused organization of social ties, *American Journal of Sociology*, Mar., 1981, Vol. 86, No. 5 pp. 1015-1035.
- Shelly F. (2020). *Yapay zeka yerimizi alacak mı?* (Çev. İpek Güneş Çıgay). İstanbul: Hep Kitap Yayınevi.
- Takinsoy, J. (2019) *blockchain: a misunderstood digital revolution. Things you need to know about blockchain*. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3466480 (Erişim Tarihi: 03.03.2024).
- T.C. Sağlık Bakanlığı. (2024). E-Nabız. <https://enabiz.gov.tr/> (Erişim Tarihi: 03.03.2024).
- Tekeli, H. (1994). *Bilgi çağı*. İstanbul: Simavi Yayınları.
- Tekin, M. (2019). *Akıllı işletme reçeteleri*. Konya: Eğitim Yayınevi.
- Telli, G. (2020). *Yapay zekâ ve gelecek*, 1. Basım, İstanbul: Doğu Kitabevi.
- Tian, S., Yang, W., Le Grange, J. M., Wang, P., Huang, W., ve Ye, Z. (2019). Smart healthcare: making medical care more intelligent. *Global Health Journal*, 3(3), 62-65.
- Toffler, A. (1996). *Üçüncü dalga*, Altın Kitaplar Yayınevi, İstanbul.
- Turhan, M. (1994). *Kültür değişimleri*, İstanbul: Marmara Üniversitesi İFAV Yayınları.
- UNEP (2011). *Towards a green economy: pathways to sustainable development and poverty eradication*, www.unep.org/greeneconomy. (Erişim Tarihi: 03.03.2024).
- Ünsal, Erdal M. (2005). *Makro iktisat*. Ankara: İmaj Yayınevi.
- Van Est, R. ve Kools, L., Eds. (2015). *Working on the robot society*. Rathenau Instituut: The Hague, The Netherlands.
- Vinitha, K., Prabhu, R. A., Bhaskar, R., & Hariharan, R. (2020). Review on industrial mathematics and materials at Industry 1.0 to Industry 4.0. *Materials Today Proceedings*, 33, 3956–3960. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2020.06.331>
- WHO (2011). *Global observatory for ehealth series - mhealth: new horizons for health through mobile technologies*, http://www.who.int/goe/publications/ehealth_series_vol3/en/ (Erişim Tarihi: 03.03.2024).
- Yüce, M. ve Akbulut, N. (2018). BEPS eylemi kapsamında dijital ekonominin vergilendirilmesine ilişkin alınan önlemler. *Akademik Bakış Dergisi*, 68, ss. 105-123. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/547749>

DİJİTAL EKONOMİDE YÜKSELEN TRENDLER: DİJİTAL TİCARET, ONLINE BANKACILIK VE DEZAVANTAJLI GRUPLAR

Ersel Ertürk

Bu çalışma, dijitalleşmenin çok yönlü etkilerini derinlemesine bir şekilde irdeleyerek, dijitalleşme sürecinin toplum ve ekonomi üzerindeki geniş kapsamlı sonuçlarını ortaya koymaktadır. Dijitalleşmenin kapsamlı bir şekilde ele alındığı bu çalışmada ilk olarak dijitalleşme kavramı ile dijital teknolojilerin iş ve günlük yaşam pratiklerine etkileri irdelenmektedir. Daha sonra, ticaret alanında dijital teknolojilerin nasıl bir evrim geçirdiği, bu evrim süreci ile birlikte söz konusu alanlarda nasıl bir dönüşüme yol açtığı ve yeni iş modellerini nasıl mümkün kıldığı ele alınmaktadır. Oluşan yeni ortam düzeninde elektronik ticaretin global ve yerel ölçekte yükselişi ve bu alandaki trendler tartışılmaktadır. COVID-19 pandemisinin tüm kesimler için oluşturduğu avantaj ve dezavantajların dijital ticaret üzerindeki çift yönlü etkilerini, fırsat ve sınırlılıkları detaylandırılmaktadır. Daha sonraki bölümde ise, finans sektöründe yaşanan dijitalleşmenin nasıl bir dönüşüme yol açtığı ve bankacılık işlemlerinin nasıl evrildiği; firmalar, kullanıcılar ve çalışanlar açısından incelenmektedir. Dijital dönüşümün en çok etkisini hissettirdiği çalışma hayatı özelinde ise dijital teknolojilerin iş dünyasındaki rolleri ve çalışma biçimlerindeki yol açtığı değişimler ele alınmaktadır. Son olarak, dijital dönüşümün sadece teknolojik bir değişim değil aynı zamanda sosyal adalet ve eşitlik için bir araç olarak kullanılması gerektiği, dönüşüm sürecinin dezavantajlı gruplar için avantaja dönüştürülmesinin ve bu grupların topluma entegrasyonunu ve ekonomik katılımını teşvik edecek stratejik yatırımlar için politika önerilerine yer verilmiştir.

2.1. Giriş

Bugünün koşullarının şekillenmesinde, internet ve bilişim teknolojilerinin yoğun bir etkisi bulunmaktadır. Hem özel hem de profesyonel yaşamda toplum tüm kesimleri, çeşitli yönlerden teknolojik değişimlerin etkisini hissetmekte ve neredeyse tüm alışkanlıkları etkileyen dijital dönüşümler gerçekleşmektedir. İş dünyası bu değişimlerden en fazla etkilenen sektörlerin başında gelirken, geleneksel iş yapma yöntemlerinin yerini dijital iş akışları almaktadır. Bu durum, küresel iş dinamiklerinde dijital akımların öne çıkmasını sağlayarak, yeni iş modellerinin ortaya çıkmasına zemin hazırlamaktadır.

Dijital çağın hızla ilerlemesi ve teknolojinin günlük yaşamın her alanına nüfuz etmesiyle birlikte, dijitalleşme kavramı iş dünyası, ticaret, bankacılık ve sosyal yapılar üzerinde derin etkiler oluşturmaktadır. Teknolojik altyapının gelişmesi ve internetin yaygınlaşmasıyla birlikte, özellikle ticaret ve bankacılık sektöründe, geleneksel iş modellerinin yeniden şekillenmesi kaçınılmaz bir hâl almıştır. Bu değişim, işletmelerin ve bireylerin bilgiye erişim biçimlerini, tüketim alışkanlıklarını ve ekonomik etkileşimlerini yeniden şekillendirmekte, aynı zamanda küresel rekabet koşullarını da dönüştürmektedir (Agustian, Mubarak, Zen, Wiwin, ve Malik, 2023) Dijitalleşmenin ekonomik ve sosyal etkilerini çözümlemek, bu sürecin işletmeler, bireyler ve toplum üzerinde yol açtığı dönüşümleri anlayabilmek adına önemli bir adımdır.

Dijital dönüşüm ile birlikte yeniden şekillenerek elektronik ortama taşınan ticaret, işletmelerin pazar paylarını genişletme ve tüketicilere daha uygun fiyatlarla geniş ürün yelpazesine erişim sağlama imkânı sunmaktadır. Elektronik ticaret ile birlikte üretimden pazarlamaya ve lojistikten müşteri ilişkileri yönetimine kadar pek çok süreç dönüşüme uğramıştır. Özellikle COVID-19 pandemisi, dijital ticaretin sosyal mesafe ve karantina dönemlerinde nasıl bir alternatif sunabildiğini ve tüketici alışkanlıklarındaki değişimlere nasıl hızla uyum sağlabildiğini göstermiştir (UNCTAD, 2020).

Dijital bankacılık özelinde ise, teknolojik yenilikler ile birlikte söz konusu alan için bankacılık sektöründe yatırımların zorunlu hâl gelmesi kaçınılmaz bir hâl almıştır. İnternet bankacılığı, müşterilere daha fazla esneklik ve kolaylık sunarak, bankacılık işlemlerini her yerden ve her zaman gerçekleştirmelerine olanak tanımaktadır. Bu hizmetler, geleneksel şubeler aracılığıyla gerçekleştirilen işlemlere kıyasla daha düşük maliyetli olup, bankaların operasyonel verimliliğini artırarak var olan rekabetçiliğin artmasında da önemli bir etken olmuştur.

Öte yandan dijital dönüşüm küresel olarak toplumun her kesimine etki eden bir olgu olarak kendini gösterirken, sunduğu avantajların herkes için eşit bir şekilde erişilebilir olduğunu söyleyebilmek mümkün görünmemektedir.

Özellikle dezavantajlı gruplar, dijital dünyaya entegrasyon konusunda çeşitli zorluklarla karşılaşmaktadır. Söz konusu dönüşüm sürecinde çalışma hayatında beklenen ve talep edilen beceriler, yetenekler ve yetkinlikler yeni düzene göre şekillenirken, toplumun dezavantajlı grupları için sahip olunan dezavantajları birer avantaja dönüştürecek şekilde yönlendirmelerin yapılması için de bir fırsat doğmaktadır. Dijital dönüşüm sayesinde sözü edilen gruplara yeni fırsatlar sunarak sosyal ve ekonomik entegrasyonlarını kolaylaştırmak mümkün olabilecektir. Bu sayede hem bireysel hem de toplumsal ferahın artmasına katkı sunmak mümkün bir hâl olacaktır.

2.2. Dijitalleşme Kavramı

Dijitalleşme kavramını, pazarın ve endüstriyel ihtiyaçların dinamik doğasına uyum sağlamak için, mevcut iş pratikleri, müşteri etkileşimleri ve kurumsal kültürü yeniden tasarlama veya mevcut durumu dönüştürme süreci olarak ele almak mümkündür. Bu süreç, dijital teknolojik araçların stratejik kullanımıyla karakterize edilmektedir. Geniş bir perspektiften bakıldığında, dijitalleşme, işletmelerin bütün operasyonel faaliyetlerine dijital teknolojilerin entegrasyonu olarak açıklanabilmektedir. Esasen, bu kavram ile birlikte, iş yapış tarzlarında köklü değişiklikler yaparak, müşterilere benzersiz değerler sunma konusunda yeni bir paradigmaya işaret edilmektedir. Ayrıca organizasyonların mevcut statüko yapılarına sürekli bir zorluk oluşturarak, yenilikçi deneyler yapmalarını ve karşılaştıkları engelleri aşmalarını destekleyen bir kültürel dönüşüm süreci olarak da değerlendirmek mümkündür (Matt, Hess ve Benlian, 2015).

Dijitalleşme, akademik literatürde ise kurumsal, endüstriyel veya ulusal seviyede dijital ve bilgisayar teknolojilerinin benimsenmesi ve entegrasyonu süreci olarak tanımlanmaktadır (Parviainen vd. 2017). Bu süreç, dijital teknolojilerin evlerde, iş yerlerinde ve genel toplum içinde kapsamlı ve yaygın bir şekilde uygulanmasıyla ilişkilendirilmektedir. En basit anlamıyla, dijital teknolojilerin kullanımındaki artan eğilimi temsil etmektedir. Bu kapsam çerçevesinde dijitalleşme olgusu, bir organizasyonun veya toplumun mevcut dijital evrim düzeyini ve bilgi ve iletişim teknolojilerindeki yeniliklerin nasıl benimsendiğini ve uygulandığını açıklamaktadır (Bockschecker vd. 2018). Dijital dönüşüm, bu anlamda hem teknolojik altyapının gelişimini hem de bu teknolojilerin iş ve günlük yaşam pratiklerine entegrasyonunun derinlemesine analizini içerirken aynı zamanda bu sürecin toplumsal ve kurumsal adaptasyon mekanizmalarını da kapsamaktadır. Dijitalleşmenin sadece teknolojik bir değişim değil aynı zamanda sosyokültürel bir evrimi de temsil ettiği anlaşılmaktadır.

Dijital dönüşüm, üretim ve tüketim süreçlerinde dijital teknolojilerin kullanımını artık bir zorunluluk olarak ortaya koymaktadır. Mevcut ürün veya hiz-

metleri dijital parametrelere uygun hâle getirme ve böylece fiziksel ürünlerin sunduğundan daha fazla avantajlar elde etme fırsatı doğurmaktadır. Dijitalleşme ile birlikte yaşam tarzları, çalışma metotları ve iletişim şekilleri aynı zamanda ürün ve hizmetlerin üretilme ve tüketilme şekilleri de dönüşmektedir.

Dijital dönüşümün tanımı ve uygulanışı gereği her bir kuruluşa ve/veya topluma özgü farklılıklar gösterebilmesi mümkündür. Bu nedenle her sektör ve/veya toplum için ortak bir tanım oluşturmak zordur. Genel bir bakış açısıyla, dijital dönüşüm sıklıkla, teknolojik araçların ve çözümlerin bir organizasyonun tüm işleyiş süreçlerine dâhil edilmesi olarak ifade edilmektedir. Bu entegrasyon neticesinde, şirketlerin iş yapma yöntemlerinde ve müşterilere değer sunma biçimlerinde köklü değişikliklerin oluşabileceği görülmektedir (Baker, 2015).

2.3. Ticaretin Dijitalleşme ve Evrim Süreci

Tarihsel olarak, endüstriyel devrimlerin çeşitli aşamaları -buhar gücü, çelik üretimi, elektrik kullanımı ve petrokimya teknolojileri- ekonomik ve toplumsal yapıların dönüşümlerine etki etmiştir. Bu devrimlerin son halkası olarak, ağ tabanlı dijitalleşme, 21. yüzyılın başından itibaren iş dünyası ve günlük yaşamın temel itici gücü hâline gelmiştir. 1990'larda internetin ortaya çıkışıyla başlayan bu dönüşüm, bilgi teknolojisi altyapılarının uyumlu ve ekonomik entegrasyonunu mümkün kılmıştır (Vogelsang, 2010). Bilgi ve iletişim teknolojilerinde (BİT) gerçekleşen bu yenilikler, onları çağımızın dönüştürücü ve radikal yenilikleri olarak konumlandırmaktadır. Bu teknolojiler, genel amaçlı teknolojiler olarak sınıflandırılmakta ve çok çeşitli endüstrilerde ve organizasyonel yapıda önemli değişikliklerin tetikleyicisi konumuna gelmiştir (Antonelli, 2017).

Öte yandan telgraf ve internet gibi buluşların ortaya çıkması geniş çaplı altyapı yatırımlarını gerektiren ve sadece ilgili sektörleri değil, diğer tüm endüstrileri ve iş stratejilerini de etkileyen önemli dönüm noktaları olarak kabul görmektedir. İçinde bulunulan çağda bilgi teknolojisi, genel amaçlı bir teknoloji olarak kabul görmekte ve bu durum, kurumsal yatırımların artışı, iş süreçlerinin yeniden yapılandırılmasını ve sonuç olarak maliyetlerin düşmesini sağlama-sıyla beraber üretkenlikte önemli bir artışa yol açmaktadır. Bu teknolojik evrim, şirketlerin zamanlama, kalite ve çeşitlilik açısından yeni ürün ve hizmetler sunmasını kolaylaştırırken, sektörler arası etkileşimler ve yayılma etkileri de görülmektedir (Vogelsang, 2010). Söz konusu dönüşüm sadece teknolojik bir değişim olmanın ötesinde, iş dünyası modellerini, kurumsal stratejileri ve genel toplumsal dinamikleri yeniden şekillendirme potansiyeline de sahiptir.

Küresel ekonomik alanda, internet teknolojilerinin hızlı gelişimi, bilgi akışının ve depolamasının daha etkin ve yaygın hâle gelmesine katkı sağlamıştır.

Bu ilerlemeler, işletmelerin üretimden pazarlamaya, lojistikten müşteri ilişkileri yönetimine kadar pek çok sürecinde söz konusu dönüşümleri tetiklemiştir. Özellikle, elektronik ticaret veya e-ticaret, bu dönüşümün öncüsü olarak küresel ekonominin ana itici güçlerinden biri hâline gelmiştir. Elektronik ticaretin evrimi, genişleyen kullanım alanlarıyla dikkat çekmektedir. İşletmeler, sanal mağazalarda operasyonel maliyetlerini düşürmek, geleneksel ticaretteki araçları ortadan kaldırarak doğrudan tüketicilere ulaşmak, fiyat avantajlarını sağlamak ve tüketicilerin artan taleplerine hızlı bir şekilde yanıt vermek gibi stratejilerle e-ticareti benimsemektedir. Bu yaklaşım, işletmelerin kârlılıklarını ve rekabet güçlerini artırırken, pazar paylarını genişletmekte ve marka tanınırlıklarını önemli ölçüde güçlendirmektedir. Tüketiciler açısından bakıldığında, e-ticaretin yaygınlaşması, geniş ürün yelpazesi, daha uygun fiyatlar ve kolay erişim gibi avantajlar sunmakta ve bu da tüketicilerin alışveriş tercihlerinde önemli bir dönüşüm meydana getirmektedir. Bu sayede teknoloji ve ticaretin birleştiği yeni bir iş ve tüketim modeli ortaya çıkmıştır.

Küresel olarak dijital dönüşümün önemini anlamak için Endüstri 4.0'ın ele alınması da kritik bir önem taşımaktadır. Endüstri 4.0, siber-fiziksel sistemlerin kullanılmasıyla şekillenen gelişmiş üretim teknolojilerinin evrimiyle tanımlanan dördüncü sanayi devriminin bir aşamasıdır. Bu kavram ilk olarak 2011 yılında Almanya'daki Hannover Fuarı'nda ortaya çıkmış ve Alman hükümetinin kurduğu bir çalışma grubu tarafından 2013 yılında yayımlanan raporla daha ayrıntılı bir şekilde açıklanmıştır. Endüstri 4.0, başta Almanya ve ABD olmak üzere sanayileşmiş birçok ülke tarafından stratejik bir yaklaşım olarak benimsenmiş ve rekabet alanındaki üstünlüğü yeniden kazanmak amacıyla kullanılmaktadır.

Bu dönüşüm süreci, fabrikalardaki makinelerin, bilgisayarların, sensörlerin ve diğer bütünleşmiş bilgisayar sistemlerinin etkileşimli bir ağ içerisinde bilgi alışverişinde bulunacakları bir üretim ekosistemini öngörmektedir. Bu ekosistem, insan müdahalesinden azade, sistemin optimize edilmesi için gerekli tasarım ve uygulamaların gerçekleştirilmesine olanak tanımaktadır. Bileşenler, kendi durumlarını ve konumlarını gerçek zamanlı olarak izleyebilecek, çevrelerini analiz edebilecek ve gerektiğinde fiziksel müdahalelerde bulunabilecek şekilde tasarlanmıştır. Ayrıca diğer internete bağlı cihazlarla etkileşimde bulunarak sürekli bilgi akışı sağlayabilecektir. Endüstri 4.0'ın entegrasyonu, insan faktörüne olan bağımlılığın azalmasıyla üretim süreçlerinin hızlanması ve verimliliğinin artması gibi sonuçlar doğurmaktadır. Bu da üretim maliyetlerinin azalmasına yol açarken, aynı zamanda daha yüksek katma değerli ve yenilikçi süreçlerin tasarlanmasını mümkün kılmaktadır. Böylece Endüstri 4.0, sadece verimlilik ve maliyet avantajlarını değil, aynı zamanda endüstriyel inovasyon ve stratejik gelişmeleri de beraberinde getirmektedir (Sağbaş ve Gülseren, 2019).

Elektronik ticaretin yükselişi ise geleneksel ticaret yapılarının bahsedilen elektronik ağların sunduğu geniş olanaklar sayesinde yeniden yapılandırılmasını beraberinde getirmektedir. E-ticaretin bu evrimi, işletmelerin rekabet gücünü ve iş süreçlerinin verimliliğini artırmanın yanında, maliyet yapısında da önemli düşüşler sağlamaktadır. E-ticaretin temel özelliklerinden biri, ürün stokları, envanter yönetimi ve üretim süreçleri hakkında kapsamlı ve güncel bilgiler sunarak tedarik zincirinin verimliliğini önemli ölçüde iyileştirmesidir. Yapılabilecek talep tahminleri, üretim planlaması ve lojistik yönetimi gibi alanlarda tedarik zincirindeki diğer ortaklarla etkili bilgi alışverişinin teşvik edilmesi tedarik zincirindeki iş birliğini ve entegrasyonu artıran dinamik bir süreci doğurmaktadır (Özgener, 2004). Bu sayede uzun vadeli olarak sürdürülebilir bir başarının önü açılmış olmaktadır.

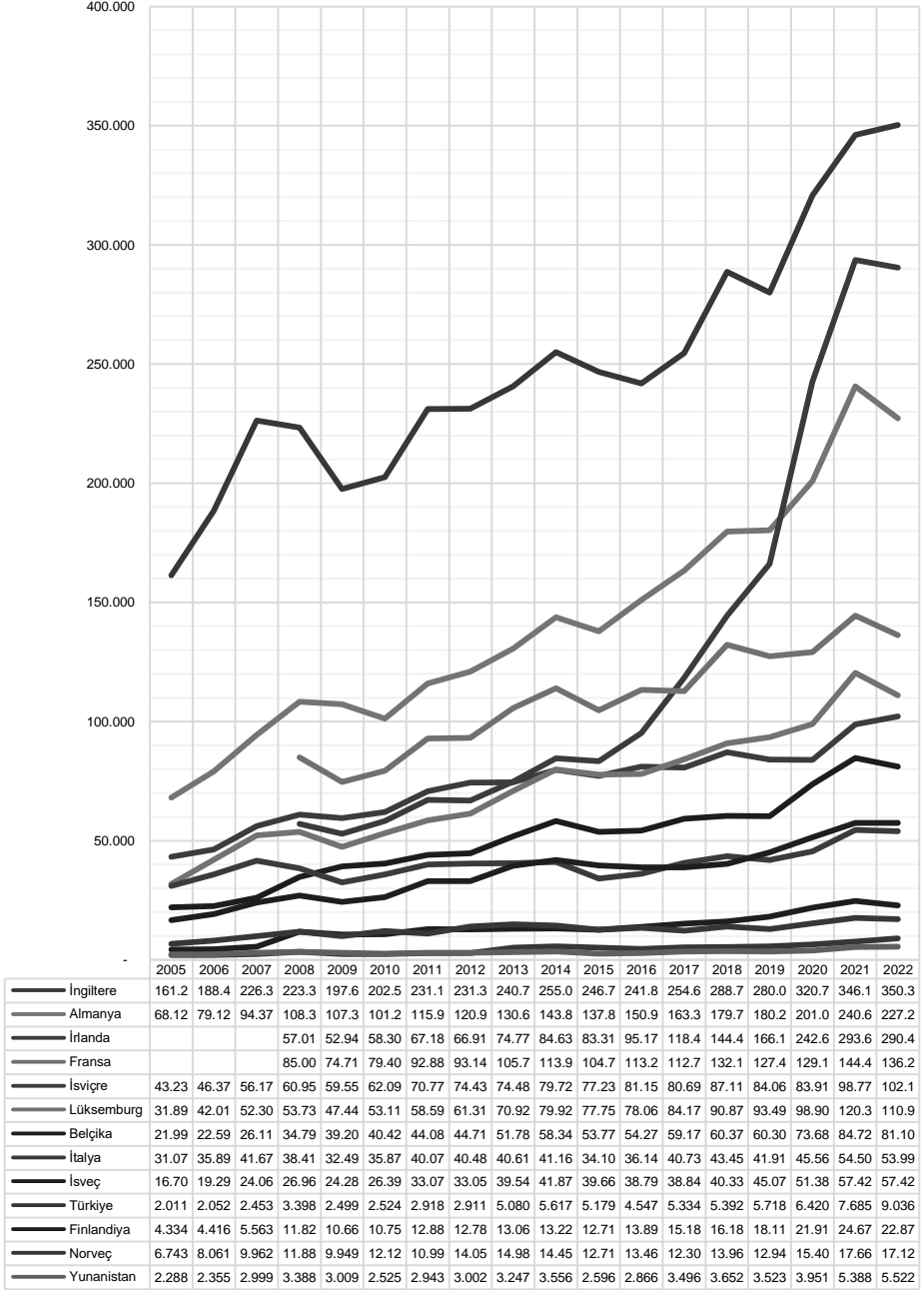
2.4. Dünyada ve Türkiye’de Elektronik Ticaret

Global anlamda ve Türkiye özelinde e-ticaretin pazar alanı olarak yükselişi, yenilikçi eğilimlerin ivme kazanmasıyla paralel bir şekilde önemli gelişmeler göstermiştir. Özellikle, ödeme sistemlerindeki dönüşümler bu alana artan bir cazibe kazandırmıştır. Mobil teknolojilerin yaygınlaşması ve internet erişiminin mobil cihazlar aracılığıyla genişlemesi, tüketicilerin geleneksel perakende mağazalarından elektronik ticarete doğru kaymasını hızlandırmıştır. Bu dönüşümün bir parçası olarak, ödeme seçeneklerinin ve kargo hizmetlerinin çeşitlenmesi, e-ticaret hacminin büyümesine önemli ölçüde katkıda bulunmuştur.

Grafik 1’de 2005’ten 2022’ye kadar, belirlenen Avrupa ülkelerinde dijital hizmet ihracatının evrimi gösterilmektedir. Grafik özelinde ilk dikkat çeken husus, İngiltere’yi temsil eden mavi eğrinin, 2005 yılından başlayarak yıllar içinde dikkate değer bir artış göstermesidir. 2022 yılında bu ülkenin ihracatının 350 milyon Dolar’ı aşması, dijitalleşme ve sınır ötesi hizmet sunumundaki yüksek kabiliyetini göstermektedir.

Grafik 1’de yer alan turuncu eğri ise 2015 ve 2022 yılları arasında kademeli bir büyüme sergileyen Almanya’yı temsil etmektedir. Bu eğrinin yavaş ancak istikrarlı yükselişi, söz konusu ülkenin dijital hizmetler alanında rekabetçi bir yapıya kavuştuğunu ve ihracat kapasitesini zaman içinde artırdığını göstermektedir. 2019 ve 2020 yıllarında yaşanan hafif düşüşleri ise COVID-19 pandemisinin olumsuz etkilerinden kaynaklandığını söyleyebilmek mümkündür. Genel olarak Grafik 1, Avrupa’da dijital hizmet ihracatının sürekli ve genel bir büyüme eğilimi gösterdiğini ortaya koymaktadır. Dijital ekonomideki genişleme, çeşitli sektörlerdeki inovasyonlar ve değişen tüketici beklentileri bu büyümenin itici güçleridir.

Grafik 1. 2005-2022 Yılları Arasında Dijital Olarak Sunulan Hizmet İhracatı (Milyon Dolar)



Kaynak: WTO Stats (2024) verilerinden yararlanılarak hazırlanmıştır.

Bu eğilim, dijital hizmetlerin küresel pazardaki önemini ve bu alanda Avrupa ülkelerinin artan etkisini vurgulamaktadır. Büyümenin özellikle 2017'den sonra ivme kazandığı göze çarparken bu trendin devam etmesi, teknolojik ilerlemelerin ve inovasyonun, dijital hizmet sektöründe sürdürülebilir büyümenin oluşmasında katkı sağladığını söyleyebilmek mümkündür. Bu durum, aynı zamanda, dünya çapında artan dijitalleşme talebiyle de uyumlu olup, dijital ekonomiye olan yatırımların ve internet tabanlı iş modellerinin genişlemesini de yansıtmaktadır.

Dijital hizmet ihracatındaki artışın arkasında, bilgi ve iletişim teknolojilerindeki hızlı gelişmeler, küresel internet penetrasyonundaki artış, çevrim içi platformların ve ödeme sistemlerinin iyileştirilmesi, veri analitiği ve kişiselleştirilmiş hizmetlerin öneminin artması gibi faktörler bulunmaktadır. Özellikle pandemi sürecinin iş dünyası ve tüketicilerin dijital çözümlere yönelimini hızlandırdığı bir dönemde, dijital hizmet ihracatının artması beklenen bir sonuçtur. Bu grafik, Avrupa'daki dijital hizmet ihracatının, belirli pazarlarda rekabetçi avantajların yanı sıra ekonomik büyüme ve istihdam oluşturma potansiyeli açısından da önemini vurgulamaktadır.

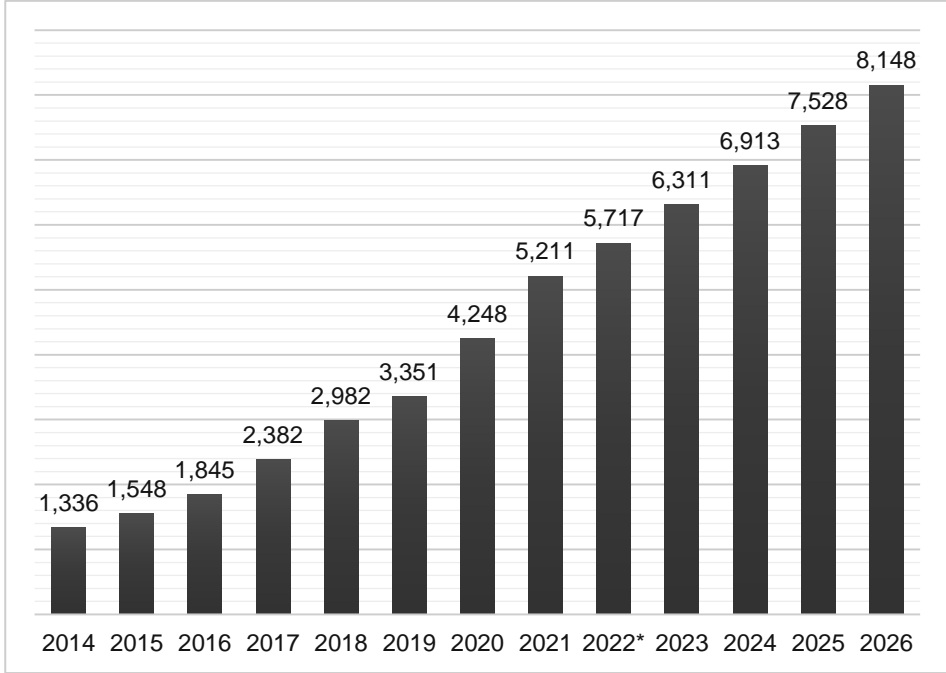
Grafik 2'de ise 2014 ve 2026 yılları arasında dünya çapında perakende e-ticaret satışlarının zaman içindeki artışı ve gelecek yıllara yönelik projeksiyon sunulmaktadır. 2014 yılında 1,336 milyar Dolar olan satışlar, 2022 yılına kadar sürekli bir artış göstermiş ve 2022 yılı için tahmin edilen satışlar 5,717 milyar Dolar olarak ifade edilmektedir. Dikkat çeken bir husus, 2020 yılında bir önceki yıla göre belirgin bir artış olmasıdır. Bu durum, muhtemelen COVID-19 pandemisinin etkileriyle çevrim içi alışverişin olağanüstü büyümesiyle ilişkilendirilebilir. Bu süreçte, tüketicilerin alışveriş alışkanlıkları değişmiş ve daha fazla çevrim içi platformları tercih etmeye başlamışlardır.

2022 yılından itibaren satışlarının tahmini verilerle temsil edildiği grafikte, 2026 yılına kadar yükseliş trendinin devam etmesi beklenmektedir. Bu tahmin, e-ticaret sektörünün sürekli gelişen teknolojiler ve artan internet erişimi ile birlikte büyümeye devam edeceğini öngörmektedir. Bu projeksiyonlar, tüketicilerin alışveriş tercihlerindeki kalıcı değişiklikleri, dijital ödeme sistemlerindeki yenilikleri ve küresel ticaretteki dijitalleşme eğilimlerini yansıtmaktadır.

2026 yılında satışların 8,148 milyar Dolar'a ulaşacağı tahmin edilmektedir. Bu durum, e-ticaretin küresel perakende sektöründe ne kadar önemli bir yer tutacağını ve geleneksel perakende modellerine olan meydan okumasını vurgulamaktadır. Grafikten de anlaşılacağı üzere, e-ticaret satışlarının yıllık büyüme

oranları incelendiğinde, bu büyümenin sadece mevcut pazar koşullarına değil, aynı zamanda gelecekteki teknolojik ve ekonomik gelişmelerin beklentilerine de bağlı olduğu görülmektedir.

Grafik 2. 2014-2026 Yılları Arasında Dünya Çapında Perakende E-Ticaret Satışları (Milyar Dolar)



Kaynak: Statista (2024) verilerinden yararlanılarak hazırlanmıştır.

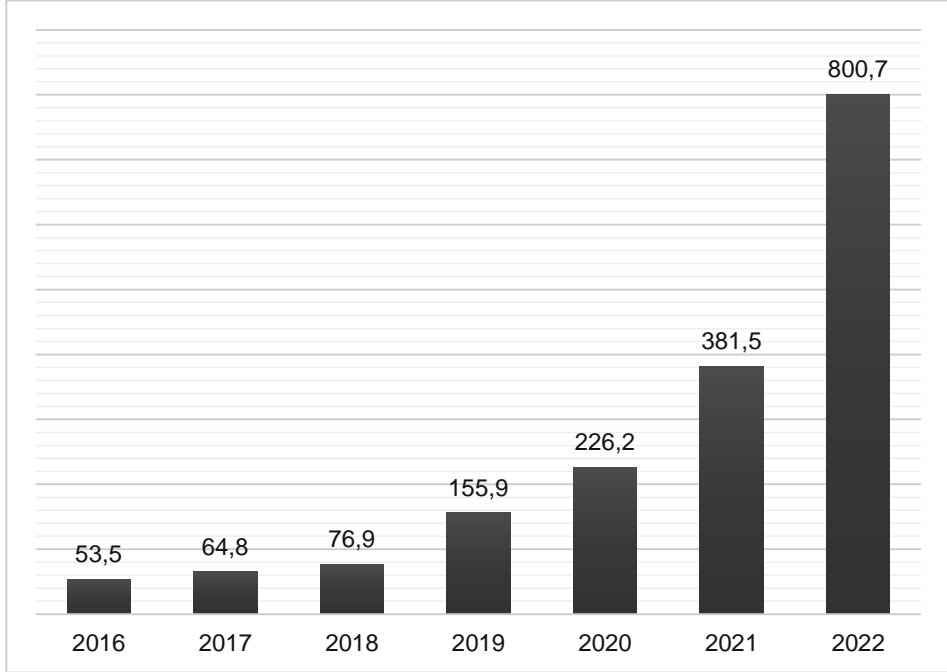
Grafik 3'te ise 2016 ile 2022 yılları arasında Türkiye'deki e-ticaret piyasasının büyüklüğü gösterilmektedir. 2016 yılında 53,5 milyar TL olan e-ticaret piyasasının büyüklüğü, 2017 yılında 64,8 milyar TL'ye yükselmiştir. Sonraki yıllarda da büyümesini sürdüren piyasa, 2018'de 76,9 milyar TL ve 2019'da 155,9 milyar TL işlem hacmine ulaşmıştır. Bu sürekli artış, Türkiye'deki dijital dönüşümün ve çevrim içi alışverişin yaygınlaşmasının bir göstergesidir.

Özellikle 2020 yılından itibaren gözlenen büyüme, COVID-19 pandemisinin etkileriyle açıklanabilir. Pandemi döneminde, tüketicilerin fiziksel mağazalardan çevrim içi alışverişe geçiş yapmaları, e-ticaret sektörünün büyümesini hızlandırmıştır. 2020 yılında e-ticaret piyasasının büyüklüğü 226,2 milyar TL olarak kaydedilmiştir.

2021 yılında ise bu rakam neredeyse iki katına çıkarak 381,5 milyar TL'ye ulaşmıştır. Bu durum Türkiye'deki tüketicilerin çevrim içi alışverişe olan ilgisinin ve güveninin arttığını göstermektedir. 2022 yılında ise e-ticaret piyasası büyüklüğü âdeta bir sıçrama yaparak 800,7 milyar TL'ye ulaşmıştır. Bu, Türkiye'de e-ticaret ekosisteminin olgunlaştığını ve kullanıcı kabulünün genişlediğini göstermektedir.

Grafikten anlaşıldığı üzere, Türkiye'deki e-ticaret piyasasının büyüklüğü, geçen altı yıl içerisinde katlanarak artmıştır. Bu artış, yerel e-ticaret oyuncularının yanı sıra global e-ticaret platformlarının da Türkiye pazarına olan ilgisini artırmış ve Türkiye'yi önemli bir e-ticaret merkezi hâline getirmiştir.

Grafik 3. 2016-2022 Yılları Arasında Türkiye'deki E-Ticaret Piyasasının Büyüklüğü (Milyar Türk Lirası)



Kaynak: Statista (2023) verilerinden yararlanılarak hazırlanmıştır.

Devam eden bu büyüme trendi, Türkiye'nin dijital ekonomideki potansiyelini ve gelecekteki büyüme fırsatlarını gözler önüne sermektedir. E-ticaretin bu denli hızlı büyümesi, altyapı, regülasyon ve e-ticaret özgül tüketici davranışları gibi alanlarda sürdürülebilir politikaların geliştirilmesini zorunlu kılmaktadır.

Bu veriler, Türkiye'de dijitalleşmenin ve e-ticaretin perakende sektöründeki payının artan bir trend içinde olduğunu göstermektedir. Türkiye'nin genç ve teknolojiye aşina nüfusu, mobil internet kullanımının yaygınlığı ve e-ticaret platformlarının çeşitlenmesi gibi faktörler, bu büyüme trendinin ana itici güçleri arasında yer almaktadır.

Birleşmiş Milletler Ticaret ve Kalkınma Konferansı'nın (UNCTAD) 2021 tarihli Dijital Ekonomi Raporu, elektronik ticaretin evriminin, bir ülkenin dijital ekonomide aktif rol alabilme, bu yeni ekonomik düzenden yararlanabilme ve dijitalleşme sürecine adaptasyon kapasitesine göre farklılaştığını vurgulamaktadır. Bu rapor, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler arasındaki dijital farklılıkları detaylı bir şekilde ortaya koymaktadır. Rapor, 2019 yılında gelişmiş ekonomilerde internet kullanımının yaklaşık %85, gelişmekte olan ekonomilerde %40'ın üzerinde, en az gelişmiş ekonomilerde ise yalnızca %20 civarında olduğunu belirtmektedir.

Raporun detaylarına göre, gelişmiş ekonomilerde dijitalleşme oranları, özellikle internet bankacılığı kullanımı, online mal ve hizmet ticareti, bilgi edinme gibi alanlarda dikkate değer derecede yüksektir. Elektronik ticaret açısından, gelişmiş ülkelerde gerçekleşen mal ve hizmet satışları, diğer ülkelerin ortalamalarının 2,5 katını aşarken, alışveriş oranları yaklaşık 3 katına kadar çıkmaktadır. Bununla birlikte, sosyal medya kullanımı ve blog erişimi gibi alanlarda gelişmekte olan ülkelere daha yüksek oranlar görülmektedir (UNCTAD, 2021).

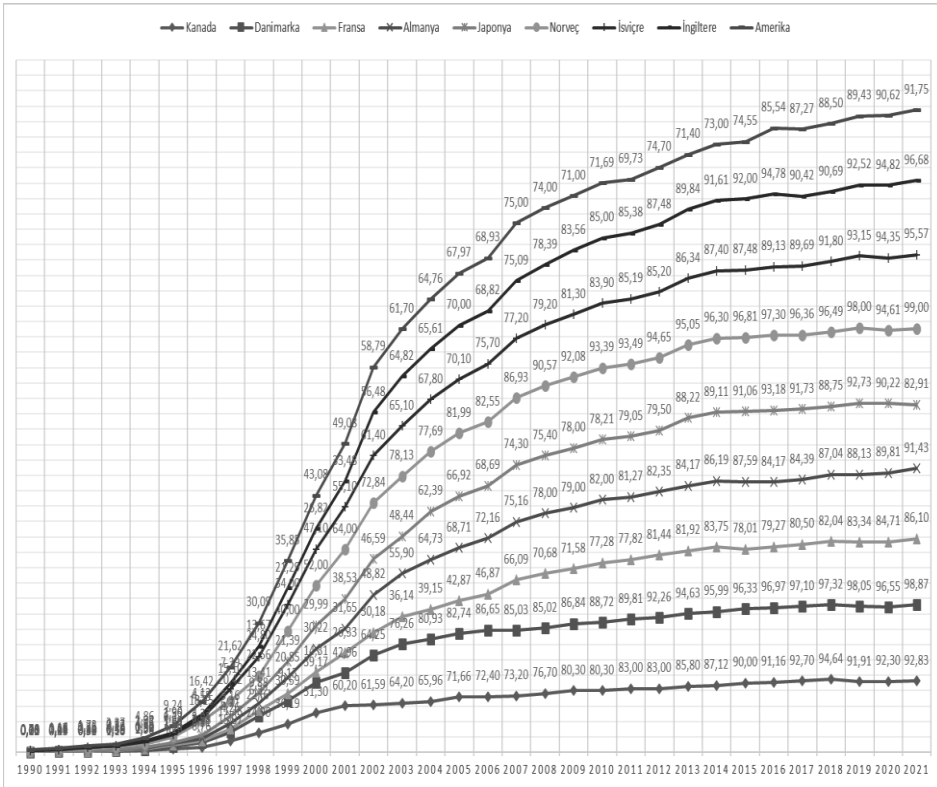
Bu bulgular, dijital ekonominin küresel ölçekte nasıl farklılık gösterdiğini ve özellikle gelişmekte olan ülkelerin bu yeni ekonomik yapıya uyum sağlama da karşılaştıkları zorlukları açıkça ortaya koymaktadır. Gelişmekte olan ülkelerin dijital ekonomiye entegrasyonu, bu ülkelerin sosyoekonomik koşulları ve teknolojik altyapılarıyla yakından ilişkilidir. Bu durum, küresel ölçekte dijital ekonomik dengesizlikleri azaltma ve daha adil ve kapsayıcı bir dijital ekonomi yapısını teşvik etme ihtiyacını vurgulamaktadır. Bu bağlamda, elektronik ticaret ve dijital ekonomi alanlarında, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler arasındaki farkları azaltacak ve her iki tarafın da bu yeni ekonomik düzenden faydalanmasını sağlayacak stratejik politikaların ve eylem planlarının oluşturulması büyük önem taşımaktadır.

Grafik 4'te 1990 ve 2021 yılları arasında Kanada, Danimarka, Fransa, Almanya, Japonya, Norveç, İsviçre, İngiltere ve Amerika Birleşik Devletleri gibi seçilmiş gelişmiş ülkelerde nüfusun internet kullanım oranlarının zaman içindeki değişimi sergilenmektedir. Her bir ülke için, internet kullanımının nüfus içindeki penetrasyonunun yüzdesel ifadesi, yıllara göre eğri grafiklerle temsil edilmiştir.

1990 yılında neredeyse tüm ülkelerde nüfusun çok düşük bir yüzdesi internet kullanırken, özellikle 2000 yılından sonra internet kullanım oranlarında hızlı bir artış gözlemlenmektedir. Bu dönem, geniş bant internetin yaygınlaşması, dijital cihazların erişilebilirliğinin artması ve sosyal medyanın ortaya çıkışı gibi faktörlerle desteklenen dijital devrimi işaret etmektedir.

2000'li yılların ortasına gelindiğinde, özellikle Kuzey Amerika ve Kuzey Avrupa ülkelerinde internet kullanım oranlarında belirgin bir doygunluğa yaklaşıldığı görülmektedir. Nüfusun büyük çoğunluğunun internete erişim sağladığı Kanada ve Danimarka gibi erken uyum sağlayan İskandinav ülkeleri, yüksek penetrasyon oranlarına ulaşmışlardır. Söz konusu eğilimi, bu ülkelerdeki yüksek yaşam standartları, gelişmiş altyapı ve hükümetlerin teknolojiyi teşvik edici politikalarının bir sonucu olarak yorumlayabilmek mümkündür.

Grafik 4. Seçilmiş Gelişmiş Ülkelerde Nüfusun İnternet Kullanma Oranları



Kaynak: ITU (2023) verilerinden yararlanılarak hazırlanmıştır.

2010'lu yılların sonuna geldiğinde grafikteki eğrilerin yükseliş hızlarının yavaşladığı ve belirli bir seviyede durağanlaştığı gözlemlenmektedir. Bu, gelişmiş ülkelerde internet kullanımının bir doygunluk noktasına ulaştığını ve neredeyse tüm nüfusun internet erişimine sahip olduğunu göstermektedir. Özellikle Amerika Birleşik Devletleri ve İngiltere gibi ülkelerde, 90'ların sonlarında başlayan hızlı artışın ardından, 2010 yılından sonra nüfusun %90'ını aşan kullanım oranlarına ulaşıldığı görülmektedir.

İnternet kullanımındaki bu geniş yayılım, dijital eğitim, e-ticaret, e-sağlık ve e-hükümet gibi çeşitli alanlardaki hizmetlere erişimi kolaylaştırmıştır. Grafikte gözlemlenen oranlar, bu ülkelerde internetin toplumun her kesimi tarafından benimsendiğini ve dijital dönüşümün hemen hemen tamamlandığını göstermektedir. İnternet kullanımındaki bu artış, bu ülkelerin teknolojiyi benimseme kapasitelerini ve dijital hizmetlere erişimde dünya genelinde gelişmiş bir noktada olduklarını ortaya koymaktadır. Bu eğilim, dijital eğitim, siber güvenlik ve veri koruma gibi alanlarda ileriye dönük politikaların şekillendirilmesi için önemli bir temel oluşturmaktadır. Bununla birlikte, bu penetrasyonun ortaya çıkardığı dijital bölünme, yaş, gelir ve eğitim düzeyi gibi faktörlere bağlı olarak hâla mevcuttur. Bu oranlar aynı zamanda, hâla çevrim içi olmayan ve dijital hizmetlerden yararlanamayan nüfus kesimlerinin olduğunu da hatırlatmaktadır.

Grafik 5'te ise 1990'dan 2021'e kadar Brezilya, Çin, Hindistan, Endonezya, Meksika, Nijerya, Filipinler, Güney Afrika ve Türkiye gibi seçilmiş, gelişmekte olan ülkelerdeki nüfusun internet kullanım oranları ile kıyaslamalı bir perspektif sunulmaktadır. Bu grafik ile gelişmekte olan ülkelerde dijital dönüşümün mevcut durumu ve gelecekteki potansiyeli açıkça ortaya koyulmakta ve bu ülkelerin teknolojiyi benimseme kapasitelerinin önemi vurgulanmaktadır. Grafikten gözlemlenebileceği üzere, 1990'lı yılların başında internet erişimi neredeyse hiç yokken, 2000 yılı itibarıyla hızlı bir artış sürecine girilmiştir. Gelişmekte olan ülkelerde internet kullanım oranları, genel olarak, 2010'lu yıllarda önemli bir artış göstermiştir. Bu süreçte, özellikle Çin ve Hindistan gibi ülkelerde internet kullanımının toplumsal ve ekonomik hayatı dönüştürdüğü ve büyük bir hızla yaygınlaştığı görülmektedir. Çin'in grafikteki yükselişini, ülkenin teknoloji alanında yaptığı büyük yatırımların ve hükümetin internet altyapısını güçlendirme politikalarının bir sonucu olarak okuyabilmek mümkündür.

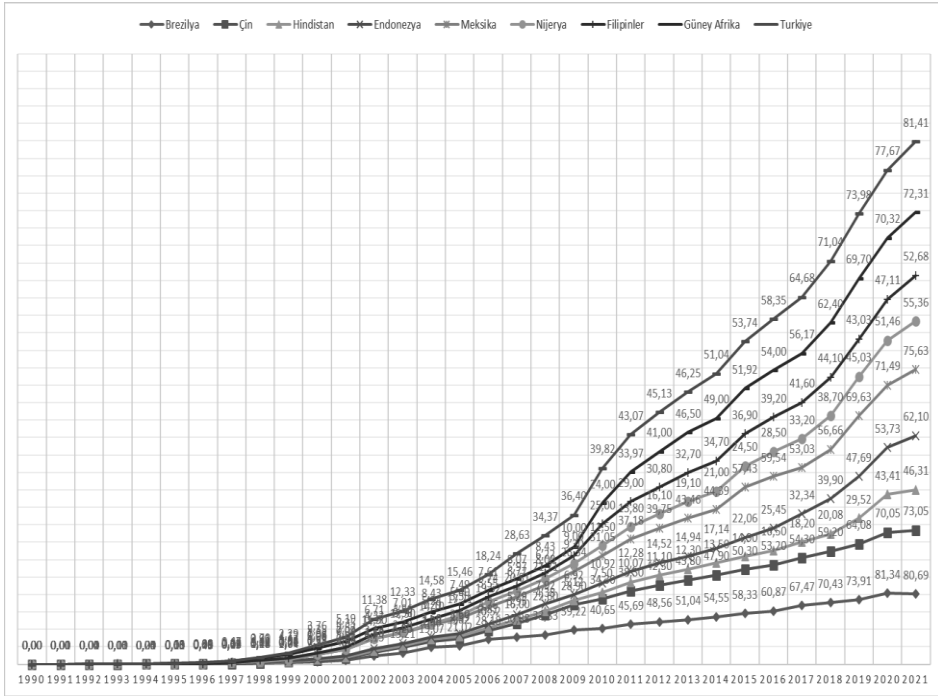
Türkiye'nin internet kullanım oranındaki büyüme, 2010 yılından itibaren özellikle hız kazanmış ve 2021 yılında %80'in üzerine çıkmıştır. Bu, Türkiye'nin dijital altyapı yatırımlarını artırmasının ve e-devlet gibi hizmetlerin genişletilmesinin bir sonucu olarak değerlendirilebilir.

Grafikte ayrıca Filipinler ve Güney Afrika gibi ülkelerin de yüksek oranlarda artış gösterdiği görülmektedir. Bu artışları, bu ülkelerin giderek artan şe-

hırleşme oranları, genç nüfuslarının teknolojiyi hızla benimsemesi ve mobil internet erişiminin artması gibi faktörlerle açıklamak mümkündür.

Aynı zamanda, internet kullanımındaki bu büyüme, eğitimden sağlığa, ticaretten sosyal hizmetlere kadar pek çok alanda yeni fırsatlar oluşturmaktadır. Bununla birlikte, bu ülkelerde hâlen internet erişimine sahip olmayan nüfus kesimleri bulunmakta ve bu dijital bölünme, kapsayıcı büyüme ve eşitlikçi teknoloji erişimi politikaları için önemli bir zorluk teşkil etmektedir.

Grafik 5. Seçilmiş Gelişmekte Olan Ülkelerde Nüfusun İnternet Kullanma Oranları



Kaynak: ITU (2023) verilerinden yararlanılarak hazırlanmıştır.

Perakende sektörünün teknoloji ile bütünleşmesi ve çevrim içi ile çevrim dışı kanalların entegrasyonu, son yılların öne çıkan trendleri arasında yer almaktadır. Maliyetleri azaltma, verimliliği artırma ve tüketici deneyimini geliştirme amacıyla, nesnelerin interneti ve yapay zekâ gibi ileri teknolojilerin uygulanmasının yaygınlaşması dikkat çekmektedir. Bu teknolojik uygulamalar, bilgi akışı, ürün yönetimi ve finansal hizmetler dâhil olmak üzere e-ticaretin çeşitli boyutlarını geliştirmektedir.

Tedarik tarafında ise, süreçlerin daha verimli hâle getirilmesi ve maliyetlerin düşürülmesi gibi avantajlar öne çıkmaktadır. Bu iyileştirmeler, tedarik zinciri-

ri ortakları arasında yoğun iş birliği ve koordinasyon gerektirmekte, böylece e-ticaretin yalnızca ticari bir faaliyet olmanın ötesine geçerek teknolojik yeniliklerin ve stratejik iş birliklerinin bir merkez noktası hâline gelmesine olanak tanımaktadır. Bu bağlamda, e-ticaret, sadece bir alışveriş yöntemi olarak değil, aynı zamanda kapsamlı bir iş ve teknoloji entegrasyon modeli olarak işlev görmektedir ve sektörel dönüşümün itici gücü hâline gelmektedir.

Dijitalleşme ve yeni teknolojik uygulamaların benimsenmesi, şirketlerin iş süreçlerini yeniden yapılandırmasını ve rekabetçi pazarda belirgin bir ayırım oluşturmasını sağlamaktadır. Bu dönüşüm, aynı zamanda müşteri talep ve beklentilerine hızlı ve etkin bir şekilde cevap verme kapasitesini de artırmaktadır. İlgili teknolojik yeniliklerin örnekleri arasında, gerçek zamanlı kişiselleştirme stratejileri ön plana çıkmaktadır. Bu strateji, müşterilerin geçmiş alışveriş davranışları, dijital platformlardaki etkileşimleri ve coğrafi konumları gibi verileri analiz ederek, mobil teknolojiler aracılığıyla kişiselleştirilmiş teklifler sunarak satışa dönüşüm oranlarını optimize etmeyi hedeflemektedir.

Bu kapsamda Grafik 6'da 2016'dan 2021'e kadar Türkiye'deki toplam perakende sektörünün e-ticaret payındaki değişim gösterilmektedir. 2016 yılında perakende sektörünün yalnızca %4'ünü oluşturan e-ticaret, 2017 ve 2018 yıllarında sabit bir paya sahip olarak %4 düzeyinde seyretmiştir. Bu dönemde e-ticaretin büyüme oranının nispeten düşük olması, sektörün olgunlaşma sürecinde olduğu ve pazarın daha fazla kullanıcı tarafından kabul görmesi gerekliliği şeklinde yorumlamak mümkündür.

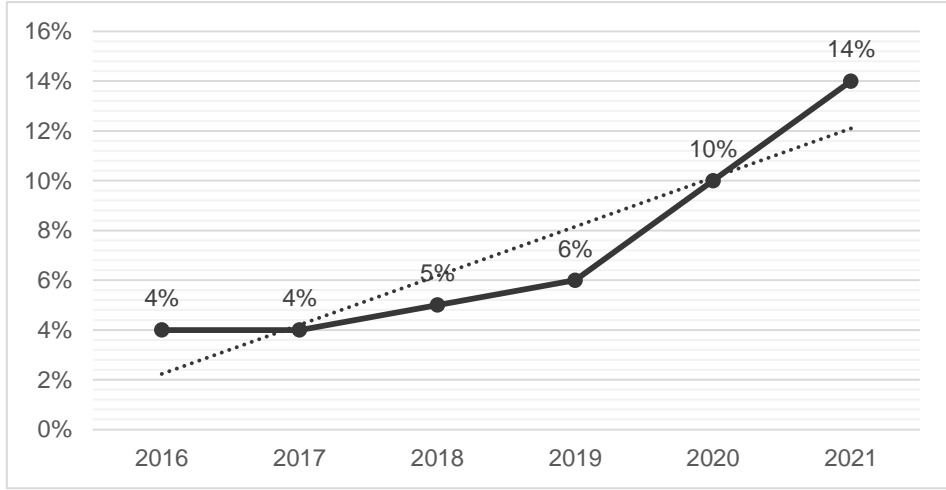
2019 yılında e-ticaretin perakende sektörü içindeki payı %5'e yükselmiş, ardından 2020'de %6'ya çıkmıştır. Bu kademeli artış, çevrim içi alışveriş platformlarının artan popülaritesini ve tüketicilerin alışveriş alışkanlıklarındaki değişimi yansıtmaktadır. Özellikle 2020 yılında, COVID-19 pandemisinin global ölçekte tüketici davranışlarını değiştirmesiyle birlikte, e-ticarete olan talebin arttığı gözlemlenmiştir. Fiziksel mağazaların kapanışları ve karantina önlemleri nedeniyle, pek çok tüketici alışverişlerini çevrim içi yapmaya yönelmiştir.

2021 yılında ise e-ticaretin perakende sektöründeki payı önemli bir sıçrama yaparak %14'e ulaşmıştır. Bu keskin artış, e-ticaret altyapısının iyileştirilmesi, dijital ödeme yöntemlerinin çeşitlenmesi ve tüketicilerin çevrim içi alışverişe olan güveninin artması gibi faktörlerle desteklenmiş olabileceği düşünülmektedir. Ayrıca pandemi sürecinin uzaması ve tüketicilerin çevrim içi alışverişe olan alışkanlıklarının kalıcı hâle gelmesi, bu artışın temel nedenleri arasında yer almaktadır.

Bu veriler, Türkiye'de e-ticaretin toplam perakende sektörü içinde hızla büyüyen bir paya sahip olduğunu ve bu trendin yakın gelecekte de devam edeceğini göstermektedir. E-ticaretin artan payı, perakende sektöründe dijital dönü-

şümün önemini ve bu alana yapılan yatırımların kritik olduğunu vurgulamaktadır. Ayrıca, bu eğilim, perakende sektöründe faaliyet gösteren geleneksel işletmeler için de çevrim içi varlıklarını güçlendirmeleri gerektiğinin bir işareti olarak yorumlayabilmek mümkündür.

Grafik 6. 2016-2021 Yılları Arasında Türkiye'deki Toplam Perakende Sektörünün E-Ticaret Payı



Kaynak: Statista (2023a) verilerinden yararlanılarak hazırlanmıştır.

2.5. COVID-19 ile Birlikte Dijital Ticaretin Avantaj ve Dezavantajları

21. yüzyılın en önemli küresel sağlık krizlerinden biri olarak tarihe geçen ve Aralık 2019'da Çin'in Wuhan şehrinde ortaya çıkan yeni koronavirüs kaynaklı COVID-19, hızla dünya çapında yayılarak, Mart 2020 itibarıyla Dünya Sağlık Örgütü (WHO) tarafından pandemi olarak ilan edilmiştir (WHO, 2020). COVID-19'un hızlı yayılımı hem insan sağlığı hem de küresel ekonomi üzerinde derin etkilere sebep olmuştur.

Pandeminin başlangıcı, küresel ekonomide ani ve sert bir durgunluğa yol açmıştır. Ülkeler, virüsün yayılımını kontrol altına almak için sıkı karantina tedbirleri ve seyahat kısıtlamaları uygulamıştır. Bu durum, küresel tedarik zincirlerinin aksamalarına, üretim ve tüketimde büyük düşürlere ve işsizlik oranlarının artmasına neden olmuştur. Özellikle turizm, hava yolu, perakende ve hizmet sektörleri bu durumdan en çok etkilenen alanlar olmuştur (OECD, 2020).

Ekonomik olarak pandeminin yayılımı, dijitalleşme ve uzaktan çalışma gibi yeni iş modellerinin benimsenmesini hızlandırmıştır. Birçok işletme, çalışan-

larının güvenliğini sağlamak ve operasyonlarını sürdürülebilir kılmak için dijital platformlara ve otomasyona yönelmiştir. Bu süreç, bazı sektörlerde iş gücü piyasasının yeniden yapılanmasına ve yeni beceri setlerine olan talebin artmasına yol açmıştır.

Pandeminin ekonomik etkileri, devletlerin mali politikalarına da yansımıştır. Hükümetler, ekonomilerini desteklemek ve işsizlikle mücadele etmek için geniş çaplı mali teşvik paketleri ve kredi garantileri sunmuştur. Merkez bankaları, likidite sağlamak ve finansal istikrarı korumak için faiz oranlarını düşürmüş ve parasal genişleme politikalarını uygulamıştır (IMF, 2020).

Pandemi sürecinin uzaması, küresel ekonomide yapısal değişimlere de yol açmıştır. Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler arasındaki ekonomik farklılıklar derinleşmiş, bazı ülkeler krizden daha hızlı toparlanırken, bazıları uzun süreli ekonomik zorluklarla karşı karşıya kalmıştır. Bu durum, uluslararası iş birliği ve çok taraflı ekonomi politikalarının önemini artırmıştır. Küresel ekonomik düzenin, bu tür krizlere karşı daha dayanıklı ve esnek olabilmesi için iş modellerinden politika yapısına kadar birçok alanda yenilikler ve adaptasyonlar gerekmektedir.

COVID-19 pandemisi, küresel ekonomik yapıyı derinden etkileyerek, dijital ticaretin rolünü ve önemini ön plana çıkarmıştır. Pandeminin dijital ticarete getirdiği başlıca avantajlar, tüketici alışkanlıklarında yaşanan hızlı değişim ve dijital altyapılara artan taleptir. Karantina ve sosyal mesafe kuralları, fiziksel mağazalara erişimi kısıtlayarak tüketicileri çevrim içi alışverişe yönlendirmiştir. Bu durum, e-ticaret platformlarının kullanıcı sayısında ve satış hacminde önemli bir artışa neden olmuştur (UNCTAD, 2020). Ayrıca, dijital ödeme sistemleri, sanal deneyimler ve kişiselleştirilmiş pazarlama stratejileri gibi yenilikler, dijital ticaretin büyümesini desteklemiştir.

E-ticaretin pandemi sürecindeki yükselişinin arkasındaki temel nedenler, dijital ortamın sunduğu ürün çeşitliliği, karşılaştırmalı alışveriş imkânı, kampanya ve indirimlerin kolay erişilebilirliği, mekânsal ve zamansal kısıtlamaların olmaması, pratik uygulama özellikleri ve çevrim içi ödeme kolaylığı olarak belirlenmiştir (Gençyürek Erdoğan, 2020).

COVID-19 pandemisinin global ölçekte birçok sektörü sarsmasına karşın, e-ticaret alanında yaşanan büyüme dikkat çekicidir. Pandemi sürecinde insanların evde kalma eğiliminin artması, fiziksel temasın sınırlandırılması ve sokağa çıkma kısıtlamaları, geleneksel ticaret kanallarını önemli ölçüde etkilemişken, e-ticaret faaliyetleri bu dönemde önemli bir ivme kazanmıştır. Özellikle perakende sektörü, sokağa çıkma yasakları, tedarik zinciri kesintileri ve bu süreçteki yavaşlamalar nedeniyle zorlu bir dönem geçirmiştir. Bu bağlamda, Koronavirüs salgını, ticari işlemlerin ve alışveriş alışkanlıklarının fiziksel ortamlardan dijital platformlara hızla kaymasını teşvik etmiştir.

Bununla birlikte, pandeminin dijital ticaret üzerindeki dezavantajları da göz ardı edilmemelidir. Birincisi, tedarik zincirlerinde yaşanan aksamalar, ürün teslimatında gecikmelere ve stok sorunlarına yol açmıştır. İkincisi, küçük ve orta ölçekli işletmelerin dijital alana uyum sağlamaları, özellikle teknolojik altyapı ve pazarlama becerileri açısından zorluklar içermektedir. Üçüncüsü, siber güvenlik riskleri, artan çevrim içi işlem hacmiyle birlikte daha belirgin hâle gelmiş ve işletmelerin bu alana daha fazla yatırım yapmasını gerektirmiştir (Gurtu ve Johny, 2021). Bu durum, işletmelerin dijital dönüşüm stratejilerini yeniden değerlendirmelerini ve devletlerin dijital altyapıya ve siber güvenliğe daha fazla yatırım yapmalarını gerektirmektedir. Dijital ticaretin sürdürülebilir ve kapsayıcı bir şekilde büyümesi, gelecekteki ekonomik gelişimin anahtarı olarak görülmektedir. Bu nedenle, pandeminin etkileri, dijital ticaretin potansiyelini maksimize etmek ve gelecekteki krizlere karşı daha dayanıklı bir ekonomik yapı oluşturmak için değerli dersler sunmaktadır.

Bu değerlendirmeler ışığında, pandemi döneminin e-ticaret alanındaki dönüşümleri ve dijital tüketim pratiklerindeki evrimsel değişiklikler vurgulanmaktadır. Pandemi süreci, e-ticaretin sadece alternatif bir ticaret kanalı olmanın ötesine geçerek, modern dijital ekonominin merkezi bir unsuru hâline geldiğini ve sosyal ile ekonomik etkileşimlerde önemli bir rol oynadığını göstermektedir. Bu dönemde yaşananların, e-ticaretin gelecekteki gelişim yönü üzerinde belirleyici rol oynayacağı ve dijital ekonomideki yapısal değişikliklerin yanı sıra, tüketici davranışlarındaki dönüşümleri de şekillendireceği düşünülmektedir.

2.6. Dijital Bankacılık

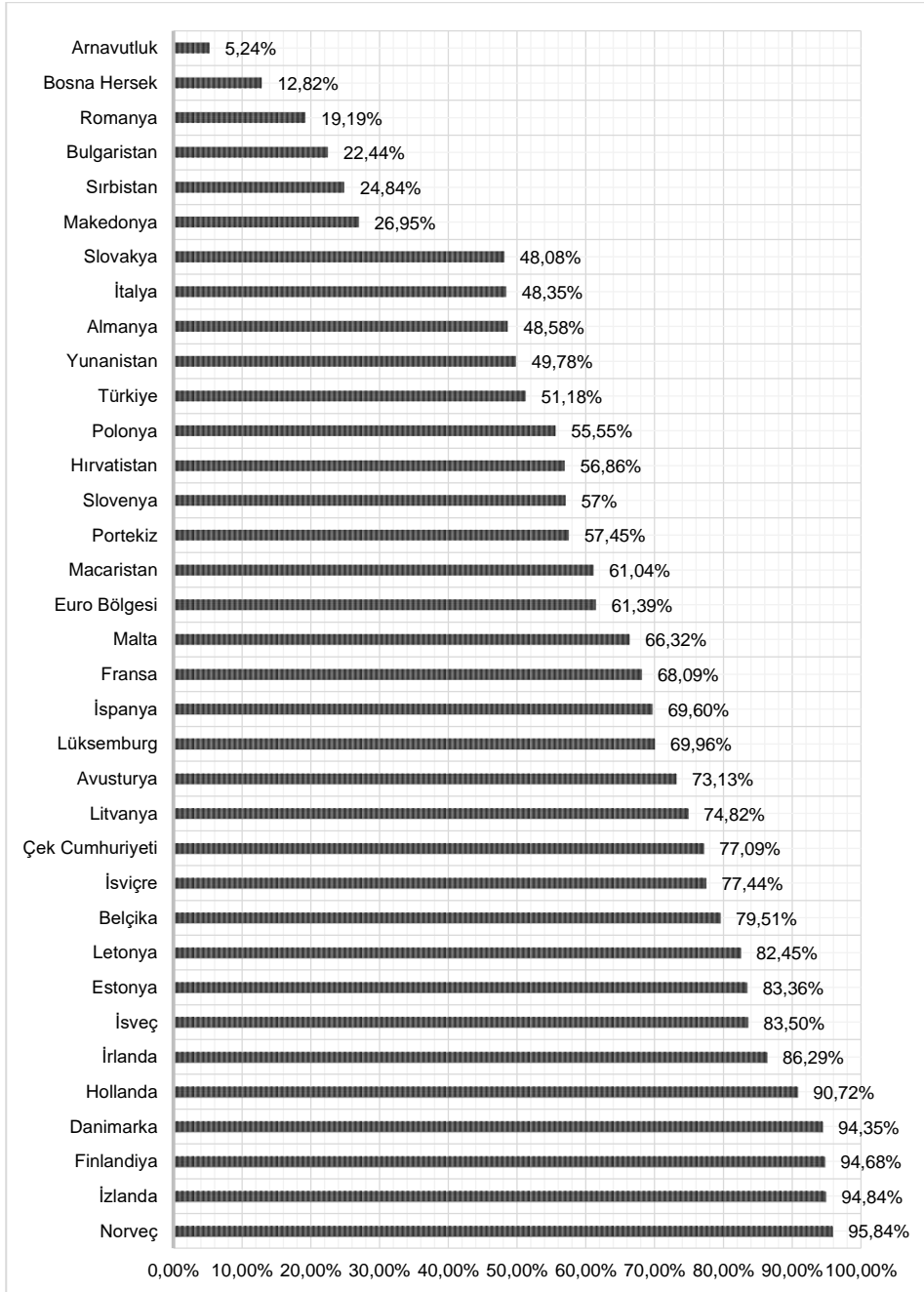
Teknolojik yeniliklerin ivme kazanmasıyla birlikte, küreselleşen ekonomik yapılar bankacılık sektöründe de teknolojik gelişmelere yönelik yatırımların zorunlu hâle gelmesini sağlamıştır. Bankacılık, bilgisayar teknolojilerinin yoğun olarak kullanıldığı sektörler arasında öncü konumda bulunmaktadır. Dijital dönemin başlangıcından itibaren, bankacılık kuruluşları elektronik donanım ve bilgisayar yazılımlarından faydalanarak operasyonlarını dönüştürmüşlerdir. Araştırma verileri, bankaların dijital teknolojilere erken uyum sağlayan kurumlar arasında yer aldığını göstermektedir. Bu durum, bankaların müşteri hizmetleri, verimlilik ve rekabet gücü gibi alanlarda sürekli teknolojik altyapılarını güçlendirmek ve dijital dönüşüm stratejilerini geliştirmek zorunda olduklarını göstermektedir (Omarini, 2018). Dolayısıyla, bankacılık sektöründeki teknolojik yenilikler ve küresel ekonomik dinamikler arasındaki bağlantı giderek daha belirgin hâle gelmektedir. Bu durum, bankaların sadece teknolojik olarak rekabetçi olmalarını değil, aynı zamanda müşteri odaklı yaklaşımlarıyla da öne çıkmalarını gerektirmektedir.

Alternatif dağıtım kanalları arasında önemli bir konuma sahip olan internet bankacılığı, ilk kez 1995 yılında Amerika Birleşik Devletleri'nde kullanılmaya başlanmıştır. Ancak, bu yeni teknolojinin hızla yayılması ve benimsenmesi özellikle 1998 yılında İsveç'te 549 bin müşterinin internet bankacılığı kullanımına başlamasıyla somut bir şekilde görülmüştür. İnternet bankacılığının popülerliğinin artmasının arkasında bir dizi faktör yatmaktadır. Öncelikle, internet bankacılığının dünya genelindeki erişilebilirliği, insanların bankacılık işlemlerini neredeyse herhangi bir zamanda ve herhangi bir yerden gerçekleştirebilmesini sağlamıştır. Bu da müşterilere daha fazla esneklik ve kolaylık sunmuştur. Ayrıca, internet bankacılığı hızlı ve kesintisiz hizmet sağlama yeteneğiyle de ön plana çıkmaktadır. Şubeye gitme zorunluluğunun ortadan kalkması, bankacılık işlemlerini daha verimli bir şekilde gerçekleştirmeyi mümkün kılmıştır. Müşteriler artık uzun sıralar beklemek zorunda kalmadan, istedikleri bankacılık işlemlerini kolayca gerçekleştirebilmektedirler. Ayrıca, internet bankacılığı müşterilere detaylı ve özet bilgilere kolay erişim imkânı sunarak, finansal durumlarını daha iyi yönetmelerine yardımcı olmaktadır. Ekonomik açıdan bakıldığında, internet bankacılığı bankalar için de önemli avantajlar sağlamaktadır. Geleneksel şubeler aracılığıyla gerçekleştirilen işlemlere kıyasla, internet bankacılığı bankalar için daha düşük maliyetli bir hizmet sunma imkânı sağlamaktadır. Bu da bankaların operasyonel verimliliğini artırarak, daha rekabetçi bir konuma gelmelerini sağlamaktadır.

Bu bağlamda Grafik 7'de 2022 yılında belirli Avrupa ülkeleri için çevrim içi bankacılık kullanım oranları gösterilmektedir. Grafikte Avrupa'nın çeşitli bölgelerinde dijital bankacılığın penetrasyon derinliği ve kullanım yaygınlığı karşılaştırılmaktadır. Arnavutluk ve Bosna Hersek gibi ülkelerde çevrim içi bankacılık kullanım oranları %5,24 ve %12,82 gibi görece düşük seviyelerde iken İzlanda, Norveç ve Finlandiya gibi ülkelerde %94'ü aşan oranlarla çok daha yüksek düzeylerde olduğu görülmektedir. Bu durum söz konusu ülkelerde çevrim içi bankacılığın neredeyse evrenselleşmiş bir hizmet olduğunu ve dijital altyapının yanı sıra kullanıcıların teknolojiyi benimseme oranının da oldukça yüksek olduğunu göstermektedir.

Türkiye'deki çevrim içi bankacılık kullanımı %51,18 ile orta sıralarda yer almakta ve bu oran, Türkiye'nin hem dijitalleşme sürecindeki ilerlemesini hem de bankacılık sektöründeki dijital dönüşümünü yansıtmaktadır. Avrupa genelinde çevrim içi bankacılık kullanım oranının %61,39 olması, bölgede dijital bankacılık hizmetlerine güçlü bir talebin olduğunu göstermektedir.

Oranlardaki bu farklılığı, her ülkenin dijital altyapısı, ekonomik gelişmişliği, nüfusun teknolojiye erişimi ve yatkınlığı gibi çeşitli faktörlerle açıklamak mümkündür.

Grafik 7. 2022 Yılında Belirli Avrupa Ülkelerinde Çevrim İçi Bankacılık Kullanım Oranları

Kaynak: Eurostat (2022), verilerinden yararlanılarak hazırlanmıştır.

Kuzey Avrupa ülkelerinin yüksek oranları, bu bölgelerdeki yüksek yaşam standartları, teknolojik yeniliklere açıklık ve hükümet politikalarının dijital hizmetleri teşvik etmesiyle ilişkilendirilebilir.

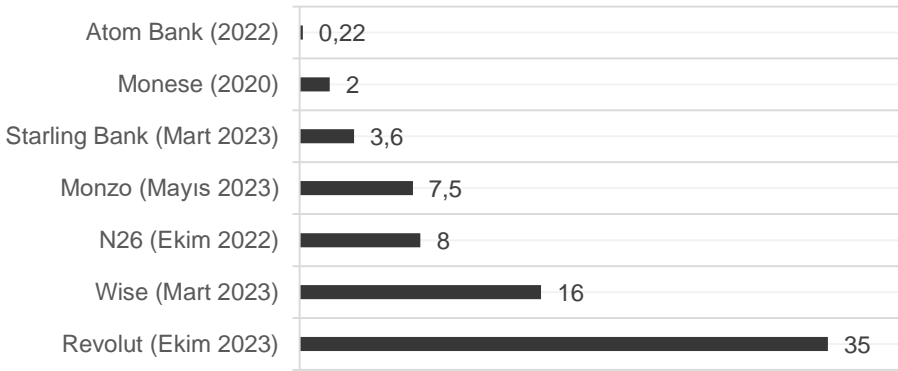
Grafik 7, bankacılık sektörüne yönelik politika yapımcılar, finansal hizmet sağlayıcılar ve yatırımcılar için önemli görüşler sunmakla beraber çevrim içi bankacılığın gelecekteki büyüme potansiyelini değerlendirme açısından da büyük önem taşımaktadır. Dijital bankacılık hizmetlerinin artan kullanımı, müşteri hizmetleri, ürün teklifleri ve operasyonel verimlilik açısından bankalar için yenilik yapma ve rekabet avantajını sürdürme zorunluluğunu ortaya koymaktadır. Ayrıca, penetrasyon oranlarındaki farklılıklar, ülkeler arası dijital bölünmeyi azaltma ve finansal kapsayıcılığı artırma yönünde atılacak adımlar için de bir temel teşkil etmektedir. Bu durum, bankacılık sektöründe süregelen dijital dönüşümün, toplumun her kesimine ulaşması gerektiğini ve bu sürecin sadece teknolojik gelişmelere değil, aynı zamanda kapsayıcı finansal politikalara da ihtiyaç duyduğunu göstermektedir.

Türkiye'nin çevrim içi bankacılık penetrasyonu oranı, 2022 yılı itibarıyla %51,18 olarak gösterilmektedir. Bu oran, Türkiye'nin dijital bankacılık hizmetlerini benimseme konusunda orta düzeyde bir konumda olduğunu gösterirken, Avrupa'nın bazı bölgeleriyle kıyaslandığında daha düşük bir penetrasyona işaret etmektedir. Türkiye'deki bu oran, ülkenin dijital altyapısının gelişimini, banka müşterilerinin teknoloji adaptasyonunu ve finansal teknoloji (fintech) çözümlerine olan talebi yansıtmaktadır. Türkiye'de dijital bankacılık hizmetlerinin kullanımındaki bu oran, genç ve teknolojiye aşina nüfusun varlığı, mobil internet kullanımının yüksek olması ve finansal teknoloji hizmetlerine olan ilginin artması gibi faktörlerle desteklenmektedir. Ancak, penetrasyon oranının hâla %50'nin biraz üzerinde olması, bankalar ve diğer finansal hizmet sağlayıcıları için dijital hizmetleri daha da yaygınlaştırma ve kullanıcı deneyimini iyileştirme konusunda önemli bir potansiyel olduğunu göstermektedir. Bu durum, Türkiye'nin finansal hizmetler alanında dijital dönüşüm sürecinin devam ettiğini ve çevrim içi bankacılık penetrasyonunu daha da artırma yönünde atılacak adımların önemini vurgulamaktadır. Aynı zamanda bankacılık sektöründeki dijital yeniliklerin ve müşteri ihtiyaçlarına yönelik çözümlerin önemini de ortaya koymaktadır.

Bununla birlikte geleneksel bankacılık anlayışının değişme yolunda olduğunu gösterebilmek adına Grafik 8 de önemli bilgiler sunmaktadır. Grafik 8, 2023 yılında Avrupa'daki önde gelen ve yalnızca çevrim içi hizmet veren bazı dijital bankaların müşteri sayılarını göstermektedir. Revolut, 35 milyon müşteri ile listede en üst sırada yer alarak, diğer dijital bankalar arasında öne çıkmakta-

dır. Bu, Revolut'un sunduğu kapsamlı hizmetlerin, kullanıcı dostu arayüzün ve geniş ürün yelpazesinin müşteriler tarafından yoğun bir şekilde benimsendiğini göstermektedir. Wise (eski adıyla TransferWise), 16 milyon müşteri ile ikinci sırada yer almakta ve özellikle uluslararası para transferleri konusunda sektörde güçlü bir pozisyonda bulunmaktadır. N26, 8 milyon müşteri ile üçüncü sırada gelirken, özellikle kullanıcı deneyimi ve sınır ötesi bankacılık hizmetleriyle tanınmaktadır.

Grafik 8. 2023'te Avrupa'daki En Büyük Sadece Online Hizmet Veren Bankaların Müşteri Sayısı (Milyon Kişi)



Kaynak: Statista (2023b) verilerinden yararlanılarak hazırlanmıştır.

Bu veriler, Avrupa'da dijital bankacılık sektörünün müşteri tabanının nasıl genişlediğini ve kullanıcıların geleneksel bankacılık modellerinden uzaklaşıp, daha esnek, erişilebilir ve düşük maliyetli dijital bankacılık hizmetlerini tercih ettiklerini göstermektedir. Bu bankalar, kullanıcılara daha iyi bir finansal deneyim sunmak için teknolojiyi ve veri analitiğini etkin bir şekilde kullanmaktadır. Ayrıca bu bankaların büyümesi, finansal hizmetler pazarında inovasyonun ve rekabetin arttığını da göstermektedir. Dijital bankaların pazarda artan bir paya sahip olması, finansal teknolojilerin evrimi ve tüketicilerin beklentilerindeki değişimlerle uyumlu olarak, bankacılık sektöründe dönüşümün devam ettiğini işaret etmektedir.

İnternet bankacılığının yaygınlaşması, müşteri kitlesini çeşitlendirmekte ve farklı yaş gruplarından insanların finansal hizmetlere erişimini kolaylaştırmaktadır. Özellikle internet kullanım becerisi olan herkesin internet bankacılığında faydalanabilmesi, finansal hizmetlere erişimde eşitliğin ve adaletin sağlanması-

na katkı sunmaktadır (Centeno, 2004). Bu nedenle internet bankacılığı sadece bireysel kullanıcılar için değil, aynı zamanda toplum genelinde finansal kapsayıcılığı artırmak için de önemli bir araç hâline gelmektedir.

2.7. Dijital Bankacılığın Gelişim Süreci

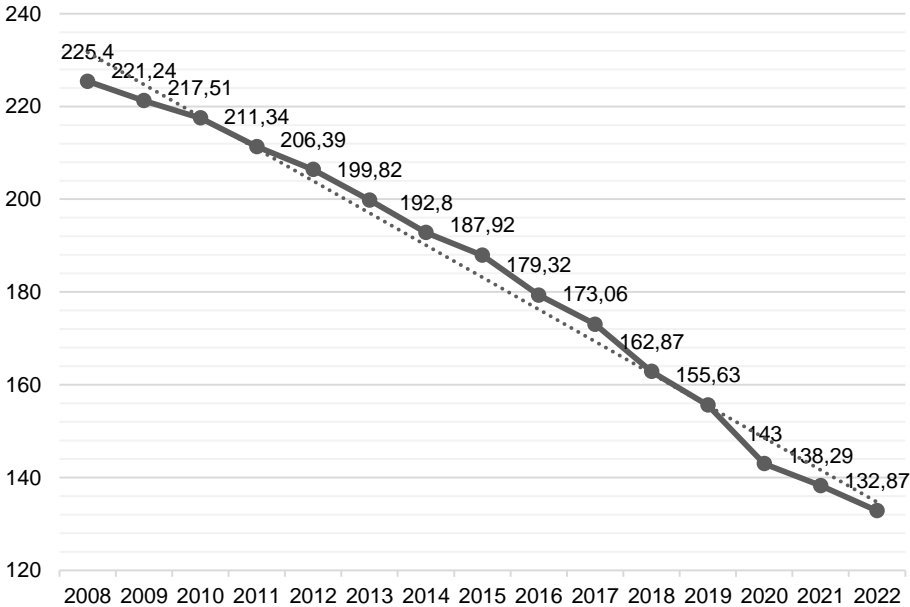
Dijital bankacılık kavramı, finansal hizmetlerin müşterilere, geleneksel banka şubeleri ve fiziksel personel ihtiyacını tamamen ortadan kaldıran, internet tabanlı platformlar üzerinden sağlanması sürecini tanımlamaktadır. Bu yenilikçi yaklaşım, operasyonel giderlerin azalmasına, işlem maliyetlerinin düşürülmesine ve kullanıcıların coğrafi kısıtlamalardan bağımsız olarak hizmetlere erişimine olanak tanıyan bir yapı sunmaktadır. Aynı zamanda dijital bankacılık, müşterilerin bankacılık işlemlerini herhangi bir internete erişim noktasından, kişisel bilgisayarlar, akıllı telefonlar ya da diğer akıllı cihazlar aracılığıyla gerçekleştirebilmesine imkân tanıyan bir çerçeve olarak de işlev görmektedir. Bu bağlamda finansal sektördeki rekabetin artmasıyla birlikte, hizmet çeşitliliğinin artırılması ve müşteri memnuniyetinin maksimize edilmesi hedefiyle, alternatif elektronik dağıtım kanallarının geliştirilmesi yönünde önemli adımlar atılmıştır. Bu yenilikçi kanallar, özellikle elektronik ve çevrim içi bankacılık sistemleri, finansal hizmetlerin sunumu konusunda kritik bir dönüşüm sağlamıştır. Öte yandan elektronik bankacılık, elektronik araçlar vasıtasıyla yürütülen, özellikle bireysel ve küçük ölçekli finansal işlemleri kapsayan geniş bir terim olarak ele alınmaktadır (Kurnia vd., 2010). Literatürde yer alan çalışmalar, dijital bankacılığın, müşteri deneyimini temelden değiştiren ve finansal hizmetlerin erişimini kolaylaştıran, yenilikçi bir paradigma olarak ortaya çıktığını göstermektedir. Bu paradigmayı, finansal hizmetler sektöründe teknolojik ilerlemenin ve müşteri beklentilerinin evriminin bir yansıması olarak kabul edebilmek mümkündür.

Dijital bankacılığın ortaya çıkışı ise 1981 yılına denk gelmektedir. Amerika Birleşik Devletleri'nin New York eyaletinde, bankacılık sektöründe bir dönüm noktası olarak "Evde bankacılık" adı verilen ilk dijital bankacılık hizmeti hayata geçirilmiştir. Bu önemli gelişme, Osho'nun 2008 tarihli çalışmasında detaylandırıldığı üzere, müşterilere kendi konutlarından banka hesapları üzerinde doğrudan işlem yapma yetisi sağlayan bir teknolojik yenilik olarak tanımlanmaktadır. Söz konusu sistem, kullanıcıların evlerinde veya iş yerlerinde bulunan, bilgisayar veya televizyon gibi elektronik cihazlarla, bankanın bilgisayar sistemine bağlanabilen özel bir hattın kurulmasını içermektedir. Bu özel iletişim hatları aracılığıyla müşteriler, banka hesaplarına ilişkin geniş bir bilgi yelpazesine erişebilme, hesaplar arası transferler gerçekleştirebilme ve bankalarına çeşitli işlem talimatları verebilme imkânlarına kavuşmuşlardır.

Bu yenilikçi uygulama kapsamında, müşterilerin kişisel bilgisayarlarına bir modem yardımıyla, telefon hatları üzerinden bankanın merkezi bilgisayar ağlarına erişim sağlamaları mümkün kılınmıştır. Bu sayede, bankacılık işlemleri için banka şubelerine fiziksel olarak gitme zorunluluğu ortadan kalkmış, müşteriler bankanın sunduğu hizmetlere eş zamanlı ve kesintisiz olarak erişebilme imkânına kavuşmuşlardır. Bu sistemin etkin bir şekilde kullanılabilmesi için, kullanıcının, gerekli yazılımların yüklü olduğu bir kişisel bilgisayar veya modem gibi temel donanım bileşenlerine ve bir telefon bağlantısına sahip olması gerekmektedir. Bu teknolojik altyapı, bankacılık işlemlerinin yer ve zaman sınırlamalarından bağımsız olarak gerçekleştirilmesine olanak tanıyarak, müşteri deneyiminde önemli bir dönüşümü tetiklemiştir.

Evde bankacılık sisteminin uygulanmaya başlamasıyla birlikte, finansal hizmetlerin sunumunda dijitalleşme yolunda kritik bir adım atılmış ve bu, sonraki yıllarda dijital bankacılığın evriminde temel bir referans noktası olarak kabul edilmiştir (Vives, 2019). Bu dönüşüm, bankacılık sektöründe müşteri beklentilerinin yeniden şekillenmesine ve finansal hizmetlerin erişilebilirliğinin artmasına önyak olmuş, aynı zamanda sektördeki rekabet dinamiklerini de değiştirmiştir.

Grafik 9. 2008-2022 Yılları Arasında Avrupa Birliği'ndeki Banka Şube Sayıları (Bin)



Kaynak: Statista (2023b) verilerinden yararlanılarak hazırlanmıştır.

Bahsedilen durumun somut bir örneği olarak yıllar itibarıyla geleneksel bankacılığa ait yerleşik şube sayılarının incelenmesinin fayda sağlayacağı düşünülmektedir. Bu kapsamda Grafik 9 ile belirli yıl aralığında Avrupa Birliği'ndeki banka şube sayıları gösterilmektedir. Gözlenen eğilim, söz konusu dönem boyunca sürekli bir azalışı işaret etmektedir. 2008 yılında yaklaşık 225,4 bin olan banka şube sayısı, sonraki yıllarda istikrarlı bir şekilde azalmış ve 2022 yılında 132,87 bin seviyesine kadar gerilemiştir. Bu azalışın birçok faktörle açıklanabileceği düşünülmektedir. İlk olarak, dijitalleşme süreci ve bankacılık işlemlerinin internet üzerinden yapılmasının yaygınlaşması, fiziksel banka şubelerine olan ihtiyacı azaltmıştır. Tüketicilerin banka işlemlerini çevrim içi platformlar aracılığıyla gerçekleştirme eğilimi, bankaların operasyonel maliyetlerini düşürmelerine ve daha verimli bir hizmet sunma modeline geçiş yapmalarına yol açmıştır.

İkinci olarak, 2008 küresel finans krizi sonrasında bankacılık sektöründe yaşanan konsolidasyon süreçleri, banka şube sayısının azalmasına neden olmuştur. Bankalar, maliyetleri azaltmak ve sermaye verimliliğini artırmak amacıyla şube ağlarını küçültmüş ve bazı durumlarda birleşme veya satın almalarla pazarı yeniden şekillendirmişlerdir.

Üçüncü bir faktör ise, Avrupa'da artan düzenleyici baskılar ve sermaye gereksinimleri olarak gösterilebilir. Daha yüksek sermaye tamponları ve risk yönetimi standartları, bankaların daha az şube ile daha fazla müşteriye hizmet verme stratejilerini benimsemelerine yol açmıştır.

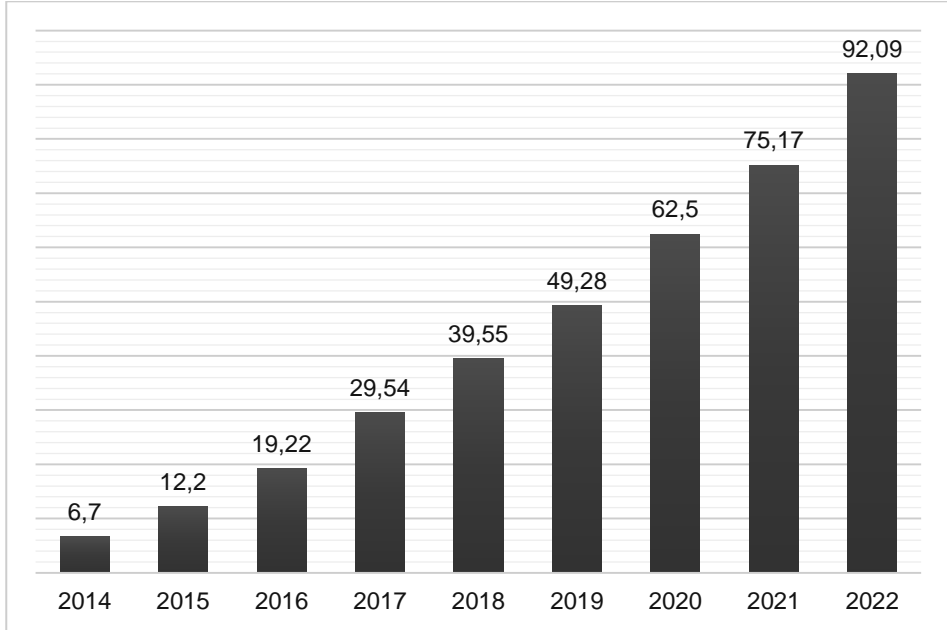
Son olarak, nüfusun yaşlanması ve kentsel alanlardaki demografik değişimler de şube sayısındaki düşüşü etkileyen faktörler arasındadır. Kentsel alanlardaki genç nüfus, bankacılık işlemlerini çevrim içi olarak yapma konusunda daha meyilliyken, kırsal ve yaşlı nüfusun şubeleri kullanma olasılığı daha yüksektir. Dolayısıyla, şube ağlarının optimizasyonu bu demografik değişimlere uyum sağlama çabasını yansıtmaktadır.

Bu azalma trendinin, gelecekte bankacılık hizmetlerinin sunum şeklini ve müşteri deneyimini nasıl etkileyeceği önemli bir araştırma konusudur. Bankaların şube ağlarını azaltma eğilimi devam ederken, müşteri hizmeti kalitesini korumak ve geliştirmek için dijital kanalların etkinliğini artırmaya yönelik stratejiler geliştirmeleri beklenmektedir. Ayrıca, şube sayısındaki düşüş, bankacılık hizmetlerine erişimde potansiyel eşitsizlikleri de beraberinde getirebilme ihtimali vardır. Bu nedenle bankaların toplumun daha geniş kesimlerine hizmet sunma yollarını bulmaları gerekmektedir. Bu durum, finansal hizmetlerde inovasyon ve finansal kapsayıcılığı artırma çabaları için yeni fırsatlar sunmaktadır.

Bankacılık sektöründeki dijitalleşmenin boyutlarını anlayabilmek adına banka şube sayıları önemli bir gösterge olsa da mobil bankacılık uygulamalarına ait kullanıcı sayılarını da temel bir referans noktası olarak ele almak mümkündür. Bu kapsamda Grafik 10'da 2014 ve 2022 yılları arasında Türkiye'deki toplam aktif mobil bankacılık müşteri sayısı sunulmaktadır. 2014 yılında 6,7 milyon olan aktif mobil bankacılık müşteri sayısı, sonraki yıllarda dikkate değer bir artış göstermiş ve 2022 yılında 92,09 milyona ulaşmıştır. Bu gözle görülür artış, Türkiye'de mobil bankacılığın kabulünün ve kullanımının nasıl bir ivme kazandığını göstermektedir.

Ele alınan sekiz yıllık dönem boyunca, mobil bankacılık müşterilerinin sayısındaki artışın neredeyse katlanarak büyüdüğü gözlemlenmektedir. Bu büyüme, teknolojik yenilikler, akıllı telefonların yaygınlaşması ve finansal teknolojilerdeki (fintech) ilerlemelerle uyumlu bir şekilde gerçekleşmiştir. Ayrıca, Türkiye'deki genç ve teknoloji meraklısı nüfusun da bu hızlı büyümeye önemli katkıda bulunduğunu söyleyebilmek mümkündür.

Grafik 10. 2014-2022 Yılları Arasında Türkiye'deki Toplam Aktif Mobil Bankacılık Müşteri Sayısı (Milyon Kişi)

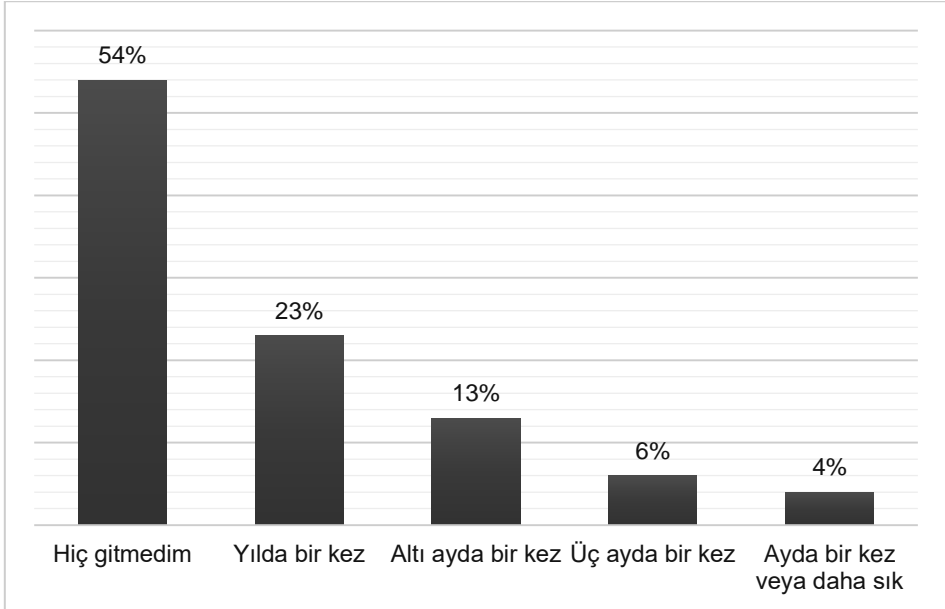


Kaynak: TBB (2022) verilerinden yararlanılarak hazırlanmıştır.

Özellikle 2020 ve 2021 yıllarında müşteri sayısındaki artışın pandemi koşulları altında hız kazandığına işaret edilebilir. COVID-19 pandemisi sırasında, banka müşterilerinin şubelere gitmek yerine mobil bankacılık uygulamalarına yönelmesi, dijital bankacılık hizmetlerine olan talebin artmasına neden olmuştur. Bu süreçte, bankaların dijital kanallar yoluyla sunduğu hizmetlerin genişletilmesi ve iyileştirilmesi, müşteri deneyiminin olumlu yönde gelişmesini sağlamıştır.

2022 yılına gelindiğinde, Türkiye'deki mobil bankacılık müşteri sayısının 92,09 milyona ulaşması, ülkede dijital dönüşümün ne derece ileri bir aşamaya geldiğini ve bankacılık sektöründeki dijital hizmetlerin kullanımının yaygınlığını göstermektedir. Bu eğilim, finansal hizmetlerdeki erişilebilirliği artırmakta ve müşteriler için daha verimli ve pratik bankacılık deneyimleri sunmaktadır. Bankaların müşteri ihtiyaçlarına cevap verme ve dijital çağın gerekliliklerine uyum sağlama kapasitelerinin artmasının, bu büyüme eğiliminde önemli bir rol oynadığı anlaşılmaktadır. Bankacılık sektörü oyuncuları için bu veriler, stratejik planlama ve dijital yeniliklerin önceliklendirilmesi açısından değerli bilgiler sunmaktadır. Ayrıca bu artış, bireylerin ve işletmelerin finansal işlemlerinde mobil teknolojilere olan güveninin ve bu teknolojilerin benimsenmesinin altını çizmektedir.

Grafik 11. 2021 Yılında Türkiye'deki Kişilerin Şube Bankacılığını Kullanma Sıklığına Göre Dağılımı



Kaynak: Strategy& (2021) verilerinden yararlanılarak hazırlanmıştır.

Banka şubelerinin kullanım alışkanlıklarındaki dönüşümü ortaya koymak adına Grafik 11 ile 2021 yılı Türkiye bağlamında şube bankacılığı kullanım sıklığına ilişkin dağılım gösterilmektedir. Grafikte, nüfusun %54'ünün hiç banka şubesine gitmediğinin tespiti ifade edilmektedir. Bu oran dijital bankacılık hizmetlerinin benimsenme oranının yüksek olduğunu ve şube bankacılığının giderek azalan bir eğilimde olduğunu destekler niteliktedir. Yılda bir kez banka şubesini ziyaret edenlerin oranı %23 olarak kaydedilmiş, bu da belirli işlemler için hâla şube tercih eden bir kesimin varlığına işaret etmektedir. Altı ayda bir banka şubesini kullananların oranı %13, üç ayda bir banka şubesine gidenlerin oranı %6 ve ayda bir veya daha sık banka şubesine gidenlerin oranı ise %4 olarak tespit edilmiştir.

Bu veriler, Türkiye'de dijital bankacılık altyapısının genişlediğini ve banka müşterilerinin çoğunluğunun finansal işlemlerini çevrim içi olarak gerçekleştirdiğini göstermektedir. Fiziksel banka şubelerinin azalan kullanımı, bankacılık sektöründe dijital dönüşümün derinleştiğini ve kullanıcıların dijital hizmetlere olan güveninin arttığını yansıtmaktadır. Ayrıca, müşterilerin bankacılık ihtiyaçlarını zaman ve mekândan bağımsız olarak çevrim içi platformlar üzerinden karşılayabilmeleri, şube maliyetlerinin azaltılmasına ve bankacılık iş modelinin yeniden şekillendirilmesine olanak tanımaktadır.

Bankalar için bu eğilim, şube ağlarını optimize etme ve dijital kanallara yatırım yapma zorunluluğunu gündeme getirmekte ve aynı zamanda müşteri deneyimini iyileştirmek ve dijital hizmetlerin kalitesini artırmak için yeni fırsatlar sunmaktadır. Bununla birlikte, tamamen dijital bir bankacılık deneyimine geçiş, bankacılık sektörünün her kesimden müşteriye erişebilirliğini ve finansal kapsayıcılığını sağlama konusunda yeni stratejiler geliştirilmesini gerekli kılmaktadır. Bu durum neticesinde bankaların dijital okuryazarlık ve güvenlik konularında da müşteri eğitimine daha fazla odaklanması gerektiğini söyleyebilmek mümkündür.

2.8. Dijitalleşmenin Çalışma Hayatına Yansımaları

Dijital teknolojiler, özellikle iş dünyasında, üretim ve hizmet süreçlerinin yeniden organizasyonunu teşvik ederek kurumlara ve bireylere değer katma kapasitesine sahiptir. Bu, öncelikle işletmelerin ve çalışanların organizasyonel yapılarını, analitik yaklaşımlarını ve yönetim pratiklerini geliştirmelerine olanak tanıyarak, geleneksel iş rol ve fonksiyonlarının gözden geçirilmesini zorunlu kılmaktadır. Bu kapsamda dijital teknoloji, modern ekonomik faaliyetlerin en etkili sürükleyici gücü hâline gelmiş, iş yerlerindeki etkisiyle bazı geleneksel iş uygulamalarını yerinden oynatmıştır. Aynı zamanda bilgi yönetimi ve kurallara dayalı işlemleri büyük ölçüde iyileştirme potansiyeline de sahip olmuştur.

2008 yılında yaşanan finansal kriz, bankacılık sektöründe regülasyonların öneminin yeni bir perspektifle ele alınmasına neden olmuş ve bu durum bankaların kârlılıklarını sürdürülebilir bir şekilde artırmak amacıyla operasyonel verimliliklerini iyileştirme çabalarını hızlandırmıştır. Bu süreçte dijitalleşme ve teknolojik yenilikler, operasyonel verimliliği artırma çabalarının merkezinde yer almıştır. Dijital kanalların genişletilmesi ve etkin kullanımı, bu hedefe ulaşmada kritik bir strateji olarak belirlenmiştir (Avcı, 2016).

Bankacılık sektörü, bilgisayarlar ve mobil cihazlar gibi dijital araçların yaygınlaşmasıyla birlikte dijital dönüşümün en yoğun yaşandığı alanlardan biri hâline gelmiştir. Bankalar, müşteri ihtiyaç ve beklentilerindeki değişimler, rekabet koşullarındaki artış ve maliyetleri düşürüp gelirleri artırma gereksinimleri gibi çeşitli faktörler nedeniyle dijitalleşme sürecine yönelmektedirler. Özellikle işlem maliyetleri üzerine yapılan analizler, dijital bankacılık uygulamalarının maliyet avantajını vurgulamakta ve bu avantaj, bankacılık sektörünün dijital dönüşümde öncü sektörlerden biri olmasının temel nedenlerinden biri olarak görülmektedir. Örneğin, işlem başına maliyetin şube bankacılığında 4,3 Dolar olduğu yerde, internet bankacılığında 0,2 Dolar ve mobil bankacılıkta ise sadece 0,1 Dolar olması mobil bankacılığın şube bankacılığına kıyasla 43 kat daha ekonomik olduğunu göstermektedir (Bayrakdaroglu, 2016).

Bu maliyet avantajı, bankacılık sektörünün dijitalleşme yolculuğunda öncü bir rol oynamasına önemli bir katkı sağlamıştır. Dijital dönüşüm, müşteri memnuniyetini ve tercihlerini etkileme kapasitesi ile bankalar arası rekabeti yoğunlaştırmıştır. Bankalar, bu dinamik ortamda ayakta kalmak ve rekabet avantajı elde etmek için sürekli olarak dijital inovasyonlara yatırım yapmakta ve müşteri hizmetlerini geliştirmek için yenilikçi stratejiler benimsemektedir.

Söz konusu koşullar altında dijital dönüşüm, bankacılık sektöründe hem bir zorunluluk hem de bir fırsat olarak ortaya çıkmaktadır. Sektördeki kurumlar, dijital teknolojileri stratejik bir avantaj olarak kullanarak hem rekabetçi pozisyonlarını güçlendirme hem de müşteri deneyimini zenginleştirme şansını yakalamışlardır. Ancak bu süreç sektördeki iş gücü dinamiklerini de dönüştürmekte, yeni beceri setleri ve meslek profilleri oluşturmakta ve çalışanlar için sürekli öğrenme ve adaptasyon ihtiyacını beraberinde getirmektedir. Dolayısıyla bankacılık sektörünün dijital dönüşüm yolculuğu, sadece teknolojik bir geçiş değil, aynı zamanda kurumsal kültür, iş gücü yapılanması ve müşteri ilişkileri yönetimi açısından da kapsamlı bir evrimi ifade etmektedir. Dolayısıyla bankacılık sektöründe çalışma hayatı derinlemesine dönüşmekte ve bu dönüşüm, çalışanlar, müşteriler ve kurumlar üzerinde geniş çaplı ve çeşitli yansımalar oluşturmaktadır. Söz konusu yansımalar verimlilik ve erişilebilirlik artışından iş güvenliği kaygılarına kadar uzanan bir spektrumda değerlendirilebilir. Bankacılık

sektörü, bilgi ve iletişim teknolojilerindeki gelişmeler sayesinde, hizmet sunum yöntemlerinde devrime neden olan dijital araçları benimsemekte ve bu da çalışma pratiklerinde önemli değişikliklere neden olmaktadır.

Dijital teknolojilerin entegrasyonu, işlem süreçlerini otomatize etmekte ve bu da çalışanların daha karmaşık ve analitik görevlere odaklanmasına olanak tanımaktadır. Özellikle yapay zekâ, büyük veri analizi ve blokzincir gibi teknolojiler, müşteri hizmetleri, dolandırıcılık tespiti ve risk yönetimi gibi alanlarda verimliliği artırırken, karar alma süreçlerini de hızlandırmaktadır. Bu teknolojik ilerlemeler, çalışanların yetkinlik setlerinde bir dönüşümü teşvik etmekte ve sürekli öğrenme ile adaptasyonu zorunlu kılmaktadır. Dijital teknolojilerin entegrasyonu, bankacılık işlemlerinde önemli bir verimlilik ve etkinlik artışı sağlamıştır. Dijital araçlar, rutin işlemlerin otomatize edilmesini sağlayarak çalışanların daha stratejik görevlere odaklanmasına imkân tanır (Bughin vd., 2011). Örneğin, yapay zekâ ve makine öğrenimi teknolojilerinin kullanımı, müşteri hizmetleri ve risk değerlendirme gibi alanlarda hızlı ve doğru kararlar alınmasını sağlamaktadır.

Dijitalleşmeyle birlikte çalışma koşullarında esneklik de artmıştır. Uzaktan çalışma imkânları, çalışanların zaman ve mekân sınırlamalarından bağımsız olarak görevlerini yerine getirmelerine olanak tanırken, çalışan memnuniyetini ve iş-yaşam dengesini iyileştirmiştir. Yeni kariyer fırsatları olarak da özellikle, bilgi teknolojileri, veri analizi ve siber güvenlik gibi alanlarda uzmanlaşmış profesyoneller için talep artmıştır. Bu durum, çalışanların kendilerini sürekli geliştirmelerini ve kariyer yollarını çeşitlendirmelerini teşvik etmektedir.

Ancak dijital dönüşümün olumlu yansımalarının yanı sıra, bir dizi olumsuz etki de mevcuttur. Otomasyonun artması, bazı geleneksel rollerin ve iş pozisyonlarının azalmasına veya tamamen ortadan kalkmasına neden olmaktadır. Bu durum, özellikle düşük ve orta düzey becerilere sahip çalışanlar arasında iş güvenliği endişelerini artırmakta ve mesleki geleceklerine dair belirsizliklere neden olmaktadır. Dijital teknolojiler, iş gücü piyasasında bir beceri boşluğunun ortaya çıkmasına da neden olmakta ve çalışanların yeni beceriler kazanmalarını veya mevcut yetkinliklerini güncellemelerini gerektirmektedir (World Economic Forum, 2018). Bu durumun, bazı çalışanlar için stres ve mesleki yetersizlik hissine yol açabileceği kuvvetle muhtemeldir. Öte yandan uzaktan çalışma ve esnek çalışma saatlerinin, sosyal izolasyon ve takım içi iş birliğinin azalmasına neden olabilme ihtimali de söz konusudur. Çalışanların bir arada fiziksel bir ofis ortamında bulunmaması, takım ruhu ve kurumsal kültürün zayıflamasına yol açması muhtemeldir. Bu bağlamda, dijital bankacılığın yükselişi hem fırsatları hem de zorlayıcı yeni şartları beraberinde getiren karmaşık bir olgu olmasının yanı sıra finans sektöründeki evrimin kaçınılmaz bir parçası olarak kabul edilmektedir.

Bu bağlamda, teknolojik ilerlemenin getirdiği sosyoekonomik zorluklar ve iş gücü piyasası üzerindeki etkileri, kapsamlı politika müdahaleleri ve eğitim reformları ile ele alınmalıdır. Bu durum bireylerin teknolojik dönüşüme uyum sağlayabilmesi ve ekonomik ve toplumsal entegrasyon süreçlerinde başarılı olabilmesi için gerekli beceri ve yeterlilikleri kazanmalarına yardımcı olacak stratejilerin geliştirilmesini gerektirmektedir. Dolayısıyla bilişim teknolojilerindeki hızlı değişimin ekonomik ve toplumsal yapılar üzerindeki etkilerini hafifletmek adına, bireylerin yaşam boyu öğrenme ve kendini geliştirme fırsatlarına erişimini artıracak, toplumsal bölünmeyi azaltacak ve iş gücü piyasasındaki uyumu kolaylaştıracak politikaların uygulanması büyük önem taşımaktadır.

2.9. Dijitalleşme ve Toplumdaki Dezavantajlı Gruplar

"Dezavantaj" kavramı, bireylerin veya grupların karşılaştıkları engelleme-leri ve sınırlılıkları ifade eden bir kavramdır. Söz konusu dezavantaj, yaşam koşullarındaki değişiklikler sonucu kaynaklara erişimdeki zorluklardan kaynaklanabilmektedir. Bu bağlamda, toplumun çeşitli sosyal, kültürel ve ekonomik kesimleri, geniş bir yelpazedeki değişkenlerden etkilenebilir. Dezavantajlılığı tanımlayan koşulların sürekli evrimi, bu grupların tanımını yapmayı karmaşıklaştırmakta ve zorlaştırmaktadır. Dezavantajlılık durumu ayrıca, ülkeden ülkeye ve bölgeden bölgeye değişkenlik göstermesinden dolayı tanımlar arasında tutarlılık sağlanması da güçleşmektedir.

Farklı teorik çerçeveler dezavantajlılık durumunu çeşitli şekillerde açıklamaktadır. Geleneksel yaklaşım, dezavantajı esas olarak ekonomik yoksunluk ile ilişkilendirirken, gelişimsel yaklaşım, bireylerin eğitim ve istihdam fırsatlarına erişimdeki engeller üzerinden bu durumu değerlendirmektedir. Daha güncel bir yaklaşım ise dezavantajlılığı, bireylerin bağımsız yaşam sürdürebilmeleri için gerekli olan araç ve hizmetlere erişimdeki engellerle bağdaştırmaktadır. Bu çeşitli bakış açıları, sosyal politikaların şekillendirilmesinde ve dezavantajlı gruplara yönelik programların tasarımında, çok yönlü ve katmanlı bir anlayışın benimsenmesini zorunlu kılmaktadır. Böylece, dezavantajlılık durumunu hafifletmek için uygulanan stratejiler, bu grupların ihtiyaçlarını daha doğru bir şekilde karşılayabilir ve toplumsal bütünleşmeyi teşvik etmektedir (Güloğlu, 2020). Bu multidisipliner yaklaşım, dezavantajlılık kavramının derinlemesine anlaşılmasını ve üzerinde çalışılmasını sağlayarak, etkili müdahale yöntemlerinin geliştirilmesine olanak tanıyabilecektir.

Dezavantajlılık, sosyal bilimler literatüründe çok yönlü bir kavram olarak ele alınmış ve dil, din, ırk, cinsiyet, etnik köken gibi demografik faktörlerle birlikte ekonomik yoksunluk ve yoksulluk gibi sosyoekonomik unsurlar ile açıklanma-

ya çalışılmıştır. Ancak bu faktörler, dezavantajlılık durumunun sadece yüzeyini temsil etmektedir. Gerçekte ise dezavantajlılık daha derin bir bağlamda, bireylerin öz yeterliliğinin eksikliği ve toplumun genelinde erişilebilir olan hizmetlere ulaşamama durumu ile daha geniş bir perspektiften değerlendirilmelidir.

Örneğin, sosyoekonomik entegrasyon süreçlerinde karşılaşılan fiziksel ve ya sosyal engeller, bireylerin eğitim, sağlık ve sosyal hizmetler gibi temel altyapılara erişimini sınırlayabilmektedir. Bu tür engeller, bireylerin iş gücü piyasasına katılımını zorlaştırarak ekonomik faaliyetlerde bulunmalarını ve toplum içinde artı değer oluşturmalarını engellemektedir (Birinci ve Bulut, 2020). Dezavantajlı bireyleri bu bağlamda, kendi başlarına yeterli olamama, toplumsal kaynaklara erişimde ciddi sınırlamalar yaşama ve genel olarak toplumdan dışlanma riski taşıyan kişiler olarak tanımlayabilmek mümkündür.

Bahsedilen nedenlerden dolayı dezavantajlılığın tanımlanması ve bu gruplara yönelik stratejilerin belirlenmesi, multidisipliner bir yaklaşım gerektirmektedir. Politika yapımcılar, akademisyenler ve toplum liderleri, dezavantajlı grupların karşılaştıkları zorlukları anlamak ve bu zorluklara yönelik kapsayıcı ve etkin çözümler üretmek için iş birliği içinde çalışmalıdır. Böylece, dezavantajlı bireylerin toplumsal entegrasyonunu ve ekonomik katılımlarını artırarak, genel olarak toplumun kalkınmasına katkıda bulunacak politikalar geliştirebilmek mümkün hâle gelmektedir (Sastri, 2012). Bu yaklaşımın, sadece dezavantajlı bireylerin yaşam kalitesini artırmakla kalmayacağı aynı zamanda toplumsal adaletin ve eşitliğin sağlanmasına da önemli ölçüde katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Genel olarak değerlendirildiğinde toplumdan soyutlanma hissi yaşayan ve dezavantajlı gruplar olarak değerlendirilebilecek temel gruplara; yaşlılar, engelliler, gençler, kadınlar ve eski hükümlüler örnek verilmektedir. Bu kapsam özelinde geleneksel olarak, çalışma ve iş yapma faaliyetlerinin, fiziksel güç ve dayanıklılık gerektiren görevler olarak algılandığını söylemek mümkündür. Örneğin bu bakış açısına göre, yaşlanma süreciyle birlikte doğal olarak azalan fiziksel kapasiteler nedeniyle, yaşlı iş gücünün verimliliğinin düşeceği yönünde bir ön yargı yaygınlık kazanmıştır. Ancak modern iş gücü piyasaları ve iş yapma biçimleri, fiziksel güçten ziyade zihinsel ve bilişsel becerilere daha fazla önem vermektedir. Bu değişim yaşanan nüfusun iş gücü piyasasındaki potansiyelinin yeniden değerlendirilmesini gerekli kılmaktadır. Fiziksel güç gerektirmeyen, ancak stratejik düşünme, deneyim, bilgi birikim ve karar verme gibi zihinsel yetenekleri ön plana çıkaran rollerde yaşlı çalışanlar, genç meslektaşlarıyla eşit veya daha yüksek düzeyde verimlilik gösterebilme potansiyeline sahiptir. Dolayısıyla yaşlı iş gücünün ekonomik katkısı, fiziksel kapasiteleri yerine entelektüel katkıları ve deneyimleriyle değerlendirilmelidir.

Bu perspektif, yaşlı iş gücünü iş piyasasında yeniden konumlandırmak ve yaşlanma süreciyle birlikte azalan fiziksel güçlerine rağmen değerli katkılar sağlayabilecekleri alanları tanımlamak için bir fırsat sunmaktadır. Aynı zamanda işverenler ve politika yapıcılar için, yaşlı çalışanların beceri ve deneyimlerini en iyi şekilde değerlendirecek stratejiler geliştirmek açısından bir zorunluluk oluşturmaktadır. Bu yaklaşım ile yaşlı iş gücünün iş hayatındaki sürekliliğini sağlayarak, yaşlanan nüfusun ekonomiye ve topluma aktif katılımını desteklemek mümkündür.

Öte yandan dijital dönüşümün ivme kazanmasıyla birlikte, iş gücü piyasalarında fiziksel emek yerini giderek daha fazla bilişsel yeteneklere bırakmıştır. Özellikle bilgi ve iletişim teknolojileri alanının genişlemesi, bu sektörde çalışacak bireylerin yüksek düzeyde dijital beceri, yetenek ve yetkinliklerle donanmış olmalarını zorunlu kılmaktadır. Bu süreç yaşlı bireylerin teknoloji kullanımı ve erişimine özel bir önem atfetmekte ve onların iş gücü piyasasına katılımını yeniden şekillendirmektedir. Yaşlıların BİT araçlarına erişimlerinin kolaylaştırılması, iş piyasasında yaşanan yaşa bağlı dezavantajların ortadan kaldırılmasına yardımcı olabilecektir.

Yaşlı bireylerin dijital becerilerini geliştirme yönünde atılacak adımlar, bu demografik kesimin iş gücü piyasasında daha rekabetçi bir konuma gelmesine yardımcı olacaktır. Bu durum sadece yaşlı bireylerin ekonomik bağımsızlıklarını güçlendirmekle kalmayıp, aynı zamanda sosyal entegrasyonlarını ve katılımlarını da destekleyecektir. Bu bağlamda, yaşlı nüfusun dijital teknolojilere adaptasyonunu artırmak amacıyla tasarlanan eğitim ve öğrenim programları, onların bu yeni dijital ortamda aktif ve etkin roller üstlenmelerine imkân tanyacaktır.

Araştırmalar göstermektedir ki, yaşlı bireylerin dijital teknolojileri benimsemesi, onların bilgi toplumunda yerlerini almasını ve ekonomik süreçlere katkıda bulunmalarını kolaylaştırmaktadır. Bu durum, iş gücü piyasalarının daha kapsayıcı hâle gelmesine katkı sağlayacak ve yaşlı bireylerin toplum içindeki aktif rollerini pekiştirecektir. Dolayısıyla yaşlı bireylerin dijital becerilerinin geliştirilmesi, genel iş gücü piyasasının dinamiklerini dönüştürebilmesinin yanı sıra daha geniş bir demografik kesimin iş gücüne katılımını destekleyerek toplumsal ve ekonomik kalkınmaya önemli ölçüde katkı sağlayabilecektir. Bu sürecin yönetilmesi, politika yapıcılar, eğitim kurumları ve teknoloji sağlayıcıları arasında koordineli bir iş birliğini gerektirmektedir (Yılmaz, 2021).

Yaşlanan nüfusun iş gücü piyasasına entegrasyonunu sağlamak hem sosyal hem de ekonomik açıdan önemli yararlar sunabilmektedir. Bilgi ve iletişim teknolojileri sektörü gibi beyin gücüne dayalı alanlarda yaşlı bireylerin istihdamı, bu demografik grubun iş gücüne katılım oranlarını artırabilme potansiyeline sahiptir. Bu durum yaşlıların ekonomiye ve aktif olarak üretim süreçlerine katkı

lımlarını mümkün kılarak, hem sosyal güvenlik sistemleri üzerindeki yükü hafifletecek hem de yaşlı bireylerin toplumsal ve ekonomik açıdan daha bağımsız bir yaşam sürmelerine olanak tanıyacaktır.

Dijital dönüşüm, bu bağlamda yaşlı iş gücünün değerlendirilmesi için bir fırsat sunmaktadır. Özellikle ileri teknolojilerin ve sermaye yoğun sektörlerin gerekliliklerine uyum sağlayamayan küçük ve orta ölçekli işletmeler (KOBİ'ler) için, yaşlı bireylerin sayısal ve zihinsel kapasitelerinden yararlanmak, dijitalleşme sürecinde karşılaşılan dezavantajları avantaja çevirebilme gücüne sahiptir. Yaşlı iş gücünün deneyim ve bilgi birikimi, bu işletmelerin teknolojik adaptasyon süreçlerini hızlandırabileceği gibi onlara rekabetçi bir avantaj sağlama noktasında da fayda sağlayabilecektir (Yılmaz, 2021).

Bir diğer önemli grup ise engellilerdir. Tarih boyunca toplumsal yaşamdan çoğunlukla dışlanmış olan engelliler, sosyal ve ekonomik hayata entegrasyonları açısından istihdamın merkezinde yer almaktadır. Engellilerin iş gücü piyasasına katılımı, onların bağımsızlıklarını, ekonomik güvenliklerini ve toplum içindeki aktif rollerini artırarak sosyal dışlanmayı azaltma potansiyeline sahiptir. Bununla birlikte, engellilerin iktisadi hayata katılımını zorlaştıran pek çok toplumsal ön yargı, çevresel engel ve ekonomik kısıtlama bulunmaktadır.

Dijitalleşme, bu zorlukların üstesinden gelme konusunda hem tehditler hem de fırsatlar sunmaktadır. Teknolojik yenilikler ve dijitalleşme süreçleri, engelli bireylerin iş hayatına katılımını kolaylaştıracak araçlar ve yöntemler geliştirme potansiyeline sahiptir. Örneğin, uzaktan çalışma imkânları, esnek çalışma saatleri, yapay zekâ destekli işlevsellikler ve erişilebilir teknoloji uygulamaları engelli bireylerin daha önce karşılaştıkları fiziksel ve çevresel engellerin üstesinden gelmelerine yardımcı olabilir. Ayrıca bu teknolojiler, engellilere daha geniş bir iş alanında yeteneklerini sergileme ve kariyer yapma fırsatları sağlama potansiyeline sahiptir.

Buna karşın, dijitalleşmenin hızlı evrimi, eğitim ve beceri gelişimi konusunda engelli bireyler için ek zorluklar da getirebilmektedir. Teknolojik yetkinliklerin sürekli güncellenmesi gerekliliği ve dijital altyapıya erişimde yaşanan sınırlılıklar, engellilerin iş gücü piyasasına tam anlamıyla entegre olmalarını engelleyebilmektedir. Bu nedenle dijitalleşmenin engelli istihdamını desteklemek için kullanılması, kapsayıcı politika tasarımları ve teknolojik adaptasyon stratejileri gerektirir. Hükümetler, işverenler ve sivil toplum kuruluşları, engelli bireylerin dijitalleşme sürecinden en iyi şekilde yararlanmalarını sağlamak için iş birliği yapmalı ve onların eğitim, beceri geliştirme ve teknolojiye erişim olanaklarını artırmaya yönelik çözümler geliştirmelidir. Bu yaklaşımlar engellilerin iş gücü piyasasında daha etkin bir şekilde yer almalarını ve dijital ekonomide

aktif roller üstlenmelerini sağlayarak hem bireysel hem de toplumsal refahın artmasına katkıda bulunacaktır (Erarslan, 2021).

Öte yandan dijitalleşme, toplumsal ve ekonomik yapılarda hızlı bir dönüşüm sürecini tetiklemekte olup bu süreç diğer dezavantajlı grup olan genç bireylerin adaptasyon kabiliyetleriyle örtüşmektedir. Dijital çağın gereksinimleri, gençlerin iş piyasasına entegrasyonu sürecinde dijital yetkinliklerin edinilmesini kritik bir öneme taşımaktadır. Bu bağlamda genç nesillere yönelik eğitim programlarının, bu yetkinliklerin kazandırılması açısından derinlemesine bir yeniden yapılandırılmaya ihtiyaç duyduğu görülmektedir. Ancak dijital teknolojilerin eleştirel bir bakış açısıyla incelenmesi ve bu teknolojilerin sadece mevcut kapasiteleriyle değil, potansiyel iyileştirmeleriyle de değerlendirilmesi gerektiği vurgulanmalıdır.

Bu çerçevede eğitim kurumları, dijital dönüşüm sürecine uyum sağlayarak, öğrencilere teknolojiyi sadece kullanıcı olarak değil, aynı zamanda yaratıcı ve eleştirel birer katılımcı olarak etkileşimde bulunabilecekleri yetkinlikleri kazandırmalıdır. COVID-19 pandemisi, eğitim sistemlerinin dijital adaptasyonunun sadece zorunlu bir değişim değil, aynı zamanda kapsamlı bir dönüşüm fırsatı olduğunu ortaya koymuştur. Bu dönüşüm gençlerin dijital ortamlarda bilgiyi nasıl üretecekleri, paylaşacakları ve eleştirel bir şekilde değerlendirecekleri konusunda daha etkin rol alabilmelerini sağlamaktadır. Ancak yeterli mesleki eğitim ve iş deneyimi olmayan genç iş gücü; düşük ücret, uzun çalışma saatleri, sosyal güvencesiz ve kayıt dışı istihdam gibi dezavantajlı koşullara maruz kalabilmektedir. Bu durum gençlerin yoksulluk risklerini artırmakta ve ekonomik olarak da sosyal dışlanmalarına neden olmaktadır. Artan nitelikli iş gücü ihtiyacı, değişen meslekler ve buna bağlı olarak ortaya çıkan işsizlik, genç nesiller için üzerinde durulması gereken kritik meselelerden biri hâline gelmiştir. İşsizlik, özellikle gençlik döneminde, toplumsal ve ekonomik kalkınmanın önündeki engellerden biri olarak geniş kapsamlı etkilere neden olmaktadır. Bu nedenle genç iş gücünün dijital yetkinliklerinin artırılması ve kaliteli iş fırsatlarının sağlanması, eğitimciler, politika yapıcılar ve işverenler için stratejik bir öncelik olarak ele alınmalıdır (Yılmaz, 2021).

Dijitalleşme süreci toplumsal yapılar üzerinde derinlemesine bir dönüşüme yol açarken, bu dönüşümden kaynaklı olarak özellikle kadınların iş gücü piyasasına entegrasyonu üzerinde de belirgin etkiler göstermektedir. Bilgi ekonomisinin yükselişiyle, emek piyasasında beyin gücünün fiziksel güce üstün gelmesi, teorik olarak cinsiyetler arası emek niteliği farkını azaltmış gibi görünmektedir. Çalışma yaşamının dijitalleşmesi, emeğin cinsiyet temelli değerlendirilmesini giderek anlamsız kılmakta, böylece işlerin zihinsel yeteneklere dayanması, kadın ve erkek emeği arasındaki geleneksel ayrımları minimize etmektedir.

Ancak, kadınların iş hayatındaki kalıcı dezavantajlı konumları, sadece emek niteliğinin ötesinde, iş ilişkilerinin dinamiklerini etkileyen çeşitli faktörlerle sürdürülmektedir. Bu faktörler, işe alım süreçlerinden ücretlendirme politikalarına ve terfi mekanizmalarına kadar iş gücü piyasasındaki cinsiyet temelli yapısal eşitsizlikleri içermektedir. Dijital dönüşümün sağladığı esneklik, teorik olarak iş-yaşam dengesini kadınlar için iyileştirme potansiyeline sahipken, bu esneklik aynı zamanda iş-yaşam sınırlarının belirsizleşmesine ve çalışma saatlerinin aşırı uzamasına yol açarak yeni stres faktörleri oluşturabilmektedir.

Buna ek olarak dijital dönüşüm süreci, kadınların karşılaşılabileceği teknolojik engeller ve eğitimdeki eşitsizlikler gibi yeni dezavantajlara yol açma riski taşımaktadır. Bu nedenle dijital beceri eğitimlerine erişimde cinsiyet eşitliğini sağlamak, kadınların bu yeni iş piyasasında rekabetçi ve etkin bir şekilde yer alabilmeleri için kritik önem taşımaktadır. Bu süreçte, kadınların iş gücü piyasasına entegrasyonunu kolaylaştıracak politikaların yanı sıra, dijital dönüşümün getirdiği risklere karşı koruyucu ve destekleyici tedbirlerin alınması gerekmektedir. Dijital dönüşüm ile birlikte kadınların çalışma yaşamındaki dezavantajlarını azaltmak çok daha mümkün görülmektedir. Ancak bu potansiyelin gerçekleştirilmesi için kadınlara yönelik kapsayıcı, adil ve erişilebilir eğitim ve iş fırsatları sağlanmalıdır. İşverenler, politika yapıcılar ve toplumsal cinsiyet eşitliği savunucuları, dijital dönüşüm sürecini kadınların lehine dönüştürmek için iş birliği yapmalı ve bu yeni dönemde kadınların iş gücü piyasasında karşılaşılabileceği zorlukları ve fırsatları dikkatle değerlendirmelidir (Çiloğlu Yörübulut, 2021).

Dijital dönüşüm ile birlikte gelen iş gücü piyasalarındaki söz konusu değişim özellikle teknolojiye erişimi sınırlı olan veya dijital becerilerden yoksun bireyler için zorluklara neden olmaktadır. Bahsedilen dezavantajlı gruplar arasında, uzun süreler cezaevinde kalmış ve topluma yeniden entegre olmaya çalışan eski hükümlüler de bulunmaktadır. Cezaevi sonrası iş bulma süreçleri ve dijital teknolojilere uyum sağlama noktasında bu bireyler çok daha zor koşullarla karşı karşıya kalmaktadırlar.

Eski hükümlülerin iş gücü piyasasına entegrasyonu, onların cezaevi sonrası sosyal ve ekonomik yaşamlarında karşılaştıkları en büyük engellerden biridir. Dijital dönüşüm sürecinde, eski hükümlülerin iş bulmalarını zorlaştıran etmenler arasında, bu bireylerin üzerindeki toplumsal damgalanma ve iş ile sosyal yaşamdan dışlanmalarının yol açtığı dezavantajlar bulunmaktadır. Eski hükümlü olmanın getirdiği damgalama, iş bulma süreçlerinde ciddi engellere yol açmakta ve işsizlik oranlarını artırmaktadır. Bu durum teknolojik olarak gelişmiş bir iş piyasasında iş bulmalarını daha da güçleştirmekte ve dijitalleşmeden uzak bir hayata başlamaları noktasında ek dezavantajlar doğurmaktadır.

Bu nedenle cezaevlerinde sunulan eğitim programlarının, dijital dönüşüm sürecine uyum sağlayacak şekilde güncellenmesi büyük önem taşımaktadır. Özellikle dijitalleşme süreçlerine uyum sağlamak amacıyla eski hükümlülere yönelik verilen eğitimlerin yetersizliği, bu bireylerin iş piyasasına katılımını kısıtlamakta ve hükümlülük sonrası çağın gereklerine uygun iş bulmalarını engellemektedir. Eğitim programlarının iş gücü piyasasının taleplerine uygun olarak tasarlanması, eski hükümlülerin dijital yeteneklerini geliştirecek ve bu bireylerin istihdama katılımlarını artırarak, suçta tekrar yönelim ve tahliye sonrası başarısızlığa karşı koruyucu bir etki sağlayacaktır. İstihdama dâhil olunması, eski hükümlüler için sadece ekonomik bağımsızlığın sağlanması anlamına gelmemekte aynı zamanda sosyal bütünleşme süreçlerini de desteklemesi açısından da büyük önem taşımaktadır. Böylece bu bireylerin toplumda sağlıklı bir şekilde yeniden konumlanmaları ve toplumsal kalkınmaya katkıda bulunmaları mümkün kılınacaktır. Dolayısıyla cezaevi eğitim programlarının, çağın dijital gereksinimlerine uygun olarak yeniden yapılandırılması söz konusu süreçte stratejik bir öneme sahiptir (Çilkaya, 2021).

2.10. Sonuç ve Değerlendirmeler

Dijitalleşmenin gündeme geldiği ilk yıllardan itibaren yaygınlaşmaya başlaması ve büyük bir hızla gelişmesiyle birlikte iş hayatında ve toplum üzerinde derinlemesine değişikliklere yol açmıştır. Dijital teknolojiler ticaretten bankacılığa, iş dünyasının temel işleyişinden bireylerin günlük yaşam pratiklerine kadar her alanda dönüştürücü bir role sahiptir.

Özellikle e-ticaret, küresel ticaret dinamiklerini yeniden şekillendirmiş, tüketici alışveriş alışkanlıklarını değiştirmiş ve işletmeler için yeni pazar fırsatları sunmuştur. Türkiye özelinde de e-ticaretin büyümesi dikkat çekici düzeydedir. Bu durum dijital altyapıların gelişimi ve tüketici tercihlerinin dijitalleşme yönündeki evrimi ile uyumlu bir şekilde ilerlediğini göstermektedir. Bilişim teknolojilerinde kaydedilen gelişmeler, teknolojik yatırımlar yapan işletmelerin küresel rekabette daha etkin bir rol almasını mümkün kılmıştır. Teknolojik dönüşümü benimsemiş ve belli bir oranda gerçekleştirmiş firmalar, küresel pazarlarda kendilerine yer bulma imkânı elde ederek avantaj sağlamışlardır. Bunun yanı sıra firmaların daha verimli tedarik ve dağıtım ağları kurma olanakları artmış ve işlem maliyetlerini de azaltarak verimlilik artışları da sağlamıştır. Elektronik ticaretin firmalara sağladığı diğer faydalar arasında ise paydaş ilişkilerini kuvvetlendirme, hızlı ve kolay bilgi erişimi, coğrafi kısıtlamaların olmaması, düşük işlem maliyetleri, işletmeler arası rekabeti ve iş birliğini teşvik etme gibi faktörler yer almaktadır. Bu özellikler elektronik ticaretin ve dijitalleşmenin iş dünyası üzerindeki etkisini pekiştiren temel unsurlardır.

Dijital bankacılık alanında ise gelişen teknolojilerin dönüştürücü etkisi dinamik bir şekilde devam etmektedir. Müşteri hizmetleri, işlem hızı ve erişebilirlik açısından önemli iyileşmelerin sağlandığı bankacılık sektöründe, geleneksel bankacılık sektörüne kıyasla daha verimli ve maliyet etkin çözümler sunulmaktadır. Sürekli olarak devam eden teknolojik ilerlemeye uyum sağlama çabaları dijital bankacılık sektöründeki rekabetin daha da artmasına katkı sunmaktadır.

Öte yandan dijitalleşmenin çalışma hayatına yansımalarından bir tanesi de özellikle pandemi sırasında kendini gösteren uzaktan çalışma ve esnek çalışma modellerinin benimsenerek yaygınlaşması olmuştur. Bu sayede dijitalleşmenin olanaklarından yararlanarak iş gücü piyasasının yeniden yapılandırılması ve çalışma koşullarının yeni imkânlarla göre şekillendirilmesi hız kazanmıştır. Ancak uzaktan çalışma imkânlarının artırılması ve esnek iş modellerinin yaygınlaştırılarak kalıcı hâle getirilmesi için hukuki ve idari düzenlemelerin hayata geçirilmesi gerekmektedir.

Dijital dönüşüm ile birlikte iş gücü piyasalarında esneklik imkânlarının artması ve çalışma ilişkilerinde önemli yeniliklerin ortaya çıkması, özellikle mekân bağımlılığını ortadan kaldıran çalışma modellerini geliştirerek fiziksel çalışma ortamlarında yer alamayan veya bu ortamlarda yeterince verimli olmayan dezavantajlı gruplar için de ciddi avantajlar doğurmuştur. Bununla birlikte söz konusu dezavantajlı grupların teknolojik olanaklara erişiminin mümkün olamayabileceği de göz önünde bulundurulmalıdır. Uygun politika ve destekleyici programlar aracılığıyla bu tip engellerin üstesinden gelinerek dezavantajlı grupların sosyal ve ekonomik entegrasyonunu sağlamak mümkündür. Özellikle uzaktan çalışma imkânları, engelli bireyler başta olmak üzere, çeşitli nedenlerden dolayı standart çalışma ortamlarına katılım gösteremeyen kişiler için ekonomik fırsatlar sunmaktadır. Bu durum, işverenlerin yetenek havuzlarını genişletmelerine olanak tanırken, iş gücü piyasasının daha esnek ve çeşitli hâle gelmesine katkı sağlamaktadır. Böylece dijital dönüşüm, sadece teknolojik bir ilerleme değil, aynı zamanda sosyal adalet ve ekonomik kapsayıcılık açısından da pozitif etkiler doğurmaktadır.

Nihai olarak dijitalleşmenin getirdiği fırsatların ve zorlukların olduğunu söyleyebilmek mümkündür. Söz konusu dijitalleşme süreci toplumun her kesimi için dengeli bir şekilde yönetildiği takdirde bahsedilen dezavantajların da birer fırsata dönüştürülebilmesi mümkündür. Geniş kapsamlı sosyoekonomik faydaların sağlanabilmesi sadece teknolojik yatırımlar ve geliştirilen altyapılarla değil; eş güdümlü olarak eğitim, politika inşası ve sosyal adalet çabalarının artırılması ile mümkün olabilecektir.

Kaynaklar

- Agustian, K., Mubarak, E. S., Zen, A., Wiwin, W., & Malik, A. J. (2023). The Impact of Digital Transformation on Business Models and Competitive Advantage. *Technology and Society Perspectives (TACIT)*, 1(2), 79-93. <https://doi.org/10.61100/tacit.v1i2.55>
- Antonelli, C. (2017). Digital knowledge generation and the appropriability trade-off. *Telecommunications Policy*, 41(10), 991-1002. <https://doi.org/10.1016/j.telpol.2016.12.002>
- Avcı, G. (2016). Yeni nesil bankacılık ürünlerinin analizi, A. Gündoğdu (Ed.), *Küresel kriz sonrası gelişmeler ışığında bankacılığın temelleri*. Ankara: Nobel Yayınevi.
- Baker, M. (2015). *Digital Transformation* (4th ed., Vol. Digital Expertise Series). Buckingham Business Monographs.
- Bayraktaroglu, A. (2016). Kriz Sonrası Elektronik Bankacılığın Gelişimi, A. Gündoğdu (Ed.), *Küresel kriz sonrası gelişmeler ışığında bankacılığın temelleri*. Ankara: Nobel Yayınevi.
- Birinci, M., & Bulut, T. (2020). Covid-19'un Sosyo-Ekonomik Yönden Dezavantajlı Gruplar Üzerindeki Etkileri: Sosyal Hizmet Bakış Açısından Bir Değerlendirme. *Sosyal Çalışma Dergisi*, 4(1), 62-68. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/1148196>
- Bockschecker, A., Hackstein, S., & Baumöl, U. (2018). Systematization of the term digital transformation and its phenomena from a socio-technical perspective - A literature review. *European Conference on Information Systems*. https://aisel.aisnet.org/ecis2018_rp/43/
- Bughin, J., Corb, L., Manyika, J., Nottebohm, O., Chui, M., de Muller Barbat, B., & Said, R. (2011). *The impact of Internet technologies: Search*. McKinsey & Company.
- Centeno, C. (2004). Adoption of Internet services in the Acceding and Candidate Countries, lessons from the Internet banking case. *Telematics and Informatics*, 21(4), 293-315. <https://doi.org/10.1016/j.tele.2004.02.001>
- Çilkaya, B. (2021). Dijitalleşen dünyada çalışma hayatında dezavantajlı gruplar: dijitalleşme ve eski hükümlüler, Y. Yılmaz (Ed.), *Dijitalleşen dünyanın çalışma hayatında dezavantajlı gruplar*. Ankara: Gazi Kitabevi.
- Çiloğlu Yörübulut, M. (2021). Dijitalleşen çalışma hayatında dezavantajlı grup olarak kadınlar, Y. Yılmaz (Ed.), *Dijitalleşen dünyanın çalışma hayatında dezavantajlı gruplar*. Ankara: Gazi Kitabevi.
- Erarslan, E. (2021). Dijitalleşme sürecinde ve çalışma hayatında engelliler, Y. Yılmaz (Ed.), *Dijitalleşen dünyanın çalışma hayatında dezavantajlı gruplar*. Ankara: Gazi Kitabevi.
- Eurostat, (2022). *Individuals using the internet for internet banking*. <https://ec.europa.eu/eurostat/en> (Erişim Tarihi: 28.01.2024)
- Gençyürek Erdoğan, M. (2020). Covid-19 Döneminde E-Ticaret ve Dijital Reklam Yatırımları. *Selçuk İletişim*, 13(3), 1296-1318.
- Gurtu, A., & Johny, J. (2021). Supply chain risk management: Literature review. *Risks*, 9(1), 16. <https://doi.org/10.3390/risks9010016>
- Güloğlu, F. (2020). Dezavantajlı Gruplar Kavramı Üzerine Tartışmalar ve Dezavantajlılığa Bütünsel Bakış. M. Serdar (Ed.), *Dezavantajlı Gruplar ve Sosyal Hizmet*. Ankara: Grafiker Yayınları.
- IMF. (2020). *Policy responses to COVID-19*. International Monetary Fund. <https://www.imf.org/en/Topics/imf-and-covid19/Policy-Responses-to-COVID-19> (Erişim Tarihi: 08.11.2023)
- ITU, (2023). International Telecommunication Union (ITU) World Telecommunication/ICT Indicators Database. <https://www.itu.int/en/Pages/default.aspx> (Erişim Tarihi: 13.01.2024)
- Kurnia, S., Peng, F., & Liu, Y. R. (2010). Understanding the Adoption of Electronic Banking in China. *Proceedings of the 43rd Hawaii International Conference on System Sciences*, 19, 1-10. <https://doi.org/10.1109/hicss.2010.421>
- Matt, C., Hess, T., & Benlian, A. (2015). Digital Transformation Strategies. *Business & Information Systems Engineering*, 57(5), 339-343. <https://doi.org/10.1007/s12599-015-0401-5>

- OECD. (2020). *OECD Economic Outlook, Interim Report March 2020: Coronavirus: The world economy at risk*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/7969896b-en> (Erişim Tarihi: 21.03.2024)
- Omarini, A. E. (2018). Banks and FinTechs: How to Develop a Digital Open Banking Approach for the Bank's Future. *International Business Research*, 11, 23-36. <https://doi.org/10.5539/ibr.v11n9p23>
- Osho, G. S. (2008). How Technology Is Breaking Traditional Barriers in the Banking Industry: Evidence from Financial Management Perspective. *European Journal of Economics, Finance and Administrative Sciences*, No. 11, 15-21.
- Özgener, Ş. (2004). Kobi'lerin E-Ticarette Karşılaştıkları Sorunların Çözümüne Yönelik Alternatif Stratejiler. *Öneri Dergisi*, 6(22), 167-181. <https://doi.org/10.14783/maruoneri.678643>
- Parviainen, P., Tihinen, M., Kääriäinen, J., & Teppola, S. (2022). Tackling the digitalization challenge: how to benefit from digitalization in practice. *International Journal of Information Systems and Project Management*. <https://doi.org/10.12821/ijispm050104>
- Sağbaşı, A., & Gülseren, A. (2019). Endüstri 4.0 Perspektifinde Sanayide Dijital Dönüşüm ve Dijital Olgunluk Seviyesinin Değerlendirilmesi. *European Journal of Engineering and Applied Sciences*, 2(2), 1-6. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/911727>
- Sastry, T. S. N. (2012). *Human Rights of Vulnerable & Disadvantaged Groups Course Book - II*. University of Pune.
- Statista, (2023a). *E-commerce in Turkey*, <https://www.statista.com/study/111522/e-commerce-in-turkey> (Erişim Tarihi: 25.02.2024)
- Statista, (2023b). *Digital banks: Market data & analysis*. <https://www.statista.com/study/137396/digital-banks-report> (Erişim Tarihi: 23.02.2024)
- Statista, (2024). *E-commerce worldwide*. <https://www.statista.com/study/10653/e-commerce-worldwide-statista-dossier> (Erişim Tarihi: 23.02.2024)
- Strategy&, (2021). Distribution of people by frequency of using branch banking in Turkey in 2021. *Statista*. <https://www.statista.com/statistics/1305451/turkey-banking-branch-usage-frequency/> (Erişim Tarihi: 23.02.2024)
- TBB, (2022). Türkiye Bankalar Birliği, *Dijital, İnternet ve Mobil Bankacılık İstatistikleri*, <https://verisistemi.tbb.org.tr> (Erişim Tarihi: 18.01.2024)
- UNCTAD. (2020). *COVID-19 and e-commerce: Impact on businesses and policy responses*. UNCTAD. <https://unctad.org/webflyer/covid-19-and-e-commerce-impact-businesses-and-policy-responses> (Erişim Tarihi: 07.01.2023)
- UNCTAD. (2021). *Digital Economy Report 2021: Cross-border Data Flows and Development – For Whom the Data Flow*. United Nations Conference on Trade and Development. (Erişim Tarihi: 19.12.2023)
- Vives, X. (2019). Digital disruption in banking. *Annual Review of Financial Economics*, 11, 243-272. <https://doi.org/10.1146/annurev-financial-100719-120854> (Erişim Tarihi: 02.11.2023)
- Vogelsang, M. 2010. *Digitalization in Open Economies*. Springer Science & Business Media.
- Yılmaz, B. (2021). Dijitalleşmenin dezavantajlı gruplar içinde yer alan “gençler” üzerindeki etkisi, Y. Yılmaz (Ed.), *Dijitalleşen dünyanın çalışma hayatında dezavantajlı gruplar*. Ankara: Gazi Kitabevi.
- Yılmaz, Y. (2021). Dijitalleşme süreci ve yaşlıların çağda geleceği, Y. Yılmaz (Ed.), *Dijitalleşen dünyanın çalışma hayatında dezavantajlı gruplar*. Ankara: Gazi Kitabevi.
- World Economic Forum. (2018). *The future of jobs report 2018*. <https://www.weforum.org/publications/the-future-of-jobs-report-2018/> (Erişim Tarihi: 09.02.2024)
- WHO. (2020). *Coronavirus disease 2019 (COVID-19): Situation report, 51*. <https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/situation-reports/20200311-sitrep-51-covid-19.pdf> (Erişim Tarihi: 08.03.2024)
- WTO. (2024). World Trade Organization Stats, <https://stats.wto.org/> (Erişim Tarihi: 06.04.2024)

DİJİTALLEŞME VE GELİR EŞİTSİZLİĞİ: EN DİJİTAL EKONOMİLER ÜZERİNE BİR İNCELEME

Seda Selin Keleş

Dijitalleşme; emek, sermaye ve bilginin verimliliğiyle, küreselleşme süreciyle ülkeler arasındaki ticaret mesafelerinin azalması yani dışa açıklıkla ve dijital anlamda gelişen yeni teknolojilerle gelir eşitsizliğini etkileyebilmektedir. Ancak yine de dijitalleşme ve gelir eşitsizliği arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalar, kullanılan ekonometrik yöntem ve örneklemin farklı olması nedeniyle ortak sonuçlara ulaşmış olarak görülmemektedir. Bu bölümde, en dijital ekonomilere odaklanarak dijitalleşmenin gelir eşitsizliği üzerindeki etkileri incelenmiştir. Dijitalleşmenin gelir eşitsizliğini etkileyip etkilemediğini ve nasıl etkilediği; küreselleşme ve dijitalleşme arasındaki etkileşim ile bu etkileşimin gelir eşitsizliğini nasıl etkilediği araştırılmıştır. Çalışma kapsamında panel veri analizi gerçekleştirilmiş ve bulguları değerlendirilmiştir.

3.1. Giriş

Toplumsal refahın arttırılabilmesi için ekonomik büyümenin yanında gelir dağılımının da sağlanması gerekmektedir. Ülkeler ekonomik anlamda büyüse bile küreselleşme süreciyle birlikte gelir eşitsizliğinde bozulmalar yaşanmaktadır. Gelir eşitsizliği, giderek önemli hâle gelen ekonomik sorunlar arasında yer almaktadır. Bu sorunlar sadece ülke ekonomilerini değil küresel ölçekte tüm ülkeleri ilgilendirmektedir. Sorunlar, sosyoekonomik ve politik süreçlerde çeşitli etkiler meydana getirmektedir. Bu etkileşimde gelir eşitsizliğinin diğer faktörlerle olan ilişkisinin ortaya çıkarılması önem kazanmaktadır. Bu durum, hem tüm ülkeleri ilgilendiren bir sorun olması hem de etkileyen pek çok faktörün olması sebebiyle çok karmaşık ve çok yönlü olarak belirtilmektedir. Bu sebeple kapsamlı müdahale gerektiren bir konu olarak karşımıza çıkmaktadır.

Dijitalleşme de gelir eşitsizliği kadar gündemde olan konulardan biri olarak görülmektedir. Dijitalleşme, bugün her alana katkı sağlayan teknolojik süreç olarak önem kazanmaktadır. İlk olarak 1971 yılında kullanılan dijitalleşme kavramı, bilgi iletişim teknolojileri (BİT) olarak ifade edilen telekomünikasyon ağları, bilgisayar teknolojileri, yazılım programları gibi birden fazla teknolojinin yaygınlaşması olarak ifade edilmektedir. Hızlı bir ivme kazanan bu süreç, ülkelerin bu alanda daha ciddi stratejiler ve planlar kurmasına neden olmuştur.

Teknolojik gelişme ya da dijitalleşme gelir eşitsizliğini farklı şekillerde etkileyebilmektedir. Dijitalleşme; emek, sermaye ve bilginin verimliliğiyle, küreselleşme süreciyle ülkeler arasındaki ticaret mesafelerinin azalmasını, yani dışa açıklıkla ve dijital anlamda gelişen yeni teknolojilerle gelir eşitsizliğini etkileyebilmektedir. Ancak yine de dijitalleşme ve gelir eşitsizliği arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalar, kullanılan ekonometrik yöntem ve örneklem farklı olması nedeniyle ortak sonuçlara ulaşamamıştır.

Bu amaçla çalışmada, en dijital ekonomilere odaklanarak dijitalleşmenin gelir eşitsizliği üzerindeki etkileri incelenmiştir. Çalışma kapsamında, dijitalleşmenin gelir eşitsizliğini etkileyip etkilemediğini ve nasıl etkilediği; küreselleşme ve dijitalleşme arasındaki etkileşim ile bu etkileşimin gelir eşitsizliğini nasıl etkilediği araştırılmıştır. Araştırmada, panel veri analizi gerçekleştirilmiş ve bulguları değerlendirilmiştir. Çalışma kapsamında öncelikle teorik anlamda dijitalleşme ve gelir dağılımı konusu ele alınmış daha sonra dijitalleşme ve gelir eşitsizliği arasındaki ilişki incelenmiştir. Bir sonraki başlıkta konuya ilişkin literatür özetine, son olarak yapılan panel veri analizi bulgularına yer verilmiştir.

3.2. Dijitalleşme

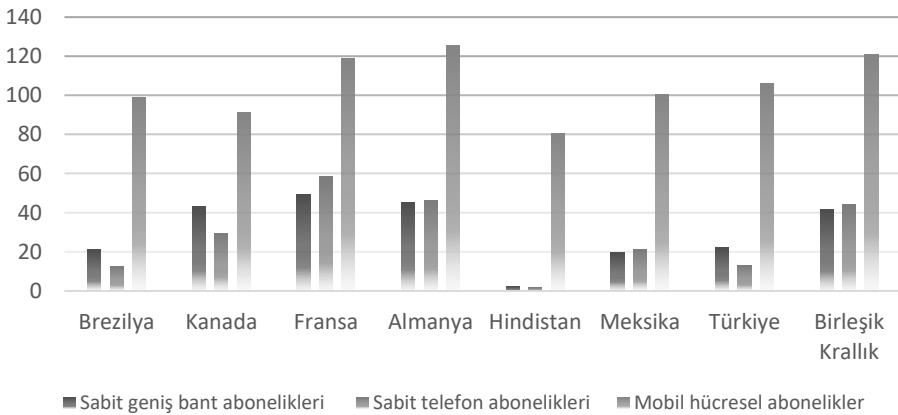
Dijitalleşme, artık her alana katkı sağlayan önemli teknolojik bir süreç olarak karşımıza çıkmaktadır. Dijitalleşme; *tüm endüstrileri yeniliğin doğasını, ürün geliştirmeyi ve üretici-tüketici etkileşimlerini değiştirerek dönüştüren bir süreçtir* (Bozdoğanoglu & Haspolat Kaya, 2019, s. 1648). Dijitalleşme; bilgiyi üreten, işleyen, paylaşan ve aktaran dijital teknolojilerin kitlesel olarak benimsenmesiyle tetiklenen dönüşümleri, yani BİT olarak ifade edilen telekomünikasyon ağları (mobil veya sabit geniş bant ağları), bilgisayar teknolojileri (bilgisayarlar/dizüstü bilgisayarlar, kablosuz cihazlar/tabletler), yazılım programları (işletim sistemleri, makine öğrenimi ve yapay zekâ) gibi birden fazla teknolojinin yaygınlaşması olarak belirtilmektedir (Katz, 2017, s. 6).

Hem günlük yaşamda hem de iş hayatında internet kullanımının artmasıyla birlikte dijitalleşme büyük bir ivme kazanmıştır. Dijitalleşme ülkeler için özel-

likle teknolojik açıdan, küreselleşme sürecinde daha önemli bir faktör hâline gelmiş, hızla yaygınlaşmış hatta bugün dünyadaki hemen hemen her ülkenin BİT'e ilişkin stratejileri ve planları oluşmuştur (Kupiainen, 2006, s. 280).

Dijitalleşme kavramı, ilk olarak 1971 yılında North American Review dergisinde Robert Wachal toplumun dijitalleşmesi şeklinde kullanılmıştır. Buradaki dijitalleşme kavramı bugünkü anlayıştan farklı olarak toplumsal ve beşerî bilimlerin bilgisayar desteğiyle araştırılması olarak ele alınmıştır. Daha sonra dijitalleşmenin önem kazandığı en önemli evrelerden biri üçüncü sanayi devrinde olmuştur. 1940'lı yıllarda başlayan bu devir, bilgisayar temelli yeniliklerin olduğu dönemi işaret etmektedir. Daha sonra dijitalleşmenin önem kazandığı en önemli evrelerden biri Üçüncü Sanayi Devri'nde olmuştur. 1960'lı yıllarda başlayan Üçüncü Sanayi Devrimi; 1960'lı yıllarda yarı iletken ana bilgisayarlar, 1970-1980'lerde kişisel bilgisayar ve 1990'lı yıllarda internetin gelişimi ile birlikte dijital devrim ya da "bilgisayar devrimi" olarak görülmüştür (Schwab, 2016). Bu dönemle birlikte dijitalleşme süreciyle yapılan tüm yeniliklerin temelleri de inşa edilmiştir.

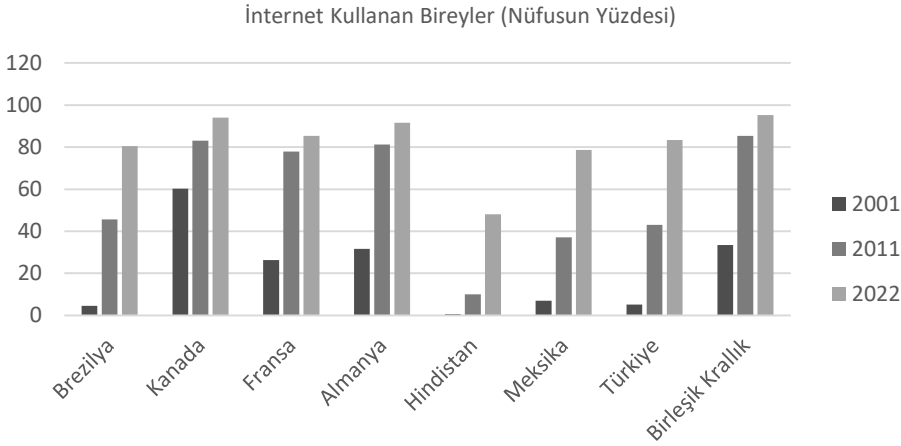
Dijitalleşmenin ivme kazandığı bir diğer evre, 2011 yılında Endüstri 4.0 olarak adlandırılan ve BİT'lerin gelişimiyle tetiklenen Dördüncü Sanayi Devrimi'yle başlamıştır (Çetinkaya & Susam, 2021, s. 414). Endüstri 4.0 olarak adlandırılan dönem, Üçüncü Sanayi Devrimi sonrası teknoloji odaklı yeniliklerin yapıldığı ve bugün hâle etkisi süren bir dönem olarak görülmektedir. Teknoloji odaklı yeniliklerle birlikte tüm dünyada dijital bir dönüşüm yaşanmıştır.



Şekil 1. 2021 Yılı için En Yüksek Dijitalleşen Ülkelerde Dijitalleşmenin Bileşenleri (100 Kişi Başına)

Kaynak: Dünya Bankası

Şekil 1’de 2021 yılı için en yüksek dijitalleşen ülkelerde dijitalleşmenin bileşenleri verilmiştir. Dijital bileşenler arasında en yüksek pay mobil hücresel aboneliklerdir. Ülkeler arasında en yüksek mobil hücresel abonelik; Almanya, Fransa, Birleşik Krallık ve Türkiye’ye aittir. En düşük abonelik ise Hindistan’da bulunmaktadır. Yine sabit geniş bant ve sabit telefon abonelikleri diğer ülkelerle kıyaslandığında Hindistan için en düşük değerlere sahiptir.



Şekil 2. 2001-2011-2021 Yılları için En Yüksek Dijitalleşen Ülkelerde İnternet Kullanan Bireyler

Kaynak: Dünya Bankası

Şekil 2’de 2001, 2011 ve 2021 yılları için en yüksek dijitalleşen ülkelerde internet kullanan bireylerin nüfusa yüzdesine yer verilmiştir. Yıllar itibarıyla tüm ülkeler için internet kullanımının arttığı gözlenmiştir. Ülkeler arasında en yüksek internet kullanımının olduğu ülkeler; Kanada, Fransa, Birleşik Krallık ve Türkiye’dir. Özellikle Türkiye için internet kullanımında son 20 yılda ciddi bir yükseliş gözlenmiştir. Seçilen ülkelerin tümünde 2001 ile 2021 yılları arasında büyük ölçüde internet kullanımı yükselmiştir. Seçilen ülke grubu arasında diğer ülkelerle kıyaslandığında Hindistan’da kullanımın oldukça düşük olduğu görülmektedir.

3.3. Gelir Dağılımı

Piyasanın devlet müdahalesi olmadan kendi kendine hareket etmesinden dolayı millî gelirin bölüşümünün adil olmadığı meselesi net olarak karşımıza

çıkılmaktadır. Çünkü bir ekonomide üretim, tüketim ve bölüşüm dengelerinin piyasaya bırakıldığı durumda mülkiyet dağılımı ve üretim faktörlerine olan talep farklılıklarından dolayı gelir dağılımının adil olmayacağı görüşü öne sürülmektedir (Aksoy, 2011, s. 450). İktisat politikasının temel hedeflerinden biri millî geliri arttırmak olmasına rağmen millî gelirin bölüşümü de oldukça önem arz etmektedir (Şen & Sağbaş, 2020, s. 421). Nitekim, iktisat politikasının amaçlarından biri de gelir dağılımında adaletin sağlanması, yani gelir dağılımında meydana gelen dengesizliklerin giderilmesi ve düzeltilmesi olarak belirtilmektedir.

Devletin gelir dağılımındaki rolü incelenirken “*birincil gelir dağılımı*” ve “*ikincil gelir dağılımı*”ndan söz edilmektedir. *Birincil gelir dağılımı*, devletin hiçbir müdahalesi olmadan piyasada kendiliğinden oluşan gelir dağılımı olarak açıklanmaktadır. Nitekim bu dağılım, tam olarak hedeflenen ve adil bir gelir dağılımını ifade etmemektedir. Piyasa etkin olarak işlese bile yine de gelir dağılımında adalet tam olarak sağlanamadığı görülmektedir. Bu yüzden devlet, politika araçlarıyla gelir dağılımını düzenlemeye çalışmaktadır. Bu durum, *ikincil gelir dağılımı* olarak tanımlanmaktadır.

Gelir dağılımı, bir ülkede belirli bir dönemde üretilen millî gelirin, iktisadi aktörler arasındaki dağılımı olarak tanımlanmaktadır (Yılmaz, 2018, s. 419). Yani millî gelirin bireyler, hane halkları, toplumsal gruplar, bölgeler ya da üretim faktörleri arasında bölüşümü olarak ifade edilmektedir (Çalışkan, 2010, s. 92). Gelirin neye dayanarak bölüşüldüğüne göre dört farklı biçimde tanımlanabilmektedir. Bunlar; fonksiyonel gelir dağılımı, sektörel gelir dağılımı, kişisel gelir dağılımı ve bölgesel gelir dağılımı olarak ayrılmaktadır.

3.3.1. Fonksiyonel Gelir Dağılımı

Fonksiyonel gelir dağılımı, gelirin üretim faktörleri arasındaki bölüşümü olarak tanımlanmaktadır. Üretim sürecine katılan faktör sahipleri rant, ücret, faiz ve kar adı altında çeşitli paylar almaktadır. Fonksiyonel gelir dağılımı da bu payların dağılımını ifade etmektedir. Bu gelir dağılımındaki esas amaç, emek ve diğer üretim faktörleri arasındaki dağılımın incelenmesi olarak görülmektedir (Çalışkan, 2010, s. 93). Yani çeşitli sosyal sınıflar arasında millî gelirin nasıl dağıldığını belirlemektedir (Yılmaz, 2018, s. 421).

3.3.2. Bölgesel Gelir Dağılımı

Bölgesel gelir dağılımı, millî gelirin bölgeler arasındaki dağılımı olarak belirtilmektedir. Bu dağılımda, bölgeler yerleşim yerlerinin niteliği ya da gelişme düzeyine göre tasniflendikten sonra bölgelerin her birinin gelirden ne kadar pay aldığı hesaplanmaktadır (Şen & Sağbaş, 2020, s. 421; Çalışkan, 2010). Ülkedeki farklı bölgelerdeki millî gelirden ne kadar pay aldıkları belirlenerek bölgeler arasındaki gelir dağılımı dengesizlikleri de ortaya çıkmaktadır.

3.3.3. Sektörel Gelir Dağılımı

Sektörel gelir dağılımı, çeşitli sektörlerin (sanayi, tarım ve hizmet sektörü) millî gelirden aldıkları pay olarak ifade edilmektedir. Bu dağılım ile sektörler arasındaki farklılıklar ve sektörlerin millî gelire katkıları, nasıl etkilediği analiz edilebilmektedir.

3.3.4. Kişisel Gelir Dağılımı

Kişisel gelir dağılımı, gelirin birey ve hanhalkları arasındaki dağılımı olarak açıklanmaktadır. Buradaki amaç bireyin toplam millî gelirden ne kadar pay aldığı gösterilmesi olarak belirtilmektedir (Kirmanoğlu, 2019, s. 204). Kişisel gelir dağılımı hesaplanmasında eşit olmayan dağılımın ortaya çıkarılması hedeflendiği için araştırma sonuçlarında “gelir eşitsizliği” kavramı kullanılmaktadır (Çalışkan, 2010, s. 93). Bu yüzden, bir ülkede gelir eşitsizliğinin temel göstergesi kişisel gelir dağılımı olarak görülmektedir (Şen & Sağbaş, 2020, s. 422).

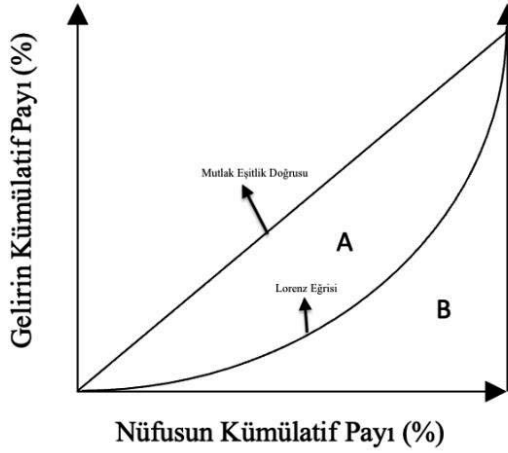
Kişisel gelir dağılımının ölçümünde çeşitli araçlar kullanılmaktadır. Lorenz eğrisi ve Gini katsayısı kullanılan ölçme yöntemleri arasında yer almaktadır. Çalışma kapsamında Gini katsayısı kullanıldığı için bu ölçüm yöntemleri açıklanmıştır.

3.3.3.1. Lorenz Eğrisi

Lorenz eğrisi, Max Otto Lorenz tarafından 1905 yılında geliştirilen ve kişisel gelir dağılımını gösteren eğri olarak ifade edilmektedir. Eğri, toplumun farklı kesimlerinin millî gelirden aldıkları payları göstermektedir.

Şekil 3'te Lorenz eğrisine yer verilmiştir. Bu eğriye göre dikey ekseninde gelirin kümülatif yüzdesi, yatay ekseninde ise nüfusun kümülatif yüzdesi yer al-

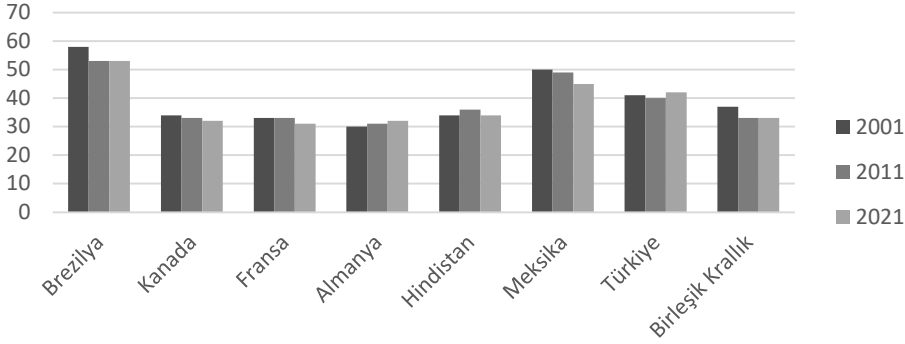
maktadır. Mutlak eşitliğin olduğu durumda nüfusun en düşük gelir elde eden %20'si millî gelirin %20'sini elde ederken, eşitlikten sapma olduğu durumda en düşük gelir elde eden %20'lik nüfus, millî gelirin %10'unu elde edebilmektedir. İçinde bulunulan çağda tam ve adil bir gelir dağılımının olduğunu söylemek mümkün olmamaktadır. Lorenz eğrisi mutlak eşitlik eğrisine yaklaştıkça gelir dağılımındaki eşitsizlik azalmaktadır. Tam tersi durumda Lorenz eğrisi mutlak eşitlik doğrusundan uzaklaştıkça gelir eşitsizliği artmaktadır.



Şekil 3. Lorenz Eğrisi ve Gini Katsayısı

3.3.3.2. Gini Katsayısı

Lorenz eğrisi üzerinden hesaplanabilen, kişisel gelir eşitsizliğini ifade eden bir diğer ölçüm aracı Gini katsayısı olarak belirtilmektedir. Şekil 4'te Lorenz eğrisi üzerinden inceleyecek olursak Gini katsayısı, mutlak eşitlik doğrusu ve lorenz eğrisi arasında kalan alanın (A), mutlak eşitlik doğrusu altında kalan alana (A+B) oranlanmasıyla bulunmaktadır. Gini katsayısı 0 ila 1 arasında değerler almaktadır. Bir ülke için 1'e yaklaşan Gini katsayısı; adil olmayan bir gelir dağılımını, 0'a yaklaşan Gini katsayısı ise adil bir gelir dağılımını göstermektedir.



Şekil 4. En Yüksek Dijitalleşen Ülkelerde 2001-2011-2021 Yılları için Gini Katsayıları

Kaynak: Our World in Data, <https://ourworldindata.org>.

Şekil 4’te en yüksek dijitalleşen ülkelerde 2001, 2011 ve 2021 yılları için Gini katsayılarına yer verilmiştir. Ülkelerin gelişmişlik düzeylerindeki farklılıklar dolayısıyla gelir dağılımındaki eşitsizlikler de birbirinden farklılaşmaktadır. Çalışma kapsamında seçilen ülkeler gelir dağılımı açısından incelendiğinde; Kanada, Fransa, Almanya, Hindistan¹ ve Birleşik Krallık için gelir eşitsizliğinin Türkiye, Brezilya ve Meksika’ya görece daha iyi olduğu söylenebilmektedir. Meksika için yıllar itibarıyla karşılaştırıldığında kademeli bir azalıştan bahsedilmekte ancak yine de seçili ülkelerde son 20 yıllık süreçte ciddi bir azalıştan bahsedilmemektedir.

3.4. Dijitalleşme ve Gelir Eşitsizliği İlişkisi

Gelir eşitsizliği, küresel ölçekte giderek artan önemli ve ekonomik sorunlardan biri olarak karşımıza çıkmaktadır. Gelir eşitsizliği bireyleri, toplulukları ve tüm ülkeleri etkileyen, gelişmiş ya da gelişmekte olan ülkeleri ayırma yapmadan ilgilendiren bölge veya insan gruplarıyla sınırlı olmayan bir sorun olarak önem arz etmektedir. Dünya Eşitsizlik Raporu (2022)’na göre; küresel nüfusun en zengin %10’u küresel gelirin %52’sini alırken, nüfusun en yoksul yarısı bu gelirin sadece %8,5’ini kazanmaktadır (Chancel, L. vd., 2022, s. 10). Gelir eşitsizliği karmaşık ve çok yönlü olması dolayısıyla kapsamlı bir müdahale gerektiren bir konu olarak görülmektedir. Gelir eşitsizliğini etkileyen unsurları öğren-

¹ Hindistan’da kişi başına düşen gelir düşük olmasına rağmen, gelir dağılımı açısından pek çok ülkeden iyi bir konumdadır ayrıca son yıllarda hızlı bir büyüme ivmesi yakalayan Hindistan’ı büyüten en önemli gelişme dijital teknoloji alanına yapılan yatırımlardır (Eğilmez, 2024).

mek, sonuçlarını incelemek, gelir eşitsizliğini azaltabilecek ve ekonomik büyümeyi teşvik edebilecek etkili politika tedbirlerinin tasarlanması çok önemli görülmektedir. Nitekim gelir eşitsizliği üzerinde pek çok faktör etkili olmaktadır. (Bükey & Alpar, 2017, s. 104).



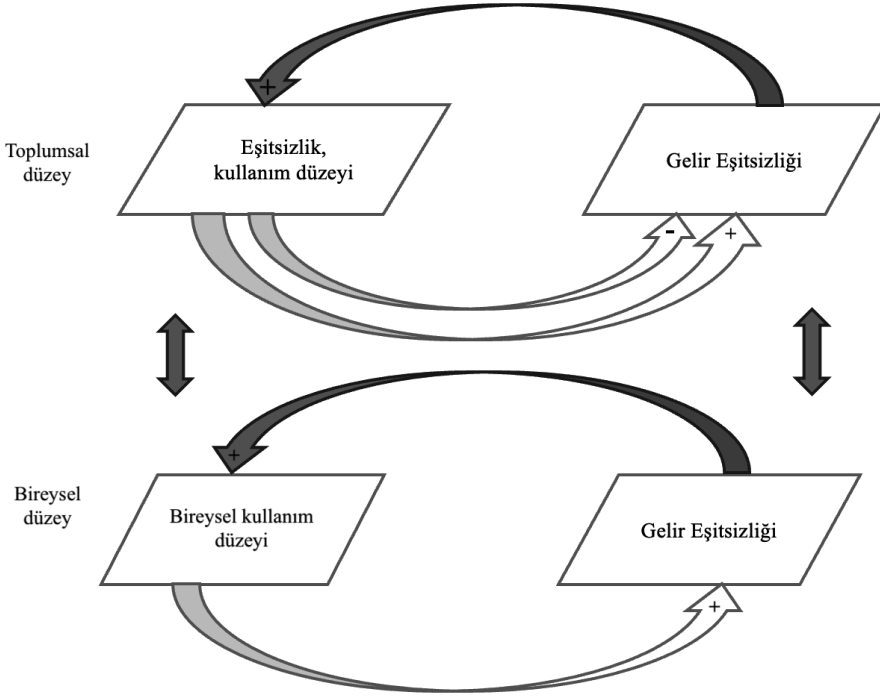
Şekil 5. Gelir Eşitsizliğini Etkileyen Faktörler

Kaynak: Faster Capital, Income Inequality: Challenges to the World Economic Outlook, <https://fastercapital.com/content/Income-Inequality--Challenges-to-the-World-Economic-Outlook.html>, 2024.

Şekil 5’te gelir eşitsizliğini etkileyen başlıca bazı faktörlere yer verilmiştir. Bu faktörler; küreselleşme, kamu politikaları, eğitim, sendikalaşma ve teknolojik gelişmelerdir². Küreselleşme süreciyle dışa açılan ülkelerin, geniş bir küresel ekonomik sisteme entegre olduğu görülmektedir. Bu süreçle birlikte teknoloji ve bilgi daha görünür hâle gelerek yaygınlaşma göstermişlerdir. Ayrıca, dijitalleşmede artış ve BİT’te hızla yaşanan yeni gelişmelerle birlikte dijitalleşme, günlük hayatımızın ayrılmaz bir parçası hâline gelmiştir (Taşel, 2020, s. 128). Dijitalleşme ve küreselleşme arasındaki etkileşim sonucu da gelir eşitsizliği etkilenmiştir (Yin ve Choi, 2022, s. 62). Emegın, mal ve hizmetlerin serbestleşmesi, teknolojik değişim ve sosyodemografik gelişmeler özellikle ekonomik faaliyetlerin küreselleşmesi gibi süreçler BİT’lerin gelişim ve yayılımını kolaylaştırmış ve hatta 1980’lerden bu yana telekomünikasyon ve hizmet pazarlarının

² Çalışma kapsamında dijitalleşme ve gelir eşitsizliği ilişkisi incelendiği için diğer faktörler ele alınmamıştır.

serbestleşmesinde küreselleşme önemli bir güç hâline gelmiştir. Bu nedenle, BİT’ler gelir dağılımını etkileyen küreselleşme gibi unsurlarla etkileşimi iç içe geçerek gelir eşitsizliği ve dijitalleşme arasındaki etkileşim artmıştır.



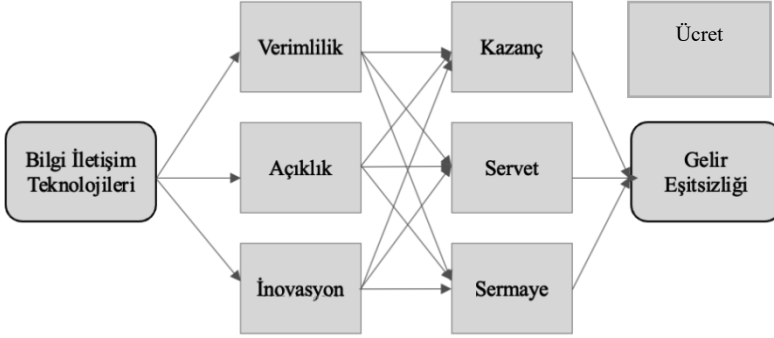
Şekil 6. Dijital Eşitsizlik ve Gelir Eşitsizliği Arasındaki Etkileşim

Kaynak: Bauer, 2018.

Şekil 6’da Bauer (2018) tarafından BİT kullanım eşitsizliği ve gelir eşitsizliği arasındaki etkileşime bireysel ve toplumsal düzeyde yer verilmiştir³. Bireysel düzeyde dijital erişim düzeyindeki artış, gelire ilişkilendirilmektedir. Diğer tüm faktörler sabit olduğu varsayımı altında, bilgi iletişim teknolojilerinin kullanımındaki artış, kişisel geliri arttırmaktadır. Toplumsal düzeyde ise genellikle daha düşük dijital eşitsizlik, daha düşük gelir eşitsizliğiyle ilgili olarak görül-

³ Pozitif (+) işaret aynı yönde ve negatif (-) işaret ise iki faktörün zıt yönde hareket ettiğini gösterir. Pozitif işaret daha yüksek gelir eşitsizliği ile daha yüksek BİT'lere erişim ve kullanım eşitsizliğini göstermektedir. Diğer durum, daha düşük gelir eşitsizliği ile daha düşük BİT'lere erişim ve kullanım eşitsizliğini ifade etmektedir.

mektedir. Toplumsal seviyede ise BİT'lerin kullanımındaki eşitsizlik, gelir eşitsizliğini hem pozitif hem de negatif etkileyebilmektedir. Ancak gelir eşitsizliğindeki artış BİT kullanımındaki eşitsizliği arttırmaktadır.



Şekil 7. Dijitalleşmenin Gelir Eşitsizliği Üzerindeki Etkisi

Kaynak: Bauer, 2016.

Bauer (2016) tarafından şekil 7’de BİT’in gelir dağılımı üzerindeki etkisine yer verilmiştir. BİT’ler gelir eşitsizliğini; *verimlilik*, *açıklıklık* ve *inovasyon* ile etkileyebilmektedir (Bauer, 2018, s. 336). İlk olarak BİT’ler; sermaye, emek ve bilginin verimliliğini aracılığıyla gelir eşitsizliğini etkileyebilmektedir (Bauer, 2018, s. 336). Dijital teknolojiler ve platformlar, işletmelerin işlem maliyetlerini azaltmaktadır (UNCTAD, 2023, s. 3). Daha düşük işlem maliyetleri piyasada verimliliği artırarak hem emeğin hem de sermayenin verimliliğini arttırmaktadır (Demir vd., 2023: 1837). Dijitalleşme emeğin ve sermayenin verimliliğini arttırırken iş kayıplarına ya da alternatif olarak daha yüksek eğitim ve gelir düzeyine sahip bireylerin daha fazla kazanmasına imkân tanıyarak eşitsizliğin artmasına neden olabilmektedir (UNCTAD, 2023, s. 42).

Bir diğer durumda, küreselleşme ile uluslararası ticaretin serbestleşmesiyle, dışa açılma ile birlikte işin ulusal ve uluslararası yer değiştirmesine paralel olarak BİT’ler; üretim, iş gücü ve ücretleri etkileyerek gelir dağılımını etkilemektedir (Bauer, 2018, s. 336). Bölgeler arasındaki ticaret mesafeleri azaldıkça hem uluslararası hem de ulusal alanda entegrasyonun artmasına imkân tanımaktadır (Demir vd., 2023:1987). Dışa açıklık ya da küreselleşmeye bağlı olarak gelişen teknolojiler, gelir dağılımını etkilediği gözlenmiş ancak uluslararası örneklemde yapılmış çalışmalar, dışa açıklığın gelir eşitsizliğini azalttığı yönünde görülmüştür. Türkiye özelinde ise net bir fikir birliği olmamakla birlikte

dışa açıklığın gelir eşitsizliğini azalttığı yönündeki görüşler çoğunlukta görülmektedir (Bükey & Akgül, 2019, s. 7).

Son olarak etkileyen unsurlardan biri ise dijital inovasyon olarak belirtilmektedir. Dijital inovasyonla birlikte piyasadaki fırsat ve rekabet biçimleri etkinleşmekte ve bu da firmaların yenilik peşinde koşma eğilimlerini arttırmaktadır. Bu durum yeni endüstrilerin ve istihdam fırsatlarının doğmasına ve çalışanların gelişimi, bilgi edinmesi için yeni fırsat yaratarak; ücretleri, servetleri ve firmaların parasallaşmasını etkileyerek gelir dağılımını etkilemektedir (Bauer, 2018, s. 336). Law vd. (2020, s.16) yaptıkları çalışmalarında dijital inovasyonun, küreselleşme ve finansal gelişme aracılığıyla gelir eşitsizliğini arttırdığını tespit etmişlerdir. Nitekim Guellec ve Paunov (2017) çalışmalarında, dijital inovasyonun gelir eşitsizliğini arttırdığını öne sürmüşlerdir. Dijital teknolojilerin ilerlemesi ekonomik ve sosyal zorlukları beraberinde getirerek dijital teknolojilere erişim ve kullanımda eşitsizlik ile faydaların eşitsiz dağılımı, otomasyon ve yapay zekânın çalışanların yerini alması, çalışanların pazarlık gücü üzerinde olumsuz etkisiyle gelir ve servet eşitsizliğini arttırabilmektedir (UNCTAD, 2023, s. 3).

3.4.1. Literatür Taraması

Dijitalleşme ve gelir eşitsizliği arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalar, kullanılan ekonometrik yöntem ve örneklerin farklı olması nedeniyle ortak bir sonuca varamamıştır. Ancak aşağıda özetlenen literatürün büyük çoğunluğunda dijitalleşmenin gelir eşitsizliğini azalttığı tespit edilmiştir. Guellec ve Paunov (2017); Daud vd., (2020); Law vd. (2020) dijitalleşmenin gelir eşitsizliğini arttırdığı yönünde görüşleri bulunmaktadır.

Richmond ve Triplett (2017) 2001-2014 dönemi için 109 ülkede BİT'ler ile gelir eşitsizliği arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Çalışma kapsamında BİT'leri temsilen internet kullanımı, mobil abonelik ve sabit geniş bant aboneliği kullanılmıştır. Çalışmaya göre internet kullanımı ve mobil aboneliklerin gelir eşitsizliğini azalttığı, sabit geniş bant aboneliğinin ise arttırdığı bulunmuştur. Bu farklılık için ise sabit geniş bant aboneliğinin daha maliyetli olduğu dolayısıyla ortaya çıkan erişim farklılığının, gelir eşitsizliğinin artmasına neden olduğu vurgulanmıştır. Guellec ve Paunov (2017) çalışmalarında dijital inovasyon ve gelir eşitsizliği arasındaki etkileşimi incelemişlerdir. Çalışmaya göre teknolojik gelişmeler gelir eşitsizliğini arttırmaktadır. Tchamyou vd., (2018) 48 Afrika ülkesinde 1996-2014 yıllarında bilgi ve iletişim teknolojilerinin (mobil, internet ve sabit hat kullanımı), gelir eşitsizliği üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Bilgi ve iletişim teknolojilerinin gelir eşitsizliğini azalttığını bulmuşlardır.

48 Afrika ülkesinde 2004-2014 yılları için bilgi ve iletişim teknolojilerinin gelir eşitsizliği üzerindeki etkisini inceleyen Asongu ve Odhiambo (2019), internet kullanımı ve sabit geniş bant aboneliklerindeki artışın gelir eşitsizliğini azalttığını tespit etmişlerdir. Mconnig vd., (2019) dijitalleşmenin ücret eşitsizliği üzerindeki etkisinin incelediği çalışmada, dijitalleşmenin gelir eşitsizliğini olumlu etkilediği bulunmuştur. Mohd Daud vd., (2020) 54 ülkede, 2010-2015 yılları için dijitalleşmenin gelir eşitsizliği üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Bulgular, dijitalleşmenin gelir eşitsizliğini arttırdığını göstermektedir. Ali vd., (2019) BİT gelir dağılımı ve sosyoekonomik eşitsizliğe duyarlılığın incelendiği çalışmada, Avustralya’da 2011-2017 dönemi için BİT’ler ile gelir dağılımı ve sosyoekonomik eşitsizlik arasında pozitif bir ilişkinin olduğu ortaya çıkarılmıştır. Bu arada Law ve ark. (2020), 1990’dan 2015’e kadar 23 gelişmiş ülkenin yer aldığı çalışmada dijitalleşmenin gelir eşitsizliğini arttırdığı ileri sürülmüştür. Canh vd., (2020) 87 ülkenin 2002-2014 dönemi için dijitalleşmenin gelir eşitsizliği üzerindeki etkisinin incelendiği çalışmada, dijitalleşmeyi temsilen internet kullanımı, mobil kullanım ve sabit telefon kullanımına yer verilmiştir. Çalışmaya göre; kısa ve uzun dönemde internet ve mobil kullanımdaki artışın gelir eşitsizliğini azalttığı bulunmuştur. Mora-Rivera ve ark. (2021), İnternetin yayılmasının Meksika’da kırsal yoksulluğun azaltılmasına katkıda bulunduğunu, dolayısıyla kentsel-kırsal gelir eşitsizliğini azalttığını ileri sürmektedir. Yin ve Choi (2022) G20 ülkelerinde 2002-2018 yılları için dijitalleşmenin gelir eşitsizliği üzerinde etkisini incelemişlerdir. Çalışmada, dijitalleşmenin gelir eşitsizliğini azalttığını tespit etmişlerdir. Ndoya ve Asongu (2022), yüksek küreselleşme eğilimine sahip olan ülkelerde dijital eşitsizliğin gelir eşitsizliği üzerinde olumsuz etkisi bulunurken, düşük küreselleşme düzeyine sahip ülkelerde dijital eşitsizlik gelir eşitsizliğini olumlu etkilemektedir. Njangang vd., (2022) çalışmalarında, 2000-2017 yılları arasında gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde BİT’in servet eşitsizliği üzerindeki etkisini incelemişler ve BİT’in servet eşitsizliğini arttırdığını bulmuşlardır. Demir vd., (2023) dijitalleşmenin gelir eşitsizliğini nasıl etkilediğini incelemişlerdir. 2000-2020 dönemi için 29 Yükselen Sanayi Ekonomisinin incelendiği çalışmada, dijitalleşme ve küreselleşmenin gelir eşitsizliğini azalttığı, ayrıca küreselleşme ve dijitalleşme ile gelir eşitsizliği arasında çift yönlü nedensellik bulunmuştur. Nguyen (2023) çalışmasında, 2002-2019 döneminde gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde doğrudan yabancı yatırım ve dijitalleşmenin gelir eşitsizliği üzerindeki etkisini incelemiştir. Çalışmada dijitalleşmeyi temsilen internet ve sabit geniş bant abonelikleri kullanılmıştır. Çalışmaya göre dijitalleşme, hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelerde gelir eşitsizliğini azaltmaktadır.

3.4.2. Veri Seti ve Ekonometrik Model

Bu çalışmada, 2001-2021 yılları arasında en büyük dijital ekonomilerde (Brezilya, Kanada, Fransa, Almanya, Hindistan, Meksika, Türkiye, İngiltere) dijitalleşme ve gelir eşitsizliği arasındaki ilişki araştırılmıştır. Çalışma kapsamında gelir eşitsizliğini temsilen Gini endeksi kullanılmıştır. Dijitalleşmeyi temsilen kullanılan dijitalleşme endeksi, Temel Bileşen Analizi (Principal Component Analysis (PCA)) yardımıyla hazırlanmıştır. Temel Bileşen Analizi, birden fazla ilişkili değişkenin tek bir değişken hâline getirilmesine imkân tanımaktadır. Analiz kapsamında dijitalleşme endeksi; internet, sabit geniş bant, telefon ve mobil hücresel abonelik kullanan bireylerin sayısı gibi bilgi ve iletişim teknolojileri ile ilişkili değişkenler kullanılarak hesaplanmıştır.⁴ Ayrıca çalışmada modele, kontrol değişkeni olarak ekonomik küreselleşme endeksi eklenmiştir. Aşağıdaki tabloda modelde yer alan değişkenlere ilişkin bilgileri dirmelere yer verilmiştir.

Tablo 1. Veri Seti

Değişken	Kısaltma	Kaynak
Gelir Eşitsizliği	GINI	Our World in Data
Dijitalleşme	DIG	Dünya Bankası
Ekonomik Küreselleşme Endeksi	EKOF	KOF İsviçre Ekonomi Enstitüsü Veri Tabanı

Çalışma kapsamında oluşturulan model aşağıda yer almaktadır:

$$LNG\dot{I}N\dot{I}_{it} = \beta_0 + \beta_1 LNDIG_{it} + \beta_2 EKOF_{it} + \mu_{it} \quad (1)$$

Modelde (1) yer alan Gini gelir dağılımı eşitsizliğini, EKOF ekonomik küreselleşme endeksini, DİG dijitalleşme -endeksini, i yatay kesit birimleri (Brezilya, Kanada, Fransa, Almanya, Hindistan, Meksika, Türkiye, İngiltere), t zaman aralığını (2001-2021) μ ise hata terimini ifade etmektedir.

En büyük dijital ekonomilere ait 2001-2021 yıllarına ait dengeli panel veri kullanılarak yapılan bu çalışmada, değişkenlere ait özet istatistikler aşağıdaki tabloda yer almaktadır.

⁴ Dijitalleşme endeksinin hesaplanmasında kullanılan bileşenler Demir vd., 2023'den yararlanılarak hazırlanmıştır.

Tablo 2. Değişkenlere Ait İstatistikler

Değişkenler	Gözlem	Ortalama	Standart Sapma	Minimum	Maximum
GINI	168	.3857738	.0804813	.3	.58
DIG	168	-.3904161	1.800201	-3.96646	2.314071
EKOF	168	65.58333	12.90473	40	81

Tablo 2'ye göre Gini katsayısı en yüksek dijital ekonomiler 2001-2021 yılları için minimum 0.3, maksimum 0.58' ve ortalama olarak 0.3857738 değerini almıştır. Dijitalleşme endeksi minimum -3.96646, maksimum 2.314071 ve ortalama -0.3904161'dir. Ekonomik Küreselleşme endeksi (EKOF) minimum 40, maksimum 81 ve ortalaması 65.5833'dir.

Çalışmamızda, öncelikle serilerin ve modelin yatay kesit bağımlılığı ve homojenliği test edilmiştir. Test sonuçlarından hareketle uygun olan tahmin yöntemi seçilerek değişkenler arasındaki ilişki incelenmiştir.

3.4.3. Metodoloji ve Ampirik Bulgular

3.4.3.1. Yatay Kesit Bağımlılığı ve Homojenlik Testi

Panel veri analizlerinde değişkenler arasındaki ilişkinin incelenmesinde öncelikle yatay kesit bağımlılığı (birimler arası korelasyon) önemli olarak görülmektedir. Heterojen panel modellerinde uygun tahmin yönteminin belirlenmesinde yatay kesit bağımlılığı ve homojenlik testleri kullanılmaktadır. Çalışma kapsamında yatay kesit bağımlılığının tespitinde Breusch ve Pagan (1980) tarafından geliştirilen LM testi kullanılmıştır. Bu test $T(\text{zaman}) > N(\text{birim})$ olduğu durumda kullanılmaktadır. Modelde zaman boyutu yatay kesit boyutundan büyük olduğu için yatay kesit bağımlılığı bu testle incelenmiştir. Homojenliğin test edilmesinde Pesaran ve Yamagata(2008) tarafından geliştirilen Δ ve Δ_{adj} testleri ile Swamy(1971)'nin S testi kullanılmıştır. Homojenlik testlerinde, eğim katsayılarının homojenliği sınanmaktadır. Homojenlik testinde sınanacak hipotez $H_0: \beta_i = \beta$ şeklinde kurulmakta ve parametrelerin homojen olduğunu ifade etmektedir.

Tablo 3. Homojenlik Testi ve Yatay Kesit Bağımlılığı

Homojenlik Testi			
	Swamy S testi	Δ	Δ_{adj}
Test İstatistiği	5701.50*	13.581*	15.094*
Yatay Kesit Bağımlılığı			
Breusch-Pagan LM Testi			
Test İstatistiği	46.52**		

Not: *, ** ve *** sırasıyla %1, %5 ve %10 anlamlılık seviyesini ifade etmektedir.

Tablo 3'teki test sonuçları incelendiğinde, H_0 hipotezin reddedildiği parametrelerin heterojen olduğu tespit edilmiştir. Parametrelerin heterojen olduğu belirlendikten sonra uygun tahmin yönteminin seçiminde yatay kesit bağımlılığı test edilmektedir. H_0 hipotezi LM testinde birimler arasında korelasyon yoktur şeklinde kurulmaktadır. Tablo 3'e göre H_0 hipotezi reddedilmiş birimler arasında korelasyonun olduğuna karar verilmiştir.

3.4.3.2. Görünürde İlişkisiz Regresyon ile Modelin Tahmini

Panel veri modellerinde, birimler arası korelasyonun varlığı hâlinde birimlerin aynı faktörlerden etkilenmesinden ve hata terimlerinin birbirine bağımlı olmasından dolayı birimler birbirinden ayrı düşünülemez. Bu durumda Zellner (1962) tarafından ortaya atılan görünürde ilişkisiz regresyon yöntemiyle birimler arasındaki korelasyon çözümlenmektedir (Yerdelen Tatoğlu, 2020: 72). Görünürde ilişkisiz regresyon yönteminde heterojen birim sayısının en fazla 10-12 olması gerekmektedir (Emek ve Yerdelen Tatoğlu, 2020: 308).

Aşağıda yer alan panel veri modeline göre (1) görünürde ilişkisiz regresyonda her birim için farklı regresyon tahmini (2) yapılmaktadır (Yerdelen Tatoğlu, 2020: 73).

$$Y = X\beta + \mu \quad (1)$$

$$Y_j = X_j\beta_j + \mu_j \quad (2)$$

Genel varyans-kovaryans matrisi (Ω) oluşturulmakta böylece SUR modelin tahmini (3) en küçük kareler yöntemi ile gerçekleştirilmektedir.

$$\hat{\beta} = (X' \Omega^{-1} X)^{-1} X' \Omega^{-1} Y \quad (3)$$

Çalışmada birimler arası korelasyon ile parametrelerin heterojen olmasından dolayı uygun model tahmin yöntemi olan Görünürde İlişkiz Regresyon (SUR) sonuçlarına yer verilmiştir.

Tablo 4. Görünürde İlişkiz Regresyon (SUR) Modeli Tahmin Sonuçları

Ülkeler	R ²	Chi ²
Brezilya	0.8255	103.68*
Kanada	0.7057	55.72*
Fransa	0.5358	26.64*
Almanya	0.5054	26.06*
Hindistan	0.2340	13.16*
Meksika	0.7024	54.31*
Türkiye	0.3386	12.62*
Birleşik Krallık	0.7093	49.08*

Not: *, ** ve *** sırasıyla %1, %5 ve %10 anlamlılık seviyesini ifade etmektedir.

Tablo 4'te SUR modeli tahmin sonuçlarına yer verilmiştir. Sonuçlara göre; Brezilya R²'si %83, Kanada'nın R²'si %70, Fransa'nın R²'si %54, Almanya'nın R²'si %50, Hindistan'ın R²'si %23, Meksika'nın R²'si %70, Türkiye'nin R²'si %34 ve Birleşik Krallık'ın ise R²'si %70 olarak hesaplanmıştır. Buna göre Hindistan hariç tüm ülkelerde kurulan modelin açıklanma gücü oldukça yüksektir. Ayrıca tüm modeller istatistiksel olarak anlamlı olup, parametrelere ait katsayılar ve anlamlılık düzeyleri her bir model için farklılaşmaktadır.

Tablo 5. Görünürde İlişkiz Regresyon Modeli Katsayı Sonuçları

Ülkeler	Bağımlı Değişken GİNİ	DİG	EKOF	Sabit
Brezilya		-.0185365*	-.000418	.5350299*
Kanada		-.0047491*	-.0024938*	.5092036*
Fransa		.0032284*	-.0055802*	.7595255*
Almanya		.0030662*	.0023384*	.1270283*
Hindistan		.0032613	.0026043**	.1507147
Meksika		-.0142431*	-.0008834	.5199437*
Türkiye		-.0195842*	.003967*	.1659141*
Birleşik Krallık		-.0108451*	.00001	.3534724*

Not: *, ** ve *** sırasıyla %1, %5 ve %10 anlamlılık seviyesini ifade etmektedir.

Tablo 5'te SUR modeli katsayı sonuçlarına yer verilmiştir. Sonuçlara göre; Brezilya, Kanada, Meksika, Türkiye ve Birleşik Krallık'ta dijitalleşmedeki artış gelir eşitsizliğini azaltmaktadır. Fransa ve Almanya'da ise dijitalleşme gelir eşitsizliğini arttırmaktadır. Hindistan'da ise sonuç istatistiksel olarak anlamsız çıkmıştır. Dijitalleşmedeki 1 birimlik artış, Brezilya'da gelir eşitsizliğini 0.01 birim, Kanada'da 0.05 birim, Meksika'da 0.01 birim, Türkiye'de 0.01 birim ve Birleşik Krallık'ta 0.01 birim azaltmaktadır. Dijitalleşmedeki 1 birimlik artış, gelir eşitsizliğini Fransa'da 0.003 birim ve Almanya'da 0.003 birim arttırmaktadır. Ekonomik küreselleşme Kanada ve Fransa'da gelir eşitsizliğini azaltırken, Türkiye ve Almanya'da arttırmaktadır.

3.5. Sonuç ve Değerlendirmeler

Çalışmada, en yüksek dijitalleşen ekonomilerde 2001-2021 dönemi için dijitalleşme ve gelir eşitsizliği arasındaki ilişki araştırılmıştır. Heterojen panel veri analizinin gerçekleştirildiği çalışmada, gelir eşitsizliğini temsilen Gini katsayısı, dijitalleşmeyi temsilen bir endeks hesaplanmıştır. Dijitalleşme endeksi, temel bileşen analiziyle yardımıyla hazırlanmıştır. Endekste; internet, sabit geniş bant, telefon ve mobil hücresel kullanan bireylerin sayısı gibi BİT'ler ile ilişkili değişkenler kullanılmıştır. Model kurulduktan sonra uygun tahmin yönteminin seçiminde yatay kesit bağımlılığı ve homojenlik testleri uygulanmıştır. Test sonuçlarına göre parametrelerin heterojen olduğu ve birimler arası korelasyonun olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuçlardan hareketle çalışmada, uygun tahmin yöntemi olan görünürde ilişkisiz regresyon (SUR) analizi yapılmıştır.

Analiz sonucunda en yüksek dijitalleşen ekonomiler arasında Brezilya, Kanada, Meksika, Türkiye ve Birleşik Krallık'ta dijitalleşmedeki artış gelir eşitsizliğini azaltmaktadır. Fransa ve Almanya'da ise dijitalleşme gelir eşitsizliğini arttırmaktadır. Hindistan'da ise sonuç istatistiksel olarak anlamsız çıkmıştır. Dijitalleşmedeki 1 birimlik artış Brezilya'da gelir eşitsizliğini 0.01 birim, Kanada'da 0.05 birim, Meksika'da 0.01 birim, Türkiye'de 0.01 birim ve Birleşik Krallık'ta 0.01 birim azaltmaktadır. Dijitalleşmedeki 1 birimlik artış gelir eşitsizliğini Fransa'da 0.003 birim ve Almanya'da 0.003 birim arttırmaktadır. Her ülke için dijitalleşme endeksi regresyon katsayılarının bu derece benzer bulunması, muhtemeldir ki ülkelerin dijitalleşme derinliklerinin homojen olmasından kaynaklanmaktadır. Çalışmanın ampirik boyutunda örneklemin en dijitalleşmiş ülkeler olması bu durumu göstermektedir. Ekonomik küreselleşme ve gelir eşitsizliği ilişkisinde Kanada ve Fransa'da gelir eşitsizliğini azaltırken, Türkiye ve Almanya'da arttırdığı tespit edilmiştir.

Tüm bu incelemeler ekseninde BİT'lerde yaşanan gelişmeler, kuşkusuz yeni fırsatlar yaratmaktadır. Ancak bu fırsatlar her ülke için farklıdır. Ülkenin kapasitesi, teknolojiye sağlayacağı uyum gibi faktörlere bağlı olarak değişecektir. Analiz bulgularına göre de en yüksek dijitalleşen ülkelerde, dijitalleşmenin gelir eşitsizliği üzerindeki olumlu etkisi göz önünde bulundurulduğunda, hükümetlerin dijitalleşmenin potansiyel faydasını dikkate alarak bu faydayı maksimize etmesi gerektiği görülmektedir. Ancak çalışma kapsamında seçilen ülkeler en büyük dijital ekonomiler ve homojen bir örneklem olması dolayısıyla sadece dijitalleşmenin gelir eşitsizliğini azalttığı yönündeki görüşün yanında dijitalleşmenin gelir eşitsizliğini arttırabileceği göz ardı edilmemelidir. Dijitalleşme sürecinde ülkeler tüm toplumda teknolojinin kullanımı teşvik etmelidir. Uluslararası iş birlikleri ve sivil toplum kuruluşlarıyla iş birliklerle BİT'lerin gelişimi arttırılarak teknolojik kalkınma sağlanmalıdır. Nitekim hükümetler dijital alanda yeni hedefleri gerçekleştirmede uygun politika hazırlamalıdır.

Yapılacak yeni çalışmalar için örneklemde, daha az dijitalleşen ülkeler de bu çalışma kapsamında değerlendirilerek en yüksek dijitalleşen ülkelerle karşılaştırma yapılabilir. Çalışma kapsamında yer verilen modele iş gücü, istihdam, ticari açıklık ya da küreselleşmenin alt bileşenleri ayrı ayrı dâhil edilerek incelenebilir.

Kaynaklar

- Aksoy, Ş. (2011). *Kamu maliyesi*. Filiz Kitabevi.
- Ali, M. A., Alam, K., Taylor, B., & Rafiq, S. (2019). Do income distribution and socio-economic inequality affect ICT affordability? Evidence from Australian household panel data. *Economic Analysis and Policy*, 64, 317-328. <https://doi.org/10.1016/j.eap.2019.10.003>
- Asongu, S. A., & Odhiambo, N. M. (2019). How enhancing information and communication technology has affected inequality in Africa for sustainable development: An empirical investigation. *Sustainable Development*, 27(4), 647-656. <https://doi.org/10.1002/sd.1929>
- Bauer, J. M. (2016). *Inequality in the Information Society*. Quello Center Working Paper. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2813671
- Bauer, J. M. (2018). The Internet and income inequality: Socio-economic challenges in a hyper-connected society. *Telecommunication Policy*, 333-343. <https://doi.org/10.1016/j.telpol.2017.05.009>
- Bozdoğanoglu, B., & Haspolat Kaya, I. (2019). Dijitalleşmenin vergi idareleri açısından yarattığı fırsatlar ve güçlükler: ekonomi dijitalleşirken vergi idarelerinin dijitalleşme süreci. *Mali Hukuk Dergisi*, 1647-1676.
- Breusch, T. S. & Pagan, A. R. (1980). The lagrange multiplier test and its applications to model specification in econometrics. *The Review of Economic Studies*. 47(1). 239-253. <https://doi.org/10.2307/2297111>
- Bükey, A. M., & Akgül, O. (2019). Teknoloji transferlerinin gelir dağılımına olan etkisi: Türkiye örneği. *Siyaset, Ekonomi ve Yönetim Araştırmaları Dergisi*, 1-8. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/seyad/issue/53343/709100>

- Bükey, A. M., & Alpar, B. I. (2017). Türkiye'de gelir dağılımına etki eden faktörlerin en küçük kareler yöntemi ile analizi. *Maliye Araştırmaları Dergisi*, 103-117. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/1711389>
- Canh, N. P., Schinckus, C., Thanh, S. D., & Ling, F. C. H. (2020). Effects of the internet, mobile, and land phones on income inequality and The Kuznets curve: Cross country analysis. *Telecommunications Policy*, 44(10), 102041. <https://doi.org/10.1016/j.telpol.2020.102041>
- Chancel, L., Piketty, T., Saez, E., Zucman, G. et al. World Inequality Report 2022, https://wir2022.wid.world/www-site/uploads/2023/03/D_FINAL_WIL_RIM_RAPPORT_2303.pdf
- Çalışkan, Ş. (2010). Türkiye'de gelir eşitsizliği ve yoksulluk. *Sosyal Siyaset Konferansları*, 89-132. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/9313>
- Çetinkaya, G., & Susam, N. (2021). Dördüncü sanayi devriminde kamu destekli gelişmeler: Seçilmiş ülkeler ve Türkiye karşılaştırması. *Journal of Life Economics*, 413-429. <https://doi.org/10.15637/jlecon.8.4.02>
- Demir, Ö., Cengiz, O., Nas, Ş. (2023). The impact of digitalization and globalization on income distribution in emerging industrial economies. *Abant Sosyal Bilimler Dergisi*, 23(3), 1836-1853. <https://doi.org/10.11616/asbi.1329669>
- Dünya Bankası, <https://data.worldbank.org/>.
- Eğilmez, M. (2024, Mart 28). *Hindistan Ekonomisinin Görünümü*. Kendime Yazılar: <https://www.mahfiegilmez.com/2024/03/hindistan-ekonomisinin-gorunumu.html>.
- Emek, Ö. F. & Yerdelen Tatoğlu, F. (2020). Gelir eşitsizliği ile enflasyon ilişkisinin gelişmişlik düzeyine göre heterojen panel veri modelleri ile analizi. *Sosyal Güvenlik Dergisi*, 10(2). 301-312. <https://doi.org/10.32331/sgd.840693>
- Faster Capital, Income Inequality: Challenges to the World Economic Outlook, <https://fastercapital.com/content/Income-Inequality--Challenges-to-the-World-Economic-Outlook.html>, 2024.
- Guellec, D. & Paunov, C. (2017). Digital Innovation and the Distribution of Income, Nber Working Paper Series, <https://www.nber.org/papers/w23987>.
- Katz, R. L. (2017). *Social and Economic Impact of Digital Transformation on the Economy*. International Telecommunication Union (ITU) Report. https://www.itu.int/en/ITU-D/Conferences/GSR/Documents/GSR2017/Soc_Eco_impact_Digital_transformation_final_GSR.pdf
- Kirmanoglu, H. (2019). *Kamu Ekonomisi Analizi*. Beta Yayınevi.
- KOF, <https://kof.ethz.ch/en/forecasts-and-indicators/indicators/kof-globalisation-index.html>
- Kupiainen, J. (2006). Translocalisation over the Net: digitalisation, information technology and local cultures in Melanesia. *E-learning and Digital Media*, 279-290. <https://doi.org/10.2304/elea.2006.3.3.279>
- Law, S.H., Naseem, N.A.M., Lau, W.T. & Trinugroho, I. (2020). Can innovation improve income inequality? Evidence from panel data. *Economic Systems*, 44 (4), pp. 100815, doi: 10.1016/j.ecosys.2020.100815. <https://doi.org/10.1016/j.ecosys.2020.100815>
- M€onnig, A., Maier, T. & Zika, G. (2019). Economy 4.0—digitalisation and its effect on wage inequality. *Journal of Economics and Statistics*, Vol. 239 No. 3, pp. 363-398, doi: 10.1515/jbnst-2017-0151.
- Mohd Daud, S.N., Ahmad, A.H. & Ngah, W.A.S.W. (2020). Financialization, digital technology and income inequality. *Applied Economics Letters*, pp. 1-5, doi: 10.1080/13504851.2020.1808165. <https://doi.org/10.1080/13504851.2020.1808165>

- Mora-Rivera, J., & García-Mora, F. (2021). Internet access and poverty reduction: Evidence from rural and urban Mexico. *Telecommunications Policy*, 45(2), 102076. DOI: 10.1016/j.telpol.2020.102076
- Ndoya, H., & Asongu, S. A. (2022). Digital divide, globalization and income inequality in Sub-Saharan African countries: analysing cross-country heterogeneity. *Social Responsibility Journal*, p. 1-19. <https://doi.org/10.1108/SRJ-07-2022-0277>
- Nguyen, V. B. (2023). The role of digitalization in the FDI – income inequality relationship in developed and developing countries. *Journal of Economics, Finance and Administrative Science*, 6-26. <https://doi.org/10.1108/JEFAS-09-2021-0189>
- Njangang, H., Beleck, A., Tadadjeu, S., & Kamguia, B. (2022). Do ICTs drive wealth inequality? Evidence from a dynamic panel analysis. *Telecommunication Policy*. <https://doi.org/10.1016/j.telpol.2021.102246>.
- Our World in Data, <https://ourworldindata.org>.
- Pesaran, M. H., & Yamagata, T. (2008). Testing slope homogeneity in large panels. *Journal of Econometrics*. 142(1), 50-93. <https://hdl.handle.net/10419/18802>
- Richmond, K. & Triplett, R.E. (2018), ICT and income inequality: a cross-national perspective. *International Review of Applied Economics*, 32 (2), pp. 195-214. <https://doi.org/10.1080/02692171.2017.1338677>
- Schwab,K. (2016). Dördüncü Sanayi Devrimi. https://www.google.com.tr/books/edition/Dö%20rdüncü_Sanayi_Devrimi/Bd2wDwAAQBAJ?hl=tr&gbpv=1&kptab=overview.
- Swamy, P. (1971). Statistical inference in random coefficient regression models. New York: Springer.
- Şen, H., & Sağbaş, İ. (2020). *Vergi Teorisi*. Arıkan Yayıncılık.
- Taşel, F. (2020). Dijitalleşmenin ticarete ve ekonomiye etkisi. *Beykoz Akademi Dergisi*, 127-137. <https://doi.org/10.14514/byk.m.26515393.2020.8/2.127-137>
- Tchamyou, V. S., Erreygers, G., & Cassimon, D. (2019). Inequality, ICT and financial access in Africa. *Technological Forecasting and Social Change*, 139, 169-184. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2018.11.004>
- UNCTAD. (2023). Digital Economy Report Pacific Edition 2-Towards Value Creation and Inclusiveness. United Nations Conference on Trade and Development. https://unctad.org/system/files/official-document/dtlecdc2022d4_en.pdf
- Yerdelen Tatoğlu, F. (2020). İleri panel veri analizi (stata uygulamalı), Beta Yayınevi, 4. Baskı.
- Yılmaz, B. E. (2018). *Maliye*. Der Yayınevi.
- Yin, Z. H., & Choi, C. H. (2022). Does digitalization contribute to lesser income inequality? Evidence from G20 countries. *Information Technology for Development*, 29(1), 61-82. <https://doi.org/10.1080/02681102.2022.2123443>
- Zellner, A. (1962). An efficient method of estimating seemingly unrelated regressions and tests for aggregation bias. *Journal of the American Statistical Association*. 57(298). 34. <https://doi.org/10.2307/2281644>

DİJİTALLEŞME VE TÜRK EMEK PİYASASI: PARABOLİK BİR YAKLAŞIM

Abdullah Miraç Bükey

Dijitalleşme olgusu her değişim sürecinde olduğu gibi tabii olarak hem sosyal hem de ekonomik etkilere haiz olarak görülmektedir. Dijitalleşme sürecinin ekonomik etkilerinin alt boyutlarından biri de tanımından da anlaşılabilceği gibi şüphesiz ki emek piyasaları üzerinde olmaktadır. Bu bölümde, dijitalleşme ile istihdam oranı arasında hem negatif hem de pozitif bir ilişkinin mevcut olduğunun düşünülmesinden mütevellit, dijitalleşme ile istihdam oranı arasında parabolik bir ilişki olduğu varsayımından hareketle ekonometrik bir model kurulmuştur. Türkiye'nin 1990-2022 yıllık verilerini esas alan çalışmanın bağımlı değişkeni istihdam oranı, bağımsız değişkenleri ise dijitalleşme olgusunu temsilen internet kullanım oranı (internet kullanıcı sayısının toplam nüfus içerisindeki payı) ve internet kullanım oranı değişkeninin karesidir. Böylece modelde Türkiye'de dijitalleşmenin istihdama etkisi parabolik bir ilişki üzerinden ampirik bir çalışma ile analiz edilmiştir.

4.1. Giriş

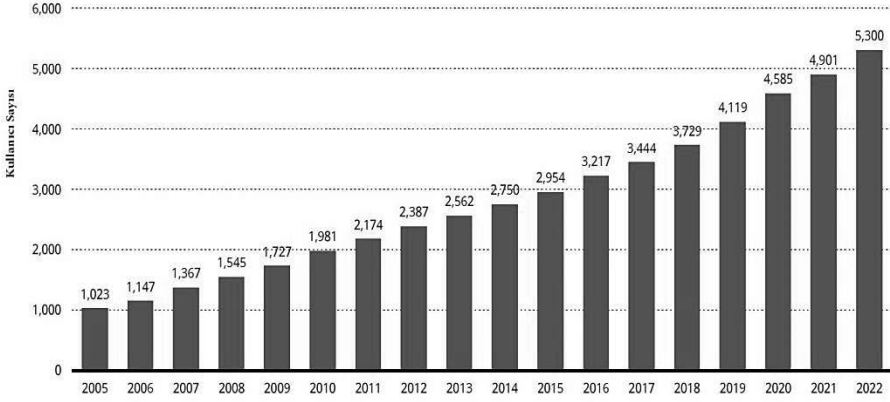
Sanayi inkılabının ötesinde hem insana bağlı olan hem de insansız çalışmayan makinelerin yerini bağımsız düşünebilen, akıllı ve kendi başına çalışabilen makinelerin almasını, sektörlerde üretime katılmasını ve iş hayatında köklü değişikliklere neden olmasını ifade eden genel bir proses olarak tanımlanabilen (Yılmaz, 2020a, 140) dijitalleşme olgusu, her değişim sürecinde olduğu gibi tabii olarak hem sosyal hem de ekonomik etkilere haiz olarak belirtilmektedir. Dijitalleşme sürecinin ekonomik etkilerinin alt boyutlarından biri de tanımından da anlaşılabilceği gibi şüphesiz ki emek piyasaları üzerinde olmaktadır. Dijitalleşme olgusu emek piyasasının yapısını önce talep yönünden, ardından buna bağlı olarak arz yönünden değişime uğratmakta ve piyasayı yeniden şekillen-

dirmektedir. Dijitalleşme olgusu, platform ekonomisi ve robotlaşma unsurları üzerinden bazı iş ve meslek kollarının neslinin tükenmesine, bazılarının da istenilen yetkinlik ve becerilerinin yeniden şekillenmesine yol açmaktadır (Erdut, 2021, 41). Bu anlamda emek arzının, dijitalleşme prosesinin gerektirdiği yeni kabiliyet, yetkinlik, bilgi ve becerilerine intibak edebilmesi önemli hâle gelmektedir. Zira proses emek piyasasında analitik ve eleştirel düşünme, detaycılık, duygusal zekâ, aktif öğrenme stratejileri ve karmaşık problem çözme gibi yeni yetkinlikleri ve vasıfları zaruri kılmak suretiyle iş gücü talebini yapısal olarak değişime uğratmaktadır (Yılmaz, 2020b, 289-290). Emek piyasasında talep cephesinde meydana gelen bu yapısal değişime arz cephesinin de ayak uydurmasının hâliyle, bir süreç olarak belirli bir zaman boyutuna mal olması beklenmektedir.

Bu çerçevede dijitalleşme prosesinin, ilk döneminde bazı iş ve meslek dallarının kaybolması ve emek arzının dijitalleşme sürecinin gerektirdiği, hatta zorunlu kıldığı yeni vasıf, beceri ve yetkinliklerin kazanılması safhasında istihdamda bir azalmaya sebep olması; ilerleyen döneminde ise inovatif iş alanlarının ortaya çıkması ve yeni sektör ve istihdam fırsatlarının tesis edilmesi ve emek arzının emek talebinin yeni yapısına uyum sağlaması sonrasında ise istihdamda bir artışa neden olması beklenmektedir. Bu bağlamda mezkûr çalışmada dijitalleşme ile istihdam oranı arasında hem negatif hem de pozitif bir ilişkinin mevcut olduğunun düşünülmesinden mütevellit, dijitalleşme ile istihdam oranı arasında parabolik bir ilişki olduğu varsayımından hareketle ekonometrik bir model kurulmaya çalışılmaktadır. Türkiye'nin 1990-2022 yıllık verilerini esas alan çalışmanın bağımlı değişkeni istihdam oranı, bağımsız değişkenleri ise dijitalleşme olgusunu temsilen internet kullanım oranı (internet kullanıcı sayısının toplam nüfus içerisindeki payı) ve internet kullanım oranı değişkeninin karesi olarak belirtilmektedir. Böylece modelde Türkiye'de dijitalleşmenin istihdamda etkisi parabolik bir ilişki üzerinden ampirik bir çalışma ile analiz edilecektir.

4.2. Dünyada ve Türkiye'de Dijitalleşme

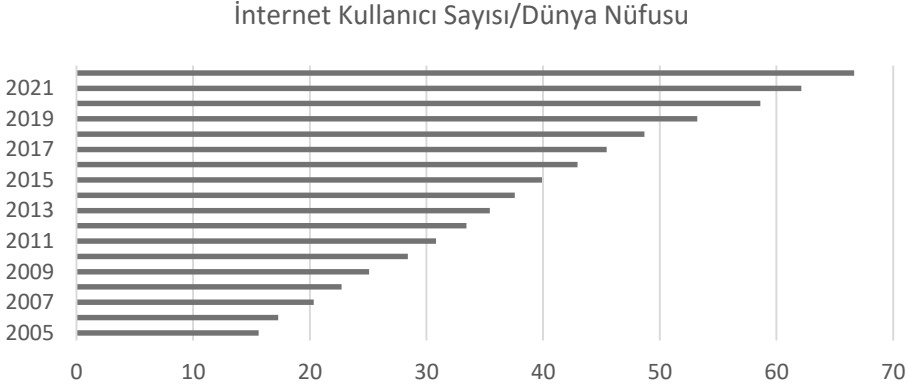
Bu başlıkta dünya genelinde ve Türkiye'de dijitalleşmeye ilişkin göstergelere grafikler hâlinde yer verilecek ve bu göstergelere ait veriler hem zaman hem ülke boyutunda mukayeseli olarak yorumlanacaktır.

Grafik 1. Dünya Geneli İnternet Kullanıcı Sayısı 2005-2022 (Milyon)

Kaynak: Uluslararası Telekomünikasyon Birliği-ITU (International Telecommunication Union)

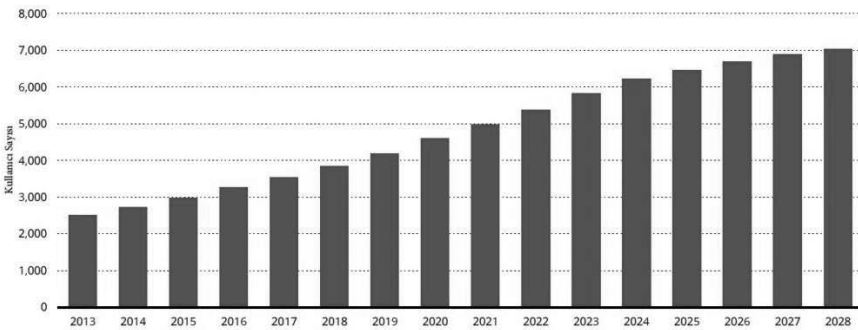
Dünya genelinde internet kullanıcı sayısının 2005 yılında yaklaşık 1 milyardan 2022 yılında 5.3 milyara çıktığı görülmektedir. Dünya genelinde 2022 yılında, 2005 yılına nispeten yaklaşık 5 kat artış gösteren internet kullanıcı sayısı dünya nüfusunun 2022 yılı için takribi 8 milyar olduğu (Türkiye İstatistik Kurumu-TÜİK, 2023) göz önüne alındığında; dünya nüfusunun yaklaşık %66'sının internete erişebildiğini göstermektedir. Dünya Bankası verilerine göre; 2005'te dünya nüfusunun yaklaşık 6.5 milyar olduğu bilinmektedir (The World Bank, World Development Indicators). Bu verilere göre; 2005 yılında dünya genelinde internet kullanıcı sayısının dünya nüfusunun kabaca %15'ine tekabül ettiği ifade edilebilmektedir. Bu durumda 2005 yılından 2022 yılına mutlak olarak yaklaşık 5 kat artış gösteren internet kullanıcı sayısının dünya nüfusuna oranla da yaklaşık 4.5 kat artış gösterdiği belirtilebilmektedir. Takribi 16-17 yıllık kısa bir süreçte bu derecedeki artış dijitalleşmenin küresel çapta büyük bir ivme ile genişlediğine işaret etmektedir.

Dünya genelinde internet kullanıcı sayısını mutlak olarak verilmesinin akabinde dünya nüfusundaki payında nasıl bir meydana geldiğini göstermenin, çalışmanın bu noktasına derinlik katacağı düşünülmüştür.

Grafik 2. Dünya Geneli İnternet Kullanıcı Sayısının Dünya Nüfusundaki Payı (%)

Kaynak: Uluslararası Telekomünikasyon Birliği-ITU (International Telecommunication Union); Dünya Bankası, Dünya Kalkınma Göstergeleri (The World Bank, World Development Indicators)

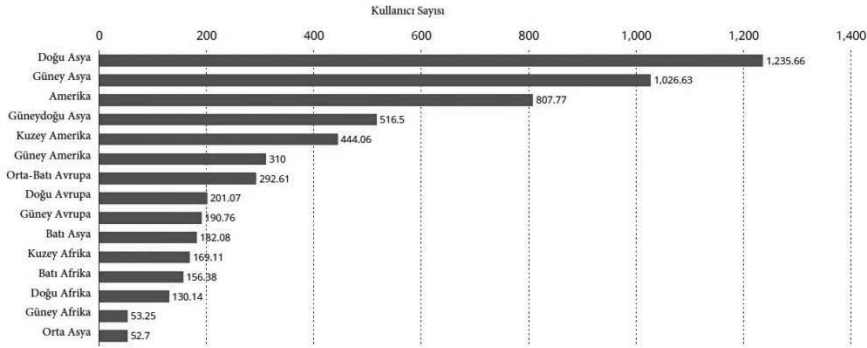
Dünya geneli internet kullanıcı sayısının dünya nüfusuna oranlanması ile elde edilen Grafik 2'deki veriler, bu rasyonun da mutlak kullanıcı sayısı gibi sürekli bir artış trendine sahip olduğunu göstermektedir. 2018'e kadar her yıl 2 ile 3 puan arası artış gösteren internet kullanıcıları/dünya nüfusu oranı 2019 yılında ise 5 puanlık bir artış kaydetmiştir. Bu oran 2020 yılında da yine 5 puan artış göstermiştir. Benzer durum Grafik 1'e göre dünya genelindeki mutlak internet kullanıcı sayısı için de geçerli gözükmektedir. 2005 yılından itibaren yüzeysel olarak 200-300 bin arasında artış gösteren küresel çaptaki internet kullanıcı sayısı 2019'dan itibaren kabaca 400 bin kişi civarında artış göstermeye başlamıştır. Her iki grafikte dikkat çeken bu durum Covid-19 pandemi sürecinin dijitalleşme bağlamında bir kırılma tarihi olduğuna işaret etmektedir.

Grafik 3. Dünya Geneli İnternet Kullanıcı Sayısı Projeksiyonu 2013-2028 (Milyon)

Kaynak: <https://www.statista.com>

Grafik 3'te yer alan dünya geneli internet kullanıcı sayısı projeksiyonu incelendiğinde hızlı artış trendinin 2026 yılı ile birlikte bir nebze yavaşlaması beklenmektedir. 2028 yılında ise küresel çapta internet kullanıcı sayısının ise 7 milyarı bulacağı tahmin edilmektedir. Bu rakam Birleşmiş Milletler'in nüfus projeksiyon rakamları ile (United Nations) oranlandığında, ki 2030 yılında dünya popülasyonunun 8.5 milyara ulaşacağı tahmin edilmektedir ve bu yıllarda küresel internet kullanıcı payının %82'yi geçeceği düşünülmektedir.

Grafik 4. Bölgelere Göre 2022 İtibariyle Dünya Geneli İnternet kullanıcı Sayısı (Milyon)



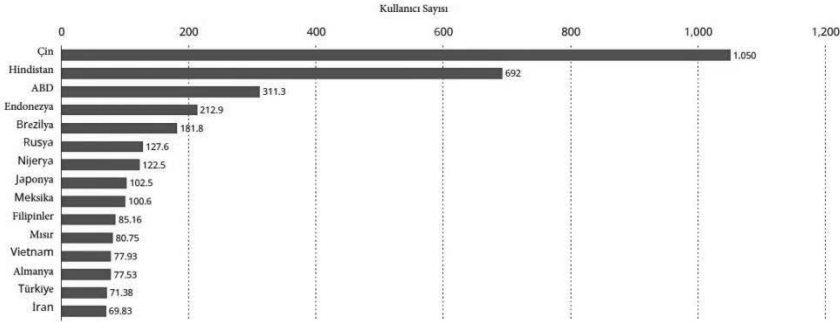
Kaynak: <https://www.statista.com>

Grafik 4'e göre 2022 yılı itibarıyla bölgesel bazda internet kullanıcı sayısı 1.2 milyardan fazla kullanıcı ile Doğu Asya bölgesi, ikinci sırada ise yine 1 milyardan fazla internet kullanıcılarına sahip Güney Asya bölgesidir. Elbette ki bu verilerin bölgesel nüfus rakamlarıyla birlikte okunması meseleye daha net bir perspektif katacaktır. Asya Bölgesi genel nüfusunun yaklaşık 4.8 milyar olduğu, yani dünya nüfusunun ortalama %59'unu oluşturduğu (Worldometer, 2024) göz önüne alınırsa bölgesel bazda mutlak internet kullanıcı sayısının Asya'da olması tabii görünmektedir. Toplam nüfus rakamı ile birlikte ele alındığında Asya Bölgesi internet kullanıcı sayısı oranının kabaca %60 civarında olduğu, dolayısıyla dünya ortalamasının bir miktar altında kaldığı dahi söylenebilir.

Mesela Avrupa Bölgesi toplam nüfusunun ortalama 742 milyon olduğu (toplam dünya nüfusunun %9.2'si) verisiyle (Worldometer, 2024) birlikte değerlendirilir ise, Avrupa toplam nüfusunun yaklaşık %92'sinin internet kullanıcısı olduğu ifade edilebilir. Tüm bunlarla beraber örneğin Afrika Bölgesi toplam nüfusunun yaklaşık 1.5 milyar olduğu (Worldometer, 2024) dikkate alınır ise, bölgedeki toplam internet kullanıcı oranının yaklaşık %34 civarında olduğu

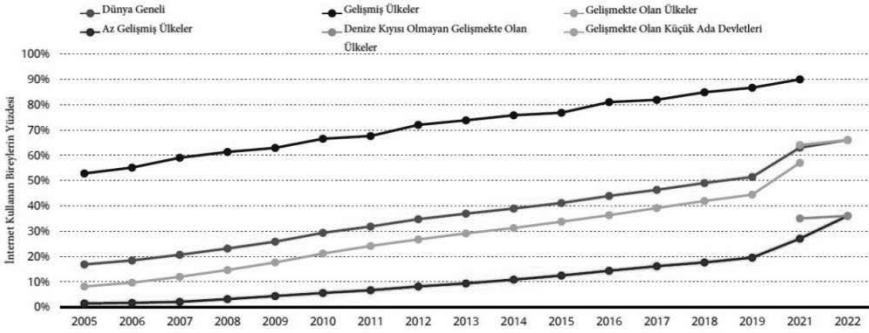
söylenebilir. Bu rasyonun dünya çapında internet kullanıcı ortalamasının epey altında olduğu görülmektedir. Hasılı dünyada bölgesel bazda internet kullanıcı oransal olarak değerlendirildiğinde en yoğun Avrupa; en seyrek ise Afrika Bölgesi'nde olduğu belirtilebilir.

Grafik 5. Ocak 2023 İtibarıyla Dünyada En Çok İnternet Kullanıcı Sayısına Sahip Ülkeler (Milyon)



Kaynak: DataReportal; Meltwater; We Are Social

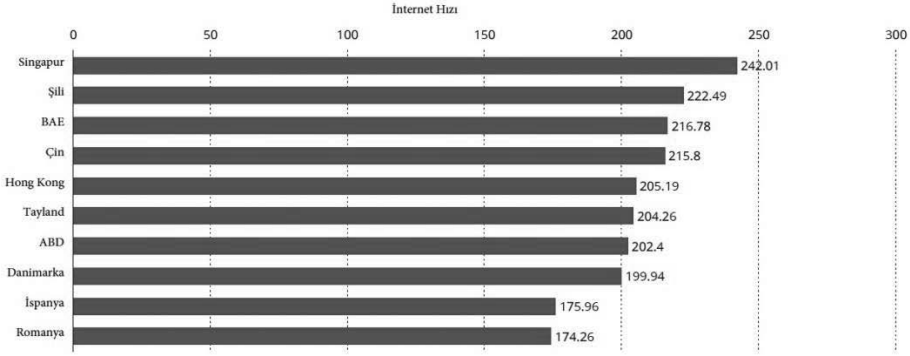
Grafik 5'e göre Ocak 2023 rakamları itibarıyla ülke bazında en çok internet kullanıcı sayısına sahip ülkenin yaklaşık 1 milyar kullanıcı sayısı ile Çin olduğu, ikinci olarak 692 milyon kullanıcı ile Hindistan ve üçüncü sırada ise 311.3 milyon kullanıcı ile ABD gelmektedir. Tabi bu verilerin de ülkelerin toplam nüfuslarındaki payı ile birlikte incelenmesinde fayda vardır. Dünya Bankası verilerine göre; 2022 yılında Çin'in nüfusunun yaklaşık 1.4 milyar olduğu (Worldbank, 2024) dikkate alınır, Çin'de internet kullanıcı sayısını toplam nüfus içerisindeki payının yaklaşık %71 civarında olduğu; üçüncü sıradaki ABD'de ise toplam nüfusunun 2022 yılında yaklaşık 333 milyon olduğu (Worldbank, 2024) dikkate alındığında, internet kullanıcı sayısı oranının kabaca %93 civarında olduğu izlenebilmektedir. Bu açıdan ABD'de Çin'e nazaran, nüfusun daha yüksek bir oranının internete erişebildiği yorumu yapılabilir. Grafikte göre; ikinci sıradaki Hindistan'da ise (2022 yılı nüfusu yaklaşık 1.4 milyardır) bu rasyo ise yaklaşık %49'a tekabül etmektedir, ki bir alt sıradaki ABD'ye göre oldukça düşük bir oranda olduğu göze çarpmaktadır. 14. sıradaki Türkiye'de ise internet kullanıcı sayısının nüfusa oranı (2022 yılı nüfusu yaklaşık 85 milyondur) yaklaşık %84'tür, ki bu rasyo birinci sıradaki Çin'den 13 puan yukarıdadır.

Grafik 6. Gelişmişlik Seviyesine Göre İnternete Erişen Küresel Nüfus Rasyosu (2005-2022)

Kaynak: Uluslararası Telekomünikasyon Birliği-ITU (International Telecommunication Union)

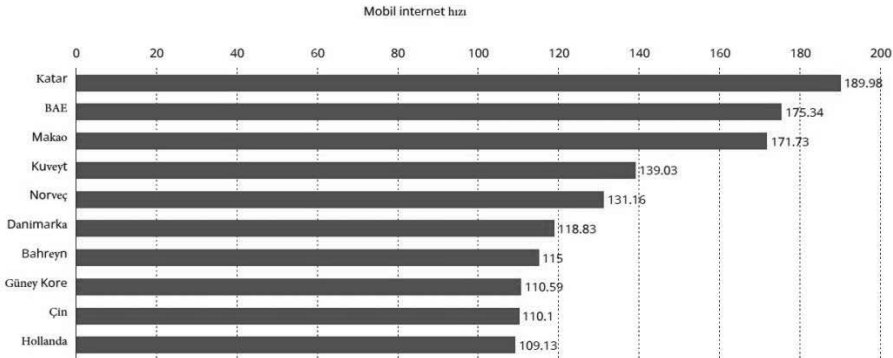
Grafik 4 ve 5'te küresel çapta internete erişebilen nüfusun bölgesel bazda ve ülke bazında hem mutlak hem de oransal olarak değerlendirilmesi yapılmıştır. Buna ek olarak Grafik 6'da küresel çaptaki söz konusu internet kullanıcıları nüfusun ülkelerin gelişmişlik seviyesine göre tasnif edilmiş hâlindeki dağılımı verilmiştir. Buna göre gelişmiş ülkeler internet kullanıcı yüzdesinin diğer ülkelere ve dünya ortalamasına nispeten bir hayli yüksek olduğu dikkat çekmektedir. Hatta gelişmiş ülkelerdeki kullanıcı oranının, dünya ortalamasını da az gelişmiş ve gelişmekte olan ülke kullanıcı yüzdesinin üzerine yukarı yönlü çektiği de görülmektedir.

Dikkat çeken bir husus internet kullanan bireylerin yüzdesinin 2005-2022 referans döneminde gelişmişlik seviyesine göre tüm ülke gruplarında sürekli bir artış trendine sahip olduğudur. Bir diğer parmak basılması gereken nokta ise az gelişmiş ve gelişmekte olan ülke gruplarında (hem de dünya ortalaması için) 2019 yılının bir kırılma dönemi olduğudur. Yani serinin trendinde Kovid pandemisinin patlak verdiği 2019 yılında artış cihetinde bir eğim kırılması görülmektedir.

Grafik 7. Nisan 2023 İtibariyle En Yüksek Ortalama Sabit Geniş Bant İnternet Hızına Sahip Ülkeler (Mbps)

Kaynak: <https://www.speedtest.net>

Grafik 7'ye göre dünyanın ortalama en hızlı internet ağına sahip ülke Singapur'dur. İkinci sırada ise Latin Amerika'nın en gelişmiş ülkelerinden biri olan Şili (İzmir Ticaret Odası, 2016, 2) gelmektedir. En yüksek internet hızına sahip 10 ülke genel olarak değerlendirildiğinde, bu ülkelerin çok farklı coğrafyalarda yer aldıkları ve dolayısıyla internet hızı meselesinin coğrafyadan bağımsız olduğu söylenebilir.

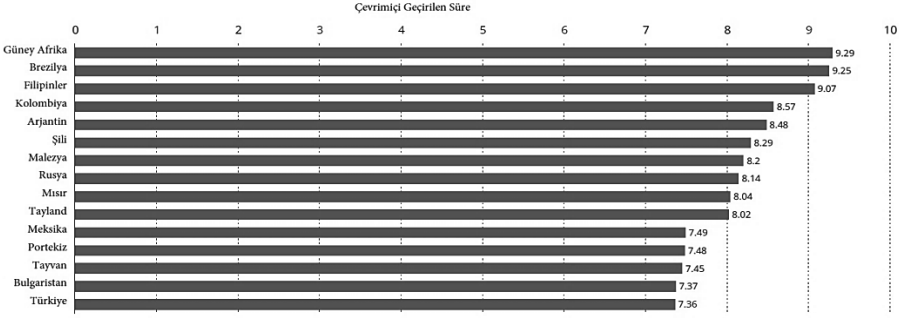
Grafik 8. Nisan 2023 İtibariyle En Yüksek Ortalama Mobil İnternet Hızına Sahip Ülkeler (Mbps)

Kaynak: <https://www.speedtest.net>

Mobil internet hızına bakıldığında ise Grafik 8'e göre; en hızlı mobil internet hızına sahip ülkenin Katar, ikinci ülkenin Birleşik Arap Emirlikleri ve üçüncü ülkenin ise Makao olduğu göze çarpmaktadır. Mobil internet hızı bakımın-

dan ilk 10 ülke genel olarak incelendiğinde ağırlıklı olarak Güney Asya ve Arap dünyası ülkeleri oldukları dikkat çekmektedir.

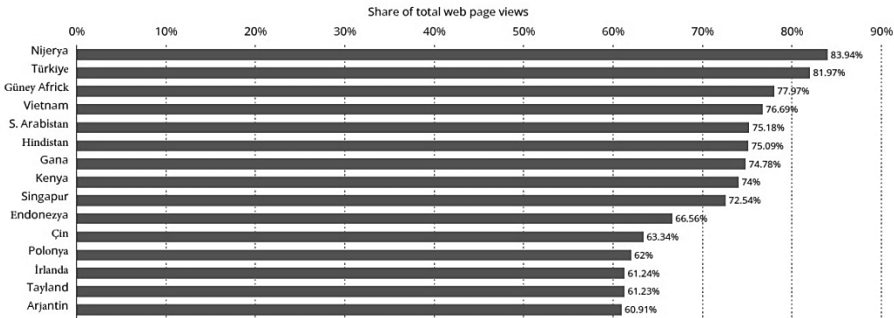
Grafik 9. Dünya Genelindeki Kullanıcıların İnternette Geçirdiği Günlük Ortalama Süre (Saat.Dakika)



Kaynak: DataReportal; Meltwater; We Are Social

Ülkelere göre bireylerin gün içerisinde ortalama çevrim içi geçirilen süreler araştırıldığında en yüksek ilk üç ülke sırasıyla Güney Afrika, Brezilya ve Filipinler'dir. Bu üç ülkede günlük ortalama çevrim içi geçirilen sürenin 9 saatin üzerinde olduğu dikkat çeken bir husustur. Günlük 8 saatlik uyku üzerinden hesap edilir ise, bireylerin günlerinin kabaca yarısını çevrim içi geçirdikleri yorumu yapılabilir. Belirtilmesi gereken bir diğer nokta ilk 10'daki bu sıralamada yalnızca iki Avrupa ülkesinin (Portekiz ve Bulgaristan) yer aldığıdır. Bu çalışma açısından en önemli kısım ise Türkiye'nin bu sıralamada yer alması ve ülkemizin dünyada ortalama en yüksek çevrim içi geçirilen süreye sahip ülkelerden biri olmasıdır.

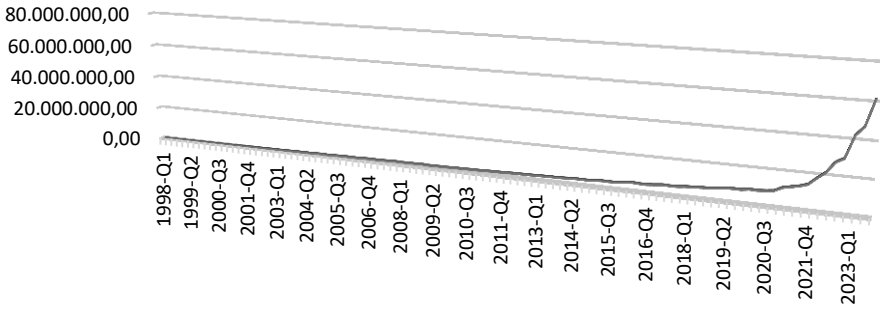
Grafik 10. Ülkelere Göre Toplam Web Trafik İçerisinde Mobil İnternet Trafikinin Payı (2022)



Kaynak: <https://statcounter.com>

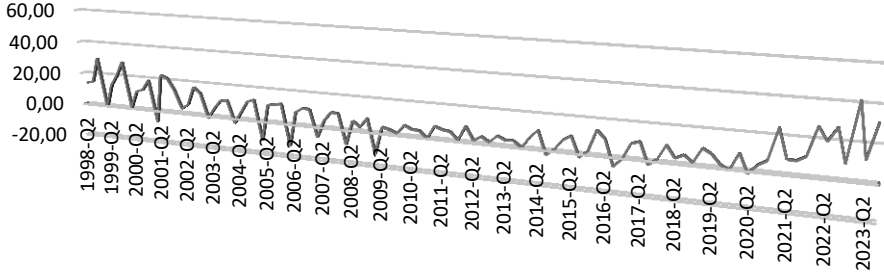
2022 yılı için mobil internet trafiğinin toplam web trafiği içerisindeki payları incelendiğinde Türkiye'nin ikinci sırada yer aldığı dikkat çeken bir husustur. Bu data günlük çevrim içi geçirilen ortalama süre verisi (Grafik 9) ile birlikte okunduğunda, bireylerin çevrim içi oldukları sürenin büyük bölümünü mobil ağlar üzerinde geçirdikleri ifade edilebilir.

Grafik 11. Türkiye’de Bilgi ve İletişim Faaliyetlerinin Değeri (Bin TL)



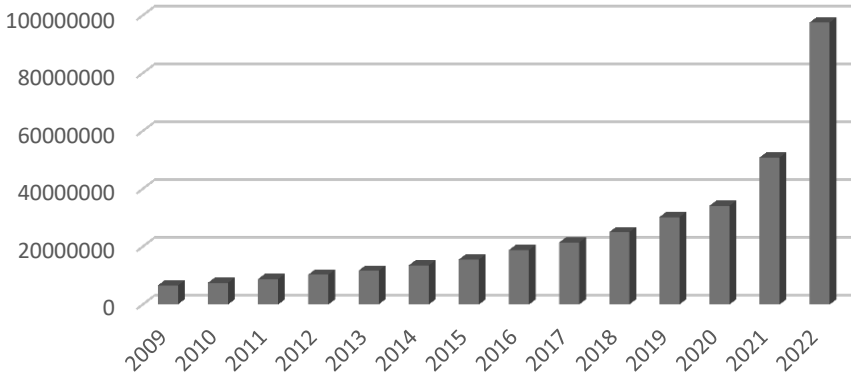
Kaynak: Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası-Elektronik Veri Dağıtım Sistemi

Türkiye’de 1998 yılının birinci çeyreğinden 2023 yılının birinci çeyreğine kadarki dönem arasındaki bilgi ve iletişim faaliyetlerinin değerinin yer aldığı Grafik 11’e göre; özellikle 2016 yılının başından itibaren bir yükseliş trendine girdiği görülmektedir. Bu bağlamda Türkiye’de Kovid-19 pandemisinin ve kapanmalarının yoğun bir şekilde yaşandığı, uzaktan eğitim ve online çalışma sistemlerinin yaygınlık gösterdiği 2021 yılının ise tam bir kırılma dönemi olduğu gözlemlenmektedir. Grafiğin eğiminde bu dönemde görülen ani artış söz konusu dönemi aşık bir şekilde yansıtmaktadır. Bilgi ve iletişim faaliyetlerindeki artış meyli, 2021 ilk çeyreğinde yaklaşık 11 milyar TL iken; 2023’ün ilk çeyreğinde yaklaşık 62 milyar TL’ye yükselmesi ile birlikte yaklaşık 6 katına çıkmak suretiyle son 3 yılda büyük bir ivme kazanmıştır.

Grafik 12. Türkiye’de Bilgi ve İletişim Faaliyetlerinin Yıllık Büyümesi (%)

Kaynak: Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası-Elektronik Veri Dağıtım Sistemi

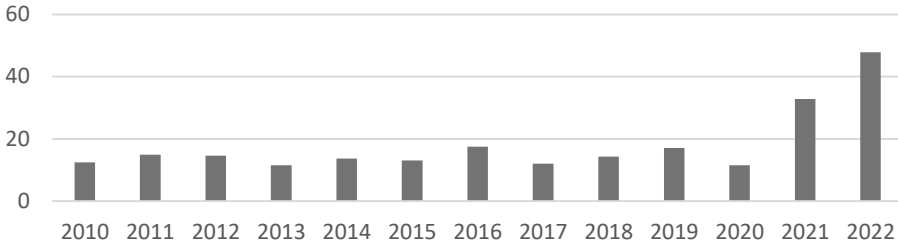
Gayri safi yurtiçi hasıla içerisinde yer alan faaliyet kollarından biri olan bilgi ve iletişim faaliyetlerinin yıllık değişimde konjonktürel olarak dalgalı seyir izlediği görülmektedir. Bilgi ve iletişim faaliyetlerinde 1998-1999 döneminde 10 puanın üzerinde ve hatta 1999 yılı son çeyreğinde 28.81 puanlık bir büyüme kaydedilerek yüksek büyüme oranları görülmüştür. Dönem boyunca 2006 ve 2009 yıllarının ilk çeyreklerinde en yüksek küçülmeler (sırasıyla %13.57 ve %12.92) yaşanırken; rekor büyüme ise 41.60 puanla 2023 yılının ilk çeyreğinde gerçekleşmiştir. Bu durum 2023 yılı ilk çeyreğinin bilgi ve iletişim faaliyetleri için bir dönüm ve kırılma noktası olduğunu andırmaktadır.

Grafik 13. Bilgi ve İletişim Sektörü İşgücü Ödemeleri (1000 TL)

Kaynak: Türkiye İstatistik Kurumu, Gelir Yöntemiyle Gayrisafi Yurtiçi Hasıla, (2009 Bazlı)

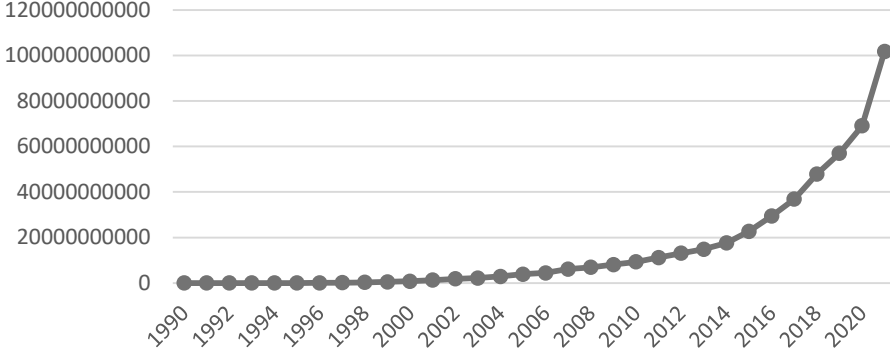
Türkiye’de bilgi ve iletişim faaliyetlerine yapılan iş gücü ödemelerinin yer aldığı Grafik 13’e göre; sektörel iş gücü ödemeleri istikrarlı bir şekilde artış eğilimindedir. 2009 yılında yaklaşık 6.5 milyar TL, toplam sektörel iş gücü ödemelerinin ise 2022 yılında 100 milyar TL’ye yaklaştığı görülmektedir. İş gücü ödemelerindeki kırılmanın 2021 yılında gerçekleştiği dikkat çekmektedir. 2020 yılında 34 milyar TL olan sektörel iş gücü ödemeleri, 2021 yılında yaklaşık 51 milyar TL’ye, 2022’de ise yaklaşık 98 milyar TL’ye ulaştığı gözlemlenmektedir. Sektörel iş gücü ödemelerindeki değişim oranı ise aşağıdaki Grafik 14’te yer almaktadır.

Grafik 14. Bilgi ve İletişim Sektörü İşgücü Ödemelerinin Bir Önceki Yıla Göre Değişimi (%)



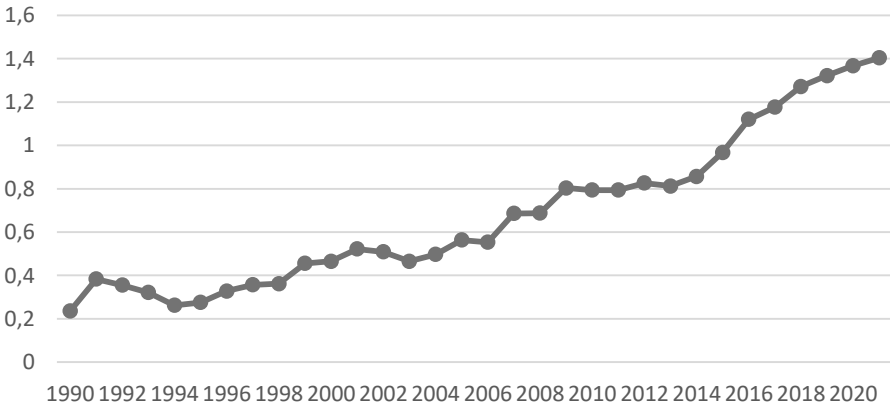
Kaynak: Türkiye İstatistik Kurumu, Gelir Yöntemiyle Gayrisafi Yurtiçi Hasıla, (2009 Bazlı)

Yukarıdaki grafikte bahsi geçen bilgi ve iletişim faaliyetlerine yapılan iş gücü ödemelerinin bir önceki yıldaki iş gücü ödemelerine göre artışlarının yer aldığı grafiğe göre, özellikle 2021 ve 2022 yıllarındaki yüksek artış oranları dikkat çekmektedir. Örneğin; 2009 yılından 2010 yılına yaklaşık %12.5 artış gösteren sektörel iş gücü ödemeleri, 2021 yılında yaklaşık %32.9 ve 2022 yılında yaklaşık %47.9 oranında artış kaydetmiştir. Bu gelişmeler bilgi ve iletişim faaliyetleri bunlara bağlı sektörlerin ülke ekonomisindeki ağırlığının ve öneminin giderek arttığına işaret etmektedir. Bu bağlamda mezkûr faaliyet kolunun istihdam sağlama ve iş gücü ödemesi olan ücret anlamında da emek piyasasında artan role sahip olduğu söylenebilir.

Grafik 15. Gayrisafi Yurtiçi Ar-Ge Harcaması (TL)

Kaynak: Türkiye İstatistik Kurumu, Araştırma Geliştirme Faaliyetleri Araştırması, 2023

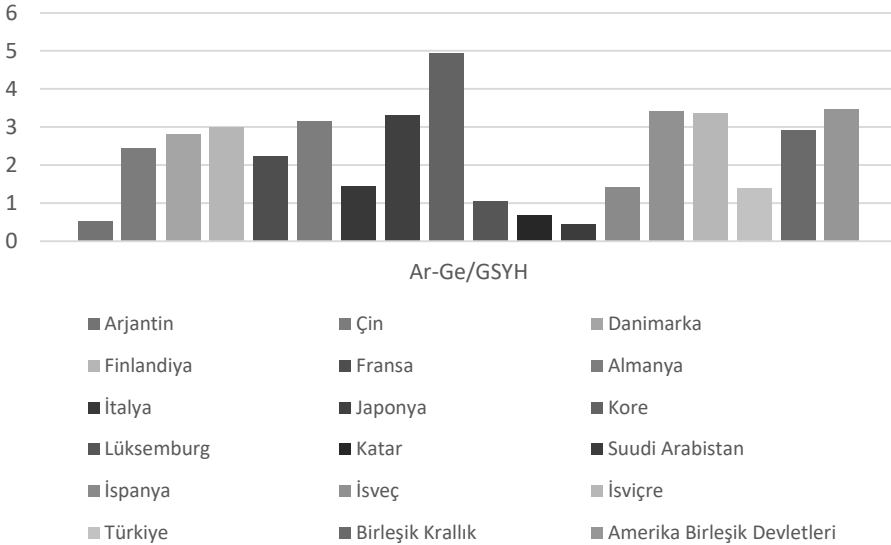
Ar-Ge harcamaları dijitalleşme olgusunu doğrudan temsil etmese de inovasyona, yeni dijital ürün ve hizmetlerin üretimi ve geliştirilmesine katkıda bulunma potansiyelini göstermektedir. Bu açıdan Ar-Ge harcamalarındaki artış dolaylı yoldan dijitalleşmeyi işaret etmektedir. Bu bağlamda Grafik 15'te Türkiye'de yapılan Ar-Ge harcamalarının Türk Lirası cinsinden değeri yer almaktadır. Harcamaların özellikle 2001-2002 yıllarından itibaren ivme kazandığı, 2014 yılından itibaren ivmenin hızlandığı ve 2020'den 2021'e geçişte ise 30 milyar TL'den fazla bir artış kaydederek toplamda 100 milyar TL'yi aştığı dikkat çekmektedir.

Grafik 16. Araştırma ve Geliştirme (Ar-Ge) Harcamalarının Gayrisafi Yurtiçi Hasıla İçerisindeki Payı (%)

Kaynak: Türkiye İstatistik Kurumu, Araştırma Geliştirme Faaliyetleri Araştırması, 2023

Araştırma ve geliştirme harcamalarının gayrisafi yurtiçi hasıla içerisindeki payının yer aldığı Grafik 16'ya göre; rasyo 1991-1994, 2001-2003 ve 2005-2006 dönemleri haricinde sürekli bir artış eğiliminde olduğu dikkat çekmektedir. Bu durum GSYH içerisinde Ar-Ge'ye giderek daha çok pay ayrıldığı, dolayısıyla Ar-Ge'nin dijitalleşme sürecini hızlandırma potansiyeline haiz olduğu göz önünde bulundurularak yenilikçi faaliyetlerin ve teknolojik ilerlemenin dolaylı yoldan ivme kazandığı ifade edilebilir. Ar-Ge/GSYH rasyosunun özellikle 2014 ve sonrasında hızlı bir ilerleme kaydettiği dikkat çekmektedir. Literatürdeki müstakbel söz konusu ivme döneminin küresel çapta incelenmesinde fayda vardır.

Grafik 17. 2021 Yılı için Rassal Seçilmiş Bazı Ülkelerde Araştırma ve Geliştirme (Ar-Ge) Harcamalarının Gayrisafi Yurtiçi Hasıla İçerisindeki Payı (%)



Kaynak: Worldbank

Grafik 17'de Türkiye'nin de dâhil olduğu rassal seçilmiş ülkelerdeki Ar-Ge/GSYH rasyoları yer almaktadır. Bir önceki grafikte Türkiye'de Ar-Ge/GSYH rasyosunun, özellikle 2014 sonrasında ivmeli bir şekilde arttığından bahsedilmişti. Bu grafik ise söz konusu rasyodaki artışın diğer ülkelerle mukayese imkânı vermektedir. Buna göre; Kore'nin diğer ülkelerden epey pozitif ayrıştığı dikkat çekmektedir. Bununla birlikte Japonya, ABD, Almanya, İsveç ve İsviçre gibi refah düzeyi yüksek ülkelerin de diğer ülkelere nispeten yüksek Ar-Ge/GSYH harcamasına sahip olduğu görülmektedir. Suudi Arabistan, Arjan-

tin, Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerde ise bu oran diğer gelişmiş ülkelere nazaran düşük gözükmetedir. Bu açıdan Ar-Ge harcamaları ile gelişmişlik arasında bir ilişkinin var olduğu düşünülebilir.

4.3. Yöntem ve Veri Seti

Çalışmanın bu bölümünde dijitalleşme olgusunu temsilen internet kullanım oranı değişkeni ile istihdam oranı değişkeni arasındaki ilişki, en küçük kareler yöntemi yardımı ile bir regresyon modeli aracılığıyla incelenecektir. Bu yönde önce durağanlıklarına karar verilmek maksadıyla değişkenlere birim kök testleri uygulanacaktır. Şayet değişkenler birim köklü ise durağanlık derecelerine göre uygun bir zaman serisi yöntemi; her iki değişken de düzey değerlerinde durağan ise doğrudan en küçük kareler yöntemi ile bir regresyon modeli yardımı ile değişkenler arasındaki ilişki analiz edilecektir.

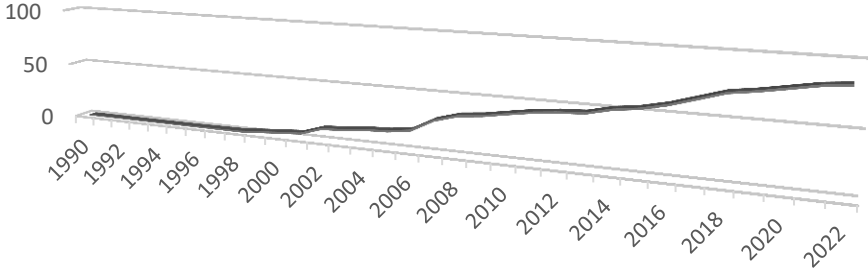
Ekonometrik modele dâhil edilecek bağımlı değişken istihdam oranı; bağımsız değişken ise dijitalleşmeyi temsilen internet kullanıcı oranıdır. Her iki değişken de Dünya Bankası Veri Tabanı'ndan temin edilmiştir. Bağımlı değişken istihdam oranı, istihdam edilen nüfusun toplam nüfusa oranını ifade etmektedir. İstihdam ise Dünya Bankası tarafından kısa bir referans dönemi boyunca ücret karşılığında mal veya hizmet üretimi faaliyetlerinde yer alan bireyleri ifade etmektedir. Burada referans alınan çalışma çağındaki nüfus ise 15 yaş ve üzeri nüfusu kastetmektedir.

Modelin bağımsız değişkeni internet kullanıcı oranı ise son üç ay içerisinde herhangi bir lokasyondan internete erişmiş olan bireylerin toplam nüfusa oranını ifade etmektedir. İnternet kullanıcıları, konumlarından bağımsız olarak son 3 ay içinde internete erişmiş olan kişilerdir. İnternete bilgisayarlar, cep telefonları, kişisel dijital asistanlar, oyun konsolları ve dijital televizyonlar gibi çeşitli cihazlar aracılığıyla erişilmesi baz alınmıştır.

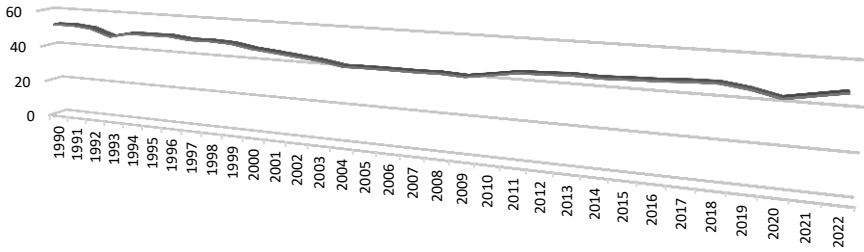
Bağımlı değişken istihdam oranı ve bağımsız değişken internet kullanıcı oranından meydana gelen ekonometrik modelin matematiksel denklemi aşağıdaki gibidir:

$$\dot{IO} = \beta_0 \dot{IKO}^2 + \beta_1 \dot{IKO} + \beta_2 + \varepsilon \quad (1)$$

Denklem (1)'de \dot{IO} istihdam oranını, \dot{IKO} internet kullanım oranını, \dot{IKO}^2 istihdam ve dijitalleşme arasındaki parabolik ilişkinin tespiti için internet kullanıcı oranının karesini, β_2 sabit değişkeni ve ε ise hata terimini ifade etmektedir. Sırada modelde yer alacak istihdam oranı ve internet kullanıcı oranı değişkenlerini Türkiye'deki 1990-2022 yılları arasındaki seyri Grafik 18 ve Grafik 19'da verilecektir.

Grafik 18. Türkiye’de İnternet Kullanıcı Sayısının Toplam Nüfus İçerisindeki Payı (1990-2022)**Kaynak:** Worldbank

Türkiye’de internet kullanıcı oranı grafiği incelendiğinde bu oranın 1999 yılından itibaren hızlı bir ivme ile artmaya başladığı dikkat çekmektedir. İkinci bir kırılma tarihi 2002 yılı olup bu yılda internet kullanıcı oranı yaklaşık %5’ten %11’in üzerine çıkmıştır. 2007 ise üçüncü bir kırılma tarihi olup 2006 yılından 2007 yılına 10 puandan fazla bir artışla internet kullanıcı oranı %28’in üzerine çıkmıştır. Türkiye’de internet kullanıcı oranının 2021 yılından itibaren ise %80’in üzerine çıktığı, yani her 5 kişiden 4’ünün internet erişimine sahip olduğu ifade edilebilmektedir.

Grafik 19. Türkiye’de İstihdam Oranı (1990-2022)**Kaynak:** Worldbank

Grafik 19’a göre; Türkiye’nin 1990-2022 döneminde istihdam oranları incelendiğinde en düşük istihdam oranı yaklaşık 41.17 puan ile 2009 yılında, Küresel Krizin etkisinin hissedildiği daralma döneminde görülmektedir. En yüksek

istihdam oranı ise yaklaşık 52.33 puan ile 1991 yılında görülmüştür. Türkiye’de istihdam oranı söz konusu 33 yıllık dönemde bu maksimum ve minimum oranlar arasında seyretmiştir.

4.4. Model ve Bulguları

Çalışmanın bu bölümünde ekonometrik modelin kurulumu doğrultusunda öncelikle değişkenlerin durağanlık durumları birim kök testleri yardımı ile netleştirilecek, ardından diagnostik testler vasıtasıyla ekonometrik varsayımlardan sapmalar sınanarak gerekli dirençli regresyon modeli elde edilecektir.

Tablo 1. Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (KPSS) Birim Kök Testi

Değişkenler		Sabitli/Trendli
İstihdam Oranı		0.173056**
Kritik Değerler	%1	0.216000
	%5	0.146000
	%10	0.119000
İnternet Kullanıcı Oranı		0.188220**
Kritik Değerler	%1	0.216000
	%5	0.146000
	%10	0.119000
(İnternet Kullanıcı Oranı) ²		0.199987**
Kritik Değerler	%1	0.216000
	%5	0.146000
	%10	0.119000

Not: “***” ifadesi %95 güven düzeyinde H_0 hipotezinin reddedildiğini ifade etmektedir.

Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (KPSS) birim kök testi sonuçlarına göre; her üç değişken için de “a değişkeni durağandır” temel hipotezinin %1 anlamlılık seviyesinde reddedilemediği, dolayısıyla değişkenlerin birim kök içermedikleri ve durağan oldukları ifade edilebilmektedir. Bu bulgular doğrultusunda ekonometrik model en küçük kareler (EKK) yöntemi ile tahmin edilebilmektedir Bunun için öncelikle regresyon modelinden güvenilir tahminler elde edilebilmesi için gerekli varsayımlardan sapmalar test edilmesi gerekmektedir.

Tablo 2. Jargue-Bera Normallik Testi

Jarque-Bera	Olasılık Değeri	Çarpıklık	Basıklık
2.245362	0.325406	-0.237257	1.813477

H₀: Kalıntılar normal dağılıma uymaktadır.

H₁: Kalıntılar normal dağılıma uymamaktadır.

Olasılık değeri=0. 25406>0.05 olduğu için model kalıntılarının %5 anlamlılık düzeyinde normal dağılıma uyduğu H₀ hipotezi reddedilememektedir. Dolayısıyla hata terimlerinin normal dağılıma uygun olduğu söylenebilmektedir.

Tablo 3. Sabit Varyans Testleri

	Test İstatistiği	Olasılık Değeri
Breusch-Pagan-Godfrey	0.378564	0.6881
White	1.428467	0.2505

H₀: Sabit varyans

H₁: Değişen varyans

Modelde değişen varyans sapmasının sınanmasında kullanılan Breusch-Pagan-Godfrey ve White test istatistiklerinin sonuçlarına göre modelde hata terimlerinin sabit varyansa sahip olduğunu ifade eden H₀ temel hipotezi %5 güven düzeyinde reddedilememektedir. Dolayısıyla model kalıntılarının sabit varyansa sahip olduğu ifade edilebilmektedir.

Tablo 4. Otokorelasyon Sınaması

	Test İstatistiği	Olasılık Değeri
Breusch-Pagan-Godfrey LM Testi	16.32102	0.0000

H₀: Hata terimlerinde otokorelasyon yoktur.

H₁: Hata terimlerinde otokorelasyon vardır.

Modelde otokorelasyon sınamasında kullanılan Breusch-Pagan-Godfrey LM testi bulgularına göre; hata terimlerinin otokorelasyona sahip olmadığını ifade eden H₀ temel hipotezi reddedilmektedir. Dolayısıyla modelde hata terim-

lerin kendi geçmiş değerleri ile korelasyona sahip olduğu, yani otokorelasyonun var olduğu söylenebilir.

Ekonometrik modelde normallik dağılımı, heteroskedasite (değişen varyans) ve otokorelasyon varsayımlarının sapmalarının sınanmaları neticesinde hata terimlerinin normal dağıldığı ve değişen varyansa sahip olmadıkları; fakat otokorelasyona sahip olduğu tespit edilmiştir. Regresyon modelinin güvenilir tahminler verebilmesi için varsayımlardan sapmaların düzeltilmesi gerekmektedir. Buna uygun olarak regresyon modelinin çıktıları otokorelasyon sapmasına karşı dirençli HAC (Newey-West) kovaryans metodu ile elde edilmiştir. Model çıktıları Tablo 5'te yer almaktadır.

Tablo 5. Regresyon Analizi Bulguları

Bağımlı Değişken	İstihdam Oranı (İO)			
Bağımsız Değişkenler	Katsayılar	Standart Hata	t-İstatistik	Olasılık Değerleri
Sabit Terim	48.81191	0.915349	53.32604	0.0000
İKO	-0.270771	0.078093	-3.467305	0.0016
İKO ²	0.003157	0.001039	3.039756	0.0049
R ²	Düzeltilmiş R ²	F-İstatistik	Olasılık (F-İstatistik)	Bartlett Kernel
0.489127	0.455069	14.36149	0.000042	4

Tablo 5'te yer alan regresyon analizi bulgularına göre F-istatistik olasılık değerinin 0.05'ten küçük olduğu, dolayısıyla modelin %95 güven düzeyinde genel olarak anlamlı olduğu görülmektedir. Çoklu regresyon modelinin belirlenlik katsayısı (düzeltilmiş R²) incelendiğinde modelde yer alan bağımsız değişkenlerin, yani internet kullanım oranı değişkenlerinin bağımlı değişken istihdam oranını yaklaşık %45.5 oranında açıklama gücüne sahip olduğu belirlenebilir.

Tablo 5'te yer alan t-istatistik değerleri ve olasılık değerlerine göre tüm bağımsız değişkenlerin %95 güven seviyesinde istatistiksel olarak anlamlı oldukları göze çarpmaktadır. Bulgulara göre; diğer değişkenlerin sabit tutulduğu varsayımı altında sabit terim yaklaşık 48.81 değerini almaktadır. İnternet kullanıcı oranı bağımsız değişkeninin negatif katsayılı ve istatistiksel olarak anlamlı olması mukabilinde karesinin ise pozitif katsayılı ve istatistiksel olarak anlamlı

olması istihdam oranı ile internet kullanıcı oranı değişkenleri arasında “U” şeklinde parabolik bir ilişki olduğuna işaret etmektedir. Buna göre; iki değişken arasında önce azalan, sonra artan bir ilişki mevcuttur. Yani internet kullanıcı oranı arttıkça istihdam oranı önce azalmakta, parabolün belirli bir minimum noktasından itibaren ise artmaktadır. Söz konusu minimum noktayı belirlemek için matematiksel olarak öncelikle parabol denkleminin bağımsız değişkene göre birinci türevi alınmalı ve sifıra eşitlenmelidir. Daha sonra elde edilen değer bağımsız değişkende yerine yazılmalıdır ki hem bağımsız hem de bağımlı değişkenlerin parabol denkleminin minimum noktasındaki yerleri tayin olunabilsin. Bu doğrultuda elde edilen regresyon modelinin matematiksel denklemi eşitlik (2)’de yer almaktadır.

$$\dot{I}O = 0.00315726528546 * \dot{I}KO^2 - 0.270770581741 * \dot{I}KO + 48.8119119112 \quad (2)$$

$$\dot{I}O' = 2 * (0.00315726528546) * \dot{I}KO - 0.270770581741 = 0 \quad (3)$$

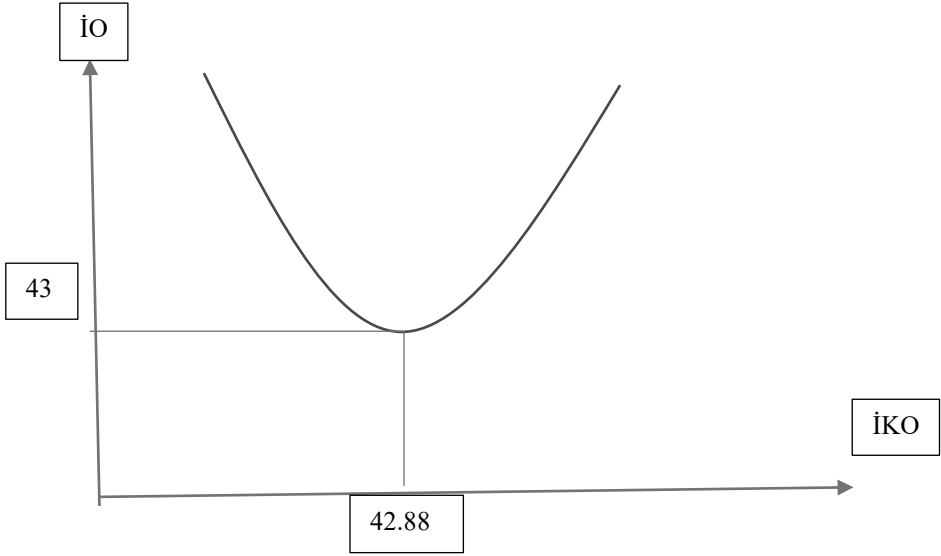
$$\dot{I}KO = 0.270770581741 / 0.00631453057092 = 42.88055599698362 \quad (4)$$

İstihdam oranı ($\dot{I}O$) ve internet kullanım oranı ($\dot{I}KO$) arasındaki 2. dereceden ilişkiyi ifade eden denklem (2), parabolün bağımsız değişken $\dot{I}KO$ 'ya birinci türevinin alınarak sifıra (0) eşitlenmesi suretiyle minimum noktasının belirlenebilmesi maksadıyla denklem (3) elde edilmiştir. Denklem (4) ise parabolün minimum noktasına tekabül eden $\dot{I}KO$ 'yu ifade etmektedir. $\dot{I}KO$ 'nun bu noktadaki değeri ise yaklaşık 42.88 olarak hesaplanmıştır. Parabolün minimum noktasına tekabül eden istihdam oranının belirlenebilmesi için de minimum noktadaki internet kullanım oranı değerinin (yaklaşık 42.88) denklem (2)'de yerine yazılarak hesaplanması gerekmektedir:

$$\dot{I}O = 0.00315726528546 * (42.88055599698362)^2 - 0.270770581741 * 42.88055599698362 + 48.8119119112 \quad (5)$$

$$\dot{I}O = 0.00315726528546 * 1,838.742082610448 - 11.61079309268078 + 48.8119119112 = 43.00651536485961 \quad (6)$$

Parabolün minimum noktasının tam koordinatlarının tespiti için elde edilen denklem (5)'teki işlemler neticesinde denklem (6)'ya ulaşılarak minimum noktaya tekabül eden istihdam oranı yaklaşık 43 olarak hesap edilmiştir. Parabol denkleminin söz konusu dönüm noktası Şekil 1'de yer almaktadır.



Şekil 1. İnternet Kullanım Oranı-İstihdam Oranı İlişkisinin Parabolik Denklemi

İO-İKO parabolik ilişkisinin Şekil 1'e göre; denklemin minimum noktasının internet kullanım oranı yaklaşık 42.88 iken, bu noktaya tekabül eden istihdam oranı ise yaklaşık 43 puandır. Parabol denkleminin anlamı internet kullanıcısı oranındaki artışın yaklaşık 42.88 puana kadar istihdam oranını düşürdüğü ve bu noktadan sonra ise istihdam oranını artırdığıdır. Yani dijitalleşme bağlamında internet kullanımındaki artış önce istihdamı azaltmakta, sonrasında ise artırmaktadır. Bu bulguya göre; dijitalleşmenin kısa vadede belirli bir dönüm noktasına kadar işsizliği artırdığı ve istihdamı azalttığı, söz konusu dönüm noktasından sonra ise işsizliği çözümlenerek istihdamı artırdığı yorumu yapılabilmektedir.

4.5. Sonuç ve Değerlendirmeler

Dijitalleşme olgusunun bireysel ve toplumsal hayata etki ettiği en mühim alanlardan biri emek piyasaları üzerinde olduğu şüphe götürmez bir hakikattir. Dijitalleşme emek piyasasında evvela talebin yapısını, ardından buna bağlı olarak arzını değişime uğratmakta ve piyasayı yeniden biçimlendirmektedir. Dijitalleşme olgusu, bazı iş ve meslek kollarının yok olmasına, bazılarının da talep edilen ve aranılan yetkinlik, özellik ve becerilerinin yeniden şekillenmesine neden olmaktadır.

Bu manada emek arzının, dijitalleşme sürecinin talep ettiği yeni yetenek, yetkinlik, bilgi ve becerilerine adapte olabilmesi mühim duruma gelmektedir. Çünkü dijitalleşme emek piyasasında analitik ve eleştirel düşünme, detaycılık, duygusal zekâ, aktif öğrenme stratejileri ve karmaşık problem çözme gibi yeni

yetkinlikleri ve vasıfları zaruri kılmak suretiyle iş gücü talebini yapısal olarak değişime uğratmaktadır. Emek piyasasında talep cephesinde meydana gelen bu yapısal değişime arz cephesinin de adaptasyonu doğal olarak bir zaman boyutuna bedel olmaktadır.

Bu kapsamda dijitalleşme prosesinin, ilk döneminde bazı iş ve meslek dallarının kaybolması ve emek arzının dijitalleşme sürecinin gerektirdiği, hatta zorunlu kıldığı yeni vasıf, beceri ve yetkinliklerin kazanılması safhasında istihdamda bir azalmaya sebep olması; ilerleyen döneminde ise inovatif iş alanlarının ortaya çıkması ve yeni sektör ve istihdam fırsatlarının tesis edilmesi ve emek arzının emek talebinin yeni yapısına uyum sağlaması sonrasında ise istihdamda bir artışa neden olması beklenmektedir.

Bu bağlamda mezkûr çalışmada dijitalleşme ile istihdam oranı arasında hem negatif hem de pozitif bir ilişkinin mevcut olduğunun düşünülmesinden mütevellit, dijitalleşme ile istihdam oranı arasında parabolik bir ilişki olduğu varsayımından hareketle ekonometrik bir model kurulmuştur. Türkiye'nin 1990-2022 yıllık verilerini esas alan çalışmanın bağımlı değişkeni istihdam oranı, bağımsız değişkenleri ise dijitalleşme olgusunu temsilen internet kullanım oranı (internet kullanıcı sayısının toplam nüfus içerisindeki payı) ve internet kullanım oranı değişkeninin karesidir. Ampirik çalışmanın yöntemi ise değişkenlerin durağanlık analizleri neticesinde varılan birim kök içermedikleri oldukları sonucuna dayanarak en küçük kareler yöntemi olarak tercih edilmiştir.

En küçük kareler yöntemi vasıtasıyla elde edilen regresyon analizinin diagnostik test sonuçlarına göre ekonometrik varsayımlardan otokorelasyon sapması tespit edilmiş ve bu otokorelasyon sapmasına karşı dirençli HAC (Newey-West) kovaryans metodu ile modelin çıktıları tahmin edilmiştir. Regresyon analiz bulgularına göre istihdam oranı ile internet kullanıcı oranı arasında istatistiksel olarak anlamlı parabolik bir ilişki tespit edilmiştir. Parabol denkleminin sonucuna göre; internet kullanıcı oranındaki artış yaklaşık 42.88 puana kadar istihdam oranını düşürmekte, bu noktadan sonra istihdam oranını artırmaktadır. Yani dijitalleşme bağlamında internet kullanımındaki artış önce istihdamı azaltmakta, sonrasında artırmaktadır. Bu bulguya göre; dijitalleşmenin kısa vadede belirli bir dönüm noktasına kadar işsizliği artırdığı ve istihdamı azalttığı, söz konusu dönüm noktasından sonra ise işsizliği çözererek istihdamı artırmaktadır.

Bu bulgulara göre; dijitalleşmenin ilk döneminde istihdamdaki azalış, dijitalleşme sürecinin başlangıç zamanlarında dijital teknolojinin, internetin ve otomasyonun yaygınlaşması gibi nedenlerle bazı iş ve meslek dallarının kopması neticesini verdiğini ve bu süreçten daha fazla etkilenen iş kollarında kısa vadede istihdamın azaldığına işaret etmektedir. Yanı sıra emek talep yapısındaki bu değişimle birlikte piyasadaki yeni emek talep eğrisinin gereklilik ve zorunlu-

lukları olan yeni yetenek, yetkinlik, bilgi, beceri ve yeni niteliklerdeki değişimlere karşı emek arzının inelastik olması, dijitalleşiminin bu ilk geçiş döneminde istihdamda düşüşe sebebiyet vermesi, parabol eğrisinin negatif eğimli olmasını açıklamaktadır. Esasen bu durum teknolojik gelişmenin tabii bir sonucu olan teknolojik işsizliğin ortaya çıktığı süreci ifade etmektedir.

Dijitalleşme sürecinin ilerleyen döneminde dijitalleşme olgusu belirli bir noktaya eriştiğinde yeni iş sahaları, meslekler, sektörler ortaya çıkmaya başlamaktadır. Dijital pazarlama, yazılım, kodlama, yapay zekâ, bilgi teknolojileri ve e-ticaret gibi yeni ve inovatif iş alanları oluşarak yeni istihdam fırsatları artış eğilimine girmektedir. Bununla birlikte dijital teknolojiler hâlihazırdaki iş ve mesleklerdeki iş gücü verimliliğini de artırmak suretiyle iktisadi büyümeye olumlu tesirde bulunur. Bu durum da dolaylı olarak ek istihdam artışını beraberinde getirmektedir. Yanı sıra emek arzının, dijitalleşme sürecinin başında emek talep yapısındaki değişime ayak uydurarak emek talep eğrisinin gereklilik ve zorunlulukları olan yeni yetenek, yetkinlik, bilgi, beceri ve yeni niteliklerdeki değişimlere; eğitim, beceri gelişimi gibi beşeri sermayenin gelişimi ile birlikte karşılık vermeye başlaması parabol eğrisinin pozitif eğilime girdiği ikinci süreci bir nebze izah etmektedir.

Bu doğrultuda küreselleşen dünyada kaçınılmaz bir süreç olan dijitalleşme olgusunun emek piyasaları üzerindeki olumsuz etkilerini bertaraf etmek ve bu olumsuz etki sürecini kısaltmak amacıyla iş gücünün dijital becerilerinin artırılmasına yönelik eğitimlerin ve eğitim sisteminin buna yönelik olarak desteklenmesi elzemdir. Bununla birlikte yaşam boyu ve sürekli eğitim ve yeniden beceri kazandırma programları ile birlikte mesleki eğitim kurslarının maddi ve manevi olarak desteklenmesi, emek arzının emek talebinin değişen ihtiyaçlarına uyumunu hızlandırarak parabolün pozitif eğilim kısmına geçişi hızlandırabilir.

Emek piyasalarına yönelik olarak da dijitalleşme sürecinin getirdiği esnek çalışma ve uzaktan çalışma gibi yeni çalışma biçimlerine de uyum sağlanması noktasında hukuki ve yasal düzenlemeler gözden geçirilmelidir. Ayrıca geçiş döneminin ilk safhasında meydana gelen istihdam kaybının ve etkilerinin hafifletilmesi amacıyla risk altındaki iş kolları, meslek dalları ve sektörlerde istihdam destek programları ayarlanmalıdır.

Bunlarla birlikte dijitalleşme olgusunun tabana yayılarak derinleşmesi için geniş bant erişimi, mobil ağlar gibi dijital altyapının geliştirilmesine müteveccih altyapı yatırımları artırılmalıdır. Böylece dijitalleşme sürecinin olumlu etkilerinden istifadede fırsat eşitliğine yaklaşılmalıdır. Bu gibi öneri ve politikalarla dijitalleşme kaynaklı sosyal ve ekonomik dönüşüm sürecinde parabolün negatif eğiminden pozitif eğimine geçiş süreci hızlandırılabilir ve emek piyasaları açısından sürdürülebilirlik sağlanabilir.

Kaynaklar

- DataReportal; Meltwater; We Are Social. (2024). *Digital 2023: Global overview report*. Erişim Tarihi: 27.02.2024. <https://datareportal.com/reports/digital-2023-global-overview-report>
- İzmir Ticaret Odası (2016). *Şili ülke raporu, Temmuz 2016*. Uluslararası İlişkiler Müdürlüğü. <https://api.izto.org.tr/storage/Documents/original/11LqE0gcdA2vYg1d.pdf>
- Speedtest. (2024). <https://www.speedtest.net>. Erişim Tarihi: 24.02.2024. <https://www.speedtest.net/>
- Statcounter. (2024). *Web analytics*. <https://statcounter.com>. Erişim Tarihi: 28.02.2024. <https://statcounter.com/>
- Statista. (2024). *Internet usage worldwide - Statistics & Facts*. <https://www.statista.com>. Erişim Tarihi: 25.02.2024. <https://www.statista.com/topics/1145/internet-usage-worldwide/#topic-Overview>
- Tijen Erdut. (2021). Dijitalleşme ve işgücü piyasası. *Karatahta/İş Yazıları Dergisi*, 19 / Nisan 2021, ss. 27-60. <http://www.dergikaratahta.com/files/19/2.pdf>
- Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası. (2024). *Elektronik veri dağıtım sistemi*. Erişim Tarihi: 20.03.2024. <https://evds2.tcmb.gov.tr/>
- Türkiye İstatistik Kurumu. (2024). *Merkezi yönetim bütçesinden AR-GE faaliyetleri için ayrılan ödenek ve harcamalar, 2023*. Erişim Tarihi: 21.03.2024. <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Merkezi-Yonetim-Butcesinden-AR-GE-Faaliyetleri-Icin-Ayrilan-Odenek-ve-Harcamalar-2023-49573>
- Türkiye İstatistik Kurumu (2024). *Gelir yöntemiyle gayrisafi yurtiçi hasıla, (2009 Bazlı)*. Erişim Tarihi: 22.03.2024. <https://data.tuik.gov.tr/>
- Türkiye İstatistik Kurumu-TÜİK. (2023, 6 Temmuz). *Dünya nüfus günü 2023*. Erişim tarihi: 23.03.2024. <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Dunya-Nufus-Gunu-2023-49688>
- Uluslararası Telekomünikasyon Birliği-ITU (International Telecommunication Union). Erişim Tarihi: 21.02.2024. <https://www.itu.int/en/Pages/default.aspx>
- United Nations-UN. (2022). *Global issues – Population*. <https://www.un.org/en/global-issues/population#:~:text=The%20world%20population%20is%20projected,and%2010.4%20billion%20by%202100>. Erişim Tarihi: 20.04.2024. <https://www.un.org/en/global-issues/population>
- Worldbank. (2024). *World development indicators*. <https://databank.worldbank.org/reports.aspx?source=world-development-indicators#>. Erişim Tarihi: 23.04.2024. <https://databank.worldbank.org/reports.aspx?source=world-development-indicators#>
- Worldometer. (2024). *Regions in the world by population (2024)*. <https://www.worldometers.info/world-population/population-by-region/>. Erişim Tarihi: 10.03.2024. <https://www.worldometers.info/world-population/population-by-region/>
- Yılmaz, Y. (2020a). Dijitalleşmenin etkisi altında değişen çalışan yapısı geleceğin işgücü yetkinlikleri. *Çalışma hayatının geleceği* (ss. 125-171). B. Yılmaz (Ed.), Ankara: Gazi Kitabevi.
- Yılmaz, Y. (2020b). Dijital ekonomiye geçiş süreci, ölçümü ve dijitalleşme verimlilik ilişkisi. *İstanbul İktisat Dergisi*, 71, 2021/1, ss. 283-316. DOI: 10.26650/ISTJECN2021-931788

TEKNOLOJİK İLERLEMENİN İŞSİZLİK ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ BİR MAKROEKONOMİK ANALİZ

Osman Akgül

Teknolojik ilerleme, insanlık tarihi boyunca ekonomik yapıları ve iş gücü piyasalarını dönüştürmüştür. İşsizlik, hem bireyin gelirin doğrudan etkilemesi açısından hem de ekonominin gidişatını göstermesi bakımından fevkalade önemli bir fenomen olarak görülmektedir. Bu bağlamda teknolojik gelişmelerin tarihin hiçbir döneminde olmadığı kadar hızlı olduğu bu dönemde, işsizliğe etkisinin incelenmesi hayatiyet arz etmektedir. Bu bölümde, teknolojinin işsizlik üzerindeki etkilerini kısa ve uzun vadeli perspektiflerde incelenmiş ve Türkiye örneğini mercek altına alarak makroekonomik bir analiz sunulmuştur. Kısa vadede, otomasyon ve yapay zekâ gibi teknolojik gelişmelerin iş gücü piyasasında belirli iş türlerinin yerini almasıyla işsizlik oranlarında artış gözlemlenmektedir. Ancak, orta ve uzun vadede, teknolojik ilerlemenin yeni iş alanları yaratması ve ekonomik büyümeyi teşvik etmesi nedeniyle işsizlik üzerinde nötr bir etki yarattığı görülmektedir.

5.1. Giriş

İşsizlik, ekonomi literatürde genellikle iş gücü piyasasının en önemli göstergelerinden biri olarak kabul edilmektedir. İşsizlik oranı, aktif iş gücü içinde iş arayan ancak uygun bir iş bulamayan bireylerin oranını ifade etmektedir. Ancak işsizliğin tanımı ve ölçütleri, farklı ülkelerde ve farklı zaman dilimlerinde değişiklik gösterebilmektedir. Makalemizde tanım farklılıklarına girmeden, işsizliğin bu tanımıyla iktifa edip teknolojinin hangi tür işsizliklere yol açtığını ortaya koymak adına yapısal ve teknolojik işsizlik türlerine vurgu yapılacaktır.

Teknolojinin tarihsel gelişimi, insanlık tarihi boyunca sürekli bir ilerleme ve dönüşüm süreci olmuştur. Bu süreç, basit aletlerin kullanımından başlayarak

bugün karmaşık bilgi teknolojilerine ve otomasyon sistemlerine kadar uzanmaktadır. Taş devrinden, tarım devrimine, oradan basit makineler diyebileceğimiz su değirmeni vb. aletlerden Orta Çağ olarak adlandırılan sanayi devrimini hazırlayan ve su ve rüzgar gücünün kullanıldığı üretim merkezlerine, oradan da Sanayi Devrimi ve makineleşmeye uzanan ve nihayetinde Teknoloji Devrimi diye niteleyebileceğimiz bazı önemli dönüm noktaları olmuş ve her biri ekonomik ve sosyal hayatın dönüşümüne sahne olmuştur. Sanayi Devrimi'nden bu yana, teknoloji iş gücü piyasasını derinden etkilemiştir. Bu tarihsel gelişim, teknolojinin insan hayatını nasıl şekillendirdiğini ve gelecekteki potansiyel etkilerini anlamak için önem arz etmektedir.

Teknolojinin istihdam üzerindeki etkileri, ekonomik çalışmaların merkezinde yer alan ve birçok araştırmacının dikkatini çeken bir konu olarak karşımıza çıkmaktadır. Teknolojinin hızla ilerlemesi, toplumlar üzerinde derin ve çeşitli etkiler yaratmaktadır. Bu etkilerin en çok tartışılan yönlerinden biri, teknolojinin iş gücü piyasalarına olan etkisidir. Özellikle otomasyon ve yapay zekâ gibi teknolojik yeniliklerin, işsizlik oranlarını artırıp artırmadığı konusu, akademik çevrelerde ve alanın uzmanları arasında yoğun bir şekilde incelenmektedir. Teknolojik ilerlemelerin iş gücü piyasasına etkileri hem olumlu hem de olumsuz yönleriyle incelenmektedir. Ayrıca bu ilişki sosyoloji alanlarında da yoğun bir şekilde incelenen bir konu olarak görülmektedir.

Teknolojik devrim, modern toplumların temel yapısını ve ekonomik dinamiklerini köklü bir şekilde değiştirmiştir. Endüstri 4.0 olarak adlandırılan bu dönemde; otomasyon, yapay zekâ (AI), ve makine öğrenimi gibi yenilikler, iş gücü piyasasını yeniden şekillendirmekte ve iş yapma biçimlerini dönüştürmektedir. Bu ilerlemeler, bazı iş rollerinin otomatikleştirilmesine yol açarken aynı zamanda yeni iş kategorilerinin ve mesleklerin ortaya çıkmasını sağlamıştır. 21. yüzyılın baş döndürücü teknolojik ilerlemesi ise tarihte hiçbir dönemde görülmediği kadar ekonomik yapıları ve iş piyasalarını dönüştürmüştür. Endüstri 4.0'ın yükselişiyle birlikte, otomasyon, yapay zekâ ve makine öğrenimi gibi yenilikler, iş gücünün geleceğini yeniden şekillendirmektedir. Bu teknolojik devrim, bazı mesleklerin yok olmasına neden olurken diğer yandan yeni iş alanları ve mesleklerin ortaya çıkmasına zemin hazırlamaktadır. Ancak, bu değişim sürecinin hızı ve kapsamı, toplumlar arasında işsizlik oranlarının artışına yol açıp açmadığı konusunda ciddi endişelere neden olmaktadır.

Teknolojik gelişmeler iş gücü piyasasını; işlerin otomatikleştirilmesi ve yeni iş alanlarının yaratılması olarak adlandırılan iki temel yoldan etkilemektedir. Teknolojik gelişmeler, bazı işlerin otomatikleştirilmesine ve robotik sistemlerin kullanımına yol açmakta ve belirli iş türlerinde iş gücü talebini azaltabil-

mektedir. Yeni teknolojiler, bazı iş kollarını gereksiz hâle getirebilmektedir ve diğer yandan da yeni beceri setleri gerektiren işlerin ortaya çıkmasına neden olabilmektedir. Ancak, bu yeni işlerin yaratılma hızı, teknoloji tarafından ortadan kaldırılan işlerin hızına eşit olmayabilmektedir. Ayrıca, teknolojik değişimlerin hızına uyum sağlayamayan iş gücü katmanları, yapısal işsizlik riskiyle karşı karşıya kalabilmektedir. Bu durum, kısa vadede işsizlik oranlarında artışa neden olabilmektedir. Kısa vadede teknolojik ilerleme, iş gücü piyasasında belirli iş türlerinin yerini alarak işsizlik oranlarında artışa neden olabilmektedir. Özellikle düşük beceri gerektiren işlerde otomasyon ve yapay zekâ, insan emeğinin yerini alarak iş gücü talebini azaltmaktadır. Bu durum, geçici bir işsizlik dalgasına yol açabilmektedir. Teknolojik ilerleme, iş gücü piyasasını dönüştürürken işsizliği azaltma potansiyeline de sahip olarak görülmektedir. Bu bağlamda uzun vadede, teknolojik ilerleme yeni iş alanları yaratmakta, bunun yanında ekonomik büyümeyi de teşvik etmektedir. Bu süreçte, iş gücü piyasasında yapısal değişiklikler meydana gelmekte ve yeni beceri setlerine olan talep artmaktadır. Böylece, teknoloji işsizlik üzerinde nötr bir etki yaratabilmektedir. Bu süreçte, iş gücü piyasasında yapısal değişiklikler meydana gelir ve yeni beceri setlerine olan talepte artış olmaktadır. Bu durumda iş gücü piyasasında yeni beceri setlerine artan talepte, eğitilmiş iş gücü için yeni istihdam fırsatları yaratmaktadır. Bunlarla beraber teknolojik ilerleme, iş süreçlerini iyileştirerek ve yeni sektörlerin ortaya çıkmasını sağlayarak ekonomik büyümeyi desteklemekte ve dolayısıyla işsizliği azaltmaktadır.

Bu makale, teknolojik ilerlemenin işsizlik üzerindeki etkilerini çok yönlü bir perspektifle incelemeyi hedeflemektedir. Yapay zekânın yükselişi ve robotik sistemlerin iş piyasalarına girmesinden sonra oluşan istihdam yapısı tartışılacaktır. Ayrıca, teknolojik ilerlemenin iş yaratma potansiyeli, yeni meslek dallarının ortaya çıkışı ve mevcut iş gücünün bu yeni taleplere adaptasyonu gibi olumlu yönlerine de değinmek gerekmektedir. Makalenin sonraki bölümlerinde, teknolojinin işsizliğe etkisi konusunda yapılan akademik çalışmalar ve araştırmalar detaylı bir şekilde incelenecektir. Ayrıca, teknolojik ilerlemenin iş gücü piyasasının demografik yapısı ve eğitim sistemlerinin bu yeni döneme adaptasyonu gibi konulara değinilecektir. Böylece, teknolojinin işsizliğe etkisi konusunda daha dengeli ve kapsamlı bir bakış açısı sunulmuş olacaktır. Sonuç olarak, bu makale, teknolojinin işsizlik üzerindeki etkilerini anlamak ve bu etkileri en aza indirgeyebilmek için gerekli politikaların ve stratejilerin geliştirilmesine katkıda bulunmayı amaçlamaktadır. Ayrıca teknolojinin iş gücüne etkilerinin başkaca çalışmalarda, örnekler ve güncel istatistiklerle detaylı incelemeye de tabi tutulmasında fayda vardır.

5.2. Literatür Taraması

Çalışma	Ülke/ Yıllar	Kullanılan Değişkenler	Analiz Metodu	Sonuçlar
Dağlı & Kösekahyaoglu	22 Avrupa Ülkeleri+ Türkiye 2005-2018	İşsizlik Oranı/ Üçlü Patent Ailesi ve 10 farklı Bağımsız ve Kontrol Değişkeni	S-GMM Yöntemi	Teknolojinin işsizliği azalttığını bulmuşlar.
Yazar & Çonur	Türkiye 1990-2019	Ar-Ge harcamaları, işsizlik ve Gayrisafi Yurtiçi Hasıla yıllık veri	Granger Neden-sellik, ADF (Augmented Dickey-Fuller) ve PP (Phillips-Perron) birim kök testleri	İşsizlikten AR-GE Harcamalarına doğru Neden-sellik Bulunmuştur.
Manga & Tuna	18 Ülke 1995-2019	İşsizlik, AR-GE Harcamalarının GSYİH İçindeki Payı, Patent Başvuru Sayısı, Sanayide Orta ve İleri Teknoloji Kullanımının Toplam Sanayi Üretimindeki Payı	Wald Testi, Arellano-Bond Otokorelasyon Testi, Sargan Testi,	Ar-ge faaliyetleri için yapılan harcamaların, GSYİH'dan aldığı payın bir puan yükselmesinin, işsizlik oranını 0,19 puan artırdığını bulmuşlardır.
Gerçekler & Özmen & Mucuk	G7 Ülkeleri 1990-2016	İşsizlik Oranı, Kişi Başına GSYH, AR-GE Harcamaları (%GSYH)	Konya panel bootstrap neden-sellik testi, CD-CD ve Pesaran vd. LM testleri	Almanya, Fransa, İtalya ve Japonya'da Ar-Ge harcamaları ile işsizlik arasında karşılıklı bir ilişki bulunmuş, bununla beraber Kanada'da ve ABD'de ise Ar-Ge harcamaları ile işsizlik arasında tek yönlü bir bağıntı olduğu bulunmuşlardır.
Cengiz & Şahin	Türkiye 1990-2018	İşsizlik Oranı, AR-GE Harcamaları, GSYİH	En Küçük Kareler Yöntemi (EKKY) , En Küçük Mutlak Sapma (LAD), Augmented Dickey Fuller Testi	AR-GE harcamalarındaki %1'lik bir artışın, işsizliği %5,73 oranında azalttığı bulunmuştur. Bununla beraber ekonomik büyüme ile işsizlik arasında anlamlı ilişki bulunmamıştır.

Matuzeviciute & Butkus & Karaliute	25 Avrupa Ülkesi 2000-2012	İşsizlik, Üçlü Patent Ailesi, AR-GE Harcamaları (GSYİH'nın içindeki yüzdesi)	Generalized Method of Moments (SGMM)	Teknolojik ilerlemenin işsizlik üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığı bulunmuştur.
Feldmann	21 ülke 1985-2009	İşsizlik, Üçlü Patent Ailesi	Hansen's <i>J</i> test, EKK	Teknolojik değişimdeki artış 3 yıl boyunca işsizliği önemli ölçüde artırdığını ancak uzun vadeli bir etkisi olmadığını bulmuşlardır.
Krousie	ABD 2002-2013	İşsizlik, AR-GE Harcamaları	EKK	AR-GE harcamaları arttıkça işsizlik oranının arttığı bulunmuştur.
Matuzeviciute & Butkus & Karaliute	25 Avrupa Ülkesi 2000-2012	İşsizlik, Üçlü Patent Ailesi	SGMM	Teknolojik ilerlemenin işsizlik üzerinde etkisi olmadığı bulunmuştur.

Tablo yazar tarafından oluşturulmuştur.

5.3. Veri Seti ve Değişkenler

Ekonometrik modelde yer alacak değişkenler internet kullanım oranı ve işsizlik oranıdır. Dünya Bankası veri tabanı verilerinden çekilen değişkenlerden internet kullanım oranı son üç ay içinde herhangi bir yerden internete erişmiş olan kişilerin toplam nüfusa oranını; işsizlik oranı ise her ülkenin kendi ulusal hesaplamalarını kapsamaktadır. Şüphesiz işsizliğe etki eden patent, AR-GE yatırımları vb. daha başka değişkenlerinde olduğu söylenebilir lakin Türkiye'de düzenli veri setlerinin oluşturulması ve yayınlanması gibi kısıtlardan ötürü bir bağımlı ve bir bağımsız değişken üzerinden gidilmiştir.

Çalışmanın ampirik kısmının yönteminde internet kullanım oranı ve işsizlik oranı değişkenleri arasındaki ilişki bir zaman serisi analizi yöntemiyle analiz edilecektir. Bu doğrultuda öncelikle değişkenlere durağanlık analizi kapsamında Augmented Dickey Fuller (ADF) birim kök testi uygulanacak ve durağanlık mertebeleri belirlendikten sonra Granger Nedensellik testi yardımı ile internet kullanım oranı ve işsizlik oranı değişkenleri arasındaki nedensellik ilişkisi irdelenecektir. Ardından son olarak değişkenler arasındaki ilişki etki tepki fonksiyonu aracılığıyla teferruatıyla incelenecektir.

Tablo 1. Augmented Dickey Fuller (ADF) Birim Kök Testi (Düzyer Değerleri)

Değişkenler		Sabitli	Sabitli/Trendli	Sabitsiz/Trendsiz
İnternet Kullanım Oranı		2.804732*	-2.342680	2.005385**
Kritik Değerler	% 1	-3.653730	-4.273277	-2.641672
	% 5	-2.957110	-3.557759	-1.952066
	% 10	-2.617434	-3.212326	-1.610400
İşsizlik Oranı		-1.853176	-2.483001	0.004179
Kritik Değerler	% 1	-3.653730	-4.273277	-2.639210
	% 5	-2.957110	-3.557759	-1.951687
	% 10	-2.617434	-3.212326	-1.610579

Not: “****”, “***” ve “**” ifadeleri sırasıyla %99, %95 ve %90 güven düzeylerinde H_0 hipotezinin reddildiğini ifade etmektedir.

Tablo 1’de internet kullanım oranı ve işsizlik oranı değişkenlerinin düzey değerlerindeki durağanlık durumları ADF birim kök testi vasıtasıyla analiz edilmiştir. Bulgulara göre; internet kullanım oranı değişkeninin %95 güven düzeyinde sabitsiz/trendsiz formda birim kök içerdiği H_0 hipotezinin reddedildiği; fakat sabitli ve sabitli/trendli formda reddedilemediği görülmektedir. Buna göre internet kullanım oranı değişkeninin düzey değerinde birim kök içerdiği ve durağan olmadığı söylenebilmektedir.

Tablo 1’de yer alan diğer bir sonuca göre; işsizlik oranı değişkeninin her üç formda da %95 güven düzeyinde birim kök içerdiği H_0 hipotezi reddedilemediği ve dolayısıyla işsizlik oranı değişkeninin düzey değerinde durağan olmadığı ifade edilebilmektedir.

Tablo 2. Augmented Dickey Fuller (ADF) Birim Kök Testi (Birinci Fark Değerleri)

Değişkenler		Sabitli	Sabitli/Trendli	Sabitsiz/Trendsiz
İnternet Kullanım Oranı		3.364439**	-4.092706**	-1.998483**
Kritik Değerler	% 1	-3.661661	-4.284580	-2.641672
	% 5	-2.960411	-3.562882	-1.952066
	% 10	-2.619160	-3.215267	-1.610400
İşsizlik Oranı		-4.710971***	-4.628987***	-4.785057***
Kritik Değerler	% 1	-3.661661	-4.284580	-2.641672
	% 5	-2.960411	-3.562882	-1.952066
	% 10	-2.619160	-3.215267	-1.610400

Not: “****”, “***” ve “**” ifadeleri sırasıyla %99, %95 ve %90 güven düzeylerinde H_0 hipotezinin reddildiğini ifade etmektedir.

Tablo 2 de internet kullanım oranı ve işsizlik oranı değişkenlerinin birinci fark değerlerindeki durağanlık durumları ADF birim kök testi aracılığıyla analiz edilmiştir. Analizin bulgularına göre her iki değişkenin her üç formda da %95 güven düzeyinde birim kök içerdiği temel hipotez reddedilmektedir. Buna göre hem internet kullanım oranı hem de işsizlik oranı değişkenlerinin birinci fark değerlerinde durağan olduğu söylenebilmektedir.

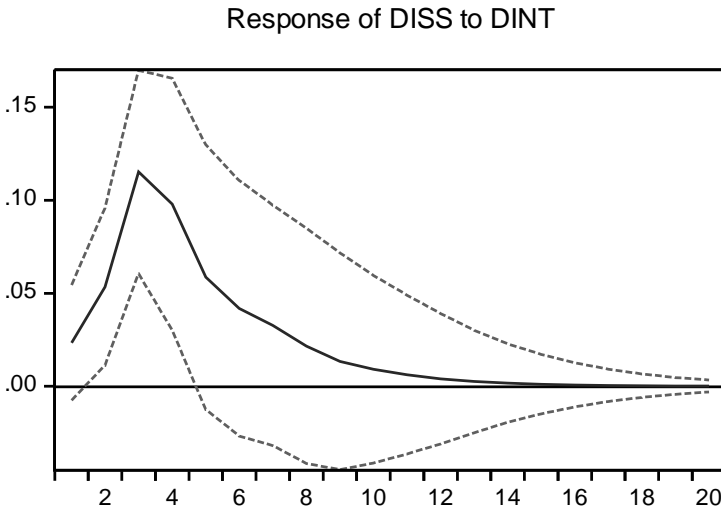
Tablo 3. Granger Nedensellik Testi Sonuçları

	Ki Kare	Olasılık Değeri
İnternet Kullanım Oranı>>İşsizlik Oranı	23.26250	0.0000
İşsizlik Oranı>>İnternet Kullanım Oranı	2.173235	0.3374

Tablo 3'te yer alan Granger Nedensellik Analizi bulgularına göre; “internet kullanım oranından işsizlik oranına doğru bir nedensellik ilişkisi yoktur” temel hipotezinin %95 güven düzeyinde reddedildiği; “işsizlik oranından internet kullanım oranına doğru bir nedensellik ilişkisi yoktur” temel hipotezinin ise reddedilemediği görülmektedir. Bu bulgulara göre; internet kullanım oranında işsizlik oranına doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisinin mevcut olduğu söylenebilmektedir. İnternet kullanım oranı işsizlik oranını etkilemektedir. İşsizlik oranı ise internet kullanım oranını etkilemediği görülmektedir.

Grafik 1. Etki-Tepki Fonksiyonu (İnternet kullanım oranı>İşsizlik oranı)

Response to Cholesky One S.D. (d.f. adjusted) Innovations ± 2 S.E.



Grafik 1’de yer alan etki tepki fonksiyonuna göre internet kullanım oranına verilen bir standart sapmalılık şokun ilk üç dönem işsizliği hızlı bir şekilde artırdığı, sonrasında 15’ci döneme kadar azalan bir hızla artırdığı görülmektedir. Bu dönemden sonra ise işsizlik oranının internet kullanım oranına verdiği pozitif şokun sönümlendiği ve etkisini kaybettiği gözlemlenmektedir. Bu hususun da literatürde birçok çalışma ile eşleştiği görülmektedir. Türkiye’de yapılan bir araştırmada, teknolojik ilerlemenin işsizliğe etkisi 1990-2021 dönemi için incelenmiştir. Çalışmada, Ar-Ge harcamaları, araştırmacı sayısı, patent ve iletişim bilgisayar gibi değişkenler kullanılarak dört farklı model tahmin edilmiştir. Analizler sonucunda, reel gayri safi yurtiçi hasıla ve patent başvurularının işsizliğe uzun dönemde nedensellik gösterdiği bulunmuştur (Naz&Altay, 2023).

Teknolojik ilerlemeler, kısa vadede işsizlik oranlarını artırabilirken, uzun vadede ekonomik büyüme ve yeni iş alanları yaratma potansiyeli ile işsizlik üzerinde nötr veya olumlu bir etki yaratabilmektedir. Türkiye örneğinde, teknolojinin iş gücü piyasasına dolaylı etkileri de göz ardı edilmemesi gerekmektedir. Bu nedenle, teknoloji politikalarının, iş gücü piyasasının dinamiklerini ve teknolojik değişimlerin etkilerini dikkate alarak şekillendirilmesi elzem hâle gelmektedir.

Teknolojinin işsizliği uzun vadede nötr etkilemesi, ekonomik teoriler ve ampirik çalışmalarla desteklenen bir konsept olarak görülmektedir. Bu durum, teknolojik ilerlemenin iş gücü piyasasında hem iş yaratma hem de iş yok etme potansiyeline sahip olduğunu göstermektedir. Uzun vadede teknoloji tarafından ortadan kaldırılan işler, genellikle yeni ve farklı beceri setleri gerektiren yeni iş pozisyonlarıyla dengelenmektedir. Teknolojinin işsizlik üzerindeki uzun vadeli nötr etkisi, iş gücü piyasasının esnekliğini ve adaptasyon kabiliyetini artırabilmektedir. Yeni teknolojiler, yeni iş kolları ve endüstriler yaratarak iş gücüne yeni fırsatlar sunmaktadır. Ayrıca teknoloji, eğitim ve beceri gelişimini teşvik etmektedir ve böylece iş gücü daha yenilikçi ve rekabetçi hâle gelmektedir. Bu makalede, teknolojinin işsizlik üzerindeki uzun vadeli nötr etkisi ve bu etkinin sonuçları zaman farklılıkları içermekle beraber literatürle benzer bulgulara ulaştığı söyleyebiliriz.

5.4. Sonuç ve Değerlendirmeler

Teknolojinin işsizlik üzerindeki etkisi, kısa ve uzun vadede farklılık göstermektedir. Kısa vadede bazı işlerin kaybına neden olabilirken, uzun vadede ekonomik büyüme ve yeni iş alanları yaratma potansiyeli ile işsizliği azaltabilir.

Türkiye örneğinde, teknolojik ilerlemenin işsizlik üzerindeki etkileri karmaşık ve çok boyutlu olup, ekonomik büyüme, Ar-Ge ve patent başvuruları gibi faktörlerle ilişkili olduğunu söyleyebiliriz. Bu nedenle teknoloji politikalarının, iş gücü piyasasının dinamiklerini ve teknolojik değişimlerin etkilerini dikkate alarak şekillendirilmesi gerekmektedir.

Türkiye’de teknolojik ilerlemenin işsizlik üzerine etkisi üzerine yaptığımız bu çalışmada, teknolojik ilerlemenin kısa vadede işsizliği artırdığını ancak uzun vadede ekonomik büyüme ve yeni iş alanları yaratma potansiyeli nedeniyle işsizlik üzerinde nötr etkilediğini göstermektedir. Teknolojik ilerlemenin işsizlik üzerindeki etkileri karmaşık olması hasebiyle hem kısa hem de uzun vadede ayrı bir değerlendirilmeye tabi tutulması ve ona göre politikaların şekillendirilmesi gerekmektedir. Politika yapıcılar, teknolojik değişimlerin iş gücü piyasasına entegrasyonunu kolaylaştıracak ve işsizliği azaltacak stratejiler geliştirmelidir. Teknolojinin işsizlik üzerindeki olası olumsuz etkilerini azaltmak için, eğitim ve beceri gelişimine yatırım yapmak, iş gücü piyasasının esnekliğini artırmak ve teknolojik değişimlere uyum sağlayacak politikalar geliştirmek önemlidir. Bu yaklaşımlar, teknolojinin işsizlik üzerindeki olası olumsuz etkilerini azaltabilir ve ekonomik büyüme ile istihdam yaratma potansiyelini maksimize edebilir.

Eğitim sistemlerinin güncellenmesi, iş gücünün yeniden eğitimi ve teknolojik becerilerin artırılması bu politikaların başında gelmektedir. Bu bağlamda eğitim sistemlerinin ve iş gücünün yeniden yapılandırılmasını gerektirir. İş gücünün teknolojik becerilerini artırmak ve sürekli öğrenmeyi teşvik etmek, teknolojinin olası olumsuz etkilerini azaltabilir ve işsizlikle mücadelede önemli bir rol oynayabilir. Teknolojik ilerlemenin işsizlik üzerindeki etkilerini anlamak ve yönetmek için eğitim ve beceri gelişimine yatırım yapmak, iş gücü piyasasının esnekliğini artırmak ve teknolojik değişimlere uyum sağlayacak politikalar geliştirmek önemlidir. Bu yaklaşımlar, teknolojinin işsizlik üzerindeki olası olumsuz etkilerini azaltabilir ve ekonomik büyüme ile istihdam yaratma potansiyelini maksimize edebilir. Ayrıca teknolojik ilerlemenin getirdiği zorluklarla başa çıkabilmek ve iş piyasalarını daha esnek ve kapsayıcı hâle getirebilmek için tüm paydaşların- hükümetler, iş dünyası, eğitim kurumları ve çalışanlar – iş birliği içinde çalışmalarını gerekmektedir.

Kaynaklar

- Dağlı, İ., & Kösekahyaoglu, L. (2021). Bilim ve Teknoloji Politikaları Bağlamında Teknoloji-İşsizlik İlişkisi: Ampirik Bir İnceleme. *Yaşar Üniversitesi E-Dergisi*, 16(63), 1237-1255. <https://doi.org/10.19168/jyasar.911828>
- Yazar, A. D., & Çondur, F. (2022). Teknoloji Ar-Ge İşsizlik İlişkisinin Ekonometrik Analizi. *Business Economics and Management Research Journal*, 5(3), 192-208. https://dergipark.org.tr/en/pub/bemarej/issue/73285/1173749#article_cite
- Manga, S., & Tuna, A. (2023). Yükselen Piyasa Ekonomilerinde Teknolojik Gelişim ve İşsizlik İlişkisinin İncelenmesi: Dinamik Panel Veri Analizi. *İstanbul Gelişim Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(2), 555-570. <https://doi.org/10.17336/igusbd.1051095>
- Gerçekler, M., Özmen, İ., & Mucuk, M. (2020). Ar-Ge Harcamaları ve İşsizlik Arasındaki Neden-selliğin Ampirik Analizi: G7 Ülkeleri Örneği. *Marmara Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 41(2), 413-431. <https://doi.org/10.14780/muiibd.665104>
- Cengiz, S., & Şahin, A. (2020). Teknolojik İlerlemenin İstihdam Yaratmadaki Rolü ve Önemi: Türkiye Örneği. *Karadeniz Uluslararası Bilimsel Dergi*, 1(45), 160-172. <https://doi.org/10.17498/kdeniz.657015>
- Matuzeviciute, K. & Butkus, M. & Karaliute, A. (2017) Do Technological Innovations Affect Unemployment? Some Empirical Evidence from European Countries. *Economies* 5(48), 1-19. <https://doi.org/10.3390/economies5040048>
- Feldmann, H. (2013). Technological Unemployment in Industrial Countries. *Journal of Evolutionary Economics*, 23, 1099-1126. <https://link.springer.com/article/10.1007/s00191-013-0308-6>
- Krousie, C. (2018). Technological unemployment in the United States: A state-level analysis. *Major Themes in Economics*, 20(1), 87-101. <https://scholarworks.uni.edu/mtie/vol20/iss1/6/>
- Matuzeviciute, K., Butkus, M., & Karaliute, A. (2017). Do technological innovations affect unemployment? Some empirical evidence from European countries. *Economies*, 5(4), 48, 1-19. <https://doi.org/10.3390/economies5040048>
- Naz, G., & Altay, B. (2023). Türkiye’de Teknolojik İlerlemenin İşsizliğe Etkisi ve Endüstri 4.0’a Yolculuk. *Dumlupınar Üniversitesi İİBF Dergisi*, (11), 93-106. <https://doi.org/10.58627/dpuibf.1306673>

SAĞLIK HİZMETLERİNDE DİJİTAL DÖNÜŞÜM VE KAMU POLİTİKALARI

Erkan Kılıçer - İmren Peker

Bu bölümde, sağlıkta dijitalleşme süreci üzerinde durulmuş, dijital sağlık kavramı ve dijital sağlık uygulamaları, söz konusu bu uygulamaların etkinliği ve faydaları, dijital sağlık uygulamalarının sağlık sistemine katkısı, dijital sağlık uygulamaları kapsamında ülkemizde gerçekleştirilen uygulamalar ele alınmıştır. Daha sonra, dijital sağlığın kamu politikaları açısından değerlendirilmesi ve devletin rolü incelenerek, katkı sağlayacak önerilerde bulunulmuştur.

6.1. Giriş

Bilgi ve iletişim teknolojilerinin gelişmesiyle beraber, sağlık hizmetlerinin de dijitalleşmeye başladığı ve bu kapsamda sağlık hizmetlerinde dijital reform girişimlerinin arttığı görülmektedir. Sağlık hizmetlerinde klasik kavram ve kuralların yanında yeni bir hizmet türü olarak dijital sağlık ile ilgili kavram, kural ve uygulamaların oluştuğunu ve geliştiğini söylemek mümkün olmaktadır. Özellikle olağanüstü bir sürecin yaşandığı koronavirüs pandemisi döneminde, dijital sağlık hizmetlerinde yer alan uygulamaların artmasıyla birlikte bu hizmette olan talebinde artması dijital sağlık uygulamalarını daha da önemli hâle getirmiştir. Bu kapsamda ülkemizde sunulan e-nabız, merkezi hekim randevu sistemi gibi dijital sağlık hizmetlerinin hem devlete hem de topluma kayda değer birçok faydası bulunmaktadır. Sağlık hizmetlerine erişilebilirliğin artmasında önemli bir araç olan dijitalleşme, devlet açısından önemli tasarruflar sağlarken elde edilecek bu tasarruflarla toplumsal refahı artırabilecek ek bir fayda oluşturulabilmektedir. Diğer taraftan dijital sağlık uygulamaları; yenilikçi, erişilebilir ve hızlı hizmet sunumunun önünü açarak bireylere sunulan dijital sağlık hizmetlerinin etkin, ekonomik ve verimli bir şekilde sunulmasını sağlamaktadır. Bu çalışmada dijital sağlık uygulamaları ele alınacak olup bu uygulamaların devlete ve topluma sunduğu faydalar ortaya konulacaktır.

6.2. Sağlık Alanında Dijitalleşme Süreci

Dijitalleşme, ilk olarak yazılım sistemlerinin kullanılmasıyla iş süreçlerinin otomasyonu olarak işletmelerde kendini göstermiş ve başta internet olmak üzere gelişen birçok dijital teknolojilerin desteğiyle işletmelerin iş modellerini değiştirmesine sebebiyet vermiştir. Dijital teknolojilerin hızlı gelişmesi ve bütünleşmesiyle beraber dördüncü sanayi devrimi Endüstri 4.0'a geçilmiş ve işletmelerdeki dijitalleşme süreci, işletmelerin tüm iş süreçlerini, iş ve örgütleniş biçimlerini de bünyesinde barındırdığından dijital dönüşüm olarak ifade edilmeye başlanmıştır (BTK, 2022: 10).

Dijital teknoloji; *çeşitli verileri üreten, işleyen veya depolayan cihazlar, sistemler, elektronik araçlar ve kaynakları* ifade etmektedir (Çınar ve Özkaya, 2023: 2). Bu bağlamda da dünya Sağlık Örgütü'ne göre (DSÖ) sağlık teknolojisi; *bir sağlık sorununu çözmek ve bakım ya da yaşam standardını iyileştirmek için geliştirilmiş tıbbi cihazlar, ilaçlar, aşılar, prosedürler ve sistemler şeklinde sistemli bilgi ve becerilerin uygulanması* olarak tanımlanmaktadır (WHO, 2022: vi).

Bilgi, iletişim, hizmet, üretim sektörü gibi birçok alanda olduğu gibi sağlık alanında da teknolojiye bağlı birtakım yenilik ve değişiklikler görülmektedir. Teknolojik gelişme ve değişmelerle yaşanan dijital dönüşüm maliyetleri azaltmanın, sağlığı iyileştirmenin ve yaratılan ek kaynakların daha üretken faaliyet alanlarında kullanmanın birtakım yollarını politika yapıcılarına sunmaktadır (OECD, 2019). Dijitalleşmeyle beraber teknolojik gelişmeler pek çok alanda işlerin yeniden inşa edilmesini gerçekleştirmiştir. Söz konusu alanlardan biri de sağlık hizmetleri olarak görülmektedir. Yazılım, veri tabanı, bulut tabanlı sistemler, artırılmış gerçeklik ve yapay zekâ teknolojilerini kapsayan bilgi teknolojileri, çeşitli yönlerden dijital dönüşüm için zemin hazırlamıştır. Bu teknolojiler geleneksel tıbbın yetersiz kaldığı hâllerde alternatif ve tamamlayıcı hizmetler sunabilmektedir. Nihayetinde de bu teknolojilerle insan sağlığının iyileştirilmesi amaçlanmaktadır (Başol vd., 2023: 281-282).

Dünya Sağlık Örgütü'nün 2020-2024 yıllarını kapsayan dijital sağlığı ifade eden küresel bir strateji taslağına göre; sağlık hizmetlerinin dijital dönüşümü, hastalar ve sağlık hizmeti sağlayıcıları için kalite ve maliyet verimliliğinde iyileştirmeler sağlayan küresel bir olgu olarak belirtilmektedir (Yılmaz ve Mermutlu, 2023: 1147).

Sağlık hizmetlerinin dijitalleşme serüvenini Tablo 1'deki gibi özetlemek mümkündür. 1950'li yıllarda sadece kurumsal destek fonksiyonlarına sınırlı bir şekilde odaklanma varken, özellikle 2020 yılından itibaren yeni veri kaynaklarıyla desteklenmiş vatandaş ve tüketici merkezli yaşam tarzına uygun dijital sağlık sistemlerine geçilmiştir.

Tablo 1. Sağlık Bilgi Teknolojisinin Evriminin Özeti

1950-1960	1970-2000	2000-2020	2020+
Mainframe Bilgisayarlar	Sağlık IT	E-Sağlık	Dijital Sağlık
Mainframe bilgisayarlar iş sektörlerinde kullanılmaya başlandı	Sağlık bilişimi bir disiplin olarak ortaya çıkıyor. Problem odaklı sağlık kaydı uygulanmaktadır	Kronik hastalık oranlarındaki artış, kalite ve güvenlik zorlukları göz önüne alındığında veri ihtiyacı	Analitik, yapay zekâ, robotik, makine öğrenimi, nesnelerin İnterneti, sağlık uygulamaları, sanal gerçeklik
Ana bilgisayarlar tüm sektörler için agnostikti	Tüketiciler için piyasadaki kişisel bilgisayarlar	Tüketici kişisel bilgisayarların kullanımını ve internet aracılığıyla bilgiye erişim ile ortaya çıkmaktadır. Kamu fon sağlayıcıları birlikte çalışabilirliğe yatırım yapılmakta	"Dijital" toplumlarda ICT'nin yaygın kullanımını
Makine ve programlama dilinde yazılmış kod Sağlık hizmetleri üzerinde nispeten sınırlı etki	Hastanelerdeki sağlık IT departmanları kurumsal IT sistemlerini devreye almakta	E-ticaret ortaya çıkıyor. Kurumsal çapta paylaşılan sağlık kayıt (EMR) uygulaması devam etmektedir	Sağlık odaklı Vatandaşlar, diğer iş sektörlerinde olduğu gibi, ihtiyaç duyulduğu anda ve yerde dijital olarak yanıt veren sağlık hizmetleri talep etmekte
<i>Odak Noktası: Sadece kurumsal destek fonksiyonlarına sınırlı odaklanma</i>	<i>Odak Noktası: Lojistik ve organizasyonel işlevler ana odak noktasıdır, performans önceliklidir. Yönetim sistemleri yazılım odağı</i>	<i>Odak Noktası: Sağlık IT'si hasta bakımı sunumuna odaklanır, dijital teknolojiler sağlayıcının yönlendirdiği ve kontrol ettiği bakım süreçlerine odaklanmakta</i>	<i>Odak Noktası: Vatandaş ve tüketici merkezli yaşam tarzına uygun bakım. Yeni veri kaynakları (örneğin giyilebilir cihazlar, sensörler, sosyal ağ verileri) sağlık sistemlerine bağlanmakta</i>

Kaynak: Snowdon, 2020: 6.

Abernethy vd., (2022) yapmış oldukları bir çalışmada sağlık hizmetleri sunumunda dijital inovasyonun faydalarını sıralamışlardır. Bunlar; teşhis ve tedaviyi ilerletmek, bakım sürekliliğini sağlamak, tele tıp yoluyla saha dışı hasta yönetimini kolaylaştırmak, öz yönetimi desteklemek için bireylerle ortaklık kurmak ve sunum sistemindeki hata ve israfı azaltmak olarak belirtilmiştir (Abernethy vd., 2022).

Dijital araçlar yardımıyla sağlık profesyonellerinin hastalara ait verilere zaman ve yer kısıtlaması olmadan erişebilmesi, hastaların sağlık birimlerinde bekleme ve yatış sürelerini azaltması gibi birtakım yararları ortaya koyması neticesinde sağlık hizmetlerinde dijital dönüşümün önemi gittikçe artmaktadır (Başar, 2023: 139).

Dijital sağlıktaki gelişmeler, iş gücü üzerindeki baskının azaltılması, maliyetlerin düşürülmesi ve hasta merkezliğin ve bakımın hedef odaklılığının iyileştirilmesi açısından önem arz etmektedir. Dijital dönüşümün farklı yönlerinin olması, dijital araçların çeşitliliği ve dönüşümün devam eden bir süreç olması bakımından değerlendirildiğinde, dijital dönüşümün sağlık sistemine faydalarının olduğu düşünülmektedir. Dijital araçların seçimi, sisteme dâhil edilmesi, verimli ve etkin kullanılması açısından politika geliştiricilere önemli sorumluluklar düştüğü de bilinmektedir.

6.3. Dijital Sağlık ve Dijital Sağlık Hizmetleri

Bilgi ve iletişim teknolojisi alanındaki baş döndürücü değişim ve gelişmeler sağlık alanında da değişimleri zorunlu kılmıştır. Sağlık alanında sunulan hizmetlerin kalitesini ve verimliliğini artırmak amacıyla dijital teknolojilerden faydalanılması dijital sağlık kavramını ön plana çıkarmıştır.

Dijital sağlık; bilgi ve iletişim teknolojilerinin toplumlar ve bireyler için insan sağlığını, sağlık hizmetlerini ve toplum genel sağlığını iyileştirmek için kullanılması olarak tanımlanmaktadır (Kostkova, 2015: 1). ABD Uluslararası Kalkınma Ajansı, dijital sağlığı; sağlık yönetimi bilgi sistemleri de dâhil olmak üzere sağlık kurumlarının güçlendirilmesinin tüm yönleriyle ilgili olarak ve cep telefonları, elektronik kartlar ve kuponlar aracılığıyla erişilen bankacılık, sigorta ve ödeme hizmetleri de dâhil olmak üzere dijital finansal hizmetlerin kullanımını kapsayacak şekilde tanımlamaktadır (USAID, 2019: 7).

Bir başka tanıma göre dijital sağlık; sağlığı iyileştirmek için sağlık verilerinin ve dijital teknolojilerin geliştirilmesi ve kullanılmasıyla ilişkili bilgi ve uygulama alanı olarak belirtilmektedir. Dijital sağlık, e-Sağlık kavramını daha geniş bir yelpazede akıllı cihazlar, bağlı ekipmanlar ve dijital terapötikler ile dijital tüketicileri içerecek şekilde genişletmektedir. Aynı zamanda nesnelerin interneti, yapay zekâ, büyük veri ve robotik ile tahmine dayalı ve kuralcı analizler gibi veri ve dijital teknolojilerin sağlık için diğer kullanımlarını da kapsamaktadır. Analitikler sağlık sisteminin iyileştirilmesi, halk sağlığına hazırlık veya araştırma ve yenilik için olabilmektedir (OECD, 2023: 35).

Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ), e-Sağlığı; “bilgi ve iletişim teknolojilerinin sağlık ve sağlıkla ilgili alanları desteklemek için kullanılması” olarak tanımlamıştır. 2018 yılında yapılan Genel Kurul’da, “Mevcut kaynaklar dahilinde ve Üye Devletler ile yakın iştişare içinde ve uygun olduğunda ilgili paydaşlardan gelen girdilerle, DSÖ’nün çabalarını nereye odaklaması gerektiği de dahil olmak üzere öncelikli alanları belirleyerek dijital sağlık konusunda küresel bir strateji geliştirmek” için Dijital Sağlık konulu WHA71.7 sayılı kararı kabul etmiştir (WHO, 2018).

Dijital sağlık hizmetleri kısmen veya tamamen dijitalleştirilmiş sağlık hizmetleri olarak tanımlanmaktadır. Bireylerin ve toplulukların güçlendirilmesi, sağlığın teşviki ve korunması, tedavi, bakım, rehabilitasyon vb. bu hizmetlerin hedeflerine katkıda bulunmak için dijital unsurları kullanılmaktadır. Bu çerçevede dijital destekli sağlık hizmetlerinden bahsetmenin daha doğru bir yol olacağı düşünülebilmektedir (European Commission, 2019: 15-16).

Dijital sağlık, sağlık hizmetlerinde teknolojinin benimsenmesini ifade eden bir terim olarak karşımıza çıkmaktadır ve e-Sağlık artık dijital sağlık olarak anılmaktadır. Ancak dijital sağlık terimi daha geniş anlamda e-Sağlık, Sağlık BT, klinik ve kurumsal bilgi sistemleri, tüketici sağlığı, tele sağlık, BİT altyapısı, mobil cihazların ve uygulamaların kullanımı, bunların kullanım şekli ve yakaladıkları, depoladıkları, paylaştıkları, ilettikleri ve gösterdikleri bilgilerin bütünlüğü ve güvenliğini içermektedir (Australian Digital Health Agency, 2016).

Dijital sağlık sistemleri ile birlikte vatandaşların ve ailelerinin sağlık hizmetlerini yönetme konusunda çok daha fazla sorumluluğa sahip olmalarına olanak tanıyan 'tüketici odaklı' sağlık hizmetlerine geçiş; hastaların güçlendirilmesi, öz yönetim, ortak karar alma ve gelecekteki sağlık hizmetlerinin bireylerin yaşam hedeflerine ulaşmasına yönelik olarak yönlendirilmesine katkıda bulunmaktadır. Dijital sağlık hizmetlerindeki gelişmeler; muhtemelen tanı ve tedaviden, önleme ve yönetime kadar önemli değişiklikleri gerektirecektir. Üstelik sağlık hizmetlerinin sunumunun yeri hastanelerden ve diğer tedavi merkezlerinden eve ve topluma kayabilecektir. Bu olası değişiklikler sağlık sistemlerinin organize edilme ve finanse edilme biçiminde, ihtiyaç duyulan sağlık profesyonellerinin türünde, profesyonellerin ve hastaların rollerinde köklü değişiklikler anlamına gelecektir (European Commission, 2019: 17).

6.4. Dijital Sağlık Hizmetlerinde Kullanılan Dijital Sağlık Teknoloji ve Uygulamaları

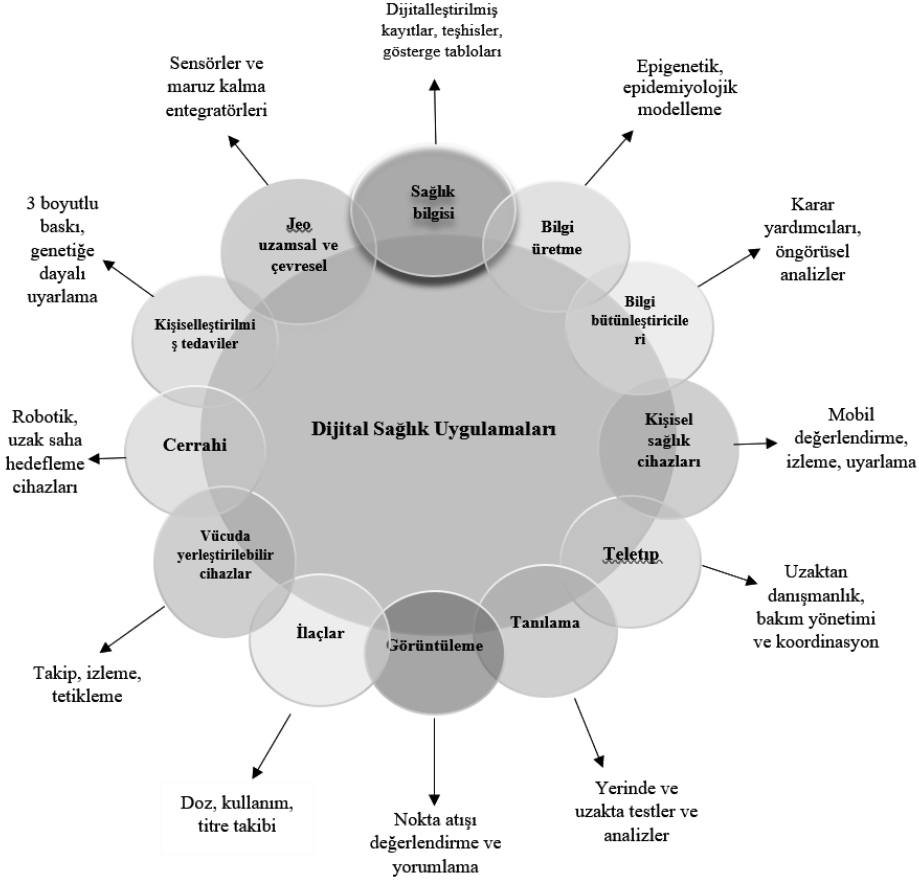
Dijital sağlık teknoloji ve uygulamaları, bireylerin kendi sağlık durumlarını kontrol edebildiği, uygulanacak tedavi prosedürlerine uyumu gerçekleştiren koruyucu sağlık eylemlerini özendiren, birey ve sağlık profesyonelleri arasındaki iletişimi sağlayan sistemler ve araçlar bütünü olarak ifade edilebilmektedir (Lupton, 2013: 257).

Dijital sağlık teknolojileri ve uygulamaları kişilerin sağlık durumları hakkında gerçek zamanlı verileri elde ederek sağlık profesyonellerine zamanında bilgi akışı sağlayabilmekte böylelikle kişilerin sağlıklarının kontrol altına alınmasına imkân verebilmektedir. Böylelikle bu teknoloji ve uygulamalar etkin ve etkili bir sağlık sisteminin oluşmasına zemin hazırlamaktadır. (Demirci, 2018: 712).

Dijital sağlık; yalnızca teknoloji odaklı ve etkinleştirilmiş bir olgu değil, aynı zamanda hayatın neredeyse her alanında dijital bilgi ve teknolojilere güvenmek ve bunları kullanmak üzere evrilmiş bir toplum bağlamında sağlık ve sağlık hizmetleri olarak görülmektedir. Dijital sağlık, sağlığın nasıl yapıldığından ziyade, sağlık içinde ve sağlıkla ilgili olarak ne yapıldığı olarak görülmektedir. (Rowlands, 2020: 6). Dijital sağlık;

- Yalnızca sağlık sistemiyle etkileşimlerden ve/veya geleneksel olarak "sağlık" verileri olarak kabul edilen verilerden değil, tüm toplumsal faaliyetlerden gerçek zamanlı olarak veri ve bilgi toplamaktadır.
- Bu verilerden bilgi elde etmek için gelişmiş analizler kullanmaktadır.
- Daha iyi sağlığı ve sağlık yatırımlarından daha iyi değerin elde edilmesini teşvik etmek ve üretmek için mümkün olan en geniş toplumsal ve ekonomik faaliyet ve teknoloji yelpazesine müdahale etmektedir.
- Vatandaş (tedarikçi/müşteri/hasta değil) merkezlidir, merkezi değildir ve sağlık hizmeti sağlayıcılarının kontrol etmek yerine katılmasını gerektirmektedir (Rowlands, 2020: 20).

Son yıllardaki dijital teknoloji, sağlık hizmetlerinin her alanında yaygın bir şekilde uygulanmaya başlamış olup dijital sağlık uygulamalarına her geçen gün yenileri eklenmektedir. Şekil 1, çeşitli dijital sağlık araçlarının sağlık sistemi içinde birçok alanda uygulandığını ortaya koymaktadır. Ancak standart bir sistemden bahsetmek de mümkün değildir. Ülkelerin gelişmişlik düzeylerine ve teknolojiyi kullanma kapasitelerine göre sayısız uygulamaların olduğunu söylenebilmektedir.



Şekil 1. Dijital Teknolojinin Sağlık ve Sağlık Hizmetlerinde Gelişen Uygulamaları (Ambernety vd., 2022: 3).

Dijital sağlık hizmetleri zaman tasarrufu sağlamayı, doğru teşhis koyabilmeyi, sağlık hizmetlerinden alınan verimi artırmayı amaçlamaktadır. Bu amaçlara ulaşmak için de çeşitli teknolojiler kullanılmaktadır. Söz konusu teknolojiler; giyilebilir teknolojiler, artırılmış sanal gerçeklik teknolojileri, tele-tıp, m-sağlık, e-Sağlık, 3D yazıcılar, nesnelerin tıbbi interneti, dijital hastane uygulamaları, yapay zekâ, blokzinciri olarak belirtilebilir. Bu teknolojilerin kullanımı ile hastalıkları en hızlı biçimde tespit edebilmek ve tedavi edebilme kapasitesini artırmak amaçlanmaktadır (Akalin ve Demirbaş, 2024: 52).

6.4.1. Mobil Sağlık (M-Sağlık)

Dijital teknolojinin gelişmesiyle beraber, dünya çapında mobil ve mobil uygulamalarda görülen artış sonucunda, birçok alanda olduğu gibi sağlık alanında da mobil uygulamaların kullanıldığı söylenebilmektedir.

Mobil sağlık; akıllı telefonlar, hastayı izlemeyi sağlayan kablosuz cihazlar, dijital asistanlar gibi mobil cihazlar tarafından desteklenen yeni bir sağlık hizmeti kavramı olarak belirtilmektedir (Özen, 2021: 5445). Mobil sağlık uygulamaları; bireylerin hastane randevuları, eczane uygulamaları, egzersiz uygulamaları, beslenme, nabız gibi birtakım sağlık uygulamalarını kapsamaktadır (Kılınç, 2023: 3). Mobil sağlık uygulamaları hem sağlık profesyonelleri tarafından hastaların takibi hem de bireylerin kendilerine ait sağlık verilerini takip edebilmesi bakımından kullanılmaktadır. Mobil sağlık uygulamalarına; e-Nabız, Merkezi Randevu Sistemi (MHRS), Formda Kal Türkiye gibi uygulamalar örnek verilebilmektedir (Başol vd., 2023: 282).

Mobil sağlık; eğitim ve öğretim, bakım sonrasında destek, hastalık ve salgın gözetimi, hasta izleme, sağlık bilgi sistemleri, acil tıbbi yanıt sistemleri, mobil öğrenme, sağlık finansmanı gibi uygulamalarla ön planda olmaktadır (Dömbekçi vd., 2023: 75).

Mobil sağlık uygulamaları ile birlikte; yüksek kaliteli düşük maliyetli hizmet sunumu gerçekleştirilmekte, takip ve veri depolama açısından önemli kolaylıklar sağlamakta, sağlık profesyonellerinin verimliliği artmaktadır. Hasta bireylerin ve yakınlarının bilgi düzeylerinde ve memnuniyetlerinde artış görülmekte ve sağlık hizmetlerinin daha etkin sunumu gerçekleştirilmektedir (Patrick ve Pavel, 2013).

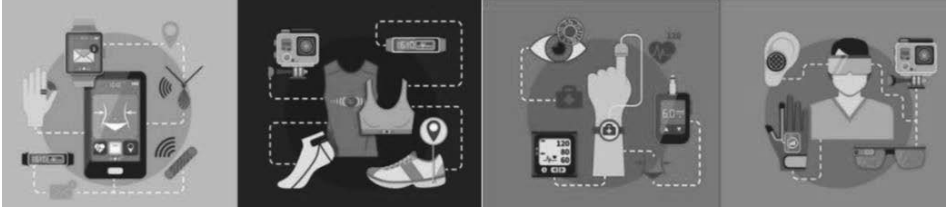
6.4.2. Giyilebilir Teknolojiler

Giyilebilir teknoloji kavramı, bilgisayar ve gelişmiş elektronik cihaz teknolojileriyle vücuda rahat bir şekilde ve kolaylıkla giyilebilen birtakım aksesuar ve kıyafetleri ifade etmektedir (PWC Health Research Institute, 2016). İfade edilen bu giyilebilir teknolojilerin en önemli özelliği; akıllı telefon ve bilgisayarların kullanıldığı temel görevlerde kullanılabilmesi olarak belirtilmektedir (Tehrani ve Michael, 2014).

Dijital teknolojilerin kullanımının her geçen gün artmasıyla birlikte giyilebilir teknolojinin; sağlık, tıp, eğitim, taşıma, işletme, finans, müzik alanları gibi birçok alanda da kullanımının arttığı görülmektedir. Kalp hızını, kandaki oksiji-

jen saturasyonunu ve kan basıncını ölçen akıllı bileklikler, elektrokardiyografi çeken yelekler ve kilo hakkında bilgi veren akıllı ayakkabılar, gözlükler, e-tekstil ürünleri, akıllı kumaşlar, kafa bantları ve kasketlere kadar geniş bir yelpazede oldukça fazla ürün yer almaktadır (Şimşek vd., 2024: 52). Söz konusu ürünlerin kullanımını destekleyen dijital ve yapay zekâ uygulamaları neticesinde önemli veriler elde edilmektedir. Bir diğer ifadeyle, dijital sağlık teknolojileri kullanımı sonucu veri yoğunluğu ve farklı verilerin kombinasyonu ve bunların yapay zekâ ile analizi sonrasında önemli veriler kaydedilmektedir. Oldukça fazla veriyi yapay zekâ teknolojileri sayesinde analiz edebilme önemli kazanımlar sağlamaktadır.

Akıllı saatler ile başlayan giyilebilir teknoloji evrimi, Şekil 2’de görüldüğü üzere günlük hayatta kullanılan kıyafet ve aksesuarlara kadar yerleştiği görülmektedir. Gün geçtikçe çeşitlilik gösteren bu dijital giyilebilir cihazlarla bireyler, sağlık durumlarının takibini yapabilmekte ve böylelikle bedensel fonksiyonlarını bu cihazlarla ölçebilmektedirler (Yılmaz ve Mermutlu, 2023: 1147-1148).



Şekil 2. Giyilebilir Cihaz Türleri (Yılmaz ve Mermutlu, 2023: 1148).

Giyilebilir teknolojilerin kullanılmasıyla sağlık hizmetlerinin artırılması ve sağlık alanında yüksek katma değerli ürünlerin ülke pazarında sunulması fırsatları yaratmaktadır (Sağlık Bakanlığı 2019-2023 Stratejik Planı, 31).

6.4.3. Dijital Hastane Uygulamaları

Dijital hastane kavramının temelleri ilk olarak 1960’lı yıllarda, ABD’deki hastanelerde hastane bilgi yönetim sisteminin kullanılmaya başlanmasıyla oluşmuştur. 2000’li yıllardan sonra giderek artış göstererek bugüne kadar gelmiştir. Dijital hastaneler, sağlık hizmetinin zaman ve yer ilişkisini ortadan kaldırmayı, tanı, tedavi ve kaynak yönetiminde verimliliği arttırmayı amaçlayan ve bu faydaların enformasyona dayalı bir biçimde gerçekleştiği hastaneler olarak ifade edilmektedir (Ak, 2023: 25).

Teknolojide meydana gelen değişim ve gelişmelerin sağlık hizmetlerinin de dijitalleşmesine yol açmasıyla birlikte kamu hastanelerinin de Sağlık Bakanlığının önerileriyle dijital hastanelere dönüşümü hızlanmıştır (Kayserili ve Tefiroğlu, 2023: 27). Sağlık Bakanlığı, 2013-2017 stratejik planında kamu hastanelerinin dijital hastanelere dönüşümünü vizyon olarak belirlemiş ve sağlık alanında dijital gelişmelerle beraber Dijital Hastane Uygulaması 2013 yılında başlamıştır. Bakanlık tarafından dijital hastane; *hastane bilgi yönetim sistemi, dijital tıbbi kayıtlar, dijital tıbbi arşiv, barkod, ilaç ve malzeme takibi, mobil ve tablet bilgisayarlar, tıbbi teknolojiler, akıllı binalar, bilgi teknolojileri, iletişim sistemleri, veri, ses, video ve multimedya teknolojileri, tele-tıp, tele-eğitim, anal otopsi, sanal cerrahi, yönetim hizmetleri, danışmanlık ve her türlü entegre hizmet* denilerek tam entegre bir hastane olarak ifade edilmektedir. Bunun tek merkezden yönetilmesini gerçekleştirmek üzere Sağlık Bakanlığı Sağlık Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü kurulmuştur. 2017 yılı itibarıyla dijitalleşme seviyesi ölçülen hastane oranı %37 ve Ulusal Sağlık Sistemi'ne veri gönderen kamu sağlık kuruluşu oranı %87,3'tür (Sağlık Bakanlığı 2019-2023 Stratejik Planı, 31; Kayserili ve Tefiroğlu, 2023: 28-29).

Hastanelerin dijitalleşmesi ile sağlık profesyonelleri tarafından oluşan sebepsiz hataların minimize edilmesi söz konusu olabilmektedir. Ayrıca hastanelerin bütün bölümlerinde entegre klinik ile yönetsel karar destek sistemleri yardımıyla hem sağlık profesyonellerinin hem de diğer tüm personelin sebebiyet verdiği bireysel hataların önüne geçilebildiği ifade edilmektedir (Ak, 2023: 33).

6.4.4. Dijital Sağlık Uygulamalarında Yapay Zekânın Kullanımı

Ekonomi, güvenlik, üretim, endüstri, iklim, enerji, ulaşım, sağlık gibi birçok alanda kendini gösteren yapay zekâ; *insanların düşünmesini gerektirecek görevleri yapmak ve problemleri çözmek üzere birbirleriyle ilişkilendirilmiş teknoloji koleksiyonu* olarak ifade edilmektedir (Walsh, 2019).

Yapay zekâ, dijital sağlık kavramının bir bileşeni olarak kabul edilmektedir. Bu noktada dijital sağlık, bireylerin sağlıklarını iyileştirebilmek için dijital teknolojilerin geliştirilmesi ve kullanılmasıyla ilgili uygulamaların bütününe ifade etmektedir. Yapay zekânın dijital sağlıktaki en önemli amacı, bireyler ve kamu kuruluşları çeşitli kazanımları elde etmek olarak belirtilmektedir. Yapay zekânın kullanımı sayesinde sağlıkla ilgili bilgiler daha hızlı toplanabilip işleyebilmekte, söz konusu bilgileri analiz edip alanla ilgili olan hasta,

hastane ve sağlık profesyonellerine karar desteği sağlayabilmektedir (Tarcan vd., 2024: 52).

Birçok alanda olduğu gibi sağlık alanında yapay zekâ, modern zamanda yapay zekânın ortaya çıkışıyla benzer durumları içermektedir. Sağlık alanında yapay zekânın kullanımı 1950'lerden beri uygulanmaktadır. Yapay zekâ teknolojisinin cerrahi alanda uygulanması, ilk olarak Gunn tarafından 1976'da bilgisayar analizi ile akut karın ağrısını teşhis etme olasılığını araştırdığında başarılı bir biçimde uygulanmıştır (Ramesh vd., 2004:334).

Sağlık hizmetlerinde yapay zekâ uygulamalarının sanal ve fiziksel uygulamaları olmak üzere iki türü bulunmaktadır. Sanal uygulamaları deneyim yoluyla öğrenmeyi geliştiren ve matematiksel algoritmalarla temsil edilen makine öğrenimini ifade etmekten; fiziksel uygulamalar ise robotlar, tıbbi cihazlar, fiziksel nesnelere kapsamaktadır (Sağiroğlu ve Tosun, 2023: 141-142).

İş gücü ve erişim sorunlarını azaltmak, maliyetleri minimum düzeye indirmek, sağlık hizmetlerindeki süreçleri daha da hızlandırabilmek için yapay zekâ teknolojilerinden yararlanılabilmektedir. Milyonlarca verilerde gizlenen bilgilerin açığa çıkarılması ve bu bilgiler ışığında karar verilmesi, yapay zekâ teknolojileri yardımıyla mümkün hâle gelmiştir. Kalis ve diğerlerinin yapmış olduğu bir çalışmaya göre; Amerika'da hasta dosyalarının oluşturularak verilerin saklanması, yapay zekâ teknolojisini kullanılmasıyla birlikte yaklaşık olarak 19 milyar dolarlık bir tasarruf elde edileceği ifade edilmektedir (Kalis vd., 2018).

6.4.5. Artırılmış Sanal Gerçeklik

Dijital dönüşümün yaşandığı sağlık alanındaki bir başka dijital sağlık teknolojisi artırılmış sanal gerçekliktir. Sanal gerçeklik, bilgisayar teknolojileri kullanılarak oluşturulan kurgulanmış sanal bir ortamda kişinin gerçekten yaşamış hissinin sağlanmasıdır (Kılınç, 2023: 4).

Artırılmış gerçeklik teknolojisini kullanımı alanı incelendiğinde, özellikle cerrahi alanlarda kullanımının yaygın olduğu görülmektedir. Karmaşık anatomik yapıların öğrenilmesine ilişkin içinde bulunan gelişmiş sistemler sayesinde öğrenciler, yüksek çözünürlüğe ve detaylara sahip anatomik parçaları mobil cihazlar vasıtasıyla görebilmektedirler. Cerrahi alanda olası olumsuz sonuçları önlemede önemli bir yere sahip olan artırılmış gerçeklik sayesinde cerrahi becerilerin elde edilmesi kolaylaşmaktadır. Sanal ortamdaki bir görüntüyü bir man-

ken üzerine taşıyarak canlı birine cerrahi müdahale yapıyormuş hissi vermektedir. Özellikle kadavra bulma zorluğu söz konusu olduğunda bu uygulamalar büyük faydalar sağlamaktadır (Choi vd., 2016: 62-63).

6.4.6. Tele tıp

E-sağlık uygulamalarının alt dallarından olan tele-tıp kavramını Dünya Sağlık Örgütü şu şekilde tanımlamaktadır: *Mesafenin kritik bir faktör olduğu durumlarda bireylerin ve toplumların sağlığını iyileştirmek için sağlık hekimlerinin, hastalıkları ve yaralanmaların teşhis, tedavi ve önlenmesi ile araştırma, değerlendirme ve sürekli eğitim konularında bilgi ve teknolojiyi kullanarak sağlık hizmeti vermesidir* (WHO, 2010).

Bir başka tanıma göre tele-tıp, “Sağlığın küresel boyutta iyileşmesini, eğitim, yönetim ve sağlığa ilişkin araştırma yapmayı amaç edinerek sağlık hizmetine katkı sağlamayı, bilişim teknolojileriyle uzaktan erişim sağlama özelliğini kullanarak sağlıkla ilgili etkinlikler, hizmetler ve sistemler bütünüdür.” şeklinde ifade edilmektedir (Korkmaz ve Hoşman, 2018: 252). Bu bağlamda, dijital teknolojiler kullanılarak tele-tıp uygulamalarıyla mesafelerin aşılması, hastaların tedavi süreçleri hakkında bilgi sahibi olmaları ve tedaviye olumlu katkı sağlanması hedeflenmektedir.

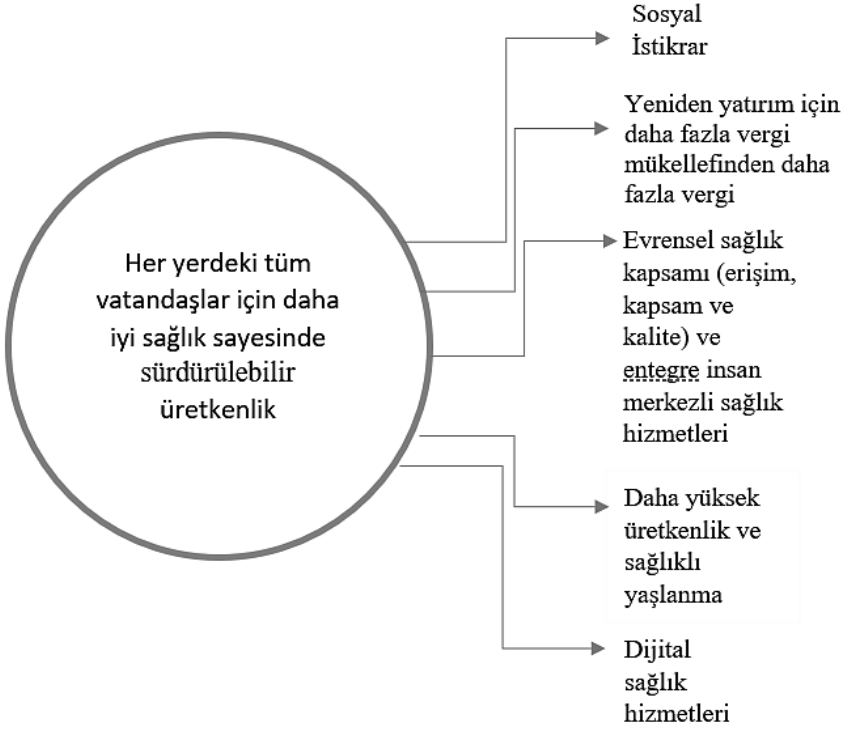
Tele-tıp uygulamalarıyla birlikte hizmet erişim noktaları artmakta, maliyetler düşmekte ve sağlık profesyonelleri kullandığı bilgisayar destekli bilgi iletişim teknolojileri sayesinde fiziksel ortam dışında da iletişim kurarak bütün şikâyetlere müdahale edebilmektedir. Böylelikle, hasta kişiler bulunduğu bölgede yaşamsal bulgularını ölçerek sağlık profesyonelleriyle paylaşabilmektedirler. Bu bağlamda, tele-tıp sayesinde hasta-hekim ilişkileri yeniden şekillenmektedir (Memorial Dijital Sağlık Sistemi, 2024).

6.5. Dijital Sağlık Uygulamalarının Faydaları

En yakın sağlık hizmeti veren aile sağlık merkezleri çatısı altında bulunan aile hekimlerinin sorumlulukları altındaki hastaları, dijital sağlık teknolojilerinin yardımıyla düzenli olarak takip etmesi, üst sağlık kuruluşlarına olan gereksiz başvuruları azaltabilmekte ve böylelikle insan iş gücü kayıpları azalabilmektedir (Şimşek vd., 2024:53). Giyilebilir sağlık teknolojileri sayesinde olağandışı bir veri akışının tespiti ile hastalığın erken tedavi edilmesi, hastane yatışı ve ölüm gibi durumların azalmasını sağlayabilir. Bu noktada, giyilebilir sağlık teknoloji-

lerini kullanan kişilerin verilerinin takibini yapabilecek ve analiz edebilecek dijital sağlık teknolojilerinin dizayn edilmesi gerekmektedir.

Yapay zekâ temelli uygulamaların kullanımının yaygınlaşmasıyla, idari ve klinik süreçlerde maliyetlerin önemli ölçüde azalması ve böylelikle verilen sağlık hizmetlerinin kalitesinin artacağı öngörülmektedir. Dijital sağlık hizmetleriyle, sağlık hizmetlerinin entegrasyonunun gerçekleştirilmesi, işlem kapasitesinin artması, sunulan sağlık hizmetinin kapsamının geliştirilmesi, kamu-özel iş birliğini sağlaması ve devletin sağlık alanına ilişkin politikalar oluşturması mümkün hâle gelebilmektedir (Demirci, 2018: 716).



Şekil 3. Dijital Sağlık Uygulamalarının Olumlu Etkileri (Durury vd., 2018:6).

Dijital sağlık uygulamaları, verimsizlikleri gidererek bireyler ve toplumlar için uygun maliyetli ve kaliteli sağlık hizmetlerine adil erişimi sağlamakta ve temel sağlık hizmetlerinde iyileştirmeleri destekleyerek sağlık sistemlerinin daha dayanıklı olmasına imkân tanımaktadır. Dijital sağlık çözümleri, entegre

kişi ve insan merkezli hizmetlerin desteklenmesine yardımcı olmaktadır. Şekil 3'ten de anlaşılacağı üzere sosyal istikrar, yeniden yatırım için daha fazla vergi mükellefinden daha fazla vergi, daha yüksek üretkenlik ve sağlıklı yaşlanma ile tüm vatandaşlar için daha iyi sağlık sayesinde sürdürülebilir üretkenliği destekleyecektir (Durury vd., 2018:6).

Dijital sağlık hizmetleri, bakımın kişi ve insan merkezli olmasını artırabilmekte ve ideal olarak sağlık hizmetlerinin uygunluğunu, erişimini, hakkaniyetini, kalitesini, maliyet etkinliğini, sürdürülebilirliğini ve yenilikçiliğini güçlendirmesi gerekmektedir. Bunu yapabilmek için, bu hizmetlerin kapsamlı bir şekilde daha geniş sağlık sistemine entegre edilmesi gerekmektedir. Bu da dijital dönüşümün kültürel yönünü ve bu dönüşümün tüm sağlık sistemine bağlılığını bir kez daha ön plana çıkarmaktadır (European Commission, 2019: 16).

Elbette ki dijital sağlık uygulamalarının yaygın kullanımının sağlanabilmesi için hukuki ve idari zeminin oluşturulması, internet erişim hızının varlığı, dijital sağlık okuryazarlığının artırılması ve bireylerin kişisel veri güvenliğinin kontrol altına alınması gerekmektedir (Şimşek vd., 2024: 53).

6.6. Dijital Sağlık Uygulamalarının Türkiye'deki Görünümü

Sağlık teknolojilerindeki uygulama ve gelişmeler tüm ülkelerde olduğu gibi Türkiye'de de görülmektedir. Türkiye'de dijital sağlık uygulamaları kapsamında sağlık bilgi yönetim sistemleri önemli bir yere sahiptir. Türkiye Sağlık Bilgi Sistemi Eylem Planı, 2004 yılında Sağlık Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü ve Sağlık Bakanlığı tarafından yayımlanmıştır. Bu eylem planıyla, yaşam kalitesinin ve süresinin artırılması esas alınarak, sağlık hizmetlerinin eşitlik ve adil bir şekilde, halkın ihtiyaç ve beklentilerine cevap verebilen, kaliteli ve ulaşılabilir hâle getirilmesi amaçlanmaktadır. Ayrıca, bölgeler ve sosyoekonomik gruplar arası sağlık düzeyi farklılıklarını azaltılması, toplum sağlığının korunması ve geliştirilmesi için bilgi iletişim teknolojilerinin sağlık alanında etkin ve verimli bir biçimde kullanımını sağlayarak, tüm bireyleri kapsayan, her bireyin sağlıkla ilgili güncel ve doğru bilgiler ile kendi bilgilerine erişebildiği ve tüm yaşam boyu oluşan sağlıkla ilgili verilerin tüm ülkeyi kapsayacak sağlık özel ağı üzerinden paylaşılması hedeflenmiştir (Sağlık Bakanlığı, 2004: 40). Ulusal Sağlık Bilgi Sistemi içerisinde yer alan Sağlık.net, Merkezi Hastane Randevu Sistemi, Aile Hekimliği Bilgi Sistemi, Elektronik Belge Yönetim Sistemi, Ulusal Sağlık Veri Sözlüğü, Halk Sağlığı Yönetim Sistemi ve e-devlet üzerinde e-nabız, bu eylem planı ile uygulanmaya başlanmıştır (Çınar ve Özkaya, 2023: 4).

Cumhuriyetin yeni yüzyılında 2053 vizyonu çerçevesinde uzun vadeli bir perspektifle hazırlanan On İkinci Kalkınma Planı'na (2024-2028) bakıldığında, dijitalleşen ve şoklara dirençli sağlık hizmetleri kapsamında dijital sağlık uygulamalarının kullanılmasına olanak sağlanması ve uzaktan sağlık hizmetlerinin ve giyilebilir teknolojilerin kitlesel kullanımının yaygınlaşması beklenmektedir. Kalkınma planında dijital sağlık hizmetlerinin ve biyoteknolojik ürünlerin sağlık sistemine entegrasyonu ile ilgili düzenlemeler önemli bir politika alanı olarak belirlenmiştir. Ayrıca, mali açıdan sürdürülebilir bir sağlık hizmeti sunumunun gerçekleştirilmesi için dijital sağlık teknolojilerinin kullanımının önemine ve yaygınlaştırılması gerekliliğine vurgu yapılmıştır. Bunun yanında, dijital sağlık çözümlerinin sağlık sistemiyle etkin bir biçimde bütünleşmesinin sağlanması ve hastanelerin dijitalleşme altyapısının desteklenmesi gerektiği ifade edilmektedir. Son olarak, kalkınma planında dijital teknolojilerin sağlık alanında kullanımına ilişkin toplumun bütününde bir farkındalık oluşturulması ve böylelikle dijital sağlık okuryazarlığının geliştirilmesi gerekliliği önemli bir politika amacı olarak belirlenmiştir (On İkinci Kalkınma Planı, 2023: 14, 23, 151, 168).

Sağlık Bakanlığının 2019-2023 Stratejik Planı'nda, 2013 yılında Dijital Hastane Uygulaması'nın başlandığı ifade edilmiş olup, 2017 yılı itibarıyla dijitalleşme seviyesi ölçülen hastane oranının %37 ve Ulusal Sağlık Sistemi'ne veri gönderen kamu sağlık kuruluşu oranının %87,3 olduğu belirtilmiştir. Ayrıca stratejik planda, teknolojik gelişmelerin sağlık sistemini dijitalleştirilmesiyle iş yükünün azalması ve veri kalitesinin artması imkânlarını ortaya koyduğu ifade edilmiştir. Bununla birlikte, toplumun sağlık konusunda doğru bilgi almasını sağlayacak dijital platform ile uygulamaların geliştirilmesi, sağlık turistlerinin Türkiye'den sağlık hizmeti almalarını kolaylaştıracak teknolojik altyapı ve dijital uygulamaların geliştirilmesi önemli stratejiler olarak belirlenmiştir (Sağlık Bakanlığı Stratejik Planı, 2022: 31, 83, 170).

Sağlık Bakanlığı tarafından hazırlanan 2024 yılı performans programına bakıldığında, sağlık hizmetlerinin güçlendirilerek sağlık sistemi içerisindeki etkinliğini artırabilmek amacıyla teknolojik araçları bünyesinde barındıran hizmet süreçlerinin oluşturulması hedeflenmektedir. Bununla birlikte, sağlık çalışanları ve bireylerin memnuniyetinin artırılması ve sürdürülebilir bir sağlık sisteminin oluşturulması amacıyla bilgi teknolojileri kullanımının artırılması planlanmaktadır. Ayrıca, Türkiye'nin sosyoekonomik kalkınmasına ve küresel sağlığa katkıda bulunmak için sağlık endüstrilerinde teknolojinin geliştirilmesi ve yerli üretimin artırılması önemli bir amaç olarak performans programında yer almaktadır (Sağlık Bakanlığı Performans Programı, 2024: 35, 37-38).

Türkiye’de bakanlıklar düzeyinde yapay zekâ ile ilgili kurumsal yapıların oluşturulduğu görülmektedir. Bu bağlamda, Sağlık Bakanlığı bünyesinde Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü Ulusal Projeler Yönetim Koordinatörlüğü altında “Yapay Zekâ ve Giyilebilir Teknolojiler Birimi” kurulmuştur. Bunun yanı sıra, Türkiye Sağlık Enstitüleri Başkanlığı bünyesinde kurulan “Türkiye Sağlık Veri Araştırmaları ve Yapay Zekâ Uygulamaları Enstitüsü”, ihtiyaç dışı tetkiklerin önüne geçerek tasarruf sağlanması, hızlı raporlama, tanı ve teşhis olanaklarının sağlanması konularında çalışmalar yapmaktadır (CDDO, 2021: 40).

6.7. Dijital Sağlık Uygulamaları Kapsamında Devletin Rolü

Dijitalleşme politikaları devletler tarafından güçlü bir şekilde desteklenmektedir. Bazı devletler yeni teknolojileri, maliyetleri ve çalışan sayısını azaltıp hizmet kalitesini ve erişimini artırma fırsatı olarak görürken; bazıları ise kamu hizmetlerinin dijitalleştirilmesini doğrudan yabancı yatırımı çekmenin önemli bir yolu olarak değerlendirmektedir. Pek çok hükûmetin kendi yetki alanları dâhilinde bulunan veya politika oluşturma sistemlerinde önemli etkiye sahip olan dijital teknoloji şirketlerini ve işletmelerini destekleme konusunda önemli motivasyonları bulunmaktadır (Voss ve Rego, 2019: 6).

Dijital sağlık, sağlık önceliklerinin ayrılmaz bir parçasıdır. Bu bağlamda, dijital sağlık uygulamaları; etik, güvenli, emniyetli, güvenilir, adil ve sürdürülebilir bir şekilde insanlara fayda sağlamalıdır. Ayrıca, şeffaflık, erişilebilirlik, ölçeklenebilirlik, tekrarlanabilirlik, birlikte çalışabilirlik, mahremiyet, güvenlik ve gizlilik ilkeleriyle de geliştirilmelidir (WHO, 2021: 8). Bu bakımdan dijital sağlık uygulamaları kapsamında devletin önemli bir rolü üstlendiği ve üstlenmesi gerektiği ifade edilmektedir.

Son dönemde yaşanan pandemi sonrasında bireyler, sağlık konularına daha fazla önem vererek özellikle dijital sağlık uygulamalarına daha fazla ağırlık vermeye başlamışlardır. Bu bağlamda pandemi, çevrim içi kaynak kullanımını artırdığından dijital sağlık hizmetlerinin kullanımı yaygınlaşmıştır. Çevrim içi kaynak ve dijital sağlık uygulamalarının kullanımının artması kişilerin dijital sağlık okuryazarlığını da olumlu yönde etkilemiştir. Pandemi neticesinde bireylerin kendi sağlıklarının yanında toplumsal dayanışma ve sorumluluğu da artırmıştır. Böylelikle toplumun dijital sağlık okuryazarlığı da olumlu şekilde etkilenecektir. Ancak şunu da belirtmek gerekir ki, pandemi sonrası dijital sağlık okuryazarlığındaki değişim kişiden kişiye farklılık arz edeceğinden, dijital sağ-

lık okuryazarlığına ilişkin olarak devletin bu noktada eğitim ve destek hizmetlerini gerçekleştirmesi önemli bir husustur (Özdemir, 2023: 2-3).

Devlet ve özel sektör tarafından sunulan, yarı kamusal mal niteliğindeki sağlık hizmetlerinin dijitalleşmesi, daha fazla ve sağlıklı veri kaydetmeyi amaçlamaktadır. Bu sayede, sağlık alanında daha doğru karar alma stratejileri geliştirilmesi hedeflenmektedir.

Sağlık hizmeti sunumunda tüm sağlık çalışanlarının dijital sağlık teknolojilerini benimsemeleri gerekmektedir. Bu noktada, sağlık alanında dijital sağlık hizmetlerine ilişkin temel husus ve risklerin neler olabileceğine yönelik devletin gerekli altyapıyı oluşturarak çeşitli bilgilendirmelerde bulunması önemlidir.

Devletin bilgi teknolojileri ve klinik sağlık teknolojilerine yapacağı yatırım harcamalarını artırması gerekmektedir. Sağlık alanındaki dijital teknolojilere yapılacak yatırımların artırılmasıyla diğer ülkelerden transfer edilen sağlık teknolojileri için ithalat ve dışa bağımlılık azalabilecek, maliyetlerde önemli düşüşler gözlemlenebilecektir. Maliyetlerin azalmasıyla birlikte devletin bu noktada elde ettiği kaynaklarla toplumsal fayda artırılabilir. Bir diğer ifadeyle, elde edilecek bu tasarruflarla toplumsal refahın artırılmasında ek bir fayda oluşturulabilecektir.

Devletin sağlık hizmetlerinde dijital sağlık imkânlarının kullanılmasında önemli rol oynaması ve bu alana yapacağı yatırımlar neticesinde sağlık turizmi olumlu şekilde etkilenebileceği ve böylelikle döviz kazanımlarıyla beraber sağlık turizmi gelirlerinin artması mümkün olabilecektir (Akalin ve Demirbaş, 2024: 52). Bu noktada, ülkenin sağlık teknolojisinin küresel tanıtımında devletin aktif bir şekilde rol alması gerekmektedir. Ülkeler arası rekabette en önemli konulardan biri olan sağlık alanında yapay zekâ kullanımının artırılması, web teknolojilerinin yoğun bir biçimde kullanılması, yeni teknolojilerin takibi ve bu teknolojilerin üreticisi olabilme gayretleri Türkiye'ye önemli avantajlar sağlayabilecektir. Bu bağlamda sağlık teknolojileri alanında kurulmuş ya da kurulacak olan şirketlere devletin önemli ayrıcalıklar sunması da bu alandaki yatırımları artıracaktır.

Dijitalleşme, kamu sektörü sınırlarındaki değişiklikleri ele alan kamusal değer zinciri ile siyasi öncelikleri aktif olarak şekillendirmek, kamu hizmetlerinin tasarımında iş birliği yapmak ve bunların sunumuna katılmak için paydaşlar arasında daha iş birlikçi ve katılımcı ilişkiler kurmak için fırsatlar sunmaktadır. Devlet merkezli hizmetlerden vatandaş merkezli yaklaşımlara odaklanarak, vatandaşların ve işletmelerin kendi ihtiyaçlarını belirledikleri ve bunları

hükümetlerle ortaklaşa ele aldıkları ortamlara geçişi desteklemek için yeni yaklaşımlara ihtiyaç vardır ve bu yaklaşımlar dijital inovasyon projelerine özgü yeni yönetim çerçeveleri ve finansman düzenlemeleri ile desteklenmektedir. Buradaki asıl zorluk, dijital teknolojileri kamu idarelerine dâhil etmek değil, bu teknolojilerin kullanımını kamu sektörü modernizasyon çabalarına entegre etmektir (OECD, 2016: 7).

Ülkeler, çeşitli dijital sağlık sistemlerini uygulamaya başladıktan sonra genellikle zayıf yönetişimin akıllı ve stratejik yatırım kararlarının etkili ve verimli bir şekilde uygulanma fırsatını engellediğini görmüşlerdir. Net yönetim yapılarının, politikalarının ve süreçlerinin iyi işletilmemesinden dolayı roller ve sorumluluklar bulanıklaşmaktadır. Bu durum, bir taraftan kaynak israfına ve çabaların tekrarlanmasına neden olurken, diğer taraftan da stratejik olmayan yatırım kararlarının alınmasına ve ortak standartların eksik oluşmasına neden olmaktadır. İyi bir yönetim olmadan dijital sağlık sistemleri, sağlık sisteminin ihtiyaçlarına ve önceliklerine yeterince yanıt veremeyebilir ve şeffaf ve hesap verebilir bir şekilde yönetilememektedir. Güçlü yönetim, her bir aktörün rollerini ve sorumluluklarını açık hâle getirmekte, dijital sağlık girişiminde mevzuatın, politikaların ve standartların uygulanmasını sağlamakta ve iyi koordinasyon mekanizmalarını, karar alma süreçlerini ve dijital sağlık çözümlerinin kullanımına yönelik teşvikleri desteklemektedir. Sağlık bilgi sistemi boyunca hem yerel hem ulusal olmak üzere her düzeyde iyi yönetişime ihtiyaç bulunmaktadır. Dijital sağlık hizmetlerinde yönetim mekanizmasının iyi işletilmesi, sağlık hizmetlerinin kaliteli ve uygun fiyatlı sunulmasını destekleyebilmektedir (Marcelo vd., 2018: 3).

İyi bir dijital sağlık yönetişimi, daha geniş sağlık hedeflerini desteklemek için sağlık bilgi sistemlerinin işleyişini iyileştirmekte ve gelinen noktada sağlık hizmetlerinin sunulma şeklini bakım odaklı olmaktan, sağlık odaklı olmaya doğru dönüştürebilmektedir. Dijital sağlık yoluyla üretilen erişilebilir yüksek kaliteli sağlık verileri, sağlık sistemlerinin şeffaflığını ve hesap verebilirliğini artırabilmektedir. Toplulukların sağlık verilerine erişiminin sağlanması, katılımlarını artırabilmekte ve ihtiyaçlarının daha iyi karşılanmasını sağlayabilmektedir. Kaliteli verilere zamanında erişim ve bu verilerin kullanımı, bulaşıcı hastalıkların gözetimini iyileştirmekte, sağlık hizmetine ayrılan kaynakların verimli kullanılmasını ve nüfusun sağlık hizmeti ihtiyaçlarına daha hızlı yanıt verilmesini sağlamakta ve denetim mekanizmalarını desteklemektedir (Marcelo vd., 2018: 4).

Dijital sağlık hizmetlerinin bugünkü sağlık sistemindeki yadsınamaz faydaları dikkate alındığında, Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri olan “Sağlıklı ve Kaliteli Yaşam”, “Eşitsizliklerin Azaltılması”⁵ ve “İklim Eylemi”⁶ hedeflerine de önemli ölçüde katkılar sağlayabilmektedir. Dolayısıyla, dijital sağlık uygulamalarının devletin tüm hastanelerini de kapsayacak biçimde yaygınlaştırılması ve bu noktada da devletin dijitalleşme bakımından gerekli adımları atması yerinde olacaktır (Özen, 2021: 5462).

Dijital sağlık sistemleri daha sağlıklı nüfuslara yol açarak kapsayıcı ekonomik büyümeyi destekleyebilmektedir. Sağlık hizmetleri, dijital sağlık ve gelişmiş üretkenlik arasındaki ilişkiler karmaşık olduğundan, dijital sağlık çözümleri tarafından üretilen daha fazla sağlık verisine ve sağlık bilgi sistemlerini yönetmek için ise iyi bir yönetişime ihtiyaç olduğunu vurgulamak gerekmektedir. Dijital sağlık çözümlerini kolaylaştırıcı bir altyapıyla desteklemek için hem dijital sağlık yönetişimini hem de sağlık sistemi, nüfusun sağlık ihtiyaçları ve bilgi teknolojisinin uygunluğu gibi ülkenin bağlamına uygun teknik konuların bütüncül bir şekilde ele alınması önem arz etmektedir. Hem evrensel sağlık güvencesini hem de sürdürülebilir kalkınma hedeflerini dijital sağlıkla desteklemek için stratejiler belirlenirken, e-devlet yatırımlarından yararlanma ve yeni dijital sağlık modellerini geliştirme fırsatları çok iyi değerlendirilmelidir (Durruty vd., 2018: 1).

6.8. Dijital Sağlık Uygulamalarının Faydalarının Kamu Politikaları Açısından Değerlendirilmesi

Devletler, toplumsal ihtiyaçları karşılamak, kamu yararını tesis etmek için kamusal mal ve hizmet sunumu gerçekleştirerek önemli bir rol oynamaktadır. Bu kapsamda, kamu hizmetlerinin sunumunda mali saydamlık, hesap verilebilirlik, yanıt verebilirlik, etkinlik, ekonomiklik ve verimliliği artırmanın yollarına yönelik çabalar günün koşullarına göre değişiklik göstermektedir. Son yıllarda bilgi ve iletişim teknolojisinin çok hızlı gelişmesiyle birlikte hem özel ekonomi hem de kamu ekonomisi bundan önemli derecede etkilenmektedir.

⁵ En az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler olmak üzere ihtiyacın daha fazla olduğu ülkelere ulusal plan ve programlarına uyumlu olacak biçimde doğrudan yabancı yatırımları da kapsayan nakit akışlarını ve resmi kalkınma yardımlarını teşvik etmek kapsamlarında dikkate alındığında dijital sağlık hizmetlerinin bu hususlara katkı sağlayacağı açıktır (Özen, 2021: 5459).

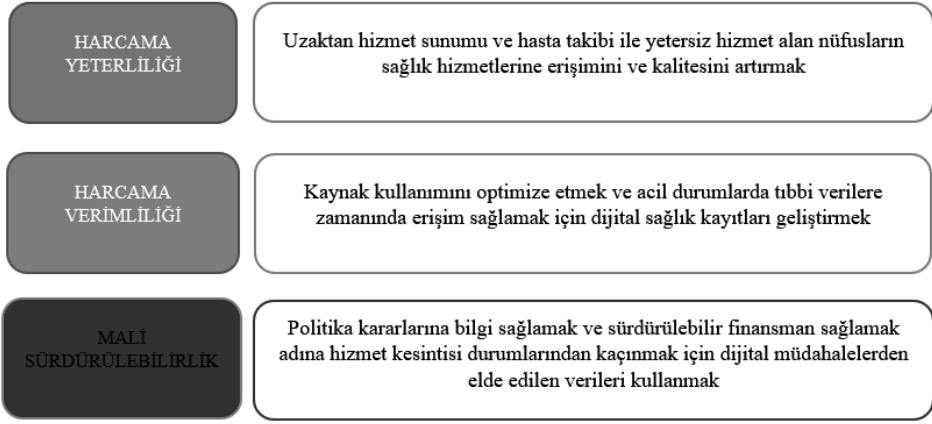
⁶ Daha fazla insan dijital sağlık hizmetlerini kullanmaya alıştıkça, daha az hastane ziyareti ve daha fazla elektronik sağlık kaydı yer alacağından, hastane ve doktor ziyaretlerinin azalmasıyla daha az karbon emisyonu oluşmasıyla bu hedefe katkı sunulmuş olunacaktır (Özen, 2021 :5459).

Dijital teknolojilerin benimsenmesi ve kullanılmaya başlanmasının çeşitli belirgin faydaları bulunmakta olup, kamu ekonomisi tarafından gerçekleştirilen kamusal hizmetlerin dijitalleştirilmesi artık politika yapıcıların sürekli gündeminde yer almaktadır.

Ülkelerdeki demografik yapının değişmesiyle birlikte hizmetlere olan talep ve bu hizmetleri sağlama kapasitesi önemli ölçüde değişmektedir. Hükûmetler, bir yandan küresel rekabet gücünü korumak ve büyümeyi teşvik etmek için kamu maliyesini konsolide etmeye yönelik güçlü baskılarla uğraşırken, diğer yandan da kullanıcılardan daha yenilikçi ve duyarlı hizmetler sunmaları yönünde artan beklentilerle karşı karşıya kalmaktadır. Başka bir deyişle, özellikle maliyet yoğun sosyal hizmeti sunumu alanlarında, kamu sektörü verimliliğinde sürekli iyileştirmeler ve daha kullanıcı odaklı kamu hizmetleri elde etmek için sistematik ve tutarlı bir yaklaşım gerekmektedir (OECD, 2016: 6).

Dijital teknolojiler genel olarak geleneksel kâğıda dayalı süreçleri taklit etmek ve kamu hizmetlerinin aracı olarak hareket etmek üzere benimsenmektedir. Bu durumda, teknolojinin tipik olarak vatandaşlara bir kamu hizmetine erişim sağlanması amaçlanmakta, ancak teknolojinin hizmeti kendisi sağladığı anlamına gelmektedir. İletişim ve erişim kolaylığı açısından bakıldığında kamu hizmeti sunumunda net bir verimlilik sağlanmaktadır. Makine öğrenimi ve yapay zekâ ile ilgili son gelişmeler, kesintisiz otomatik hizmet tedariki için açık fırsatlar sunarken, daha hızlı teslim ve daha yüksek şeffaflık açısından da faydalar sunmaktadır (Lynn, 2022: 50, 51).

Dijital sağlık müdahalelerinin uzaktan teşhis yöntemiyle yetersiz hizmet alan nüfuslara erişimi artırmak, hastanın tıbbi geçmişine zamanında ve koordineli erişim ile bakım kalitesini iyileştirmek ve sağlık personelinin iş yükünü azaltmak için uzaktan hasta izlemeyi kolaylaştırarak kaynak kullanımını optimize etmek şeklinde faydaları bulunmaktadır. İyi tasarlanmış dijital sağlık hizmetleri, hem kaliteli tıbbi bakımın sağlanmasını destekleyebilmekte hem de kamu kaynaklarının daha iyi kullanılmasını sağlayabilmektedir. Ayrıca, dijital kayıtların sistematik kullanımı, sağlık politikası karar alıcılarını bilgilendirmek ve sağlık çalışanları arasındaki koordinasyonu geliştirmek için veri üretebilmekte ve böylece hizmet sunumunun verimliliğini artırabilmektedir. Bu kapsamda ifade edilenler, Şekil 4'te harcama yeterliliği, harcama verimliliği ve mali sürdürülebilirlik kavramlarıyla eşleştirilmiştir. Bu kavramlar, sağlık hizmetleri ve diğer sosyal harcama konularının makro-kritikliğinin değerlendirmesine rehberlik etmek için IMF tarafından kullanılmaktadır (Wang ve Bloch, 2023: 1).



Şekil 4. Dijital Sağlık Müdahalelerinin IMF'nin Sosyal Harcama Çerçevesiyle Eşleştirilmesi (Wang ve Bloch, 2023: 2).

Dijitalleşmenin bir sonucu olarak dijital sağlık uygulamaları, kamusal refah alanlarında hizmet üretimi, sunumunun verimliliği ve kapsayıcılığını artırma potansiyeli göz önüne alındığında, kamu sektörünün genelindeki bu dönüşümü temellendirmek için kilit bir rol oynamaktadır. Kısa vadede dijitalleşme, sağlam mali politikaların oluşturulması ve sürdürülmesi için bir ön koşul olurken; uzun vadede ise kullanıcıların ihtiyaçlarına göre şekillenen ve bunlara yanıt veren yüksek kaliteli hizmetlerin verimli ve etkili bir şekilde sunulması açısından kamu sektörünün güvenilirliğini korumak ve böylece hükümetlerin daha kapsayıcı süreçleri ve büyümeyi artırma kapasitesine yönelik kamu güvenini beslemek için önemli olacaktır (OECD, 2016: 7).

Dünya genelinde sağlık çalışanı açığının kapatılması ve sağlık hizmetlerindeki iş gücünün verimliliğinin artırılmasında dijital sağlık çözümlerinin önemi yüksektir. Elektronik tıbbi kayıt sistemleri ve klinik karar sistemleri, sağlık profesyonellerinin rolüne bağlı olarak iş gücü verimliliğini %10 ile %40 oranında artırmaktadır. Dijital sağlık, sağlık hizmetlerine erişim, bakım kalitesi ve iş gücü verimliliğinden faydalanarak kaynak tasarrufları sağlayabilmektedir. Otomasyon aracılığıyla iş gücü verimliliğine bağlı olarak hastaların ilaçlara ve hassas yönetim planlarına daha fazla uyum sağlaması, tedaviye erken erişim ve tele-tıp yoluyla önceliklendirmeyi geliştirme sayesinde acil servis ziyaretlerde ve hastanede yatış sürelerinde azalma meydana gelebilmekte, böylelikle kaynak tasarrufları sağlanabilmektedir (World Government Summit, 2021: 6).

Dolayısıyla mali açıdan bakıldığında, dijital sağlık hizmetlerinin tasarlanmasında kamu harcamalarının yeterliliği, verimli bir şekilde kullanılması ve mali sürdürülebilirlik önem arz etmektedir. Dijital sağlık hizmetleri, hem maliyetleri düşürmekte hem de dijital araçlar sayesinde kolaylıkla elde edilen verilerin sağlık profesyonelleri, idari personeller, bilim insanları ve politika yapımcıları tarafından değerlendirilerek sistemin daha etkin işlemesine katkıda bulunmasını sağlamaktadır. Böylece kamu kaynaklarının etkin, ekonomik ve verimli kullanılmasının önünü açmaktadır.

6.9. Sonuç ve Değerlendirmeler

Sağlık hizmetleri toplumun tüm kesimleri için hayati bir öneme sahiptir. Ülkelerin hemen hemen hepsi demografik değişiklikler ile kronik hastalıkların sayısındaki ve görülme sıklığındaki artış sebebiyle artan sağlık maliyetleriyle karşı karşıya kalmaktadır. Bu bağlamda, ulusal sağlık sistemlerinin verimliliğini ve etkinliğini artırma ihtiyacı doğmaktadır. Dolayısıyla dijital teknolojiler, gelecekteki sağlık politikalarını güçlendirmek için giderek daha önemli bir rol üstlenmektedir.

Sağlık sistemlerinde görülen aksaklık ve eksiklikler, devletin artan sağlık harcamaları ve uygulanan yanlış tedaviler son yıllarda tartışılan konular arasında yer almaktadır. Bu sorunların giderilmesinde dijital sağlık uygulamaları önem arz etmekte ve dijital sağlık uygulamalarının sağlık sektörünü olumlu etkilediği görülmektedir. Birçok alanda önemli değişiklik ve yeniliklere yol açan dijitalleşme sağlık alanında da birtakım dönüşümlere yol açmıştır. Dijitalleşme ile birlikte karmaşık yapıdaki sağlık kurumlarının işlemleri kolaylaşmakta, tedavi süreçleri daha iyi bir düzeye gelmekte ve yönetim sürecinde olumlu gelişmelere sebebiyet vermektedir. Dijital sağlık teknolojileri, sağlık profesyonellerine yardımcı olarak sunulan sağlık hizmetinin verimliliğini artırmaktadır.

Hükümetler ve paydaşların, dijital sağlık alanındaki yatırımların tüm faydalarını en üst düzeye çıkarmak için karşılaşılan olumsuzlukları azaltmaya yönelik kamu harcamalarını nereye ve nasıl yapacaklarını etkinlik, ekonomiklik ve verimlilik temelinde iyi değerlendirmeleri gerekmektedir.

Dijital sağlık hizmetlerinden yararlanmak için en önemli kısıt internete olan erişimdir. Dolayısıyla dijital sağlık uygulamalarının faydasını görebilmek için öncelikle toplumun tüm kesimlerinin özellikle kırsalda yaşayan vatandaşla-

rın internete erişiminde bir sorun yaşamamaları gerekmektedir. Vatandaşların kolaylıkla internete ulaşabilmesi için gerekli alt yapı ve üst yapı çalışmalarının ivedilikle tamamlanması ve geliştirilmesi hem hizmetten beklenen faydaları sağlamak hem de kamusal hizmete ulaşmada fırsat eşitliği ve kolaylık açısından önem arz etmektedir.

Sağlık hizmetlerinde dijitalleşme sürecinin uygulanabilirliğinin artırılmasında sürecin meydana getirdiği değişiklikler devlet, sağlık profesyonelleri, idari personeller ve bireyler tarafından özümsemeli ve sağlık profesyonellerine dijital sistemlerin anlaşılabilirliği açısından gerekli eğitimlerin verilmesi önem taşımaktadır.

Dijital sağlık sistemlerinin başarısını güvence altına almak için birlikte çalışabilirlik önemli bir unsurdur. Farklı sistemlerin birlikte çalışabilir olması veya birbirleriyle anlamlı bir şekilde bilgi alışverişinde bulunabilmesi için ortak bir dili garanti eden ve veri alışverişini kolaylaştıran prosedürler ve veri standartları oluşturulmalıdır. Hastalar çeşitli hizmet noktalarında sağlık sistemiyle etkileşime girdiğinden, birlikte çalışabilirlik, bakımın sürekliliğini desteklemenin yanı sıra maliyet verimliliğini artırmak ve çeşitli dijital sistemler arasındaki parçalı yapıyı azaltmak için gereklidir.

Kaynaklar

- Abernethy, A., vd. (2022). The Promise of Digital Health: Then, Now, and the Future. NAM Perspectives. *Discussion Paper, National Academy of Medicine*, Washington, DC. <https://doi.org/10.31478/202206e>
- Ak, S. (2023). Dijital Hastane Dönüşümünde Türkiye Etkisi, *Güncel Sağlık Yönetimi Dergisi*, 1(1), 24-35. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/3620835>.
- Akalın, B. ve Demirbaş M.B. (2024). Sağlık Turizminde Web 5.0'a Doğru Gelişmeler: Sistematik Derleme, *Sağlık ve Sosyal Refah Araştırmaları Dergisi*, 6(1), 48-65. <https://doi.org/10.55050/sarad.1321744>.
- AUSTRALIAN DIGITAL HEALTH AGENCY (2016). Your health. Your say. Shaping the future of health and care together. Discussion Paper. November, Australian Government.
- Başar, R. (2023). Dijital Dönüşümde Güncel Yaklaşımlar: Türkiye ve Dünya Örnekleri, *Yönetim Bilişim Sistemleri: İşletmelerde Dijital Dönüşüm Yönetimi* Ed:İlknur Çevik Tekin, Özgür Yayınları, 125-162.
- Başol, Ş., Dömbekçi, A.H. ve Öztürk, E.Y. (2023). Metaverse Evreninde Sağlık Hizmetleri, *İstanbul Gelişim Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, Sayı:19, 275-289. <https://doi.org/10.38079/igu-sabder.1139384>.
- BTK. (2022). Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu, Türkiye’de Dijital Dönüşüm ve Dijital Okuryazarlık, <https://www.btk.gov.tr/uploads/pages/arastirma-raporlari/tu-rkiyede-dijital-do-nu-s-u-m-ve-dijital-okuryazarlik.pdf>. Erişim Tarihi: 18.02.2024.
- Choi, H. Cho, B. Masamune, K. Hashizume, M. Hong, J. (2016). An effective visualization technique for depth perception in augmented reality-based surgical navigation. *The International Journal of*

- Medical Robotics and Computer Assisted Surgery*. 12(1):62- 72. <https://doi.org/10.1002/rcs.1657>.
- Cumhurbaşkanlığı Dijital Dönüşüm Ofisi (2021), 20/08/2021 tarihli ve 31574 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan 2021/18 sayılı Cumhurbaşkanlığı Genelgesiyle yürürlüğe giren “Ulusal Yapay Zekâ Stratejisi (2021-2025).
- Demirci, Ş. (2018). Sağlıkın Dijitalleşmesi, *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 10(26), 710-721. <https://doi.org/10.20875/makusobed.383071>.
- Dömbekçi A.H., Güzel, Ş. ve Kılıç, F. (2023). Sağlık Hizmetlerinde Dijitalleşme Üzerine İdari Personel Görüşleri: Nitel Bir Araştırma, *Sağlık ve Sosyal Refah Araştırmaları Dergisi*, 5(1), 73-84. <https://doi.org/10.55050/sarad.1214773>.
- Durury, P. vd., (2018). Guidance for Investing in Digital Health, ADB Sustainable Development Working Paper Series, NO.52, Asian Development Bank.
- European Commission (2019). Assessing the impact of digital transformation of health services. Report of the Expert Panel on effective ways of investing in Health (EXPH).
- Kalis B, Collier M. ve Fu R. (2018). 10 Promising AI Applications in Health Care. Harvard Business Review. <https://hbr.org/2018/05/10-promising-ai-applications-in-health-care>, Erişim Tarihi: 15.01.2024.
- Kayserili, A ve Tefiroglu, E.C. (2023). Dijital Sağlık Hizmetlerinin Hastane İdarecileri Tarafından Değerlendirilmesi. *Abant Sağlık Bilimleri ve Teknolojileri Dergisi*, 2023;3(2), 26-38. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/3124985>.
- Kılınc, N.Ö. (2023). Yaşlıların Dijital Sağlık Teknolojilerini Kullanımı. *Medical Sciences*, 18(1), 1-9. <https://doi.org/10.12739/NWSA.2023.18.1.1B0125>.
- Korkmaz, S. ve Hoşman İ. (2018). Sağlık Sektöründe Tele-Tıp Uygulamalar: Tele-Tıp Uygulama Boyutlarını İçeren Bir Araştırma, *Uluslararası Sağlık Yönetimi ve Stratejileri Araştırma Dergisi*. 4(3), 251-263. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/615180>.
- Kostkova, P. (2015). Grand Challenges in Digital Health. *Frontiers in Public Health*, 3(134), 1-5. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2015.00134>.
- Lupton, D. (2013). The digitally engaged patient: Self-monitoring and self-care in the digital health era. *Social Theory and Health*, 11(3), 26-270. <https://doi.org/10.1057/sth.2013.10>.
- Lynn, T. Rosati, P. Conway, E. Curran, D. Fox, G. Ve O’Gorman, C. (2022). Digital Public Services, In book: Digital Towns. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-91247-5_3. https://doi.org/10.1007/978-3-030-91247-5_3.
- Marcelo, A. vd., (2018). Transforming Health Systems Through Good Digital Health Governance. ADB Sustainable Development Working Paper Series, NO.51. <https://doi.org/10.22617/WPS189244-2>.
- Memorial Dijital Sağlık Sistemi. (2024). Memorial dijital sağlık asistanı nedir? <https://www.memorial.com.tr/dijital-saglik-asistani>. Erişim Tarihi:21.02.2024.
- OECD (2016). OECD COMPARATIVE STUDY: Digital Government Strategies for Transforming Public Services in the Welfare Areas, <https://www.oecd.org/gov/digital-government/Digital-Government-Strategies-Welfare-Service.pdf>. Erişim Tarihi: 03.01.2024.
- OECD (2019). Health in the 21st Century: Putting Data to Work for Stronger Health Systems, OECD Health Policy Studies, OECD Publishing, Paris. <https://doi.org/10.1787/e3b23f8e-en>. Erişim Tarihi: 12.01.2024.
- OECD (2023). Health at a Glance 2023: OECD Indicators, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/7a7afb35-en>. Erişim Tarihi: 15.01.2024.
- Özdemir, S. (2023). Sağlık Okuryazarlığında Pandemi Sonrası Değişim: Genel Eğilimler, *Arel Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, Editöre Mektup, 1-3. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/3564212>.

- Özen Ç. İ. ve Özkaya E. (2023). Teknolojinin Sağlık Uygulamalarındaki Yeri. Özkan S, editör. *Postpartum Bakımda Yenilikler ve Teknolojik Gelişmeler*. 1. Baskı. Ankara: Türkiye Klinikleri; 1-7.
- Özen, H. (2021). Dijital Sağlık Hizmetlerinin Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri Açısından Değerlendirilmesi. *Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 17(38), 5440-5472. <https://doi.org/10.26466/opus.927187>.
- PWC Health Research Institute (2016). The Wearable Life 2.0 Connected Living in a Wearable World. <https://www.pwc.com/ee/et/publications/pub/pwcciswearables.pdf>. Erişim Tarihi: 19.02.2024.
- Ramesh, AN. vd., (2004). Artificial Intelligence in Medicine, *Annals of the Royal College of Surgeons of England*, 86(5), 334-338. <https://doi.org/10.1308/147870804290>.
- Rowlands, D. (2020). What is digital health? And why does it matter?. Digital Health Workforce Academy. https://www.hisa.org.au/wp-content/uploads/2019/12/What_is_Digital_Health.pdf.
- Sağıroğlu E. ve Tosun H. (2023). Yapay Zekanın Sağlık Uygulamalarındaki Kullanımı ve Etik Açından Tartışılması: Geleneksel Derleme, *Türkiye Klinikleri Tıp Etiği Hukuku Tarihi Dergisi*, 31(2), 140-148. <https://doi.org/10.5336/mdethic.2022-92760>.
- Santosh K. vd. (2013). Mobile Health Technology Evaluation: The mHealth Evidence Workshop. *Am J PrevMed* 45(2), 228-236. <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2013.03.017>.
- Snowdon, A. (2020). Digital Health: A Framework for Healthcare Transformation. HIMSS Digital Health.
- Şimşek E, Korkmaz Y, Bozyel S, vd., (2024). Kalp Yetersizliği Tanı ve Takibinde Dijital Teknolojiler. *Türk Kardiyoloji Derneği Arşivi*. 52(1), 52-60. <https://doi.org/10.5543/tkda.2023.79776>.
- T.C. Sağlık Bakanlığı. (2024). 2019-2023 Stratejik Planı. <https://sgb.saglik.gov.tr/TR,61665/tc-saglik-bakanligi-2019-2023--stratejik-plani.html>. Erişim Tarihi: 17.02.2024.
- T.C. Sağlık Bakanlığı. (2024). 2024 yılı Performans Programı. <https://sgb.saglik.gov.tr/Eklenti/47409/0/2024performansprogramipdf.pdf>. Erişim Tarihi: 15.02.2024.
- T.C. Strateji ve Bütçe Başkanlığı, 12. Kalkınma Planı (2024-2028). <https://www.sbb.gov.tr/> Erişim Tarihi: 12.02.2024.
- Tehrani, Kiana, ve Michael, A. (2014). Wearable Technology and Wearable Devices Everything You Need to Know. <http://www.wearabledevices.com/what-is-a-wearabledevice/>. Erişim Tarihi: 17.01.2024.
- USAID. (2019). A Vision For Action In Digital Health 2020-2024, Accelerating the Journey to Self-Reliance Through Strategic Investments in Digital Technologies.
- Voss E. ve Rego R. (2019). Digitalization and Public Services: A Labour Perspective, Summary of the PSI Report.
- Walsh, T. vd., (2019). The effective and ethical development of artificial intelligence: an opportunity to improve our wellbeing. (Australia): Australian Council of Learned Academies.
- Wang, L. X. ve Bloch, C. (2023). Digital Interventions in the Health Sector-Country Cases and Policy Discussions, IMF NOTE/2023/004.
- WHO, World Health Organization-a (2010). Telemedicine: Opportunities and developments in Member States. Report on the second global survey on eHealth Global Observatory for eHealth series - Volume 2. https://www.who.int/goe/publications/goe_telemedicine_2010.pdf. Erişim Tarihi: 7.2.2024.
- WHO. (2018), Digital health, SEVENTY-FIRST WORLD HEALTH ASSEMBLY, Agenda item 12.4, https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/279505/A71_R7-en.pdf?sequence=1. Erişim Tarihi: 10.01.2024.

- WHO. (2021). Global strategy on digital health 2020-2025, Geneva: World Health Organization 2021, Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.
- WHO. (2022). WHO compendium of innovative health technologies for low-resource settings. <https://www.who.int/publications/i/item/9789240049505>. Erişim Tarihi: 10.02.2024.
- World Government Summit. (2021). Digital Health: How Governments Can Accelerate the Value of Digital Health, https://www.worldgovernmentsummit.org/docs/default-source/publication/2022/how-governments-can-accelerate%20english.pdf?sfvrsn=298c717f_2. Erişim Tarihi: 07.01.2024.
- Yılmaz, M.S. ve Mermutlu, A. (2023), Sağlıkın Dijital Yönetimi: Öztakip pratiği örneği. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 20(3), 1144-1157. <https://doi.org/10.33437/ksusbd.1338424>.

KAMU ÇALIŞANLARININ BİLGİ GÜVENLİĞİ FARKINDALIĞI VE DİJİTAL MAHREMİYET BİLİNCİ ARASINDAKİ İLİŞKİNİN İNCELENMESİ

Abdulkerim Gün

Bu araştırma kamu çalışanlarının Bilgi Güvenliği Farkındalığının (BGF), Dijital Mahremiyet Bilinci (DMB) ile arasındaki ilişkiyi ortaya koymak amacıyla gerçekleştirilmiştir. Araştırma verilerinin toplandığı anket formu; demografik bilgi formu, Bilgi Güvenliği Farkındalık Ölçeği ve Çevrim İçi Mahremiyet Bilinci Farkındalık Ölçeği kullanılarak hazırlanmış, hazırlanan anket formu kamu çalışanlarına Google Formlar aracılığıyla ve kartopu örneklem yöntemiyle dijital ortamdan iletilerek veriler toplanmıştır. Araştırmanın örneklemi 416 (Kadın:146, Erkek:270) kişiden oluşmaktadır. Araştırma verilerinin değerlendirilmesinde SPSS 26.0 programı kullanılarak Normal Dağılım Testi, Bağımsız Örneklem T Testi, ANOVA Analizi ve Korelasyon Testi yapılmıştır. Cinsiyete göre bakıldığında bağımsız örneklem T Testi sonuçlarına göre erkeklerin bilgi güvenliği farkındalığı düzeylerinin kadınlara göre daha fazla olduğu ($t=-3,40$, $p<0,05$, $x=114,98$), dijital mahremiyet bilinci düzeylerinin ise cinsiyete göre anlamlı bir farklılık göstermediği tespit edilmiştir ($t=-1,15$, $p>0,05$). Ayrıca katılımcıların bilgi güvenliği farkındalığının yaş grubuna göre anlamlı olarak değişmediği ($F=2,16$, $p>0,05$), fakat 25-34 yaş grubundaki katılımcıların dijital mahremiyet bilincinin, 45-54 yaş grubundakilere göre ($7,00\pm 2,19$) ve 55-65 yaş grubundakilere göre ($11,07\pm 2,76$) anlamlı şekilde daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Korelasyon analizi sonucunda ise, bilgi güvenliği farkındalığı ile dijital mahremiyet bilinci arasında pozitif (+) ve çok güçlü bir ilişkinin olduğu belirlenmiştir ($r=+0,71$, $p<0,05$).

7.1. Giriş

İçinde bulunulan çağda teknolojinin hızla ilerlemesiyle birlikte, bilişim teknolojilerinin gelişimi insan yaşamında köklü değişikliklere neden olmaktadır. Bu değişimin en belirgin göstergelerinden biri, dijital dönüşüm sürecinin giderek derinleşmesidir (Taner ve Kılıç, 2019). Bu süreç, bilgi ve veri kavramlarının önemini artırarak, modern toplumun temel yapı taşlarından biri hâline gelmesine katkıda bulunmaktadır. Özellikle teknolojik altyapının karmaşıklaşması ve internete bağlı cihazların sayısının artmasıyla birlikte, bilgi güvenliği ve veri yönetimi alanları daha da belirgin hâle gelmektedir (Khando vd., 2021).

Bilgi ve veri kavramları, bugünkü teknolojik gelişmelerin ve iletişim kanallarının yoğunluğu içinde giderek daha fazla önem kazanmaktadır (Kruşer vd., 2011). Bu nedenle, bilgi güvenliği ve veri yönetimi süreçlerinin anlaşılması ve etkin bir şekilde uygulanması, bugünkü dijital çağın vazgeçilmez gereksinimlerinden biri olarak görülmektedir (Gün ve Çelik, 2022).

Bilgi güvenliği ve dijital mahremiyet kavramları, kamu kurumları için de büyük önem arz etmektedir. Dijitalleşen dünya, bu kavramları sadece teknik terimler olmaktan çıkarak, toplumun ve devletin temel güvenlik ve gizlilik endişelerini yansıtan kritik unsurlar hâline getirmiştir (Koohang vd., 2019). Kamu çalışanlarının bilgi güvenliği farkındalığı ile dijital mahremiyet bilinci arasındaki ilişkinin incelenmesi, kamu kurumlarının güvenliği ve toplumsal mahremiyetin sağlanması açısından oldukça önem taşımaktadır.

Bilgi güvenliği; hassas bilgilerin korunması, yetkisiz erişimlerin engellenmesi ve veri bütünlüğünün sağlanması gibi önemli prensiplere dayanmaktadır (Nezgitli ve Gökçearslan, 2022). Bu prensipler, kamu kurumlarının ve bireylerin dijital varlıklarını korumak, güvenli bir çevre oluşturmak ve güvenilir bir bilgi alışverişi sağlamak için oldukça önemlidir. Özellikle kamu kurumları, içinde buldukları ağırlıklı hizmet yapısı nedeniyle; siber saldırılar, veri ihlalleri ve diğer dijital tehditlerle karşı karşıya olduklarından, bilgi güvenliği ve dijital mahremiyet konularına özel bir önem atfetmek zorundadırlar (Kruşer ve Kearney, 2006).

Dijital mahremiyet ise bireylerin kişisel verilerinin gizliliğini korumayı amaçlamakta olup, dijital platformlardaki veri paylaşımının yaygınlaşması ve kişisel verilerin sıklıkla dijital ortamlarda işlenmesi, bireylerin mahremiyet haklarını ciddi şekilde etkilemektedir. Dolayısıyla, dijital mahremiyet bilinci; bireylerin kişisel verilerinin korunması, çevrim içi etkinliklerinin izlenmesi ve kontrol edilmesi konularında farkındalıklarını artırmayı hedeflemektedir (Al-Shanfari vd., 2022).

Bu araştırmanın amacı, kamu çalışanlarının bilgi güvenliği farkındalığı ile dijital mahremiyet bilinci arasındaki ilişkiyi anlamaktır. Araştırma, bahse konu ilişkinin detaylarını ve etkilerini incelemek için yapılmaktadır. Bu kapsamda, kamu çalışanlarının bilgi güvenliği farkındalığının dijital mahremiyet bilinci üzerindeki etkilerinin ölçülmesi ve anlaşılması hedeflenmektedir. Kamu kurumlarının bilgi güvenliği politikaları ve dijital mahremiyet stratejileri üzerindeki etkileri ele alınarak günlük hayattaki uygulamalara ve kurum güvenlik politikalarının geliştirilmesine katkı sağlanarak, öneriler ile birlikte bilgi güvenliğinin öneminin toplumsal ve kurumsal boyutuna farklı bir bakış açısı kazandırmak amaçlanmaktadır.

7.2. Bilgi Güvenliği: Temel Kavramlar ve Dinamikler

Kamu çalışanlarının bilgi güvenliği farkındalığı ve dijital mahremiyet bilinci, bugün giderek artan kritik bir role sahiptir. Bu artan önem, dijitalleşmenin hız kazanmasıyla birlikte kamu kurumlarının ve bireylerin dijital ortamlarda maruz kaldığı potansiyel tehditlerin artmasıyla doğrudan ilişkilidir (Vural ve Sağıroğlu, 2013). İçinde bulunulan çağda, bilgi güvenliği ve dijital mahremiyet bilincinin önemi; siber saldırılar, veri ihlalleri ve diğer dijital tehditlerin artmasıyla birlikte daha da belirgin hâle gelmektedir (Karaoğlu, Yılmaz ve Sezer, 2014).

Bilgi güvenliği; hassas bilgilerin korunması, yetkisiz erişimlerin engellenmesi ve veri bütünlüğünün sağlanması gibi prensiplere dayanmaktadır. Bu prensipler, kurumların ve bireylerin dijital varlıklarını korumak ve güvenli bir çevre oluşturmak için temel unsurlardır. Gizlilik, güvenilirlik ve erişilebilirlik gibi temel prensiplere dayanan bilgi güvenliği, bilginin yetkisiz erişimlerden korunması ve bu anlamda doğruluk, bütünlük ve kullanılabilirlik olgularının sağlanması sürecidir. Bu nedenle, bilgi güvenliği prensiplerine uygun hareket etmek, dijital ortamda güvenliği sağlamak için hayati önem taşımaktadır (Vural ve Sağıroğlu, 2013).

Kamu kurumları, bilgi güvenliği konusunda çeşitli tehlikelerle karşı karşıya kalmaktadır. Bilgisayar korsanları, kötü niyetli yazılımlar, veri sızıntıları ve sosyal mühendislik saldırıları gibi tehditler, kurumların bilgi güvenliği açıklarını sömürmek için kullanılmaktadır. Bu tehditlerin önlenmesi ve yönetilmesi, kamu çalışanlarının güvenliğinin sağlanmasında kritik bir rol oynamaktadır. Ancak, bu tehditlerle başa çıkmak, kamu kurumlarının bilgi güvenliği politikalarının etkin bir şekilde uygulanmasını gerektirmektedir (Özdemir ve Uluyol, 2021).

Kamu kurumlarının bilgi güvenliği politikalarının etkin bir şekilde uygulanmasında, birtakım zorluklarla karşılaşmaktadır. Teknolojik karmaşıklık,

kaynakların sınırlı olması ve personel eğitimi gibi faktörler, bilgi güvenliği çabalarını etkileyebilmektedir. Bu nedenle, uygun güvenlik önlemlerinin alınması ve çalışanların bilinçlendirilmesiyle, bu zorluklar aşılabilmektedir. Bu çabalar, kamu çalışanlarının bilgi güvenliği farkındalığını artırarak dijital mahremiyet bilincinin yaygınlaşmasına katkı sağlayabilmektedir (Özdemir ve Uluyol, 2021).

7.2.1. Bilgi Güvenliğinin Tanım ve Önemi

Bilgi güvenliği, hassas bilgilerin korunması, yetkisiz erişimlerin engellenmesi ve veri bütünlüğünün sağlanması gibi prensiplere dayanan mühim bir kavramdır. Özellikle son yıllarda, dijitalleşmenin hız kazanmasıyla birlikte, bilgi güvenliği daha ön plana çıkmaktadır (Çıtak, 2021). Bilgi güvenliği, kurumların ve bireylerin dijital varlıklarını korumak ve güvenli bir çevre oluşturmak için temel taşlardan biridir. Bilgi güvenliğinin sağlanması, sadece hassas bilgilerin korunmasıyla sınırlı değildir; aynı zamanda doğru, güvenilir ve erişilebilir bilgiye erişimi de içermektedir (Özdemir ve Uluyol, 2021).

Kamu çalışanlarının bilgi güvenliği konusunda farkındalık kazanması, kurumlarının bilgi varlıklarını korumak ve dijital ortamlarda güvenliği sağlamak için önem arz etmektedir. Bu farkındalık, kurumların bilgi güvenliği politikalarının etkin bir şekilde uygulanmasını ve çalışanların bu politikalara uyum sağlamasını kolaylaştırmaktadır. Aynı zamanda bilgi güvenliği farkındalığı, kamu çalışanlarının dijital mahremiyet bilincini artırarak, kişisel verilerinin korunmasına da yardımcı olabilmektedir.

7.2.2. Saldırı ve Tehditlere Yönelik Farkındalık

İnternetin yaygınlaşmasıyla birlikte kullanıcılar çok çeşitli risklerle karşı karşıya kalmaktadırlar. Bu riskler genellikle saldırı, atak veya tehdit şeklinde tanımlanmaktadır. Bilgi sistemlerini hedef alan bu saldırılar, sistemin zayıflıklarını kullanarak bireylere veya sistemlere zarar verebilmektedir. Saldırganların amacı genellikle sistemlerin işleyişini bozmak veya durdurmaktır ve bu saldırılar, bilgisayar korsanları tarafından çeşitli yöntemlerle gerçekleştirilmektedir (Canbek ve Sağiroğlu, 2006). Bu bağlamda, dijital ortamda yer alan bilgilerin güvenliği, çeşitli tehditler tarafından sürekli riske atılmaktadır. Bu tehditler, sistemlerin gizlilik, bütünlük ve erişilebilirliğini olumsuz yönde etkileyebilmektedir. Tehditlerin etkin olabilmesi için sistemlerin zayıf noktaları hedef alınmakta ve bu zayıflıkların saldırıdan tarafında keşfedilip kullanılmasıyla güvenlik ihlalleri meydana gelmektedir. Örneğin; doğal afetler veya teknik arızalar gibi kaçınılmaz durumlar, prosedür eksiklikleri veya insan hataları gibi

faktörler, tehditlerin ortaya çıkışını kolaylaştırabilmektedir. Bu tehditlerin yanı sıra, kötü niyetli yazılımlar da bilgi sistemlerine yönelik tehditler oluşmasına neden olmaktadır. Bu çeşitlilik, tehditlerin bilgi sistemleri üzerindeki etkilerinin büyüklüğü, bilgi varlığının değeri ve var olan açıklıkların büyüklüğüyle orantılı olarak artmasına neden olmaktadır (Güldüren, 2015). Bilgi güvenliği risklerini tamamen ortadan kaldırmak imkânsız olsa da etkili bir farkındalık programıyla bu riskler asgari seviyelere düşürülebilecektir. İnsanların bilinçlendirilmesi ve uygun güvenlik teknolojilerinin doğru zamanda kullanılması, bilgi güvenliği risklerinden korunmada en etkili yöntemdir. Bu tür farkındalık etkinlikleri, bireylerin güvenlik tehditlerini anlamalarını ve bilgi güvenliği uygulamalarını içselleştirmelerini sağlamakta, böylece olası güvenlik ihlallerini azaltmaktadır (Güldüren vd., 2016).

7.2.3. Kişisel Verilerin Korunmasına Yönelik Farkındalık

İnternet, iletişim ve bilgi erişimi açısından vazgeçilmez bir araç hâline gelmiştir. Bu kapsamlı entegrasyon, bireylerin günlük işlemler sırasında; özellikle alışveriş, sosyal medya etkileşimleri ve bilgi arayışı gibi faaliyetlerinde, kişisel verilerini sıklıkla ve çoğu zaman farkında olmadan paylaşmalarına yol açmaktadır. Bu durum, kişisel verilerin korunmasını zorunlu kılmakta ve gündelik işleri bu bilgileri açığa çıkarmadan yürütmeyi neredeyse imkânsız hâle getirmektedir (Eroğlu, 2018).

Kişisel veriler, belirlenebilir veya belirlenmiş gerçek bir kişiye ilişkin tüm bilgiler olarak tanımlanmaktadır. Bu veriler; bireyin kimlik bilgileri, banka hesap detayları, bilgisayar IP adresleri, e-posta adresleri, fotoğrafları, eğitim geçmişleri, parmak izleri, sağlık kayıtları, sosyal güvenlik bilgileri, sosyal medya üzerindeki paylaşımları gibi çeşitli biçimlerde olabilmektedir (Özdemir ve Uluyol, 2021).

Dijital iletişim platformları, kişisel verilerin toplanması ve işlenmesi açısından büyük fırsatlar sunarken, bu verilerin gizliliğini ve güvenliğini tehdit eden ciddi riskleri de barındırmaktadır. Bireyin isteği dışında gerçekleşen veri paylaşımları, gizlilik ihlallerine yol açabilmekte ve kötü niyetli yazılımlar, phishing saldırıları gibi çeşitli tehdit vektörleri bu riskleri artırmaktadır (Çetin, 2014). Kişisel veriler; yalnızca bireysel hesaplar için değil, aynı zamanda kurumsal sistemler ve kamu veri bankaları için de güvenlik ihlalleri riski taşımaktadır. Özellikle kurumlardaki personelin kişisel ve iş verilerinin kötü niyetli saldırılara maruz kalması, kurumların güvenlik açısından risk altına girmesine yol açmaktadır. Bu tehlike, 21. yüzyılda bilgi çağının merkezinde yer alan kurumlar için bilginin korunmasını zorunlu kılmaktadır. Bu kapsamda bilgi, reka-

bet avantajı sağlama ve faaliyetlerini yürütme açısından vazgeçilmez bir varlıktır. Teknolojik gelişmeler bilgi güvenliği ihtiyacını artırırken kötü niyetli saldırılar nedeniyle kurumlar, gizli bilgilerin dışarı sızması sonucu itibar kaybı yaşayabilmekte ve kamu kurumları için ulusal güvenlik riskleri ortaya çıkabilmektedir. Bu yüzden bilgi güvenliği, teknik altyapıların ötesinde kurum içindeki bireylerin bilinçlenmesi ile sağlanabilmektedir. (Eminağaoğlu ve Gökşen, 2009). Keser ve Güldüren (2015)'e göre; güvenlik duvarları, şifreleme gibi teknik önlemler kadar, çalışanların güvenlik bilinci de önem taşımaktadır. Bu kapsamda; kişisel ve kurumsal veri güvenliğinin sağlanması, modern dijital çağda bireylerin ve kurumların üzerine düşen kritik bir sorumluluktur. Bu nedenle, bilgi teknolojilerinin gelişimi ile birlikte veri güvenliğinin hukuki ve kurumsal çerçevesinin güçlendirilmesi gerekliliği ortaya çıkmıştır. Türkiye'de 6698 sayılı Kişisel Verilerin Korunması Kanunu, hem kamusal hem de özel sektördeki kuruluşlara kişisel verilerin korunmasına yönelik yasal yükümlülükler getirmiştir. Bireylerin ve kurumların bu kanun kapsamında daha bilinçli davranmaları beklenmektedir; bu durum hem mahremiyet haklarını koruma hem de dijital ortamda güvenliğin sağlanması açısından elzemdir. Kişisel verilerin korunmasına yönelik farkındalık arttıkça, toplumun ve bireylerin dijital ortamlarda daha güvende olmaları mümkün olacaktır. (Tanışık ve Bal, 2024; Gürsel ve Düğmeci, 2018).

7.3. Dijital Mahremiyet

Mahremiyet, hukuki bağlamda bireylerin bedensel, bölgesel, bilgi ve iletişim gizliliğine yönelik korumaları kapsamaktadır. Bu kavram, bireylerin özel yaşam alanlarında özgürce düşünebilme, hareket edebilme ve iletişim kurabilme yetisini içermektedir. Yüksel (2003) tarafından vurgulandığı üzere, mahremiyet; kişilerin özel ve kamusal hayatlarında diğer bireylerle olan etkileşimlerini kendi belirledikleri sınırlar içinde yönetme hakkını ifade etmektedir. Bu durum, bireyin kişisel verilerini ve sosyal ilişkilerini kontrol etme yetisine olanak tanımakta, böylece her bireyin kendi yaşamındaki gizlilik ve açıklık derecesini özgürce belirlemesi mümkün olmaktadır (Töngel, 2020).

Bilgi ve iletişim teknolojilerinin hızla gelişmesi, dijital ortamlarda kişisel mahremiyet anlayışını yeniden şekillendirmiştir. Son dönemlerde kişisel bilgiler sıklıkla dijital veri olarak çevrim içi ortamlarda dolaşıma girerken, bu durum mahremiyetin erişim güvenliği ve denetim mekanizmaları gibi yeni boyutlar kazanmasına neden olmaktadır. Dijital çağda, mahremiyet yalnızca fiziksel gizlilik boyutuyla sınırlı kalmayıp, kişisel verilerin korunması ve sosyal medya kullanımı gibi daha geniş bir çerçevede ele alınmakta ve teknoloji ile denetim tartışmaları "veri yönetimi" çerçevesinde değerlendirilmektedir. Bu durum, tek-

nolojinin etkilediği mahremiyet kavramının hem bireysel hem de toplumsal düzeyde nasıl ele alındığını ortaya koymaktadır (Tanışık ve Bal, 2024).

7.4. Bilgi Güvenliği Farkındalığı ve Dijital Mahremiyet İlişkisi

Bilgi güvenliği farkındalığı, bireylerin ve kurumların güvenlik tehditlerini tanıma ve bu tehditlere karşı etkili önlemler alabilme kapasitesini ifade etmektedir (Siponen, 2001). Araştırmalar, bu farkındalığın kurumsal ve toplumsal düzeyde önemli olduğunu belirtmektedir (Taner ve Kılıç, 2019). Bilgi çağı ile önemi daha da artan dijital mahremiyet kavramı ise, bireylerin ve kurumların hassas verilerinin izinsiz erişim, işleme veya ifşa edilmesini önleme hakkı olarak ifade edilmektedir (Eroğlu, 2018). İnternetin yaygın kullanımıyla birlikte ortaya çıkan çeşitli güvenlik ve etik sorunlar, bireylerin ve kurumların hassas verilerinin sıklıkla hedef alındığı bir ortam oluşturmuştur (Acar, 2024).

Bilgi güvenliği farkındalığı, bu mahremiyet haklarının korunmasında kritik bir öneme sahip olup bireylerin ve kurumların güvenlik tehditlerine karşı savunmasızlıklarını azaltmakta ve bilgi güvenliği uygulamalarını güçlendirmektedir. Bilgi güvenliği farkındalığı ve dijital mahremiyetin korunması, birbirleriyle bağlantılı iki kavramdır. Bilgi güvenliği farkındalığı, dijital mahremiyeti korumada ve güvenlik tehditlerine karşı savunmasızlığı azaltmada kritik bir role sahiptir. Bilgi güvenliği ve dijital mahremiyet arasındaki ilişki, bireylerin çevrim içi mahremiyetlerini koruma yeteneğini etkilemektedir (Parsons vd., 2014). Bilgi güvenliği farkındalığının artması, dijital mahremiyet ihlallerinin önlenmesine yardımcı olmakta, bununla birlikte bireylerin ve kurumların tehditlere karşı bilinçli olmalarını sağlamaktadır (Karadaş ve Kara, 2021; Siponen, 2001).

Bilgi sistemlerinde en zayıf halkanın genellikle kullanıcılar olduğu ve bilgi güvenliğinin bu kullanıcıların davranışlarına bağlı bir zincir oluşturduğu (Güldüren, 2015), aynı zamanda bilgi güvenliği tehditlerinin büyük bir kısmının kurumsal düzeyde insan faktöründen kaynaklandığı ifade edilmektedir (Gültekin ve Özel, 2023). Kamu sektöründe görev alan çalışanlar, dijital mahremiyetin korunması konusunda özel bir sorumluluk taşımaktadır (Merhi, 2014). Bu sorumluluk, sadece kişisel verilerin güvenliğini sağlamakla kalmayıp, aynı zamanda vatandaşların özel bilgilerini yönetme ve koruma yükümlülüğünü de içermektedir (Durmus, 2021). Bu yükümlülükler, etik standartlar ve yasal düzenlemelerle desteklenmektedir. Bu bağlamda kamu çalışanlarının veri koruma politikalarına sıkı sıkıya uyması ve bilgi güvenliği farkındalığı için sürekli eği-

tim almaları gerekmektedir (Özdemir ve Uluyol, 2021). Özellikle, bireysel ve kurumsal düzeyde güçlü şifre politikalarının uygulanması, şüpheli e-posta bağlantılarına tıklamaktan kaçınma ve veri paylaşımı sırasında maksimum dikkat ve titizliğin gösterilmesi, kamu çalışanları tarafından yerine getirilmesi gereken temel dijital mahremiyet önlemleri arasındadır. Bu anlamda kamu çalışanlarının dijital ortamlarda karşılaşılan mahremiyet tehditleri hakkında derinlemesine bir bilgi birikimine sahip olmaları ve bu tehditlere karşı koruma sağlamak amacıyla güncel güvenlik uygulamalarını benimsemeleri beklenmektedir (Nezgitli ve Gökçearslan, 2022).

Bilgi güvenliği, teknolojik çözümlerin yanı sıra insan faktörünü ve etkin politikaları da kapsayan çok boyutlu bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır. Kurumların bilgi güvenliği sorunlarıyla etkin bir şekilde başa çıkabilmesi için, öncelikle üst yönetimin desteği sağlanmalı ve bilgi güvenliği farkındalığını artırmaya yönelik eğitimler düzenlenmelidir. Risk analizleri yapılmalı ve belirlenen güvenlik önlemleri kurumun ihtiyaçlarına göre uyarlanmalıdır. Bu süreç, teknik ve davranışsal önlemlerin entegrasyonunu gerektirmektedir. Güvenlik politikaları ve prosedürleri, kurum içi ve dışı paydaşlarla yapılan gizlilik anlaşmaları ile desteklenmelidir. Bu kapsamlı yaklaşım bilgi güvenliğini kurum kültürü hâline getirerek teknoloji, süreç ve insan unsurlarını bütünlük bir yönetim sistemi içinde uyumlu hâle getirecektir (Şahinaslan vd., 2009; Eminağaoğlu ve Gökşen, 2009).

7.5. Evren ve Örneklem

Bu araştırmanın örnekleme, ankete katılmayı onaylayan kamu çalışanları arasından rastgele seçilmiştir ve Türkiye genelindeki farklı kamu kurumlarından katılımcıları içermektedir. Anket, Google Forms platformu üzerinden katılımcılara ulaştırılmış, bilgilendirme metnini onayladıktan sonra yanıtlamaları sağlanmıştır. Katılımcıların profili; yaş, cinsiyet, eğitim durumu, kiminle yaşadığı, görevi gibi demografik ve kişisel özellikler açısından çeşitlilik göstermektedir. Anket çalışmasına toplamda 416 kişi katılmıştır. Bu örneklem büyüklüğü, araştırmanın amacına ve kullanılan analiz yöntemlerine uygun görülmüştür. Nihayetinde araştırmanın evreni Türkiye'deki kamu sektörü çalışanları iken, örnekleme bu evreni temsil edecek şekilde çeşitli demografik özelliklere sahip kamu çalışanlarından oluşmaktadır. Tablo 1'de katılımcıların cinsiyete göre dağılım frekansları ve yüzde oranları verilmiştir.

Tablo 1. Katılımcıların Cinsiyete Göre Dağılımı

Cinsiyet	Frekans	Yüzde (%)
Kadın (1)	146	35,1
Erkek (2)	270	64,9
TOPLAM	416	100,0

Tablo 1 incelendiğinde kadın katılımcıların oranı %35,1 (146 kişi) iken erkek katılımcıların oranı %64,9 (270 kişi) şeklindedir. Türkiye geneli 2024 yılı ikinci çeyreğinde istihdam oranları ise kadınlarda %32,5 erkeklerde %67,5 olarak gerçekleşmiştir (TÜİK, 2024). Buna göre, katılımcıların cinsiyete göre oranı Türkiye’de çalışan kesimin cinsiyete göre istihdam oranı ile kıyaslandığında araştırma evreniyle uyumlu bir oranda olduğu görülmektedir. Bu durum, araştırma örnekleminin araştırma evrenini doğru yansıtması ve araştırma sonuçlarının güvenilirliği açısından oldukça önemlidir.

Araştırmada katılımcılar yaş grubuna göre beş kategoriye ayrılmış, en düşük yaş kamuda çalışma şartı olan 18 yaş olarak belirlenirken, en yüksek yaş kamuda azami çalışılabilecek yaş olan 65 yaş ile sınırlandırılmıştır. Tablo 2’de katılımcıların yaş grubunu göre dağılım frekansları ve yüzde oranları verilmiştir.

Tablo 2. Katılımcıların Yaş Grubuna Göre Dağılımı

Yaş Grubu	Frekans	Yüzde (%)
18-24 (1)	18	4,3
25-34 (2)	116	27,9
35-44 (3)	159	38,2
45-54 (4)	82	19,7
55-65 (5)	41	9,9
TOPLAM	416	100,0

Tablo 2’de yer alan yaş grubuna göre katılımcıların oranı incelendiğinde, en düşük yaş grubu olan 18-24 yaş aralığında yer alan katılımcıların %4,3 (18 kişi) ile en az, 35-44 yaş aralığında yer alan katılımcıların ise %38,2 (159 kişi) ile en fazla oranda oldukları görülmektedir. Bununla birlikte katılımcıların yaş grubunun cinsiyete göre dağılım frekansları Tablo 3’de verilmiştir.

Tablo 3. Katılımcıların Yaş Grubunun Cinsiyete Göre Dağılımı

Yaş Grubu	Kadın (1)	Erkek (2)	Toplam
18-24 (1)	10	8	18
25-34 (2)	47	69	116
35-44 (3)	49	110	159
45-54 (4)	24	58	82
55-65 (5)	16	25	41
TOPLAM	146	270	416

Tablo 3’de yer alan yaş grubuna göre katılımcıların cinsiyet dağılım frekansı incelendiğinde, katılımcıların cinsiyet/yaş grubu açısından da toplam frekans dağılımıyla orantılı olduğu görülmektedir. Katılımcıların medeni durumuna göre dağılım frekansları ve yüzde oranları Tablo 4’de verilmiştir.

Tablo 4. Katılımcıların Medeni Durumuna Göre Dağılımı

Medeni Durum	Frekans	Yüzde (%)
Bekâr (1)	100	24
Evli (2)	295	70,9
Eşinden Ayrılmış (3)	18	4,4
Eşi Vefat Etmiş (4)	3	0,7
TOPLAM	416	100,0

Tablo 4’e göre katılımcıların %70,9’u evli, %24’ü bekâr, %4,4’ü eşinden ayrılmış ve %0,7’si eşi vefat etmiş kamu çalışanlarından oluşmaktadır. Katılımcıların eğitim durumuna göre dağılım frekansları ve yüzde oranları Tablo 5’de verilmiştir.

Tablo 5. Katılımcıların Eğitim Durumuna Göre Dağılımı

Eğitim Düzeyi	Frekans	Yüzde (%)
İlköğretim (1)	1	0,2
Ortaöğretim-Lise (2)	92	22,1
Önlisans (3)	70	16,8
Lisans (4)	164	39,5
Yüksek Lisans (5)	64	15,4
Doktora (6)	25	6
TOPLAM	416	100,0

Tablo 5'e göre katılımcıların büyük çoğunluğunu %39,5 oranıyla lisans mezunlarından oluşmaktadır. İlköğretim mezunu ise yalnızca 1 frekans seviyesi ile toplam oranın %0,2'sini meydana getirmektedir.

Katılımcıların eğitim durumunun cinsiyete göre dağılımına bakıldığında ise kadınlar ve erkekler cinsiyete göre toplam frekanslarına oranla kendi içlerinde eşit dağılım göstermektedir. Eğitim durumunun cinsiyete göre dağılım frekansları Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6. Katılımcıların Eğitim Durumlarının Cinsiyete Göre Dağılımı

Eğitim Düzeyi	Kadın (1)	Erkek (2)	Toplam
İlköğretim (1)	-	1	1
Ortaöğretim-Lise (2)	25	67	92
Önlisans (3)	20	50	70
Lisans (4)	67	97	164
Yüksek Lisans (5)	26	38	64
Doktora (6)	8	17	25
TOPLAM	146	270	416

7.6. Veri Toplama Araçları

Veri seti demografik bilgiler, Bilgi Güvenliği Farkındalık Ölçeği (BGFÖ) ve Çevrimiçi Mahremiyet Farkındalık Ölçeği (ÇMFÖ) kullanılarak Google Formlarda oluşturulan anket formunun elektronik ortamda hedef kitleye dağıtılmasıyla toplanmıştır. Hazırlanan anket formunda e-mail kısıtlaması getirilerek mükerrer form doldurulmasının önüne geçilmiş ve verilerin güvenilir olmasına azami özen gösterilmiştir.

Bilgi Güvenliği Farkındalık Ölçeği (BGFÖ): Keser ve Güldüren (2015) tarafından geliştirilen “Bilgi Güvenliği Farkındalık Ölçeği” 5’li Likert Tipi derecelendirme ölçeğine göre hazırlanmıştır. Ölçek 34 madde olup; “saldırı ve tehditler” ve “kişisel verilerin korunması” olmak üzere 2 alt boyuttan oluşmaktadır. Ölçekte yer alan ilk 16 madde saldırı ve tehditlere yönelik farkındalıkları, 17 ile 34. maddeler arasında yer alanlar ise kişisel verilerin korunmasına yönelik farkındalıklarını belirlemeye yönelik sorulardır. Ölçeğin tamamı için güvenilirlik katsayısı (Cronbach α) .970’dir.

Çevrimiçi Mahremiyet Farkındalık Ölçeği (ÇMFÖ): Korkmaz, Vergili ve Karadaş (2021) tarafından geliştirilen “Çevrimiçi Mahremiyet Farkındalık

Ölçeği” 5’li Likert Tipi derecelendirme ölçeğine göre hazırlanmıştır. Ölçek 17 madde olup; “dikkat”, “güvenlik” ve “iletişim” olmak üzere 3 alt boyuttan oluşmaktadır. 3-4-5-9-10-13 ve 14. maddeler “dikkat alt boyutunu”, 11, 12, 15, 16 ve 17. maddeler “güvenlik alt boyutunu” ve 1,2,6,7 ve 8. maddeler “iletişim alt boyunu” belirlemeye yöneliktir. Ölçeğin tamamı için güvenirlik katsayısı (Cronbach α) .794’dür.

7.7. Verilerin Analizi

Verilerin analizi için SPSS 26.0 programı kullanılmıştır. Verilerin değerlendirilmesinde tanımlayıcı istatistiksel yöntemleri olarak frekans, yüzde, ortalama, standart sapma, t-testi, anova analizi kullanılmıştır. Analizleri yapabilmek için öncelikle anket ile toplanan verilerin normal dağılıma uygun olup olmadığı test edilmiştir.

Verilerin normal dağılıma uygun olması durumunda parametrik testlerin (z, t, F vb.), varsayımların sağlanmaması durumunda ise nonparametrik testlerin uygulanması gerekir (Sönmez Çakır, 2022). Bu nedenle araştırmada elde edilen veriler SPSS aracılığıyla normallik testine tabi tutularak “Skewness ve Kurtosis” değerleri hesaplanmıştır.

Tablo 7. Tanımlayıcı İstatistik (Normallik Testi) Tablosu

Ölçekler	Katılımcı	Skewness Değeri	Kurtosis Değeri
Bilgi Güvenliği Farkındalığı (BGF)	416	-,478	-,592
Dijital Mahremiyet Bilinci (DMB)	416	-,489	-,012

Hesaplama Bilgi Güvenliği Farkındalığı (BGF) skewness değeri -0,478, kurtosis değeri ise -0,592 olarak, Dijital Mahremiyet Bilinci (DMB) skewness değeri -0,489, kurtosis değeri ise -0,012 olarak gözlenmiştir. Kurtosis ve Skewness değerleri -1.5 ile +1.5 arasında olduğu zaman normal dağılıma uygun olduğu kabul edilmektedir (Tabachnick ve Fidell, 2013). Elde edilen sonuçlar, her iki ölçeğe ait sonuçların normal dağılımda olduğunu göstermektedir.

Ölçeklerde normal dağıldığı gözlemlenen katılımcıların Bilgi Güvenliği Farkındalığı (BGF) düzeylerinde cinsiyet değişkenine göre farklılaşma olup olmadığını belirlemek amacıyla bağımsız örneklem t testi uygulanarak sonuçlarına Tablo 8’de yer verilmiştir.

Tablo 8. Bilgi Güvenliği Farkındalığı (BGF) Bağımsız Örneklem T Testi

Bilgi Güvenliği Farkındalığı (BGF)	Cinsiyet	N	X	S.S.	T Testi		
					t	df	Sig.
	Kadın	146	102,97	2,67	-3,40	338	,01
	Erkek	270	114,98	2,30			

Tablo 8 incelendiğinde katılımcıların 146'sını kadınların ($n=146$), 270'ini erkeklerin ($n=270$) oluşturduğu, kadınların bilgi güvenliği farkındalığı düzeyleri ortalamasının $x=102,97$ erkeklerin ise $x=114,98$ olduğu görülmektedir. Elde edilen sonuçlara göre, katılımcı kamu çalışanlarının bilgi güvenliği farkındalığı düzeylerinin cinsiyete göre anlamlı bir farklılık gösterdiği söylenebilmektedir ($t=-3,40$, $p<0,05$). Bu farklılık incelendiğinde ise erkeklerin bilgi güvenliği farkındalığı düzeylerinin kadınlara göre daha fazla olduğunu söylemek mümkündür ($x=114,98$).

Dijital Mahremiyet Bilinci (DMB) sonuçlarında cinsiyet değişkenine göre farklılaşma olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan bağımsız örneklem t testi sonuçlarına ise Tablo 9'da yer verilmiştir.

Tablo 9. Dijital Mahremiyet Bilinci (DMB) Bağımsız Örneklem T Testi

Dijital Mahremiyet Bilinci (DMB)	Cinsiyet	N	X	S.S.	T Testi		
					t	df	Sig.
	Kadın	146	51,86	1,18	-1,15	414	,24
	Erkek	270	53,71	,98			

Tablo 9'da yer alan sonuçlara göre kadınların dijital mahremiyet bilinci düzeyleri ortalamasının $x=51,86$ erkeklerin ise $x=53,71$ olduğu görülmektedir. Elde edilen sonuçlara göre, katılımcıların dijital mahremiyet bilinci düzeylerinin cinsiyete göre anlamlı bir farklılık göstermediği söylenebilir ($t=-1,15$, $p>0,05$).

Katılımcı kamu çalışanlarının Bilgi Güvenliği Farkındalığı (BGF) düzeylerinde yaş grubu değişkenine göre farklılaşma olup olmadığını ortaya koyabilmek amacıyla tek yönlü varyans analizi (ANOVA) testi yapılarak sonuçlarına Tablo 10'da yer verilmiştir.

Tablo 10. Bilgi Güvenliği Farkındalığı (BGF) Yaş Grubuna Göre ANOVA Analizi

	Yaş Grubu	N	X	S.S.	Varyans Kaynağı	KT	sd	KO	F	p
Bilgi Güvenliği Farkındalığı (BGF)	18-24 (1)	18	109,50	8,02	Gruplar Arası	11375,50	4	2843,87		
	25-34 (2)	116	116,92	3,17						
	35-44 (3)	159	111,08	2,87	Grup İçi	538834,35	412	1311,03	2,16	,072
	45-54 (4)	82	107,94	4,26						
	55-65 (5)	41	98,39	5,95						
TOPLAM	416	110,77	1,79	Toplam	550209,85	416				

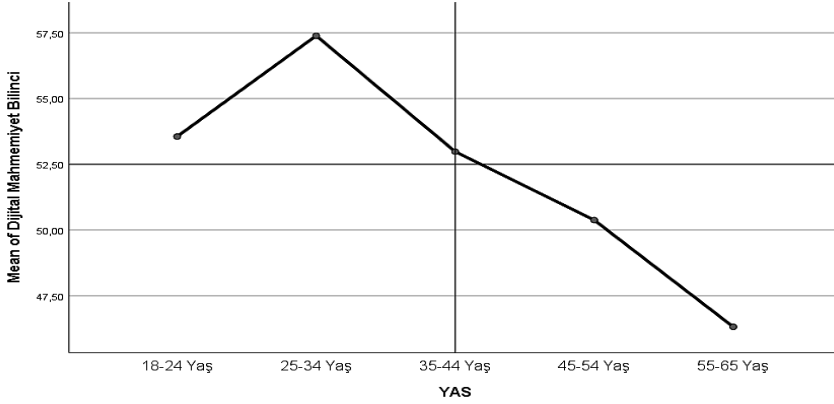
Tablo 10’da görülen ANOVA sonuçları, katılımcı kamu personelinin bilgi güvenliği farkındalığı düzeylerine ilişkin yaş grubu ortalamalarında gözlenen farklılığın istatistiksel olarak anlamlı olmadığını ortaya koymaktadır. Bu nedenle kamu personelinin bilgi güvenliği farkındalığı düzeylerinin yaş grubuna göre değişim göstermediğini söylemek mümkündür. ($F=2,16, p>0,05$).

Kamu çalışanlarının Dijital Mahremiyet Bilinci (DMB) düzeylerinde yaş grubu değişkenine göre farklılaşma olup olmadığını ortaya koyabilmek amacıyla tek yönlü varyans analizi (ANOVA) testi yapılarak sonuçlarına Tablo 11’de yer verilmiştir.

Tablo 11. Dijital Mahremiyet Bilinci (DMB) Yaş Grubuna Göre ANOVA Analizi

	Yaş Grubu	N	X	S.S.	Varyans Kaynağı	KT	sd	KO	F	p
Dijital Mahremiyet Bilinci (DMB)	18-24 (1)	18	53,55	4,26	Gruplar Arası	4632,15	4	1158,04		
	25-34 (2)	116	57,38	1,31						
	35-44 (3)	159	52,98	1,25	Grup İçi	95307,08	412	231,89	4,99	,001
	45-54 (4)	82	50,37	1,62						
	55-65 (5)	41	46,31	2,42						
TOPLAM	416	53,06	,76	Toplam	99934,24	416				

Tablo 11’de yer alan ANOVA sonuçları incelendiğinde, katılımcı kamu personelinin dijital mahremiyet bilinci düzeylerine ilişkin yaş grubu ortalamalarında gözlenen farklılığın istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir. Bu durum kamu personelinin dijital mahremiyet bilinci düzeylerinin yaş grubuna göre değiştiğini ortaya koymaktadır ($F=4,99, p<0,05$). ANOVA sonucu gruplar arasında anlamlı bir fark olduğunu ortaya koymakla birlikte, hangi gruplar arasında farkın olduğunu vermemektedir. Hangi yaş grupları arasında dijital mahremiyet bilincinin anlamlı olarak farklılaştığını belirlemek amacıyla ise SCHEFFE testi uygulanarak sonucu Grafik 1’de verilmiştir.

Grafik 1. DMB Yaş Grubuna Göre SCHEFFE Testi

Yapılan SCHEFFE testi sonuçlarına göre 25-34 yaş grubundaki katılımcıların dijital mahremiyet bilinci ortalamalarının 45-54 yaş grubundaki katılımcılara göre ($7,00 \pm 2,19$) ve 55-65 yaş grubundaki katılımcılara göre ($11,07 \pm 2,76$) anlamlı şekilde daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Katılımcı kamu çalışanlarının Bilgi Güvenliği Farkındalığı (BGF) düzeylerinin eğitim durumu değişkenine göre farklılaşma olup olmadığını belirlemek amacıyla tek yönlü varyans analizi (ANOVA) testi yapılarak sonuçlarına Tablo 12’de yer verilmiştir.

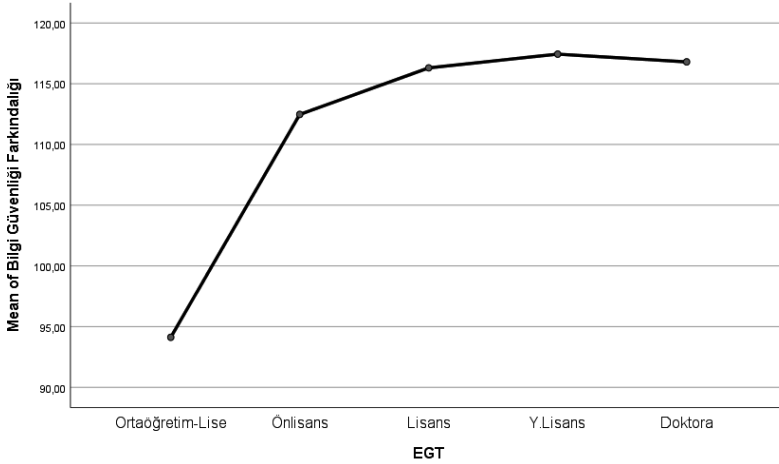
Tablo 12. Bilgi Güvenliği Farkındalığı (BGF) Eğitim Durumuna Göre ANOVA Analizi

	Yaş Grubu	N	X	S.S.	Varyans Kaynağı	KT	sd	KO	F	p
Bilgi Güvenliği Farkındalığı (BGF)	Ortaöğretim-Lise (2)	92	94,12	4,14	Gruplar Arası	34474,09	4	8618,52	6,92	,000
	Önlisans (3)	70	112,47	4,17						
	Lisans (4)	164	116,30	2,58	Grup İçi	510427,63	410	1244,94		
	Yüksek Lisans (5)	64	117,44	4,48						
	Doktora (6)	25	116,80	6,15						
	TOPLAM	416	110,94	1,78						

Tablo 12’de yer alan ANOVA sonuçları incelendiğinde, katılımcı kamu personelinin bilgi güvenliği farkındalığı düzeylerine ilişkin eğitim durumu ortalamalarında gözlenen farklılığın istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir. Bu durum kamu personelinin bilgi güvenliği farkındalığının eğitim durumuna göre değiştiğini ortaya koymaktadır ($F=6,92$, $p<0,05$). ANOVA sonu-

cunda gruplar arasında anlamlı bir fark olduğu görülse de hangi gruplar arasında bu farkın olduğunu belirlemek amacıyla ise SCHEFFE testi uygulanarak sonucu Grafik 2’de verilmiştir.

Grafik 2. BGF Eğitim Durumuna Göre SCHEFFE Testi



Yapılan SCHEFFE testi sonuçlarına göre; önlisans eğitimi alanların ($18,35 \pm 5,59$, $p < 0,05$), lisans eğitimi alanların ($22,18 \pm 4,59$, $p < 0,05$) ve yüksek lisans eğitimi alanların ($23,31 \pm 5,74$, $p < 0,05$) bilgi güvenliği farkındalıklarının, ortaöğretim-lise düzeyinde eğitim alanlara göre anlamlı şekilde daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

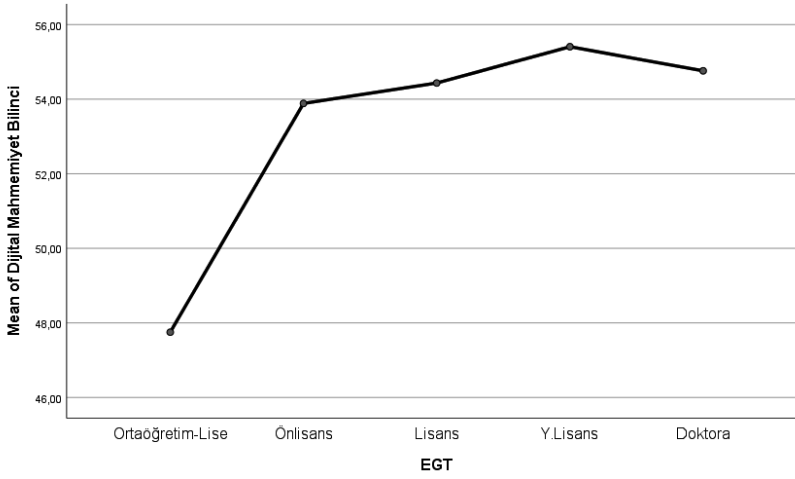
Katılımcı kamu çalışanlarının Dijital Mahremiyet Bilinci (DMB) düzeylerinin eğitim durumu değişkenine göre farklılaşma olup olmadığını belirlemek amacıyla tek yönlü varyans analizi (ANOVA) testi yapılarak sonuçlarına Tablo 13’de yer verilmiştir.

Tablo 13. Dijital Mahremiyet Bilinci (DMB) Eğitim Durumuna Göre ANOVA Analizi

	Yaş Grubu	N	X	S.S.	Varyans Kaynağı	KT	sd	KO	F	p
Dijital Mahremiyet Bilinci (DMB)	Ortaöğretim-Lise (2)	92	47,75	1,87	Gruplar Arası	3375,05	4	843,76	3,59	,007
	Önlisans (3)	70	53,89	1,77						
	Lisans (4)	164	54,43	1,13	Grup İçi	96340,59	410	234,97		
	Yüksek Lisans (5)	64	55,41	1,75						
	Doktora (6)	25	54,76	3,01						
TOPLAM	416	53,03	,76	Toplam	99715,65	414				

Tablo 13'te yer alan ANOVA sonuçları incelendiğinde, katılımcı kamu personelinin dijital mahremiyet bilinci düzeylerine ilişkin eğitim durumu ortalamalarında gözlenen farklılığın istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir. Bu durum kamu personelinin dijital mahremiyet bilincinin eğitim durumuna göre değiştiğini ortaya koymaktadır ($F=3,59$, $p<0,05$). ANOVA sonucunda gruplar arasında anlamlı bir fark olduğu ortaya koyulmuş olsa da hangi gruplar arasında bu farkın olduğunu belirlemek amacıyla SCHEFFE testi uygulanarak sonucu Grafik 3'te verilmiştir.

Grafik 3. DMB Eğitim Durumuna Göre SCHEFFE Testi



Yapılan SCHEFFE testi sonuçlarına göre ortaöğretim-lise düzeyinde eğitim alanların dijital mahremiyet puanı ortalamalarının lisans eğitimi alanlara göre daha düşük olduğu ($6,68\pm 1,99$, $p<0,05$) belirlenmiştir. Bu durum ortaöğretim-lise düzeyinde eğitim alanların dijital mahremiyet bilinci düzeylerinin lisans eğitimi alanlara göre daha düşük olduğunu ortaya koymaktadır.

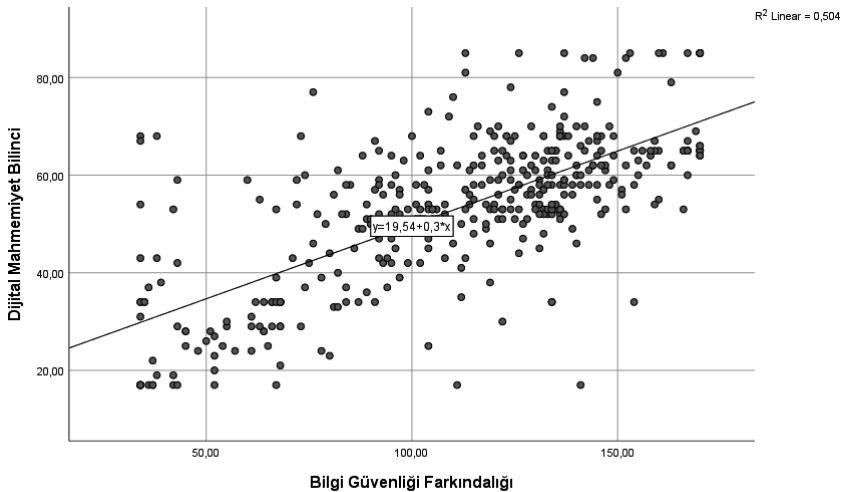
Katılımcıların çocuk sahibi olma durumunun yapılan ANOVA sonuçlarına göre BGF düzeylerinin ($F=3,23$, $p>0,05$) ve DMB düzeylerinin ($F=3,86$, $p>0,05$) anlamlı bir şekilde değişmediği belirlenmiştir. Yine medeni durumlarının BGF düzeylerine ($F=1,03$, $p>0,05$) ve DMB düzeylerine ($F=0,58$, $p>0,05$) istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde etki etmediği sonucuna ulaşılmıştır. Katılımcı kamu çalışanlarının Bilgi Güvenliği Farkındalığı (BGF) ile Dijital Mahremiyet Bilinci (DMB) arasında ilişki olup olmadığı korelasyon analizi ile ölçülmüş sonuçlar Tablo 14'de gösterilmiştir.

Tablo 14. BGF ve DMB Arasındaki İlişki Korelasyon Analizi

		Bilgi Güvenliği Farkındalığı (BGF)	Dijital Mahremiyet Bilinci (DMB)
Bilgi Güvenliği Farkındalığı (BGF)	Korelasyon	1	,71**
	Sig. (2-tailed)		,00
	N	416	416
Dijital Mahremiyet Bilinci (DMB)	Korelasyon	,71**	1
	Sig. (2-tailed)	,00	
	N	416	416

** Korelasyon 0,00 düzeyinde anlamlıdır (2-tailed).

Tablo 14'te görüldüğü gibi Bilgi Güvenliği Farkındalığı (BGF) ile Dijital Mahremiyet Bilinci (DMB) arasında anlamlı bir doğrusal korelasyon olduğu sonucuna ulaşılmıştır ($p < 0,05$). Korelasyon katsayısına bakıldığında $r = +0,71$ olduğu görülmektedir. Korelasyon katsayısının işareti negatif (-) ise değişkenler arasında negatif doğrusal ilişki, pozitif (+) ise pozitif doğrusal ilişki, sıfır (0) ise ilişkinin olmadığı şeklinde yorumlanır (Padem vd. 2012). Korelasyon katsayısı literatürde genel olarak (0,00-0,30) zayıf, (0,31-0,49) orta, (0,50-0,69) güçlü, (0,70-1,00) çok güçlü şeklinde ifade edilir (Tavşancıl, 2006). Analizden elde edilen sonuçlar Bilgi Güvenliği Farkındalığı (BGF) ile Dijital Mahremiyet Bilinci (DMB) arasında pozitif (+) ve çok güçlü bir ilişkinin olduğunu göstermektedir ($r = +0,71$, $p < 0,05$).

Grafik 4. BGF ve DMB Arasındaki İlişki

Yine korelasyon analizinden elde edilen sonuçlara göre Bilgi Güvenliği Farkındalığı (BGF)'nin Dijital Mahremiyet Bilinci (DMB)'nin “dikkat” alt boyutu ile arasında pozitif (+) güçlü bir ilişki ($r=+0,68, p<0,05$), “güvenlik” alt boyutu ile pozitif (+) orta bir ilişki ($r=+0,47, p<0,05$), “iletişim” alt boyutu ile pozitif (+) çok güçlü bir ilişki ($r=+0,74, p<0,05$) olduğunu söylemek mümkündür.

Bunun yanı sıra Bilgi Güvenliği Farkındalığı (BGF)'nin “kişisel verilerin korunması” alt boyutu ile Dijital Mahremiyet Bilinci (DMB) arasında pozitif (+) çok güçlü bir ilişki ($r=+0,72, p<0,05$) varken, “saldırı ve tehdit” alt boyutu ile pozitif (+) güçlü bir ilişki ($r=+0,62, p<0,05$) olduğu da korelasyon analizinden elde edilen diğer bir bilgidir.

7.8. Sonuç ve Değerlendirmeler

Bilgi güvenliğinin korunmasında ve güvenlik kültürünün geliştirilmesinde insan faktörü, etkili ve sağlam bir güvenliğin sağlanmasında önemli bir role sahiptir (Alagöz ve Allahverdi, 2011). Bu açıdan bakıldığında, kamu personelinin bilgi güvenliği farkındalığı ve dijital (çevrim içi) mahremiyet bilinci yalnızca kendi sosyal hayatlarını değil, çalıştıkları kurumlarında çevrim içi güvenliğini önemli ölçüde etkilemektedir. Dijitalleşmenin hız kazanması ile birlikte, kurumlar için bilgi güvenliği giderek daha kritik bir hâle gelmiştir. Bilgi güvenliği, kurumların varlıklarını korumak, itibarlarını sürdürmek ve yasal yükümlülüklerini yerine getirmek için temel bir gerekliliktir (Vural ve Sağıroğlu, 2008).

Toplam 416 kamu çalışanı ile yapılan bu araştırmadan elde edilen bulgular, bilgi güvenliği farkındalığının erkeklerde daha yüksek olduğunu ($p<0,05$), dijital mahremiyet bilincinin ise cinsiyete göre anlamlı olarak değişmediğini göstermektedir. Yaş grubuna göre ise bilgi güvenliği farkındalığı anlamlı olarak değişmezken, dijital mahremiyet bilincinin 25-34 yaş grubunda yer alan kamu çalışanlarında özellikle 45 yaş üstündeki çalışanlara göre oldukça yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bunun yanı sıra, kamu çalışanlarının bilgi güvenliği farkındalığının ve dijital mahremiyet bilincinin eğitim durumuna göre değiştiği, orta-öğretim-lise mezunu kamu çalışanlarının hem bilgi güvenliği farkındalığının hem de dijital mahremiyet bilincinin eğitim seviyesi önlisans, lisans ve lisansüstü olanlara göre oldukça düşük olduğunu ($F=6,92, p<0,05$), söylemek mümkündür. Ayrıca, araştırmadan elde edilen verilerin analizinden sonra ortaya çıkan sonuçlar, kamu çalışanlarının medeni durumlarının ve çocuk sahibi olma durumlarının bilgi güvenliği farkındalığına ve dijital mahremiyet bilincine anlamlı bir şekilde etki etmediğini ortaya koymuştur.

Araştırmanın ana konusu olan bilgi güvenliği farkındalığı ile dijital mahremiyet bilinci arasında pozitif (+) ve çok güçlü bir ilişkinin olduğu verilerin analiziyle ulaşılan en önemli sonuçlardandır ($r=+0,71$, $p<0,05$). Bununla beraber bilgi güvenliği farkındalığı ile dijital mahremiyet bilincinin “dikkat” alt boyutu ile arasında pozitif (+) güçlü bir ilişki ($r=+0,68$, $p<0,05$), “iletişim” alt boyutu ile pozitif (+) çok güçlü bir ilişki ($r=+0,74$, $p<0,05$) olduğu tespit edilmiştir. Bunun yanı sıra bilgi güvenliği farkındalığının “kişisel verilerin korunması” alt boyutu dijital mahremiyet bilincini çok güçlü bir şekilde ($r=+0,72$, $p<0,05$) etkilerken, “saldırı ve tehdit” alt boyutu güçlü bir şekilde ($r=+0,62$, $p<0,05$) etkilemektedir. Bu durumda kamu çalışanlarının kişisel verilerin korunması konusundaki hassasiyetinin dijital mahremiyet bilinci düzeylerini belirleyen ana faktör olduğunu da söylemek mümkündür.

Araştırma sonuçları bir bütün olarak incelendiğinde; kamu kurumlarının bilgi güvenliği alanında etkili olabilmeleri için, özellikle ortaöğretim-lise mezunu çalışanları ile 45 yaş üstü çalışanlarının bilinç düzeyini sürekli olarak arttırmaları, bunun için de süreklilik bağlamında stratejik eğitim ve bilinçlendirme politikaları belirlemeleri faydalı olacaktır.

Kaynaklar

- A. Koohang, J. Anderson, J. Nord and J. Paliszkiwicz, (2019). Building an awareness-centered information security policy compliance model. *Industrial Management ve Data Systems*, 120(1), 231-247.
- Acar, S. (2024). Dijitalleşme ve kurumsal dijital sorumluluk kavramı: Güncel örneklere yönelik bir inceleme. *Dicle Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (35), 497-529.
- Al-Shanfari, T., Yassin, W., Joinson, A. N. and Reips, U. (2022). Determinants of Information Security Awareness and Behaviour Strategies in Public Sector Organizations among Employees. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 13(8), 479-490.
- Alagöz, A. ve Allahverdi, M. (2011). Kurumsal Bilgi Güvenliği ve Muhasebe Bilgi Sistemi. *Journal of Accounting and Taxation Studies*, 4(3), 47-64.
- Canbek, G. ve Sağıroğlu, Ş. (2006). Bilgi, bilgi güvenliği ve süreçleri üzerine bir inceleme. *Politik Dergi*, 9(3), 165-174.
- Çetin, H. (2014). Kişisel veri güvenliği ve kullanıcıların farkındalık düzeylerinin incelenmesi. *Akdeniz İİBF Dergisi*, 14(29), 86-105.
- Çıtak, E. (2021). Siber Terörizm: Potansiyelin Gerçekçi Tehdidi. *Turkuaz Uluslararası Sosyo-Ekonomik Stratejik Araştırmalar Dergisi*, 3(1), 1-16.
- Durmuş, V. (2021). Kişisel Sağlık Verilerinin Korunmasında İdarenin Hukuki Sorumluluğu. *Dokuz Eylül Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Elektronik Dergisi*, 14(1), 67-76.
- Eminağaoğlu, M. ve Gökşen, Y. (2009). Bilgi güvenliği nedir, ne değildir? Türkiye'de bilgi güvenliği sorunları ve çözüm önerileri. *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 11(4), 01-15.

- Eroğlu, Ş. (2018). Dijital yaşamda mahremiyet (gizlilik) kavramı ve kişisel veriler: Hacettepe Üniversitesi bilgi ve belge yönetimi bölümü öğrencilerinin mahremiyet ve kişisel veri algılarının analizi. *Hacettepe Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Dergisi*, 35(2), 130-153.
- Güldüren, C. (2015). Yükseköğretim Kurumlarındaki Öğretim Elemanlarının Bilgi Güvenliği Farkındalık Düzeylerinin Değerlendirilmesi. (Yayımlanmamış doktora tezi), Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Güldüren, C., Çetinkaya, L. ve Keser, H. (2016). Ortaöğretim öğrencilerine yönelik bilgi güvenliği farkındalık ölçeği (BGFÖ) geliştirme çalışması. *İlköğretim Online*, 15(2), 682-695.
- Gültekin, V. ve Özel, N. (2023). Üniversite Öğrencilerinin Bilgi Güvenliği Farkındalığı: Ankara Üniversitesi Örneği. *Bilgi Yönetimi Dergisi*, 6(2), 310-331.
- Gün İ. ve Çelik M. (2022). Sağlık Çalışanlarının Bilgi Güvenliği Farkındalığının İş Performansı Üzerindeki Etkisinde Bilgi Güvenliği Stresinin Aracı Rolü: Covid 19 Pandemi Döneminde Bir Araştırma. *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 14(1), 1-15.
- Gürsel E. ve Dügmeçi F. (2018). Yapısal Anlamda Türkiye Kişisel Verileri Koruma Kurumu'na İlişkin Bir Değerlendirme. *R&S- Research Studies Anatolia Journal*, 1(2), 318-329.
- Karadaş, E. ve Kara, M. (2021). Üniversite Öğrencilerinin Çevrimiçi Mahremiyet Farkındalıklarının Belirli Etkenler Açısından İncelenmesi. *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 25(1), 147-162.
- Keser, H. ve Güldüren, C. (2015). Bilgi Güvenliği Farkındalık Ölçeği Geliştirme Çalışması. *Kastamonu Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 23(3), 1167-1184.
- K. Khando, S. Gao, S. Islam and A. Salman, (2021). Enhancing Employees Information Security Awareness In Private And Public Organisations: A Systematic Literature Review, *Computers ve Security*, 106.
- Karaoğlan Yılmaz, D. F. G., Yılmaz, D. R. ve Sezer, B. (2014). Üniversite Öğrencilerinin Güvenli Bilgi ve İletişim Teknolojisi Kullanım Davranışları ve Bilgi Güvenliği Eğitimine Genel Bir Bakış. *Bartın University Journal of Faculty of Education*, 3(1), 176-199.
- Korkmaz, Ö., Vergili, M., ve Karadaş, E. (2021). Çevrimiçi Mahremiyet Farkındalık Ölçeğinin Geliştirilmesi: Güvenirlilik ve Geçerlilik Çalışması. *Türkiye Bilimsel Araştırmalar Dergisi*, 6(2), 297-311.
- Kruger, H. A. and Kearney, W. D. (2006). Prototype For Assessing Information Security Awareness. *Computers ve Security*, 25(4), 289-296.
- Kruger, H. A., Flowerday, S., Drevin, L. and Steyn, T. (2011). *An Assessment Of The Role Of Cultural Factors In Information Security Awareness*. Information Security South Africa Conference. Johannesburg, South Africa: IEEE.
- Merhi, M. I. (2014). Creating An Information Systems Security Culture Through An Integrated Model of Employees Compliance. (Yayımlanmamış doktora tezi), The Graduate School Of The University Of Texas-Pan American, Edinburg.
- Mikko T. Siponen, (2001). A Conceptual Foundation For Organizational Information Security Awareness, *Information Management ve Computer Security*, 8(1). 31-41.
- Nezgitli, S. ve Gökçearslan, Ş. (2022). Review on Information Security Awareness for Public Institutions and Private Sectors. *Instructional Technology and Lifelong Learning* 3(1), 19-44.
- Özdemir, A. ve Uluyol, Ç. (2021). Kamu kurum ve kuruluşlarında bilgi güvenliği farkındalığı. *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 25(3), 649-666.
- Parsons, K., McCormac, A., Pattinson, M., Butavicius, M. and Jerram, C. (2014). A study of information security awareness in Australian government organisations. *Information Management ve Computer Security*, 22(4), 334-345.
- Sönmez Çakır, F. (2022). *Normal Dağılım ve Normal Dağılıma Veri Dönüştürme*. Ege 7. Uluslararası Sosyal Bilimler Kongresi, Cilt:2, İzmir. 2657-2672 s.2657

- Şahinaslan, E., Kantürk, A., Şahinaslan, Ö. ve Borandağ, E. (2009). Kurumlarda Bilgi Güvenliği Farkındalığı, Önemi ve Oluşturma Yöntemleri. *Akademik Bilişim*, 9(11), 11-13.
- Tabachnick, B. G. and Fidell, L. S. (2013). *Using multivariate statistics*. Boston, Pearson.
- Taner, E. ve Kılıç, İ. (2019). Güvenlik Güçlerinin Bilgi Güvenliği Farkındalığını Belirlemeye Yönelik Bir Araştırma. *Güvenlik Bilimleri Dergisi*, 8(2), 253-269.
- Tanışık, S. ve Bal, S. (2024). Dijital Mahremiyet ve Kurumsal Sorumluluk: Kişisel Verilerin Korunmasında İletişim Teknolojilerinin Kamusal Rolü. *Yeni Medya*, (16), 268-285.
- Töngel, E. (2020). Üniversite öğrencilerinin çevrimiçi mahremiyet farkındalıklarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Amasya Üniversitesi.
- Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK).(2024). <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Isgucu-Istatistikleri-II.-Ceyrek:-Nisan-Haziran,-2024-53518> 19.08.2024
- Vural, Y. ve Sağıroğlu, Ş. (2008). Kurumsal Bilgi Güvenliği ve Standartları Üzerine Bir İnceleme. *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 23(2), 507-522.
- Vural, Y. ve Sağıroğlu, Ş. (2013). Kurumsal Bilgi Güvenliğinde Güvenlik Testleri ve Öneriler. *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 26(1).
- Yüksel, M. (2003). Modernleşme ve mahremiyet, *Kültür ve İletişim*, 6(11), 75-108.

BLOKZİNCİR TEKNOLOJİSİ VE SOSYAL POLİTİKA UYGULAMA ALANLARI

Muhammed Erkam Kocakaya - Muhammet Furkan Küçükmeral

Blokszincir teknolojisi verilerin saklanma, doğrulanma ve paylaşılma şeklini temelden değiştirmektedir. Bu bölümde, blokszincir teknolojisinin tarihsel gelişimi, çalışma prensibi, türleri ve sosyal politika alanında özellikle, kamu yönetimi, eğitim, sağlık, sosyal yardım, lojistik ve tedarik zinciri hizmetleri incelenmiş ve sosyal politika literatürü açısından derleyici bir çalışma meydana getirilmiştir.

8.1. Giriş

İlk olarak Bitcoin'in temeli olarak ortaya çıkan Blokszincir teknolojisi, kökenlerinin ötesine geçerek birçok sektörde dönüştürücü bir araç hâline gelmiştir. Blokszincir teknolojisi, temelde merkezi bir otoriteye ihtiyaç duymadan işlemlerin kaydedilmesi ve doğrulanması için merkezi olmayan ve güvenli bir sistemdir. Blokszincir teknolojisinin potansiyelini ve önemini tam olarak kavramak için, kökenini, işleyişini, merkeziyetsizliğini, geleneksel sorunlara çözümlerini, potansiyel uygulamalarını ve zorluklarını keşfetmek önem arz etmektedir.

Çalışma kapsamında blokszincirin ne anlama geldiği, tarihsel gelişim sürecinde hangi alanlarda ne tür özellikleri ile kullanıldığı, temel mekanizmalarının neler olduğu ve hangi tip blokszincir uygulamalarının tercih edildiğine değinilmiştir. Bununla birlikte mevcut uygulamalar karşısından üstünlükleri ve zayıf yönleri bulunan blokszincir teknolojisinin bankacılık ve finans sektörü dışında özellikle, kamu yönetimi, eğitim, sağlık, sosyal yardım, lojistik ve tedarik zinciri hizmetleri incelenmiş ve sosyal politika literatürü açısından derleyici bir çalışma meydana getirilmiştir.

8.2. Blokzincir Nedir?

Blokzincirin kökeni, dünyanın ilk merkezi olmayan (bir merkez bankasına ve devlet regülasyonuna dayanmayan) dijital para birimi olan Bitcoin'e dayanmaktadır. Ammous (2016), orijinal Bitcoin teknik incelemesinde blokzincir kavramından açıkça bahsedilmediğini, ancak Bitcoin'in yazılım tasarımının büyük ölçüde blokzincir ilkelerine dayandığını açıklamaktadır. Bu sistem, her bir işlemin meşruiyetini sağlamak için İş İspatı adı verilen bir süreç kullanarak kullanıcıların araçlar olmadan doğrudan birbirleriyle işlem yapmalarına olanak tanımaktadır. İki taraf bir işlemi tamamladığında, bu işlem ağdaki tüm katılımcılar tarafından paylaşılan halka açık bir dijital deftere kaydedilmektedir. Bu halka açık defter, blokzincir olarak adlandırılmaktadır.

Blokzincir özünde merkezi olmayan bir sistem olarak çalışmaktadır, yani veriler üzerinde tek bir varlığın kontrolü yoktur. Geleneksel sistemler genellikle işlem kayıtlarını tutmak ve doğrulamak için bankalar veya hükümetler gibi merkezi yetkililere güvenmektedir. Buna karşın blokzincir teknolojisi, bu sorumluluğu düğüm olarak bilinen bir katılımcı ağı arasında dağıtmaktadır (Sarmah, 2018). Her düğüm tüm işlem geçmişinin bir kopyasını içermekte ve hiçbir düğüm ağın mutabakatı olmadan kayıtları değiştirememektedir. Bu, veri bütünlüğünü sağlamakta ve blokzincirin bir bölümünü değiştirmek, önceki her bloğu değiştirmeyi gerektireceğinden veri ile oynanmasını önlemektedir.

Blokzinciri geleneksel işlem sistemlerinden ayıran en önemli özellik, dijital bir varlığın hileli bir şekilde birden fazla kez harcanabileceği "çift harcama" sorununu çözmek için kriptografiyi kullanmasıdır. Pilkington (2017) blokzincirin, her kullanıcıya hem özel hem de açık bir anahtarın atandığı açık anahtar kriptografisini nasıl kullandığını açıklamaktadır. Özel anahtar güvenli bir imza görevi görürken, açık anahtar diğer ağ katılımcılarıyla paylaşılmaktadır. Sonuç olarak, blokzincir işlemleri geri döndürülemez, izlenebilir ve geleneksel gözetimden bağımsızdır ve her işlemin benzersiz ve güvenli olmasını sağlamaktadır.

Çifte harcamayı önlemenin yanı sıra, blokzincir dağıtılmış bir güven mekanizması sunmaktadır. Di Pierro (2017), bankalar gibi geleneksel işlem sistemlerinin, müşterilerin varlıklarını sahipliğini kaydeden tek bir merkezi deftere (central ledger) güvenmelerini gerektirdiğini savunmaktadır. Bu durum, özellikle büyük ölçekli ve sık yapılan işlemler için verimsizlik ve güvenlik açıkları yaratmaktadır. Ancak blokzincir, sahiplik kaydını birden fazla taraf arasında dağıtarak işlem geçmişinin şeffaf olmasını ve tek bir varlık tarafından değiştirilememesini sağlamaktadır. Bu dağıtılmış defter modeli, blokzinciri dolandırıcılık ve tahrifata karşı son derece dirençli hâle getirmektedir.

Blokzincirin en önemli avantajlarından biri, kripto para birimlerinin ötesinde kullanım potansiyelidir. Sarmah (2018), blokzincirin varlıklar, envanterler ve sözleşmeler için bir kayıt defteri olarak uygulanabileceğini belirtmektedir. Verileri merkezi olmayan ve güvenli bir şekilde saklama yeteneği, onu emlak, sağlık hizmetleri ve tedarik zinciri yönetimi gibi sektörler için uygun hâle getirmektedir. Örneğin; tedarik zincirinde blokzincir, malların üreticiden tüketiciye kaynağını ve hareketini takip ederek şeffaflık sağlayabilmekte ve sahtekarlığı azaltabilmektedir. Benzer şekilde, sağlık hizmetlerinde blokzincir farklı tıbbi kurumlarda doğru ve güvenli hasta kayıtları tutmak için kullanılabilir.

Faydalarına rağmen, blokzincir teknolojisi özellikle ölçeklenebilirlik konusunda çeşitli zorluklarla karşı karşıya kalmaktadır. Di Pierro (2017), blokzincirin dağıtık yapısının güvenliğinin anahtarı olduğunu, ancak aynı zamanda işlemlerin işlenmesini yavaşlattığını açıklamaktadır. Ağdaki her düğüm her işlemi doğrulamak zorundadır ve ağ büyüdükçe yeni işlemleri işlemek ve onaylamak için gereken zaman ve hesaplama gücü de artmaktadır. Bu sorun özellikle Bitcoin ve Ethereum gibi blokzincir sistemlerinin kullanımı arttıkça, gecikmelere ve işlem başına daha yüksek maliyetlere yol açacak şekilde sorunlu hâle gelmektedir.

Bir başka problem de blokzincir ile ilişkili enerji tüketimidir. Blokzincirin güvenlik modelinin merkezinde yer alan İş İspatı problemlerini çözme süreci, önemli bir hesaplama gücü gerektirmektedir. Ammous'un (2016) belirttiği gibi, bu matematiksel problemlerin çözülmesi kasıtlı olarak zordur ve düğümlerin ağa katılmak için büyük miktarda enerji harcamasını gerektirmektedir. Bu, blokzincire yalnızca meşru işlemlerin eklenmesini sağlarken, aynı zamanda sistemi enerji yoğun hâle getirmekte ve uzun vadeli çevresel etkisi konusunda endişeleri artırmaktadır.

8.3. Blokzincir Teknolojisinin Tarihi

Blokzincirin kökenleri, dağıtık defter kavramının ilk kez “New Directions in Cryptography” adlı makalede tanıtıldığı 1976 yılına kadar uzanmaktadır (Sarmah, 2018). Bu makale, kriptografideki ilerlemelerin yanı sıra, gelecekteki yenilikler için zemin hazırlamıştır. Stuart Haber ve Scott Stornetta, dijital verilere ortamın kendisi yerine zaman damgası vurmak ve veri bütünlüğünü sağlamak için bir yöntem önererek blokzincirin gelişimine daha fazla katkıda bulunmuştur (Sarma, 2018). David Chaum'un “dijital para birimi” olarak bilinen elektronik nakit üzerindeki çalışmaları, gelişmekte olan blokzincir kavramına önemli bir katman daha ekleyerek modern dijital işlemlerin temelini şekillendirmeye yardımcı olmuştur (Sarmah, 2018).

1990'ların sonlarında yeni kriptografik teknikler ortaya çıkmıştır. Adam Back, 1997'de spam e-postaları önlemeye yönelik bir sistem olan “hashcash”i tanıtmış ve bu da merkezi olmayan dijital sistemlere olan ilgiyi artırmıştır. Kısa bir süre sonra Wei Dai, dijital para için eşler arası bir ağ olan “b-para” fikrini ortaya atmış ve bu fikir daha sonra blokzincir teknolojisindeki gelişmeleri doğrudan etkilemiştir (Sarmah, 2018). Bununla birlikte, ilk gerçek blokzincir teknolojisini tanıtan Satoshi Nakamoto'nun çığır açan 2008 tarihli makalesi “Bitcoin: Eşler Arası Elektronik Nakit Sistemi” olmuştur. Nakamoto'nun makalesi, üçüncü taraf bir aracıya ihtiyaç duymadan işlemlere izin veren ve çift harcama sorununu çözen merkezi olmayan bir ödeme sisteminin ana hatlarını çizmiştir (Aggarval ve Kumar, 2021; Sarmah, 2018).

Bitcoin ağının 2009 yılında piyasaya sürülmesi, bugün bilinen şekliyle blokzincirin başlangıcı olmuştur. Nakamoto'nun kimliği bilinmese de Bitcoin kısa sürede lider kripto para birimi hâline gelmiştir ve güvenli, şeffaf işlemler sağlama yeteneği nedeniyle önemli bir takipçi kitlesi kazanmıştır (Sarmah, 2018). 2013 yılına gelindiğinde Bitcoin büyük yatırımlar çekmiş ve kullanıcılar, kripto para birimlerinin ötesindeki kullanım potansiyelini fark ettikçe blokzincir teknolojisi gelişmeye başlamıştır. Ethereum'un 2015 yılında piyasaya sürülmesi, taraflar arasında otomatik, kendi kendini yürüten anlaşmalara olanak tanıyan akıllı sözleşmeleri mümkün kılarak blokzinciri bir adım öteye taşımış ve blokzincirin işlevselliğini büyük ölçüde genişletmiştir (Grief & Nikbakht, 2021).

Blokzincirin evrimi diğer yeniliklerle devam etmiştir. Gupta'nın (2017) belirttiği gibi, blokzincirin gelişimi Bitcoin'den ayrılarak finanstan tedarik zinciri yönetimine kadar çeşitli sektörlerde uygulamalara yol açmıştır. Önemli yeniliklerden biri, Ethereum blokzincirde kredi ve tahvil gibi programlanabilir finansal anlaşmalara izin veren “akıllı sözleşmeler” kavramı olmaktadır. Bu, dijital para birimlerinin ötesinde daha geniş uygulamalara sahip yeni nesil bir blokzincir teknolojisini temsil etmiştir (Gupta, 2017). Ayrıca, iş kanıtı mekanizmasından hisse kanıtı mekanizmasına geçiş, blokzincir ağlarının ölçeklenebilirliğini ve verimliliğini artırarak enerji yoğun madencilik işlemlerine olan ihtiyacı azaltmıştır (Gupta, 2017).

Blokzincir teknolojisinin son on yıldaki hızlı ilerlemesi, endüstrilerde devrim yaratma potansiyelini ortaya koymuştur. Kriptografideki başlangıcından bugünkü yaygın kullanımına kadar, blokzincir işlem maliyetlerini düşürmeye ve işlemlerin hızını ve güvenliğini artırmaya devam etmektedir (Gupta, 2017). Teknoloji olgunlaştıkça, sürücüsüz arabalardan küresel finans ağlarına kadar dijital sistemlerin geleceğini şekillendirmede daha da büyük bir rol oynamaya hazırlandığını iddia etmek de mümkündür.

8.4. Blokzincir Teknolojisinin Çalışma Prensibi

Blokzincir teknolojisi, merkeziyetsizlik, veri dağıtımı ve mutabakat mekanizmalarının temel ilkeleri üzerinde çalışmaktadır. Özünde, merkezi bir otorite olmadan çalışacak şekilde tasarlanmıştır ve verilerin şeffaflığını, güvenliğini ve değişmezliğini sağlamaktadır. Blokzincirin dağıtık yapısı, bilgilerin birden fazla düğümde depolanmasına olanak tanıyarak verilerin kurcalanması veya tek hata noktası risklerini azaltmaktadır. Ek olarak, fikir birliği mekanizmaları blokzincirin bütünlüğünü korumak için çok önemlidir ve ağ katılımcılarının işlemlerin geçerliliği konusunda hemfikir olmalarını sağlamaktadır. Aşağıdaki bölümlerde bu ilkeler ayrıntılı olarak incelenecektir.

8.4.1. Merkeziyetsizlik Kavramı ve Veri Dağıtımı

Merkeziyetsizleştirme, blokzincir teknolojisinin temel bir yönüdür ve işlemleri kontrol etmek veya doğrulamak için merkezi bir varlığa olan ihtiyacı ortadan kaldırmaktadır. Merkezi olmayan bir sistemde, veriler üzerindeki kontrol kullanıcılara aittir ve gelişmiş güvenlik, gizlilik ve şeffaflık sunmaktadır. Bu kavram, çeşitli sistemlerin uyum içinde çalıştığı mantarların miselyum ağları veya beynin sinirsel bağlantıları gibi doğal sistemleri yansıtmaktadır (Zeng vd., 2020; Phillips, 2021). Blokzincir dağıtılmış bir veri tabanı olarak çalışmaktadır, yani ağdaki düğümler veya kullanıcılar merkezi bir aracıya güvenmeden verileri toplu olarak doğrulamakta ve paylaşmaktadır. Birlikte çalışabilirlik ya da farklı sistemlerin birlikte çalışabilmesi, merkeziyetsizleşmenin anahtarıdır. İnternetin ve API'lerin ticarete sorunsuz etkileşimler sağlamasına benzer şekilde, blokzincir ağları da merkeziyetsizleşmeyi teşvik edecek şekilde bağlanmalıdır. Bu, güvenliği ve değişmezliği artırmakta, kendi kendine egemen kimlik ve dijital varlıkların kriptografik olarak kanıtlanmış gerçekliği gibi yeniliklere olanak tanımaktadır (Phillips, 2021). Örneğin; Bitcoin'in mutabakat modeli, blokzinciri değiştirmenin neredeyse imkânsız olmasını sağlayarak son derece güvenli ve değişmez bir ağ yaratır (Phillips, 2021).

Merkeziyetsizleştirme aynı zamanda küresel paydaşların (vatandaşlar, işletmeler ve hükümetler) çıkarlarını da aynı seviyeye getirmektedir. Araçları ortadan kaldıran blokzincir, merkezi düzenleyicilere güvenmeden spektrum satın alma ve satma gibi daha hızlı süreçleri mümkün kılmaktadır. Bu merkezi olmayan özellik, özellikle hafta sonları veya tatiller gibi merkezi yetkililerin bulunamayabileceği zamanlarda spektrum tahsisinin verimliliğini artırabilmektedir (Rehmani, 2021). Ayrıca, blokzincirin merkezi olmayan, dağıtılmış defter

sistemi, ağ içindeki kullanıcıların mülkiyet kayıtları gibi ilgili veri ve belgelere güvenli ve şeffaf bir şekilde erişmesine olanak tanımaktadır (Madaan vd., 2020). Kolay şifrelemeye karşı dayanıklı olan bu sistem, güvenliği korurken verilerin ilgili tüm taraflar için erişilebilir kalmasını sağlamaktadır. Özetle, blokzincirin merkeziyetsizliği ve dağıtılmış veri yapıları, küresel işlemlerde eşitliği, güvenliği ve şeffaflığı teşvik eden bir çerçeve sunmaktadır (Phillips, 2021).

8.4.2. Fikir Birliği (Mutabakat) Mekanizması

Fikir birliği mekanizmaları blokzincir teknolojisinin temelidir ve dağıtılmış bir ağdaki tüm katılımcıların işlemlerin geçerliliği konusunda hemfikir olmasını sağlamaktadır. Bu mekanizmalar, merkezi bir otoriteye ihtiyaç duymadan kullanıcılar arasında güvene dayalı olmayan iş birliğini mümkün kılarak blokzincirin bütünlüğünü ve güvenliğini tesis etmektedir. Her biri farklı kullanım durumlarına göre uyarlanmış benzersiz özelliklere sahip çeşitli fikir birliği modelleri mevcuttur. Bunların en önemlileri arasında; Proof of Work (PoW), Proof of Stake (PoS), Delegated Proof of Stake (DPoS), Proof of Authority (PoA), Practical Byzantine Fault Tolerance (PBFT) ve Proof of Elapsed Time (PoET) sayılabilir. Her bir mekanizma, güvenlik, enerji verimliliği, ölçeklenebilirlik ve merkeziyetsizlik gibi faktörleri dengeleyerek mutabakat sorununu farklı şekilde ele almaktadır. Aşağıdaki bölümlerde bu mekanizmalar ayrıntılı olarak incelenecektir.

8.4.2.1. İş Kanıtı (Proof of Work-PoW)

Proof of Work (PoW) blokzincir ağlarında yaygın olarak kullanılan bir mutabakat mekanizmasıdır. İşlemleri doğrulamaya ve blokzincire yeni bloklar eklemeye çalışan tam düğümler arasında rekabetçi bir yarış olarak işlev görmektedir. Süreç karmaşık matematiksel bulmacaların çözülmesini içermekte ve çözümü bulan ilk düğüm bunu diğer madenciler tarafından doğrulanmak üzere yayınlamaktadır. Bu rastgele ve değişmez yaklaşım, PoW'u blokzincir tabanlı bilgilerin bütünlüğünü sağlamak için en güvenli yöntemlerden biri hâline getirmektedir (Ryan & Smith, 2021).

Sağlamlığına rağmen PoW, madencilerin karmaşık kriptografik bulmacaları çözmesi gerektiğinden, yüksek enerji tüketimi ve yavaş işlem süreleriyle bilinmektedir. Süreç, doğru sonuç elde edilene kadar bir hashing formülüne “nonce” olarak bilinen rastgele rakam dizilerinin eklenmesini içermektedir.

Çözümü bulan ilk madenci bir ödül almakta ve diğer madenciler daha sonra aynı formülü sağlanan girdiye uygulayarak sonucu doğrulamaktadır. Bitcoin'in %51 kuralında olduğu gibi ağ katılımcılarının çoğunluğu işlemin geçerliliği konusunda hemfikir olursa işlem onaylanmakta ve blokzincire eklenmektedir (Kim, 2021). Bir blokta toplandıktan sonra, doğrulanmış işlem ağdaki tüm düğümlere yayınlanmaktadır.

PoW, Bitcoin ve Ethereum gibi ağlarda etkili olsa da katı finansal düzenlemeler gerektiren kullanım durumları için uygun olmayabilmektedir. Kuruluşlar, katı bir mutabakat yapısına bağlı kalmadan ihtiyaçlarına bağlı olarak farklı mutabakat mekanizmalarını benimseyebilmektedir (Lashkari vd., 2021).

8.4.2.2. Hisse Kanıtı (Proof of Stake-PoS)

Proof of Stake (PoS), PoW ile ilişkili yüksek enerji tüketimini ele almak için tasarlanmış, Proof of Work'e (PoW) alternatif bir mutabakat mekanizmasıdır. PoS'ta madenciler (doğrulamacılar olarak adlandırılır) sahip oldukları kripto para miktarına bağlı olarak işlemleri doğrulamak üzere seçilmektedir. Madencilik gücü, bir doğrulamacının sahip olduğu coin miktarıyla orantılıdır. Örneğin; bir doğrulamacı dolaşımdaki toplam coinlerin %1'ine sahipse, blokların %1'ini doğrulayabilmektedir. Bu, PoW'a göre daha enerji verimli bir alternatif sunarken, PoS aynı zamanda saldırılara karşı potansiyel bir güvenlik açığı da sunmaktadır. Çünkü coinlerin önemli bir kısmına sahip bireyler veya gruplar kaynakları bir havuzda toplayarak ağı kontrol etmeye çalışabilmektedir. Nxt, 2013 yılında PoS mutabakat mekanizmasını uygulayan ilk kripto para olmuştur (Kim, 2021).

PoS, ilk olarak King ve Nadal (2012) tarafından Nakamoto'nun (2008) PoW sisteminin enerji taleplerine yanıt olarak önerilen bir eşler arası (P2P) kripto para birimi mutabakat mekanizması olarak çalışmaktadır. Madencilerin karmaşık bulmacaları çözdüğü PoW'un aksine PoS, coinlerini teminat olarak göstererek "satın alan" doğrulamacılar dayanmaktadır. Bir katılımcı ağa ne kadar çok yatırım yaparsa, yeni bir işlem bloğunu doğrulamak için seçilme şansı da o kadar artar. İkinci en büyük kripto para borsası olan Ethereum, Ethereum 2.0 ile PoW'dan PoS'a geçmeyi planlamıştır (Won, 2020).

PoS'ta doğrulamacılar, sahip oldukları coinlerin oranına ve bu coinlerin stake edildiği süreye göre seçilmektedir. Örneğin; toplam Ethereum coinlerinin %5'ine sahip olan bir doğrulamacının bir sonraki bloğu doğrulamak üzere seçilme şansı %5'tir. Ethereum'un PoS uygulamasında, doğrulamacı olmak için minimum hisse 32 Ether'dir. Doğrulamacılar çabaları karşılığında işlem ücreti kaza-

nır, ancak PoW'un aksine blok ödülü yoktur. Bir doğrulayıcı yanlış işlemleri doğrulamaya çalışırsa, ceza olarak yatırdığı coinleri kaybetmektedir (Wang et al., 2019).

PoS'un PoW'a göre en önemli avantajlarından biri enerji tüketimini önemli ölçüde azaltmasıdır. Doğrulayıcıların kriptografik bulmacaları çözmek için enerji yoğun hesaplamalar yapmasına gerek olmadığından, PoS kaynakların daha verimli kullanılmasını sağlamaktadır. Ağdaki diğer düğümler blokların geçerliliğini doğrulamaya devam ederken, PoW'da madencilerin tükettiği kadar enerji tüketmezler. PoS'un tam potansiyeli, Ethereum'un Ethereum 2.0 sistemini geliştirmeye devam etmesiyle ortaya çıkacak ve bu mutabakat modelinin ilk büyük ölçekli testine işaret edecektir (Appelbaum, 2021).

8.4.2.3. Yetkilendirilmiş Hisse Kanıtı (Delegated Proof of Stake-DPoS)

Delegated Proof of Stake (DPoS), geleneksel Proof of Stake (PoS) modelini temel alan ancak kullanıcıların delegelere oy vermek için coinlerini stake edebilecekleri bir oylama sistemi sunan bir mutabakat mekanizmasıdır. Her kullanıcının oyunun ağırlığı hissesine bağlıdır. Örneğin; Kullanıcı A, 10 coin ve Kullanıcı B, 1 coin yatırırsa, Kullanıcı A'nın oyu Kullanıcı B'ninkinden 10 kat daha fazla ağırlık taşır. En çok oy alan delegeler blok üretmekle görevlendirilir ve bunları oluşturdukları için ödüllendirilir (Blockgenic, 2018; Appelbaum, 2021).

DPoS, genellikle üçüncü nesil blokzincir teknolojisi olarak adlandırılan mutabakat mekanizmalarında önemli bir evrimi temsil etmektedir (Saad & Radzi, 2020). Bu model, PoS'un temel ilkelerini takip etmekle birlikte, güvenlikte bazı ödünler olsa da işlem hızını artırmayı amaçlamaktadır. DPoS, coin sahiplerinin blok üreticileri olarak da bilinen ve işlemleri doğrulayan delegeleri seçmek için oy kullandığı blokzincir içinde bir demokrasi gibi çalışmaktadır. Ancak DPoS, blokları doğrulama gücü seçilmiş birkaç kişinin elinde toplandığı için merkezileşme ve güvenlikle ilgili zorluklarla karşı karşıya kalmaktadır (Saad & Radzi, 2020).

DPoS'ta delegeler, kendilerini seçen kullanıcılar adına hareket etmektedirler. Bu delegeler düşük performans gösterirse veya seçmenlerinin çıkarlarına aykırı hareket ederse, başka bir oylama turuyla görevden alınabilmekte ve değiştirilebilmektedir. Bu, gücün seçmenlerde kalmasını sağlar, ancak delegelerin yetkilerini kötüye kullanma veya kartel oluşturma riski vardır ve bu da ağıın merkeziyetsizliğini azaltır (Saad & Radzi, 2020).

DPoS ağ kesintilerine karşı sağlam olarak kabul edilir ve blok üreticilerinin büyük bir azınlığının yolsuzluk yaptığı senaryolarda bile güvenlidir. Sistem, üreticilerin çoğunluğunun başarısız olmasıyla çalışmaya devam edebilmekte, topluluğun yedekleri oylamasına ve ağı tam katılıma geri getirmesine izin vermektedir. Larimer'e (2014; Qi Wang vd., 2020) göre, başka hiçbir mutabakat mekanizması bu tür başarısızlık koşulları altında aynı esnekliği sunmamaktadır. DPoS ayrıca blok üreticilerini seçme algoritması sayesinde önemli bir güvenlik elde etmekte, bu da oylama gücünün %50'sini kontrol eden birinin bile tek başına bir üretici seçmemesini sağlamaktadır. Bu tasarım, DPoS'un işlemleri ortalama 1,5 saniye içinde %99,9 kesinlikle onaylamasını sağlarken arıza koşullarında kurtarılabilir kalmasını mümkün kılmaktadır (Larimer, 2014).

8.4.2.4. Yetki Kanıtı (Proof of Authority-PoA)

Proof of Authority (PoA), katılımcıların kimliğinin ve güvenilirliğinin sistemin güvenliği için kritik öneme sahip olduğu izinli blokzincir ağları için tasarlanmış bir mutabakat mekanizmasıdır. PoA mutabakat algoritmaları, tipik Byzantine Fault Tolerance (BFT) algoritmalarına kıyasla yüksek performansları ve düşük bakım maliyetleri nedeniyle özellikle değerlidir. PoA'nın verimliliği, düğümler arasındaki daha hafif mesaj alışverişlerinden kaynaklanmakta ve gerekli hesaplama kaynaklarını azaltmaktadır (De Angelis et al., 2018). Başlangıçta Ethereum ekosisteminde tanıtılan PoA, her biri farklı mutabakat prosedürlerine sahip Aura ve Clique gibi özel ağ istemcilerinde uygulanmıştır.

PoA'da blokzincir, otorite olarak bilinen ve her biri benzersiz bir şekilde tanımlanmış bir dizi güvenilir düğüme dayanmaktadır. Bu otoritelerin çoğunluğunun (en az $N/2 + 1$) dürüst olduğu varsayılmaktadır. Müşteriler tarafından düzenlenen işlemlerin doğrulanması ve sıralanmasından sorumludurlar. Blok oluşturmada adaleti sağlamak için PoA, her otoritenin sırayla lider olduğu ve sabit zaman aralıklarında yeni bloklar önermekten sorumlu olduğu bir madencilik rotasyon şeması kullanmaktadır (De Angelis et al., 2018). Bu yapılandırılmış rotasyon, sistem güvenilirliğini ve hesap verebilirliği artıran önemli bir özellik olan öngörülebilir blok ihracını sağlamaktadır.

PoA, Proof of Stake (PoS) ile bazı özellikleri paylaşırsa da özellikle özel blokzincir ortamlarında farklı avantajlara sahiptir. PoW gibi diğer mutabakat mekanizmalarının aksine, blok yaratıcılarının kimliklerinin şeffaf ve izlenebilir olması hesap verebilirliği artırmaktadır (Manolache et al., 2021). PoA'da, yetkililer kimlikleri hakkında gerçek ve doğrulanmış bilgiler sağlamalıdır. Ağı kötü niyetli aktörlerden korumak için yetkililer hem finansal kaynaklara hem de kişi-

sel itibarlarına yatırım yapmakta ve böylece ağın başarısına uzun vadeli bağlılıklarını garanti altına almaktadırlar (Manolache vd., 2021).

Doğrulayıcı onay süreci, ağ genelinde tutarlılığı sağlamak için standartlaştırılmıştır. Yeni katılımcılar titiz kimlik doğrulama süreçlerine tabi tutularak kötü niyetli kişilerin cesareti kırılmakta ve güvenilir kişilerin doğrulayıcı olmasına izin verilmektedir. PoA ağları ayrıca doğrulayıcıların tehlikeye atılmamış donanım ve yazılıma sahip olmasını gerektirmekte, tehlikeye atılmış bir düğümün blokzinciri zayıflatma riskini en aza indirmektedir (Manolache vd., 2021). PoA sistemleri, sıkı bir kimlik belirleme ve doğrulama gerektirerek, hızlı işlem süreleri sağlarken yüksek düzeyde güvenlik sağlamaktadır.

Ayrıca, PoA önemli ölçeklenebilirlik avantajları sunmaktadır. Büyük miktarda enerji gerektiren Proof of Work (PoW) ve katılımcıların ekonomik yatırımlarına bağlı olan PoS'un aksine, PoA daha verimli ve çevre dostu bir alternatif sunmaktadır. Özellikle güvenin tesis edilmesinin daha kolay olduğu özel ağlar için uygundur ve mutabakatı sürdürmenin maliyeti halka açık blokzincirlerine göre daha düşüktür. Bu da PoA'yı performans ve hesap verebilirliğin merkeziyetsizlikten daha öncelikli olduğu kurumsal uygulamalar için cazip bir seçenek hâline getirmektedir.

8.4.2.5. Pratik Bizans Hatası Toleransı (Practical Byzantine Fault Tolerance-PBFT)

Pratik Bizans Hata Toleransı (PBFT), dağıtık ve merkezsizleştirilmiş sistemlerde düğümlerin keyfi veya kötü niyetli olarak hareket edebildiği Bizans hatalarının yarattığı zorlukları ele almak için geliştirilmiş bir mutabakat algoritmasıdır. Castro ve Liskov (1999) tarafından tanımlanan PBFT, geleneksel mutabakat yöntemlerinin zorlanabileceği İnternet gibi asenkron sistemlerde hata toleransı elde etmede önemli bir ilerlemeyi temsil etmektedir. PBFT'nin özü, hatalı veya kötü niyetli düğümlerin varlığında bile hem güvenliği hem de canlılığı koruma yeteneğinde yatmaktadır.

PBFT bir durum makinesi çoğaltma protokolü olarak çalışmakta ve toplam n sayıda kopyanın üçte birinden fazlası hatalı olmadığı sürece sistemin doğru şekilde çalışmaya devam etmesini sağlamaktadır. Bu eşik, düğümlerin üçte birinden daha azı tehlikeye girdiği sürece, sistemin yanlış yanıtlar vermekten kaçınabileceği ve operasyonel bütünlüğü koruyabileceği anlamına gelmektedir. PBFT, sorunun çözümüyle ilgilenen durum makinelerinin sayısını arttırarak Bizans hatalarının varlığına rağmen hizmetlerin tutarlılığını korumaktadır. Hata-

lı düğümlerin neden olduğu kesintilere veya ihlallere karşı koruma sağlamak için sistem değişmezlerini ve erişim kontrollerini zorlamaktadır.

PBFT'nin temel özelliklerinden biri, düğümler arasındaki mesajları doğrulamak için simetrik kriptografi kullanmasıdır. Bu optimizasyon, diğer kriptografik yöntemlere kıyasla hesaplama ek yükünü azaltarak protokolün verimliliğini artırmaktadır. PBFT ayrıca karmaşık hizmetleri içeren işlemlerin doğru bir şekilde çoğaltılabilmesini sağlayarak Bizans hatalarına karşı sağlam bir savunma sağlamaktadır (Castro & Liskov, 1999; 2002).

Güçlü yönlerine rağmen, PBFT'nin çeşitli sınırlamaları vardır. Yalnızca düğümlerin bilindiği ve sabit olduğu kapalı veya izinli ortamlarda etkili bir şekilde çalışmakta, bu da onu dinamik veya büyük ölçekli ağlar için kullanışsız hâle getirmektedir. Düğümlerin katılırken veya ayrılırken tüm sistemi durdurması gerekliliği, sık değişikliklerin olduğu sistemler için zorluk teşkil etmektedir. Ayrıca, PBFT etkin olmayan veya kötü niyetli kopyalar sorununu yeterince ele almamaktadır. Bu tür kopyaları yönetecek mekanizmaların eksikliği, performansın düşmesine ve potansiyel sistem çökmelerine yol açabilmekte ve iyileştirme için kritik bir alanı vurgulamaktadır (Abraham vd., 2017; Hao vd., 2018).

PBFT'nin ölçeklenebilirliği, iletişim ek yükünün düğüm sayısı ile birlikte artması nedeniyle başka bir sorundur. Her bir replikanın diğer tüm replikalarla etkileşime girmesi gerekmekte, bu da çok büyük ağlarda karmaşıklığın artmasına ve verimliliğin azalmasına neden olmaktadır. Bu zorluk, PBFT'nin pratik sınırlamalarını ele almak için mutabakat algoritmalarında daha fazla ilerleme ihtiyacının altını çizmektedir (Hao vd., 2018).

Sonuç olarak, Pratik Bizans Hata Toleransı, dayanıklı dağıtık sistemlerin oluşturulmasında çok önemli bir ilerlemeyi temsil etmektedir. Bizans hataları karşısında güvenlik ve canlılık sağlayan PBFT, yüksek hata toleransı gerektiren uygulamalar için güvenilir bir temel sağlamaktadır. Bununla birlikte, dinamik ortamları, etkin olmayan kopyaları ve ölçeklenebilirlik sorunlarını ele alma konusundaki sınırlamaları, bu zorlukların üstesinden gelmek ve dağıtılmış sistemlerin sağlamlığını artırmak için mutabakat mekanizmalarında sürekli geliştirme ihtiyacına işaret etmektedir.

8.4.2.6. Geçen Zaman Kanıtı (Proof of Elapsed Time-PoET)

Proof of Elapsed Time (PoET), özellikle elektrik açısından yüksek kaynak tüketimiyle bilinen Proof of Work'e (PoW) alternatif olarak 2016 yılında Intel tarafından geliştirilen bir mutabakat algoritmasıdır. PoET, blokzincir ağındaki

düğümlere rastgele bekleme süreleri atama prensibiyle çalışmakta ve bir piyanogoyu taklit eden bir sistem uygulayarak kaynak tüketimini önemli ölçüde azaltmaktadır. Ağdaki her düğüm rastgele bir bekleme süresi üretir ve belirlenen süre boyunca hareketsizlik veya “uyku” durumuna geçer. En kısa bekleme süresine sahip düğüm ilk önce uyanır ve blokzincire yeni bir blok işlemesine izin verilir. Bu yeni blok daha sonra tüm eş ağa yayınlanarak bir sonraki bloğun keşfi için sürecin tekrarlanmasına müsaade edilir.

PoET'in blok üreticilerini rastgele seçmesi, PoW'un gerektirdiği yüksek enerji tüketimine dayanmadan sürecin tarafsız ve verimli kalmasını sağlayarak adaleti artırır. Düğümler hesaplama gücü yerine bekleme sürelerine göre seçildiğinden, PoET, daha fazla kaynağa sahip olanların blok madenciliği yapma şansının daha yüksek olduğu PoW gibi mutabakat mekanizmalarında sıklıkla ortaya çıkan merkezileşme sorununu hafifletmektedir (Kim, 2021). Ayrıca PoET, dağıtık defter uygulamaları ve ağları oluşturmak için tasarlanmış bir kurumsal blokzincir platformu olan Hyperledger Sawtooth'un ayrılmaz bir parçasıdır (Chen vd., 2017). Bu uygulama PoET'i özellikle verimlilik ve adaletin temel öncelikler olduğu kurumsal ortamlar için uygun hâle getirmektedir.

PoET'in ayırt edici özelliklerinden biri, bekleme sürelerine dayalı olarak bir sonraki bloğu hangi düğümün üreteceğine rastgele ve adil bir şekilde karar verebilmesi ve böylece yüksek kaynak kullanımı ihtiyacını önlemesidir. Örneğin, her katılımcı düğüm kendi rastgele bekleme süresini oluşturduktan sonra, bu süreyi ilk tamamlayan yeni bloğu üretme hakkını kazanır. Bu süreç daha sonra bir piyango sistemi gibi, ancak geleneksel mutabakat algoritmalarından daha enerji verimli bir şekilde sonraki bloklar için tekrarlanır (Appelbaum, 2021). Ek olarak, her düğümün tekrar aktif hâle gelmeden önce rastgele seçilen bir süre beklemesi gerektiğinden, PoET doğası gereği herhangi bir varlığın blok üretim sürecine hâkim olmasını engeller ve blokzincirin merkezi olmayan doğasını daha da geliştirir.

Sonuç olarak PoET, bir sonraki bloğu hangi düğümün üreteceğini belirlemek için daha kaynak verimli ve adil bir yöntem sağlayarak PoW gibi enerji yoğun mutabakat algoritmalarına cazip bir alternatif sunmaktadır. PoET, rastgele piyango benzeri bir sistem uygulayarak hiçbir düğümün doğal bir avantaja sahip olmamasını sağlar ve böylece blokzincir işlemlerinde hem adaleti hem de verimliliği teşvik eder. Hyperledger Sawtooth çerçevesine entegrasyonu, enerji tüketimi ve adaletin önemli hususlar olduğu kurumsal düzeydeki uygulamalar için uygunluğunu göstermektedir (Baker vd., 2021).

8.5. Blokzincir Türleri

Blokzincir teknolojisi, her biri belirli kullanım durumlarına ve ihtiyaçlara göre uyarlanmış çeşitli biçimlerde tasarlanabilmektedir. Halka açık, özel, konsorsiyum ve hibrit olmak üzere dört ana blokzincir türü, yapıları, erişim kontrolleri ve merkeziyetsizlik dereceleri bakımından farklılık göstermektedir. Herkese açık blokzincirleri maksimum şeffaflık ve merkezsizlik sağlamaktadır. Öte yandan özel blokzincirleri, erişimi belirli bir katılımcı grubuyla sınırlandırarak veriler ve süreçler üzerinde daha fazla kontrol sunmaktadır. Bir grup kuruluş tarafından yönetilen konsorsiyum blokzincirleri, kamu ve özel modeller arasında bir denge kurmaktadır. Hibrit blokzincirleri hem kamusal hem de özel zincirlerin unsurlarını bir araya getirerek veri erişimi ve yönetiminde esneklik sunmaktadır. Her bir tür, kullanıcıların bağlamına ve hedeflerine bağlı olarak farklı amaçlara hizmet etmektedir.

8.5.1. Açık (Kamusal) Blokzincir

Halka açık blokzincirleri izne tabi olmayan ağlardır, yani herkes bilgiyi okuma, yazma ve doğrulama işlemlerine katılabilir. Bu sistemler, blokzincirde depolanan verilere evrensel erişim sağlayarak kullanıcıların hesap oluşturmalarına ve yönetmesine, sözleşmelerle etkileşime girmesine ve merkezi bir otoritenin onayına ihtiyaç duymadan işlem yapmasına olanak tanımaktadır. Ağdaki her kullanıcı işlem gönderme, alma ve doğrulama kabiliyetine sahiptir (Benedetti, 2021).

Halka açık blokzincirlerinin belirleyici özelliklerinden biri merkezi bir otoritenin olmamasıdır. Bunun yerine, ağın bütünlüğünü korumak ve katılımcıların sistemin çıkarlarına en uygun şekilde hareket etmesini sağlamak için genellikle kriptoekonomi olarak adlandırılan kriptografik protokollere ve teşvik mekanizmalarına güvenirlir. Bu kurallar blokzincirin temel yazılımına açıkça kodlanarak işlemlerin, blokların ve mutabakat sürecinin kendisinin geçerliliğini zorunlu kılar. Yetkiyi merkezsizleştirerek ve kullanıcı katılımını teşvik ederek, halka açık blokzincirleri, uygun davranış için teşvikler yoluyla hasmane davranışı azaltan kendi kendini yöneten bir ekosistemi teşvik etmektedir (Catalini & Gans, 2020).

Kriptoekonomi tipik olarak iki temel amaca hizmet eden yerel kripto para birimlerinin çıkarılmasını içerir: işlemleri doğrulayarak kullanıcıları ağa katılmaya teşvik etmekte ve ağ doğrulayıcıları tarafından gerçekleştirilen iş için tazminat sağlamaktadırlar. Bu tokenler blokzincirin operasyonel modeli için çok

önemlidir ve mutabakat protokolüne gömülü mekanizmalar aracılığıyla dağıtılmaktadır. Bitcoin ve Ethereum gibi halka açık blokzincirleri, kripto para birimlerinin merkezi bir otorite olmadan katılımı nasıl sağlayabileceğini ve ağ güvenliğini nasıl koruyabileceğini başarıyla göstermektedir.

Merkeziyetsizlik, şeffaflık, sansüre direnç ve kurcalamaya karşı koruma gibi özellikler halka açık blokzincirlerinin temel avantajlarıdır. Ancak bu faydalar, blokzincir protokollerinin doğru uygulanması, kriptoekonomik tasarımların düzgün işlemesi ve katılımcıların davranışları gibi çeşitli faktörlere bağlıdır (Benedetti, 2021). Bu açık, izne tabi olmayan çerçeve ve ağ etkilerinin gelişmesini sağlayarak blokzincirin ve kripto para biriminin benimsenmesini ve büyümesini hızlandırmaktadır (Halaburda & Gandal, 2016).

8.5.2. Özel Blokzincir

Özel blokzincirleri, ölçeklenebilirlik, karmaşıklık ve maliyet gibi genel blokzincirlerinin bazı teknik sınırlamalarını ele alarak blokzincir teknolojisinin daha yeni bir evrimini temsil etmektedir. Genel blokzincirlerinin aksine, özel blokzincirleri izinli ağlardır, yani erişim seçilen katılımcılarla sınırlıdır. Bu yapı, belirli bir güvenilir varlık grubuyla bilgi paylaşması gereken işletmeler veya kuruluşlar için oldukça uygundur. Örneğin; bir şirket birincil tedarikçileriyle veri alışverişini yönetmek için özel bir blokzincir kullanabilmekte ve böylelikle güvenli ve kolaylaştırılmış işlemler sağlayabilmektedir (Pieters & Smith, 2021).

Özel bir blokzincirde tüm süreçler sıkı bir şekilde kontrol edilmektedir. Üyelik kısıtlıdır ve katılımcılara yalnızca harici bir otorite dâhil olmalarını onaylarsa erişim izni verilmektedir. Bu izinli yapı, her bir katılımcının sistem içindeki rolüne bağlı olarak değişen erişim seviyeleri ile katılımının dikkatli bir şekilde düzenlenmesini sağlamaktadır. Örneğin; bir kuruluş artık belirli bir tedarikçiyle çalışmıyorsa, bu tedarikçiyi blokzincirden çıkarabilmekte ve yalnızca aktif ve yetkili üyelerin katılmasını mümkün kılmaktadır (Pieters & Smith, 2021).

Özel blokzincirlerinin başlıca avantajlarından biri, daha yüksek işlem hızlarına ve işlem kapasitelerine ulaşabilmeleridir. Özel blokzincirlerde kullanılan mutabakat mekanizmaları, halka açık blokzincirlerdekilere kıyasla daha az karmaşık ve kaynak yoğunudur. Bu durum işlemlerin daha hızlı onaylanmasını ve gecikmelerin azaltılmasını sağlamaktadır. Bu da özel blokzincirlerini büyük hacimli işlemler için yüksek hızlı işleme gerektiren işletmeler için ideal hâle

getirmektedir. Ayrıca, özel blokzincirlerde kontrolün merkezileştirilmesi, kuruluşların ağ üzerinde daha fazla gözetim sağlamasına olanak tanıyarak sorunsuz çalışma ve ölçeklenebilirlik sağlamaktadır (Guegan, 2017).

Maliyet, kamu ve özel blokzincirleri arasındaki bir diğer farklılaştırıcı faktördür. Özel bir blokzincirin uygulanması, donanım, yazılım, personel ve çalışan eğitimi gibi diğer büyük ölçekli teknoloji projelerine benzer masrafları içermektedir. Ancak bu masraflar ağ üyeleri arasında paylaşılabilen ve katılımcıların daha doğru bütçe yapmalarına, masrafları tahmin etmelerine olanak tanımaktadır. Özel blokzincirleri tipik olarak belirli amaçlar için oluşturulduğundan, kuruluşlar uygulamanın kapsamını ve maliyetlerini daha iyi kontrol edebilmekte ve bu da onları genel ağlarla ilişkili öngörülemeslik olmadan blokzincir teknolojisinden yararlanmak isteyen işletmeler için uygun bir seçenek hâline getirmektedir (Guegan, 2017; Pieters & Smith, 2021).

8.5.3. Konsorsiyum Blokzincir

Konsorsiyum blokzincirleri, tamamen merkezi olmayan halka açık blokzincirleri ile daha merkezi olan özel blokzincirleri arasında bir aracı görevi görmektedir. Herhangi bir kullanıcının katılabildiği halka açık blokzincirlerinin veya tek bir kuruluş tarafından kontrol edilen özel blokzincirlerinin aksine, konsorsiyum blokzincirleri bir grup kuruluş tarafından yönetilmektedir. Bu ortak yönetim modeli, birden fazla paydaşın iş birliği yapmasına ve ağ üzerindeki kontrolü paylaşmasına olanak tanıyarak merkeziyetsizliği izinli erişimle dengelemektedir (Rikken et al., 2019).

Konsorsiyum blokzincirlerinin birincil avantajı, operasyonel maliyetleri, riskleri ve sorumlulukları katılımcı kuruluşlar arasında yayma kabiliyetidir. Örneğin; belirli bir sektördeki büyük oyuncular tedarik zinciri verilerini yönetmek veya şirketler arası işlemleri kolaylaştırmak için bir konsorsiyum oluşturabilmektedir. Konsorsiyum blokzincirleri teknik uzmanlık, personel ve altyapı gibi kaynakları bir araya getirerek tek bir kuruluşun üzerindeki yükü azaltırken ağın genel verimliliğini ve güvenliğini artırmaktadır (Pieters & Smith, 2021).

Ancak ortak yönetim aynı zamanda zorlukları da beraberinde getirebilmektedir. Karar alma süreçleri, yeni üyelerin nasıl ekleneceği, rollerin nasıl atanacağı ve üyelerin nasıl çıkarılacağı da dâhil olmak üzere açıkça tanımlanmalıdır. Bu, özellikle konsorsiyum üyeleri arasında anlaşmazlıklar ortaya çıktığında komplikasyonlara yol açabilmektedir. Bir diğer kritik faktör de çatışma çözümü, ağ yükseltmeleri ve güvenlik ihlalleri için yönetim protokolleri de

dâhil olmak üzere blokzincirinin sürekli olarak nasıl yönetildiğidir (Ryan & Smith, 2021).

Konsorsiyum blokzincirlerinin en önemli faydalarından biri, bir sektördeki düzenleyici standartların belirlenmesini etkileme potansiyelidir. Blokzincir ve kripto varlıklar tutarsız düzenlemelere tabi olduğundan, etkili kuruluşlar tarafından desteklenen konsorsiyum blokzincirleri, kullanımlarını yöneten kuralları şekillendirmede daha güçlü bir sese sahip olabilmektedir. Konsorsiyum blokzincirlerine dâhil olan sektör liderleri, düzenleyicilerle etkileşim kurmak ve en iyi uygulamaları oluşturmak için iyi bir konuma sahiptir; bu da iş dünyasında blokzincir teknolojisinin daha geniş çapta benimsenmesini sağlayabilmektedir (Rikken vd., 2019).

Konsorsiyum blokzincirin dikkate değer bir örneği, dijital para birimi platformu oluşturmak için büyük şirketleri bir araya getiren Libra Association'dır. Konsorsiyum blokzincir modeli, yetkiyi üyeleri arasında dağıtarak ortak karar alma için bir yapı sağlamış ve aynı zamanda şirketlerin uygun düzenleyici çerçeveler için toplu olarak lobi yapmasına olanak tanımıştır (Rikken vd., 2019). Bu durum, konsorsiyum blokzincirlerinin yalnızca operasyonları kolaylaştırmakla kalmayıp aynı zamanda daha geniş ölçekte blokzincir düzenlemelerinin geliştirilmesini de etkileme potansiyelini göstermektedir.

8.5.4. Hibrit Blokzincir

Hibrit blokzincirleri hem genel hem de özel blokzincirlerinin unsurlarını harmanlayarak her iki versiyonun da en iyisini sunmayı amaçlamaktadır. İşletmeler ve kuruluşlar, özel blokzincirlerinin kontrol ve gizlilik özelliklerini korurken, genel blokzincirlerinin merkezi olmayan doğasından yararlanmaktadır. Bu tür bir blokzincir, şirketlerin hem belirli veri ve süreçlere açık erişime ihtiyaç duyduğu hem de hassas veya kâr getiren bilgileri kısıtlı tuttuğu senaryolar için tasarlanmıştır (Pieters & Smith, 2021).

Hibrit bir blokzincirde, sistemin bir kısmı izinsiz ve açık kalarak daha geniş etkileşim ve katılıma izin verirken, diğer kısımlar izinli hâle getirilerek yalnızca belirli aktörlerin kritik operasyonlara katılabilmesi sağlanmaktadır. Bu, işletmelerin operasyonlarının kilit yönleri üzerinde kontrolü sürdürürken blokzincir teknolojisinin merkezi olmayan özelliklerini korumalarına olanak tanımaktadır. Örneğin; bir işletme müşterilerin kullanıcıya yönelik işlevler için merkezi olmayan bir platformla etkileşime girmesine izin verebilir, ancak yasal ve düzenleyici yükümlülükleri karşılamak için işlem işleme, kullanıcı verileri

veya protokol değişiklikleri üzerinde özel kontrolü elinde tutabilir (Marar & Marar, 2020).

Hibrit blokzincirler, ne tamamen halka açık ne de tamamen özel blokzincirlerin sunduğu esnekliği tam olarak sunmaktadır. Merkezi olmayan kısım şeffaflığı ve güveni artırabilirken, merkezi unsurlar operasyonel verimliliği ve düzenlemelere uyumu sağlamaktadır. Örneğin; aę erişimi, doğrulanmış kimlikler veya belirli tokenlere sahip olma gibi önceden tanımlanmış kriterleri karşılayan kullanıcılarla sınırlandırılabilir. Aynı zamanda şirket, protokol değişikliklerini kontrol etme kabiliyetini elinde tutarak yalnızca güvenilir kuruluşların sistemde ayarlamalar yapabilmesini sağlayabilmektedir (Pieters & Smith, 2021).

Hibrit blokzincirlerin en önemli avantajlarından biri ölçeklenebilir olmasıdır. Yavaş ve kaynak yoğun olabilen mutabakat mekanizmalarına dayanan tamamen merkezi olmayan halka açık blokzincirlerinin aksine, merkezi karar alma mekanizmasına sahip hibrit blokzincirleri değişiklikleri uygulayabilmekte ve daha hızlı ölçeklenebilmektedir. Bu hız ve esneklik, hızlı karar alma ve uyarlanabilirliğin çok önemli olduğu hızlı tempolu, küreselleşmiş endüstrilerde kritik öneme sahiptir (Marar & Marar, 2020; Pieters & Smith, 2021). Bununla birlikte, bu esnekliğin karşılığında, merkeziyetsizliğin potansiyelini ve halka açık blokzincirlerin sunduğu erişilebilirliği azaltabilecek düzeyde bir merkezi kontrol de yan etki olarak sayılabilmektedir.

8.6. Akıllı Sözleşmeler

Akıllı sözleşmeler, güvenilir araçlara ihtiyaç duymadan anlaşmaların yürütülmesini otomatikleştirerek blokzincir teknolojisinde önemli bir yeniliği temsil etmektedir. Yasal gözetim ve manuel uygulama gerektiren geleneksel sözleşmelerin aksine, akıllı sözleşmeler önceden belirlenmiş koşullar karşılığında kendi kendini yürütmektedir. Bu sözleşmeler esasen blokzincir üzerinde çalışan yürütülebilir kod parçalarıdır ve tüm koşullar yerine getirildiğinde, üzerinde anlaşmaya varılan şartların otomatik olarak uygulanmasını sağlamaktadır (Khan vd., 2021).

Akıllı sözleşmelerin başlıca avantajlarından biri, insan müdahalesi ihtiyacını ortadan kaldırma becerilerinde yatmaktadır. Geleneksel kâğıt sözleşmeleri dijital anlaşmalara dönüştürerek insan hatasını azaltmakta ve olası anlaşmazlıkları önlemektedir. Akıllı bir sözleşme oluşturulup blokzincire yerleştirildikten sonra, ağdaki her bir düğüme kopyalanmakta şeffaflık ve kurcalamaya karşı korumalı yürütme sağlanmaktadır. Bu özellik birbirlerine güvenmeyen taraflar

için kritik önem taşımaktadır. Çünkü blokzincirin kendisi, sözleşmeyi ön yargı ya da dış manipülasyon olmaksızın uygulayan tarafsız bir taraf olarak hareket etmektedir (Wang vd., 2019).

Akıllı sözleşmelerin genellikle iki ana özelliği vardır: değer ve durum. Sözleşmenin durumu, genellikle “If-Then” ifadeleri şeklinde yazılan koşullarının yerine getirilmesine bağlı olarak değişmektedir. Örneğin; “A tarafı kararlaştırılan tutarı transfer ederse, B tarafı varlığı serbest bırakacaktır” (Cong & He, 2018). Sözleşmenin şartları önceden kodlanmakta ve blokzincirinde saklanmaktadır. İlgili tüm taraflar sözleşme üzerinde anlaştağında, sözleşme blokzincir ağında yayınlanır ve burada madenciler tarafından doğrulanır ve saklanır.

Sözleşme yaratıcıları, sözleşmenin adresi gibi belirli parametreleri almakta ve bu da onların ve diğer yetkili tarafların sözleşmeyi gerektiği gibi çağırmasına olanak tanımaktadır. Bir akıllı sözleşme tetiklendiğinde, madenciler karmaşık algoritmaları çözerek ve işlemi yeni bir bloğa kaydederek yürütülmesini doğrular. Bu merkezi olmayan mutabakat mekanizması, sözleşmenin şartlarının herhangi bir müdahale veya manuel müdahale olmaksızın adil ve doğru bir şekilde yerine getirilmesini sağlamaktadır.

Akıllı sözleşme yürütmenin önemli bir bileşeni, sözleşmenin yürütülmesi için dayandığı güvenilir harici verileri sağlayan oracle'ların kullanılmasıdır. Örneğin; bir sözleşme ödeme yapılmadan önce teslimatın kanıtlanmasını gerektiriyorsa, bir oracle malların teslim alındığını doğrulayabilmektedir. Oracle'lar tarafından sağlanan veriler çok önemlidir çünkü akıllı sözleşmelerin zincir dışı bilgilere doğrudan erişimi yoktur.

Akıllı sözleşmeler, Ethereum Sanal Makinesi (EVM) gibi bir Sandboxed Execution Environment (SEE) içerisinde yürütülmektedir. Bu, sözleşmenin yürütülmesinin blokzincir ortamının geri kalanından izole kalmasını sağlayarak istenmeyen sonuçları veya güvenlik ihlallerini önler. Sözleşmenin koşulları karşılandığında, eylemleri otomatik olarak gerçekleştirilir. Madenciler daha sonra sonuçları doğrular ve bunları blokzincirine ekler (Wang vd., 2019).

Akıllı sözleşmeler geleneksel sözleşme modellerine kıyasla çeşitli avantajlar sunmaktadır. Kurcalamaya karşı dayanıklıdırlar, kendi kendilerini güçlendirirler ve merkezi değildirler, yani hiçbir merkezi otoritenin bunların yürütülmesi üzerinde kontrolü yoktur. Blokzincirin kendisi sözleşmenin şartlarını garanti ettiği için bu durum, güvenilmez taraflar arasında güven sağlamaktadır. Akıllı sözleşmeler tarafından sağlanan otomasyon, işlem maliyetlerini düşürmekte,

verimliliği artırmakta ve genellikle insan müdahalesi gerektiren süreçleri hızlandırmaktadır (Cong & He, 2018).

Akıllı sözleşmelerin yaygın kullanım alanları arasında finansal işlemler, mülk transferleri, tedarik zinciri yönetimi ve dijital kimlik doğrulama yer almaktadır. Örneğin; tedarik zincirlerinde akıllı sözleşmeler, mallar teslim edildikten ve kahinler tarafından onaylandıktan sonra tedarikçilere ödemeyi otomatik olarak serbest bırakabilmektedir. Gayrimenkulde, ödeme blokzincirde onaylandıktan sonra mülk tapuları otomatik olarak alıcıya devredilebilmekte ve emanet acenteleri gibi maliyetli araçlara olan ihtiyacı ortadan kaldırmaktadır.

Genel olarak, akıllı sözleşmeler karmaşık süreçleri otomatikleştirmek, maliyetleri düşürmek ve güvenilir işlemler sağlamak isteyen işletmeler ve bireyler için güçlü bir araç sunmaktadır. Bununla birlikte, oracle verilerinin doğruluğunu sağlamak ve kod güvenlik açıkları potansiyelini ele almak gibi zorluklar hâlâ bulunmaktadır. Bununla birlikte, akıllı sözleşmelerin yaygın bir şekilde benimsenmesinin, işlemleri ve anlaşmaları yönetmek için daha verimli ve güvenli sistemler oluşturarak sektörleri dönüştürmesi muhtemeldir (Khan vd., 2021).

8.7. Blokzincir Teknolojisi ve Sosyal Politika Uygulamaları

Bu başlıkta mevcut uygulamalar karşısında üstünlükleri ve zayıf yönleri bulunan blokzincir teknolojisinin bankacılık ve finans sektörü dışında özellikle, kamu yönetimi, eğitim, sağlık, sosyal yardım, lojistik ve tedarik zinciri hizmetleri incelenmiş ve sosyal politika literatürü açısından derleyici bir çalışma meydana getirilmiştir.

8.7.1. Kamu Hizmetleri

Blokzincir teknolojisi, şeffaflık, güvenlik ve verimlilik açısından kamu hizmetlerine büyük katkılar sunan yenilikçi bir teknolojidir. Kamu sektöründe birçok farklı alanda uygulanabilirliği olan bu teknoloji, özellikle verilerin güvenli yönetimi, sahtekarlık önleme ve işlem süreçlerinin hızlandırılmasında önemli fırsatlar yaratmaktadır. Blokzincir tabanlı ödeme sistemleri, şehir veya ülke çapında uygulanabilmektedir. Böyle bir sistemle, merkezi olmayan yapısı sayesinde ödemelerin daha hızlı ve güvenli bir şekilde gerçekleştirilmesi mümkün olmaktadır. Özellikle çek dolandırıcılığı olmak üzere tüm dolandırıcılık faaliyetlerinin tespit edilmesi kolaylaşmaktadır (Durğay & Karaarslan, 2018).

Kayıt yönetimi konusunda kamu kurumlarına fayda sağlayan blokzincir teknolojisi ile hükümet verileri, akademik kayıtlar, patentler ve marka tescilleri gibi belgeler güvence altına alınmaktadır. Blokzincir üzerinde kayıt altına alındıktan sonra veriler, yinelenen veya sahte kayıtların önüne geçilir ve veriler her an erişilebilir ve güvenli durumda kalmaktadır. Bunun yanında, dijital pasaportlar gibi kişisel belgeler gizlilik koruması sağlanarak blokzincirle güvence altına alınabilir. Dubai gibi bazı ülkeler, dijital pasaportları pilot uygulamalarla hayata geçirmeyi planlamaktadır (Lykidis vd., 2021; Durğay & Karaarslan, 2018). Diğer yandan tapu kayıtları da e-devlet sisteminin bir hizmeti olarak benzersiz ve değiştirilemez biçimde blokzincirde tutulabilmekte ve kayıtlardaki değişiklikler doğrulanabilmektedir (Killmeyer ve diğerleri (2017).

Dijital oylama, blokzincir teknolojisinin sunduğu demokratik güvenliği en iyi şekilde gösteren bir diğer uygulama alanıdır. Seçim sonuçlarının merkezi otoritenin kontrolünde olmaması ve seçim sonuçlarının değiştirilememesi, hatanın doğruluğunu ve seçimlerin istikrarını artırmaktadır. 2005 yılında ülke çapında bir internet oylama altyapısı kuran Estonya, 2007 yılında Estonya'nın temel altyapılarını, telekomünikasyonu, isim sunucularını, web sitelerini, e-postalarını hedef alan siber saldırılara maruz kalmıştır. Bu saldırılar sonrasında Estonya blokzinciri tabanlı e-oylama altyapısını 2012 yılında kurmuş ve modern anlamda en düzgün işleyen blokzincir tabanlı e-oylama ve kamu hizmetleri sisteminin örneğini oluşturmuştur (Martinson, 2019). E-oylama sistemleri ile ilgili literatür incelendiğinden Estonya BitCongress dışında: Moskova Exonum şehir meclisi seçimleri (2019 ve 2020), İsviçre Zug ETH + uPort belediye seçimleri (2018), Japonya Tsukuba xID + UniLayerX (2018) ve United States Voatz pilot projesi (2018), belediye (2019) ve federal (2020) seçimleri örnek blokzincir uygulamaları olarak sıranabilmektedir (Beedham, 2019).

Estonya, kamu hizmetlerinde blokzincir teknolojisinin potansiyelini gösteren başarılı bir örnektir. Sağlık, mülk ve ticaret sicilleri, dijital adalet sistemleri gibi pek çok kamu işleminde blokzincir tabanlı sistemler kullanılmaktadır. Özellikle KSI⁷ blokzincir sayesinde pek çok veri güvenli olacak şekilde şifrelenmekte, bu da veriler blokzincir üzerinde saklanmadığı için daha iyi bir çözüm sağlamaktadır. Estonya e-Hükümet sisteminde gömülü blokzincir teknolojisi üzerinden Sağlık, Mülkiyet, Miras ve İşletme Kayıtlarını tutmakta, Dijital Mahkeme Sistemini yürütmekte ve Devlet Gazetesini de yine bu blokzincir teknolojisi üzerinden güvenliğini sağlayıp hızlı hizmet verecek şekilde dizayn etmektedir

⁷ KSI (Anahtarsız İmza Altyapısı), bilgileri kaydeden ve doğrulama sağlayan bir blokzincir sistemidir.

(PWC, 2019). Öte yandan kuralların izlenmesi, vakıfların, yardım kuruluşlarının ve derneklerin, içinde çalıştıkları topluluklarla güvenli ilişkiler kurmalarına ve şeffaflık sorunlarını çözmelerine olanak tanımaktadır. Kimlik yönetimi ve fiziksel varlık takibi, blokzincir teknolojisinin sağladığı diğer önemli uygulamalardır. Kimlik doğrulama süreçlerinde güvenli bir blokzincir yapısı kullanılarak kişisel kimlik bilgileri korunabilmektedir (Boucher, 2016). Aynı şekilde arazi, elektrik ve su kayıtları gibi fiziki varlıkların takibi de blokzincir aracılığıyla geliştirilerek idari prosedürlerden kaynaklanan hataların azaltılması sağlanabilmektedir. Kamu hizmetlerinde Blokzincir teknolojisinin kullanımına ilişkin bir diğer önemli alan da vergi takibidir. Vergi tahsilat sürecini hızlandırmakta ve insan hatasını azaltmaktadır (Altunbaşak, 2018). Aynı zamanda sahtekarlık tespitinin iyileştirilmesine ve gümrük ve sınır kontrolü gibi zorlu alanlarda uyumluluğun artırılmasına da yardımcı olmaktadır. Bu inovasyonlar üzerinden zaman ve paradan tasarruf edip vatandaşlarına hızlı, erişilebilir ve güvenli kamu hizmeti sunan Estonya, blokzincir teknolojisi kullanıldığı takdirde ortaya çıkabilecek olumlu senaryolara önemli bir örnek teşkil etmektedir. Sonuç olarak, blokzincir teknolojisi kamu hizmetlerinde devrim yaratabilmektedir. Veri güvenliğini ve işlem hızını artıran bu teknoloji, kamu sektörünün daha şeffaf, güvenli ve verimli olmasına yardımcı olmaktadır.

8.7.2. Eğitim Hizmetleri

Blokzincir teknolojisi, özellikle verilerin özgünlükten ödün vermeden yönetilmesi ve doğrulanması konusunda eğitim sektörüne dönüştürücü faydalar sağlamıştır. Blokzincirin merkezi olmayan yapısı, verilerin tam şeffaflıkla güvenin her saati kullanılabilir ve doğrulanabilir olmasını sağlamaktadır. Bu teknoloji, dereceler, transkriptler ve öğrencilerin yetkinlik ve başarılarının kayıtları gibi eğitim sertifikalarının düzenlenmesi ve doğrulanmasında giderek daha fazla kullanılmaktadır. Blokzincir, bu niteliklerin dünya çapındaki işverenler tarafından erişilebilir olmasını sağlayarak doğrulama için güvenli ve güvenilir bir platform sunmaktadır. Bu süreç, sertifikasyonu kolaylaştırarak işverenlerin akademik sonuçları doğrulamak için daha az zaman harcamasına olanak tanımaktadır (Alammary vd., 2019).

Blokzincirin eğitimdeki avantajları doğrulamının ötesine geçmektedir. Bu teknoloji, öğrenci verilerinin güvenliğini ve güvenilirliğini artırarak akademik kayıtların paylaşılması için daha güvenli bir platform sunmaktadır. Blokzincir şeffaflığı artırırken maliyetleri düşürerek eğitim kurumları için önemli bir fayda

sağlamaktadır. Sun'a (2018) göre blokzincir, ders kayıtlarını zaman damgalı sıralı veri bloklarında saklayarak ne eski blokların ne de yeni eklenen verilerin değiştirilememesini veya silinememesini sağlamaktadır. Bu kriptografik algoritma, veri manipülasyonunu önler ve dolandırıcılık riskini önemli ölçüde azaltmaktadır.

Güvenli kayıt tutmanın yanı sıra blokzincir, belge depolama için sanal bir altyapı oluşturarak üniversitelerin kimlik bilgilerini ve başarı kayıtlarını öğrencilerin yaşamı boyunca yönetmesine olanak tanımaktadır. Bu sistem, kâğıt kayıtların tutulmasıyla ilişkili idari maliyetlerin ve bürokrasinin azaltılmasına yardımcı olmaktadır (Jirgensons & Kapenieks, 2018). Blokzincirin ölçeklenebilirlik sorunlarını çözüme, gizlilik endişelerini giderme ve güvenilirliği artırma kapasitesi, onu özellikle eğitimle ilgili verileri büyük ölçekte yönetmek için uygun hâle getirmektedir (Malviya, 2016).

Ayrıca blokzincirin eğitim için yüksek güvenlik, veri erişimi üzerinde daha iyi kontrol, güven, düşük maliyet, kimlik doğrulama, verimli veri yönetimi, etkileşim ve sistem birlikte çalışabilirliği gibi çeşitli faydaları da vurgulanabilmektedir (Alammary vd., 2019). Blokzincir bu faydaları sağlayarak sadece öğrencilerin değerlendirmelerini iyileştirmekle kalmaz, aynı zamanda daha iyi kariyer kararlarını kolaylaştırır, sektör genelinde hesap verebilirliği ve şeffaflığı artırır. Blokzincirin uygulanması, daha güvenli ve verimli bir yapı oluşturmak için dokümantasyon ve doğrulama süreçlerini kalıcı olarak dijitalleştirerek eğitimde kâğıt tabanlı sistemlere olan ihtiyacı da ortadan kaldırmaktadır.

Blokzincir teknolojisi, eğitim hizmetlerinin güvenliğini, şeffaflığını ve verimliliğini artırmak için hayati bir araç sunmaktadır. Blokzincir, idari yükleri azaltarak ve akademik kimlik bilgilerinin bütünlüğünü sağlayarak, eğitim kurumlarının verilerini yönetme ve doğrulama biçimlerini dönüştürme potansiyeline sahiptir. Eğitim sistemleri giderek dijital çözümlere doğru kaydıkça, blokzincirin rolü muhtemelen genişleyecek ve gelecekteki yenilikleri desteklemek için gerekli altyapıyı sağlayacaktır.

8.7.3. Sağlık Hizmetleri

Blokzincir teknolojisinin kamuda sağlık hizmetlerinin gerçekleşmesinin daha güvenli, güvenilir ve kaliteli hâle getirebileceği birtakım işlevler söz konusudur. Sağlık kayıtlarının değiştirilemez nitelikte tutulması ve doğrulanabilmesi, bu kayıtlara doktorların, eczanelerin ve sigorta firmalarının erişebilmesinin

sağlanması mümkündür (Brunese, Mercaldo, Reginelli & Santone, 2019) Burada hasta kayıtları kodlanarak sistemde tutulmakta bu sayede şeffaflık ve hasta mahremiyetinin korunması bir arada sağlanabilmektedir (Swan, 2015). Blokzincir teknolojisinin bir artısı olan bu özellik sayesinde hasta mahremiyetine dikkat edilerek bilimsel araştırmalar hasta kayıtları üzerinden etik olarak yapılabilir hâle gelecektir.

Blokzincir tabanlı sağlık hizmetleri uygulamaları arasında Gem Health Network bir ethereum blokzincir teknolojisi uygulaması olarak öne çıkmaktadır (Mettler, 2016). Bir başka uygulama OmniPHR ise blokzincir tabanlı olarak sağlık kayıtlarını işler ve hastalara farklı sağlık kurumlarında tutulan kayıtlara erişim imkânı sunar (Roehrs, Costa & Righi, 2017). Elektronik sağlık kaydı tutulması dışında dünya genelinde hasta izleme, ilaç tedariği, sigorta takibi, biyomedikal araştırma ve veri analizi hizmeti sunan blokzincir teknolojileri de söz konusudur (McGhin, Choo, Liu & He, 2019).

8.7.4. Sosyal Yardım Hizmetleri

Kamu hizmetleri içerisinde merkezi, yerel ve sivil toplum kurumları üzerinden gerçekleştirilen sosyal yardımların, sosyal yardım alıcıları ve vericileri arasındaki her türlü başvuru, değerlendirme, sosyal yardım alma, yardımı kesmeyi gerektiren hâlleri objektif olarak tespit etme veya ihtiyaca binaen devam kararı alma ve miktarı güncelleme gibi işlevleri, akıllı sözleşmeler vasıtası ile blokzincir tabanlı olarak uygulamak mümkündür.

Ürdün’de blokzincir teknolojisi ile geliştirilen sistemde sosyal yardımların transferinde alınan komisyonlardan, aylık 150.000 dolar tasarruf edildiği ve yardımların daha şeffaf ve güvenli olarak gerçekleştiği görülmektedir (Hempel, 2021). Diğer yandan, her geçen gün gelişen blokzincir tabanlı sosyal yardım ve bağış ağı araştırmacılar tarafından özellikle incelenmektedir. Khan ve Ouaich (2019) zekât uygulamalarında karşılaşılan maddi ve sistemsel zorlukların üstesinden gelmek ve optimum bir zekât uygulaması oluşturmak Ethereum ve Hyperledger Fabric ağları üzerinde bir sistem tasarlayarak testlerde yapmışlardır. Yine Agarwal vd. (2018) bağış kampanyalarına ve hayır kurumlarına güvenin azaldığını tespit ederek blokzincir mimarisi ile bir kripto para ve finansman modeli önermişlerdir. Saraswat vd. (2020), ise artan dolandırıcılık faaliyetleri ve sahte bağış programları karşısında sosyal yardım kuruluşlarına olan güvenin tekrar artması için blokzincir altyapısı ile tasarladıkları sistemde bağışların akıllı sözleşmeler ile ihtiyaç sahiplerine ulaştırılmasını mümkün kılmışlardır.

8.7.5. Lojistik ve Tedarik Zinciri Hizmetleri

Blokzincir teknolojisinin en yaygın kullanıldığı alanlardan bir diğeri de lojistik ve tedarik zinciri sistemleridir. Bu noktada zincirdeki süreçler ve operasyonlar akıllı sözleşmeler üzerinden otomatikleştirilerek bireysel hatalar, belge kontrolünde harcanan emek-zaman ve finansman maliyetleri noktasında sürdürülebilir bir sistem elde edilmiş olmaktadır. Özellikle tutulan kayıtların benzersiz ve değişmez niteliği ile anından doğrulanabilir olması zincirin sağlıklı işlemesine katkı sağlamaktadır. Diğer yandan blokzincir tabanlı tedarik zinciri sistemlerinde stokçuluk, fırsatçılık ve fiyatları şişirme gibi etik olmayan hâller tüm taraflarca izlenebilir ve görüntülenebilir durumdadır (Wang, 2021).

Lojistik ve tedarik zinciri sistemleri düşünüldüğünde sosyal politika açısından;

- Tarım tedarik zincirinin mağduru çiftçiler için adil bir ödemenin sisteminin geliştirilmesi,
- Kamusal alanda yapılan alım satım ve satış işlemlerindeki yolsuzluk durumlarının denetlenmesi ve belirlenmesi,
- Acil veya finansal insani yardımların doğrudan ve hızlı bir şekilde yerine ulaştırılması
- Afet durumlarında bağış, yardım ve depo yönetiminde bürokrasinin azaltılarak en etkin transfer, saklama ve dağıtım operasyonlarının yapılabilmesi, izlenebilmesi ve ihtiyaca uygun çözümlerin geliştirilmesi,
- Gıda güvenliği ve sağlığı açısından izleme, şeffaflığı ve güveni sağlanması mümkündür.

8.8. Sonuç ve Değerlendirmeler

Sonuç olarak, blokzinciri teknolojisi güvenli, merkezi olmayan işlemlere yönelik devrim niteliğinde bir yaklaşımı temsil etmekte ve verilerin saklanması, doğrulanması ve paylaşılması şeklini temelden değiştirmektedir. Başlangıçta Bitcoin için tasarlanan blokzincir, o zamandan bu yana çok çeşitli sektörler için çözümler sunacak şekilde gelişti ve geleneksel kayıt tutma sistemlerine güvenli ve şeffaf bir alternatif sunmuştur. Bununla birlikte, blokzinciri güvenlik ve merkeziyetsizlik açısından önemli avantajlar sunarken, daha geniş çapta benimsenmesi için ele alınması gereken ölçeklenebilirlik ve enerji tüketimi zorluklarıyla da karşı karşıyadır. Blokzinciri teknolojisi gelişmeye devam ettikçe, potansiyel uygulamalarının genişlemesi ve dijital çağda kritik bir yenilik alanı hâline gelmesi muhtemeldir.

Kaynaklar

- Abraham, I., Gueta, G., Malkhi, D., Alvisi, L., Kotla, R., & Martin, J. P. (2017). Revisiting fast practical byzantine fault tolerance. *arXiv preprint arXiv:1712.01367*. DOI:10.48550/arXiv.1712.01367.
- Agarwal, P., Jalan, S., & Mustafi, A. (2018). Decentralized and financial approach to effective charity. DOI: 10.1109/ICSNS.2018.8573644
- Aggarwal, S., & Kumar, N. (2021). History of blockchain-blockchain 1.0: Currency. In *Advances in Computers* (Vol. 121, pp. 147-169). Elsevier.
- Ammous, S. (2016). Blockchain technology: What is it good for?. *Erişim Adresi SSRN 283275*. Erişim adresi: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2832751
- Altunbaşak, T. A. (2018). Blok zincir (Blockchain) teknolojisi ile vergilendirme. *Maliye Dergisi*, 174, 360-371.
- Alammary, A., Alhazmi, S., Almasri, M., & Gillani, S. (2019). Blockchain-based applications in education: A systematic review. *Applied Sciences*, 9(12), 2400, <https://doi.org/10.3390/app9122400>.
- Appelbaum, D. (2021). Consensus mechanisms and related issues. In *The emerald handbook of blockchain for business* (pp. 99-120). Emerald Publishing Limited. <https://doi.org/10.1108/978-1-83982-198-120211010>
- Baker, H. K., Nikbakht, E., & Smith, S. S. (Eds.). (2021). *The emerald handbook of blockchain for business*. Emerald Publishing Limited. DOI: 10.1108/9781839821981
- Beedham, M. (2018). *Japan is experimenting with a blockchain-powered voting system*. TNW Hardfork. Erişim adresi: <https://thenextweb.com/news/japan-city-blockchain-voting>.
- Benedetti, H. (2021). Public blockchains and applications. In *The emerald handbook of blockchain for business* (pp. 67-81). Emerald Publishing Limited. DOI: <https://doi.org/10.1108/978-1-83982-198-120211008>
- Blockgenic. (2018). "Different blockchain consensus mechanisms." Hackernoon. Erişim adresi <https://hackernoon.com/different-blockchain-consensus-mechanisms-d19ea6c3bcd6>
- Boucher, P. N. (2016). What if blockchain technology revolutionised voting? Erişim adresi: <https://policycommons.net/artifacts/1340513/what-if-blockchain-technology-revolutionised-voting/1951084/>
- Brunese, L., Mercaldo, F., Reginelli, A., & Santone, A. (2019). A Blockchain based proposal for protecting healthcare systems through formal methods. *Procedia Computer Science*, 159, 1787-1794. DOI:10.1016/j.procs.2019.09.350.
- Castro, M., & Liskov, B. (1999, February). Practical byzantine fault tolerance. In *OSDI* (Vol. 99, No. 1999, pp. 173-186). Erişim adresi: <https://pmg.csail.mit.edu/papers/osdi99.pdf>
- Castro, M., & Liskov, B. (2002). Practical byzantine fault tolerance and proactive recovery. *ACM Transactions on Computer Systems (TOCS)*, 20(4), 398-461. Erişim adresi: <https://pmg.csail.mit.edu/papers/bft-tocs.pdf>
- Catalini, C., & Gans, J. S. (2020). Some simple economics of the blockchain. *Communications of the ACM*, 63(7), 80-90. Rotman School of Management Working Paper No. 2874598, MIT Sloan Research Paper No. 5191-16, Erişim adresi SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2874598> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2874598>.
- Chen, L., Xu, L., Shah, N., Gao, Z., Lu, Y., & Shi, W. (2017). On security analysis of proof-of-elapsed-time (poet). In *Stabilization, safety, and security of distributed systems: 19th International Symposium, SSS 2017, Boston, MA, USA, November 5–8, 2017, Proceedings 19* (pp. 282-297). Springer International Publishing https://doi.org/10.1007/978-3-319-69084-1_19.
- Cong, L. W., & He, Z. (2019). Blockchain disruption and smart contracts. *The Review of Financial Studies*, 32(5), 1754-1797 <https://doi.org/10.1093/rfs/hhz007>.
- Dan Larimer. Delegated proof-of-stake white paper. (2014). Erişim adresi: <https://bitcoinist.com/dan-larimer-talks-on-delegated-proof-of-stake>.

- De Angelis, S., Aniello, L., Baldoni, R., Lombardi, F., Margheri, A., & Sassone, V. (2018). PBFT vs proof-of-authority: Applying the CAP theorem to permissioned blockchain. In *CEUR workshop proceedings* (Vol. 2058). CEUR-WS. Erişim adresi: <https://ceur-ws.org/Vol-2058/paper-06.pdf>.
- Di Piero, M. (2017). What is the blockchain?. *Computing in Science & Engineering*, 19(5), 92-95. <https://doi.org/10.1109/MCSE.2017.3421554>.
- Grief, T., & Nikbakht, E. (2021). Review of blockchain and emerging applications. *The emerald Handbook of Blockchain for Business*, 31-47. <https://doi.org/10.1108/978-1-83982-198-120211005>.
- Guegan, D. (2017). Public blockchain versus private blockchain. Erişim adresi: <https://shs.hal.science/halshs-01524440/>.
- Gupta, V. (2017, February 28). A brief history of blockchain. *Harvard Business Review*. Erişim adresi: <https://hbr.org/2017/02/a-brief-history-of-blockchain>.
- Halaburda, H., & Gandal, N. (2016). Competition in the cryptocurrency market. Güncellenmiş versiyonu: *Can we predict the winner in a market with network effects*, 14-17. Erişim Adresi SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2832836> ya da <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2832836>.
- Hao, X., Yu, L., Zhiqiang, L., Zhen, L., & Dawu, G. (2018, May). Dynamic practical byzantine fault tolerance. In *2018 IEEE conference on communications and network security (CNS)* (pp. 1-8). IEEE. DOI: 10.1109/CNS.2018.8433150.
- Jessi Hempel, "How refugees are helping create blockchain's brand new world," *Wired*, 14 Mart 2018, <https://www.wired.com/story/refugees-but-on-the-blockchain/>
- Jirgensons, M., & Kapenieks, J. (2018). Blockchain and the future of digital learning credential assessment and management. *Journal of teacher education for sustainability*, 20(1), 145-156. DOI: 10.2478/jtes-2018-0009
- Karaarslan, E., & Durgay, Z. (2018). Blokzinciri Teknolojisinin E-Devlet Uygulamalarında Kullanımı: Ön İnceleme. Erişim adresi: <https://aperta.ulakbim.gov.tr/record/273884>
- Khan, N., & Ouaich, R. (2019). Feasibility analysis of blockchain for donation-based crowdfunding of ethical projects. In *Smart Technologies and Innovation for a Sustainable Future: Proceedings of the 1st American University in the Emirates International Research Conference—Dubai, UAE 2017* (pp. 129-139). Cham: Springer International Publishing. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-030-01659-3_17
- Khan, S. N., Loukil, F., Ghedira-Guegan, C., Benkhelifa, E., & Bani-Hani, A. (2021). Blockchain smart contracts: Applications, challenges, and future trends. *Peer-to-peer Networking and Applications*, 14, 2901-2925. DOI: <https://doi.org/10.1007/s12083-021-01127-0>
- Killmeyer, J., White, M., & Chew, B. (2017). *Will blockchain transform the public sector?* Deloitte University Press. Erişim adresi: https://www2.deloitte.com/content/dam/insights/us/articles/4185_blockchain-public-sector/DUP_will-blockchain-transform-public-sector.pdf
- Kim, H. J. (2021). Technical aspects of blockchain. In *The emerald handbook of blockchain for business* (pp. 49-64). Emerald Publishing Limited. <https://doi.org/10.1108/978-1-83982-198-120211006>
- King, S., & Nadal, S. (2012). Ppcoin: Peer-to-peer crypto-currency with proof-of-stake. *self-published paper*, August, 19(1). Erişim adresi: <https://decred.org/research/king2012.pdf>
- Lashkari, B., & Musilek, P. (2021). A comprehensive review of blockchain consensus mechanisms. *IEEE access*, 9, 43620-43652. DOI: 10.1109/ACCESS.2021.3065880
- Lykidis, I., Drosatos, G., & Rantos, K. (2021). The use of blockchain technology in e-government services. *Computers*, 10(12), 168. <https://doi.org/10.3390/computers10120168>

- Madaan, L., Kumar, A., & Bhushan, B. (2020, April). Working principle, application areas and challenges for blockchain technology. In *2020 IEEE 9th international conference on communication systems and network technologies (CSNT)*(pp. 254-259). IEEE. DOI: 10.1109/CSNT48778.2020.9115794
- Malviya, H. (2016). How blockchain will defend IoT. Erişim Adresi SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2883711> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.288371>
- Manolache, M. A., Manolache, S., & Tapus, N. (2022). Decision making using the blockchain proof of authority consensus. *Procedia Computer Science*, 199, 580-588. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2022.01.071>
- Marar, H. W., & Marar, R. W. (2020). Hybrid blockchain. *Jordanian Journal of Computers and Information Technology (JJCIT)*, 6(04). DOI: 10.5455/jjcit.71-1589089941
- Martinson, P. (2019). Estonia—the digital republic secured by blockchain. *PricewaterhouseCoopers: London, UK*, 1-12. Erişim adresi: <https://www.pwc.com/gx/en/services/legal/tech/assets/estonia-the-digital-republic-secured-by-blockchain.pdf>
- McGhin, T., Choo, K.-K. R., Liu, C. Z., & He, D. (2019). Blockchain in healthcare applications: Research challenges and opportunities. *Journal of Network and Computer Applications*, 135, 62-75. DOI:10.1016/j.jnca.2019.02.027.
- Mettler, M. (2016). Blockchain technology in healthcare: The revolution starts here. 18th International Conference on e-Health Networking, Applications and Services (Healthcom) (1-3). Munich, Germany: IEEE. DOI:10.1109/HealthCom.2016.7749510.
- Nakamoto, S. (2008). Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system. *Satoshi Nakamoto*. Erişim Adresi: <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>.
- Phillips, K. (2021). The importance of interoperability, decentralization, and choice. In *The emerald Handbook of Blockchain for Business* (pp. 171-187). Emerald Publishing Limited. <https://doi.org/10.1108/978-1-83982-198-120211015>.
- Pieters, G., & Smith, S. S. (2021). Private and hybrid blockchains and applications. In *The emerald Handbook of Blockchain for Business* (pp. 83-98). Emerald Publishing Limited. <https://doi.org/10.1108/978-1-83982-198-120211009>.
- Pilkington, M (2016). Blockchain technology: Principles and applications. Olleros, X., Zhengu, F. (Ed), *Research Handbook on Digital Transformations*, 225-253. Erişim adresi: <https://ssrn.com/abstract=2662660>.
- PwC. (2017). *Estonia: The digital republic secured by blockchain*. PwC. Erişim adresi: <https://www.pwc.com/gx/en/services/legal/tech/assets/estonia-the-digital-republic-secured-by-blockchain.pdf>
- Rehmani, M. H. (2021). Blockchain fundamentals and working principles. In *Blockchain Systems and Communication Networks: From Concepts to Implementation* (pp. 23-59). Cham: Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-71788-9_3.
- Rikken, O., Janssen, M., & Kwee, Z. (2019). Governance challenges of blockchain and decentralized autonomous organizations. *Information Polity*, 24(4), 397-417. DOI:10.3233/IP-190154.
- Roehrs, A., Costa, C. A., & Righi, R. d. (2017). OmniPHR: A distributed architecture model to integrate personal health records. *Journal of Biomedical Informatics*, 71, 70-81. DOI:10.1016/j.jbi.2017.05.012.
- Ryan, J. J., & Smith, S. S. (2021). History of blockchain. In *The emerald Handbook of Blockchain for Business* (pp. 15-29). Emerald Publishing Limited. <https://doi.org/10.1108/978-1-83982-198-120211004>.
- Saad, S. M. S., & Radzi, R. Z. R. M. (2020). Comparative review of the blockchain consensus algorithm between proof of stake (pos) and delegated proof of stake (dpos). *International Journal of Innovative Computing*, 10(2). DOI:10.11113/ijic.v10n2.272.

- Saraswat, D., Patel, F., Bhattacharya, P., Verma, A., Tanwar, S., & Sharma, R. (2022). UpHaaR: Blockchain-based charity donation scheme to handle financial irregularities. *Journal of Information Security and Applications*, 68, 103245. <https://doi.org/10.1016/j.jisa.2022.103245>.
- Sarmah, S. S. (2018). Understanding blockchain technology. *Computer Science and Engineering*, 8(2), 23-29. DOI:10.5923/j.computer.20180802.02.
- Sun, H., Wang, X., & Wang, X. (2018). Application of blockchain technology in online education. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 13(10). <https://doi.org/10.3991/ijet.v13i10.9455>.
- Swan, M. (2015). *Blockchain: Blueprint For A New Economy*. CA, USA: O'Reilly Media, Inc. ISBN:978-1-4919-2049-7.
- Wang, Q., Xu, M., Li, X., & Qian, H. (2020, December). Revisiting the fairness and randomness of delegated proof of stake consensus algorithm. In *2020 IEEE Intl Conf on Parallel & Distributed Processing with Applications, Big Data & Cloud Computing, Sustainable Computing & Communications, Social Computing & Networking (ISPA/BDCLOUD/SocialCom/SustainCom)* (pp. 305-312). IEEE. DOI: 10.1109/ISPA-BDCLOUD-SocialCom-SustainCom51426.2020.00064.
- Wang, S., Ouyang, L., Yuan, Y., Ni, X., Han, X., & Wang, F. Y. (2019). Blockchain-enabled smart contracts: architecture, applications, and future trends. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics: Systems*, 49(11), 2266-2277. DOI: 10.1109/TSMC.2019.2895123.
- Wang, W., Hoang, D. T., Hu, P., Xiong, Z., Niyato, D., Wang, P., ... & Kim, D. I. (2019). A survey on consensus mechanisms and mining strategy management in blockchain networks. *Ieee Access*, 7, 22328-22370. DOI:10.1109/ACCESS.2019.2896108.
- Wang, Y. (2021). Blockchain applications in logistics. *International Encyclopedia of Transportation*, 136-142. DOI:10.1016/B978-0-08-102671-7.10233-7.
- Won, D. (2020). Ethereum Proof of Stake Date: Date+ What You Need to Know. *Exodus Crypto Blog*.
- Zeng, S. Q., Huo, R., Huang, T., Liu, J., Wang, S., & Feng, W. (2020). Survey of blockchain: principle, progress and application. *Journal on Communications*, 41(1), 134-151. DOI: 10.11959/j.issn.1000-436x.2020027.

DİZİN

A

Ar-Ge, 105, 106, 120, 124, 125, 126
Aydınlanma, 5

B

Bankacılık, 17, 31, 32, 48, 49, 50, 51, 52,
53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 68, 69,
130, 175, 193
Bankacılık, vii, 48, 56, 57, 59, 70, 208
Bilgi İletişim Teknolojileri, 72, 80, 138, 140
Bilgi Teknolojileri, 15, 24, 60, 115, 118,
128, 136, 141, 143, 158, 208
Birim Kök Testi, 109, 122
Bitcoin, 14, 16, 175, 176, 177, 178, 179,
181, 188, 198, 201
Blockchain, 200
Blokzincir, vi, vii, 1, 2, 14, 15, 16, 17, 175,
176, 177, 178, 179, 180, 182, 183, 185,
186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193,
194, 196, 197, 198
Büyük Veri, 10, 11, 13, 60, 130

C

COVID-19, vi, vii, 9, 31, 32, 36, 38, 39, 45,
46, 47, 57, 65, 69, 70

D

Derin Öğrenme, 11
Dezavantajlı Gruplar, vi, 31, 33, 61, 62, 66,
68, 69, 70, 208
Dijital Altyapı, 43, 47, 48, 49, 51, 64, 67,
115
Dijital Bankacılık, 32, 51, 53, 68
Dijital Dönüşüm, iii, v, vi, 1, 8, 20, 25, 27,
31, 32, 34, 35, 39, 43, 46, 48, 49, 51, 57,
58, 59, 60, 63, 65, 66, 67, 68, 128, 130,
140, 154
Dijital Ekonomi, 24, 27, 28, 36, 116
Dijital Hastane, 133, 136

Dijital Sağlık, 21, 127, 128, 130, 131, 132,
135, 136, 137, 138, 140, 141, 142, 143,
144, 145, 146, 147, 148, 150
Dijital Sağlık Hizmetleri, 127, 141, 142,
143, 145, 146, 148
Dijital Sağlık Okuryazarlığı, 140, 141, 142
Dijital Sağlık Sistemi, 138, 150
Dijital Sağlık Teknolojileri, 132, 148
Dijital Sağlık Uygulamaları, 136, 138, 139,
140, 142, 145
Dijital Sağlık Yönetişimi, 144, 145
Dijital Teknoloji, vi, 22, 24, 31, 33, 48, 58,
59, 63, 65, 66, 72, 78, 82, 114, 115, 128,
129, 130, 132, 136, 138, 141, 142, 143,
144, 148
Dijital Yerliler, 20
Dijitalleşme, i, iii, v, vi, 27, 33, 34, 45, 61,
64, 65, 69, 70, 71, 72, 73, 78, 79, 81, 82,
84, 85, 88, 89, 93, 94, 113, 115, 116,
128, 142, 143, 148, 150, 172
Dijitalleşme Endeksi, 84, 88

E

Elektronik Ticaret, 24, 32, 35, 36, 41, 67
Emek, 28, 86, 90, 94, 114, 115, 211
Endüstri 1.0, 6
Endüstri 2.0, 6, 7
Endüstri 3.0, 7
Endüstri 4.0, 7, 8, 9, 10, 11, 27, 35, 70, 73,
118, 126, 128
Endüstri 5.0, 8
Endüstriyel Değişim, 2
Engelli Bireyler, 64, 68
Entegrasyon, iii, 33, 34, 45, 61, 62, 157
Eski Hükümlüler, 62, 66, 67, 69
Esnek Çalışma, 60, 64, 68, 115
E-Ticaret, 11, 35, 36, 38, 39, 40, 41, 43, 44,
45, 46, 47, 48, 67, 115

F

Finansal Teknoloji, 51, 52, 56

G

Geçen Zaman Kanıtı, 185

Gelir, vi, 22, 43, 71, 72, 75, 76, 77, 78, 79,
80, 81, 82, 84, 88, 89, 90, 119
Gelir Dağılımı, 74, 75, 76
Gelir Eşitsizliği, 71, 78, 90, 210
Gini Katsayısı, 77
Göç, 18, 209
Görünürde İlişkisiz Regresyon, 86

H

Hibrit Blokzincir, 190
Hisse Kanıtı, 181, 182

İ

İnternet, iii, v, vi, 8, 12, 17, 21, 24, 27, 32,
34, 36, 38, 41, 42, 43, 44, 49, 51, 52, 53,
55, 59, 69, 72, 74, 82, 84, 88, 90, 93, 94,
95, 96, 97, 98, 99, 100, 102, 107, 108,
111, 112, 113, 114, 116, 121, 122, 123,
124, 128, 129, 140, 194, 208
İnternet Bankacılığı, 41, 49, 52, 59
İnternet Kullanım Oranı, vi, 43, 93, 94, 107,
111, 112, 113, 114, 121, 122, 123, 124
İstihdam, vi, 17, 23, 24, 38, 61, 64, 65, 82,
89, 93, 94, 104, 107, 108, 111, 112, 113,
114, 115, 118, 119, 125, 161, 211
İş Kanıtı, 178
İşgücü, 23, 24, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67,
89, 104, 115, 116, 147
İşgücü Piyasası, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67,
116

K

Kadınlar, 62, 66, 69, 163
Kamu Hizmeti, 146, 195
Kamu Politikaları, 145
Klinik Sağlık Teknolojileri, 143
Konsorsiyum Blokzincir, 189
Küreselleşme, vi, 22, 71, 72, 73, 79, 81, 82,
83, 84, 88, 210

L

Lorenz Eğrisi, 76, 77

M

Merkeziyetsizlik, 179, 180, 187, 198

N

Nesnelerin İnterneti, vi, 1, 2, 10, 11, 21, 44,
130
Newey-West, 111, 114

Ö

Özel Blokzincir, 188

P

Pandemi, 20, 38, 45, 46, 47, 48, 57, 68, 96,
142
Parabol, 112, 115
Pratik Bizans Hata Toleransı, 184, 185

R

Reform Hareketleri, 6
Regresyon, 86, 87, 111, 114
Robotik, vi, 1, 2, 13, 14, 20, 21, 25, 118,
119, 129, 130
Rönesans, 6

S

Sağlık, vii, 3, 9, 17, 21, 22, 26, 27, 28, 43,
46, 62, 127, 128, 129, 130, 131, 132,
133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140,
141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148,
149, 157, 175, 177, 193, 196, 197
Sağlık Hizmetleri, 18, 21, 130, 132, 133,
142, 149, 150, 151, 196
Sağlık Profesyonelleri, 130, 131, 132, 134,
136, 137, 138, 147, 148, 149
Sağlık Sistemi, 127, 130, 132, 140, 141,
144, 145, 149
Sermaye, vi, 55, 64, 71, 72, 81
Süper Akıllı Toplum, 8

T

Teknolojik Evrim, 34
Teknolojik Yenilikler, 7, 32, 45, 48, 51, 56,
59, 118
Toplum, v, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11,
13, 14, 17, 18, 20, 21, 22, 25, 26, 27, 28,
151
Toplum 1.0, v, 1, 2, 4, 22

Toplum 2.0, 5
Toplum 3.0, 5, 6
Toplum 4.0, 6, 7
Toplumsal Bağlar, 18, 19

U

Uluslararası Telekomünikasyon Birliği, 95,
96, 99, 116

V

Verimlilik, 9, 14, 18, 22, 23, 24, 35, 48, 51,
59, 60, 62, 67, 81, 116, 146, 148, 186,
193, 209

Y

Yapay Zekâ, vi, 2, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 20,
21, 22, 23, 25, 82, 128, 129
Yetki Kanıtı, 183
Yetkinlik, 13, 60, 94, 113, 115, 195

EDİTÖR VE YAZAR BİYOGRAFİLERİ

Editörler

Dr. Abdulkerim Gün

Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu / abdulkerim.gun@btk.gov.tr

Dr. Abdulkerim Gün, lisans eğitimini İstanbul Üniversitesi İşletme bölümünde tamamlamıştır. “Bankacılık Sektöründe Çalışanların İş Doyumları Üzerine Bir Araştırma” başlıklı tez çalışması ile İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Çalışma Ekonomisi ve Endüstri İlişkileri yüksek lisans programından mezun olmuştur. Doktora eğitimini İstanbul Üniversitesi Çalışma Ekonomisi ve Endüstri İlişkileri bölümünde “Kamuda İstihdam Edilen Engellilerin Yaşam Memnuniyeti: T.C. Aile ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı Örneği” başlıklı tez çalışması ile tamamlamıştır. Dr. Gün; sosyal politika, dezavantajlı gruplar, bilgi teknolojileri, dijital bağımlılık, çevrim içi mahremiyet, internet güvenliği, dijital oyunlar gibi alanlarda akademik çalışmalar yapmaktadır. Hâlen, Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumunda Kurum Başkan Yardımcısı olarak görev yapmakta olup Gazi Üniversitesi'nde de misafir öğretim üyesi olarak Çalışma Yaşamı ve İnsan Kaynakları Yönetimi dersini vermektedir.

Doç. Dr. Osman Akgül

İstanbul Üniversitesi İktisat Fakültesi Çalışma Ekonomisi ve Endüstri İlişkileri Bölümü / osman.akgul@istanbul.edu.tr

1985 yılında İstanbul’da doğan Osman Akgül, 2004 yılında girmiş olduğu İstanbul Üniversitesi İktisat Fakültesi İngilizce İktisat bölümünden mezun olduktan sonra yüksek lisans ve doktora derecelerini yine aynı fakültenin çalışma ekonomisi bölümünde tamamlamıştır. Akademik çalışmalarının bir kanadını ücretler oluşturmakta, diğer kanadını dezavantajlı grupların içinde bulunan göçmenler, gençler ve engellilerin eğitim ve istihdamı başta olmak üzere sosyal ve ekonomik koşullarına dair çalışmalar oluşturmaktadır. Bu alanda yazılmış makaleler, kitaplar, kitap editörlükleri bulunmaktadır. 2012 yılında araştırma görevlisi olarak girdiği Çalışma Ekonomisi bölümünde doçent olarak görevine devam etmektedir.

Yazarlar

Dr. Furkan Düzenli

Düzce Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Sosyoloji Bölümü /
furkanduzenli@duzce.edu.tr

1987 yılında İstanbul'da doğan Furkan Düzenli, 2009 yılında Sakarya Üniversitesi Sosyoloji bölümünden mezun oldu. Yüksek lisansını İstanbul Üniversitesi Çalışma Ekonomisi bölümünde “Geleneksel Türk Ailesindeki Dönüşümün Sosyal Politikaya Etkisi” isimli teziyle 2011 yılında, aynı bölümde “Türkiye’de İç Göçün İstihdama Etkileri ve Buna Yönelik Sosyal Politikalar” isimli teziyle de 2022 yılında doktora eğitimini tamamladı. Dijital medya ve iletişim alanında özel sektör çalışmalarının ardından 2019 yılından itibaren Düzce Üniversitesi Sosyoloji bölümünde görev yapmaktadır. Ulusal ve uluslararası indekslerce taranan bilimsel dergilerde; göç, aile, gençlik, medya, toplumsal değişme, uluslararası siyaset ve sosyal siyaset alanlarında yayınlanmış makale, kitap bölümü ve bildirileri bulunmaktadır.

Ersel Ertürk

İstanbul Üniversitesi İktisat Anabilim Dalı Doktora Öğrencisi / ersel.ert@gmail.com

1993 yılında İstanbul'da doğan Ersel Ertürk, lisans eğitimini 2012-2016 yılları arasında Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi İktisat bölümünde tamamlamıştır. 2016-2019 yılları arasında aynı üniversitede, istihdam konusunda hazırladığı tez çalışmasıyla yüksek lisans eğitimini bitirmiş ve 2019 yılından itibaren de İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İktisat Anabilim Dalı İktisat Programı'nda doktora eğitimine devam etmektedir. 2021 yılında İstanbul Üniversitesi Çalışma Ekonomisi ve Endüstri İlişkileri bölümü çatısı altında 100/2000 YÖK Öncelikli Alanlar Doktora Bursu almaya hak kazanmıştır. İstihdam, verimlilik ve kalkınma konuları başta olmak üzere, ulusal ve uluslararası indekslerce taranan bilimsel dergilerde makale, kitap bölümü ve bildiri şeklinde çeşitli çalışmaları bulunmaktadır.

Arş. Gör. Seda Selin Keleş

İstanbul Üniversitesi İktisat Fakültesi Maliye Bölümü / selin.kuzu@istanbul.edu.tr

Seda Selin Keleş, 2012 yılında Sakarya Üniversitesi Siyasal Bilgiler Fakültesi Maliye bölümünde başlamış olduğu lisans öğrenimini 2016 yılında tamamladı. 2016 yılında İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Maliye bölümünde yüksek

lisans eğitimine başladı. 2018 yılında İstanbul Üniversitesi İktisat Fakültesi Maliye bölümünde araştırma görevlisi olarak göreve başladı ve hâlen devam etmektedir. Yüksek lisans eğitimini 2019 yılında tamamladı. Aynı yıl İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Maliye bölümünde doktora eğitimine başladı ve devam etmektedir. Gelir eşitsizliği, ekonomik karmaşıklık, çevre ekonomisi, küreselleşme, kamu harcamaları konularında çalışmaları bulunmaktadır.

Dr. Abdullah Miraç Bükey

İstanbul Üniversitesi İktisat Fakültesi Maliye Bölümü / selin.kuzu@istanbul.edu.tr

Abdullah Miraç Bükey lisans eğitimini 2008-2013 yılları arasında İstanbul Üniversitesi İktisat Fakültesi İktisat-Çalışma Ekonomisi ve Endüstri İlişkileri (ÇAP) bölümlerinde tamamladı. 2011-2013 yıllarında Kuveyt Türk Katılım Bankası'nda yarı zamanlı çalıştı. Yüksek lisansını 2016 yılında İstanbul Üniversitesi Çalışma Ekonomisi ve Endüstri İlişkileri Bölümü Çalışma Ekonomisi Anabilim Dalında tamamladı. 2023 yılında ise İstanbul Üniversitesi İktisat Anabilim Dalında doktora eğitimini tamamladı. İstanbul Üniversitesi İktisat Bölümü Teknoloji ve Sanayi İktisadi Anabilim Dalında araştırma görevlisi olarak çalışmaya devam eden Bükey'in alanında muhtelif çalışmaları bulunmaktadır.

Dr. Öğr. Üyesi Erkan Kılıçer

Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi
Maliye Bölümü/ erkanklcer@gmail.com

1987 yılında Kayseri/Bünyan'da doğan Kılıçer, 2005 yılında girdiği Karadeniz Teknik Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Maliye bölümü lisans eğitimini 2009 yılında, yüksek lisans eğitimini ise aynı üniversitenin Sosyal Bilimler Enstitüsü Maliye Anabilim Dalı'nda 2012 yılında tamamlamıştır. İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Maliye Anabilim Dalı'nda 2012 yılında başladığı doktora eğitimini “Yerel Sürdürülebilirlik ve Çevre Yönetimi Bağlamında Çevreye Duyarlı Bütçeleme Sistemi ve Türkiye’de Uygulanabilirliği” başlıklı tez çalışması ile 2017 yılında tamamlamıştır. 2012-2017 yılları arasında İstanbul Üniversitesi İktisat Fakültesi Maliye bölümünde araştırma görevlisi olarak çalışan Kılıçer, 2018 yılından itibaren Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Maliye bölümü Dr. Öğr. Üyesi olarak görevine devam etmektedir. Evli ve bir çocuk babası olan Kılıçer, akademik olarak bütçe ve mali planlama, kamu maliyesi, vergi hukuku ve Türk vergi sistemi alanlarında çalışmalarını sürdürmektedir.

Dr. Öğr. Üyesi İmren Peker

Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Büyükkutlu Uygulamalı Bilimler Fakültesi
Muhasebe ve Finans Yönetimi Bölümü / imrenpeker@gmail.com

1988 yılında İstanbul/Çatalca’da doğan Peker Kılıçer, 2005 yılında girdiği İstanbul Üniversitesi İktisat Fakültesi Maliye Bölümü lisans eğitimini 2009 tamamlamış olup, yüksek lisans ve doktora eğitimlerini de İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Maliye Anabilim Dalı’nda tamamlamıştır. 2012-2018 yılları arasında İstanbul Üniversitesi İktisat Fakültesi Maliye bölümünde araştırma görevlisi olarak çalışan Peker Kılıçer, 2020 yılından itibaren Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Büyükkutlu Uygulamalı Bilimler Fakültesi Muhasebe ve Finans Yönetimi bölümünde Dr. Öğr. Üyesi olarak görevine devam etmektedir. Evli ve bir çocuk annesi olan Peker Kılıçer, akademik olarak kamu maliyesi, vergi hukuku ve Türk vergi sistemi alanlarında çalışmalarını sürdürmektedir.

Dr. Muhammed Erkam Kocakaya

İstanbul Üniversitesi İktisat Fakültesi Çalışma Ekonomisi ve Endüstri İlişkileri Bölümü /
muhammed.kocakaya@istanbul.edu.tr

2008 yılında başladığı lisans eğitimini çift anadal programı kapsamında Kocaeli Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Çalışma Ekonomisi ve Endüstri İlişkileri bölümü ile Siyaset Bilimi ve Kamu Yönetimi bölümü mezunu olarak 2013 yılında başarıyla tamamlamıştır. 2015 yılında “Avrupa Birliği Katılım Müzakereleri Sürecinde Türkiye'nin İstihdam Stratejisi” başlıklı tez ile İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Çalışma Ekonomisi ve Endüstri ilişkileri yüksek lisans programından mezun olmuştur. Aynı yıl İstanbul Üniversitesi Çalışma Ekonomisi ve Endüstri ilişkileri doktora programına başlayan Kocakaya, 2023 yılında “İslam Ülkelerinde Emek Piyasası Yönetişimi: Türkiye, Malezya ve Endonezya Üzerine Karşılaştırmalı Bir Analiz” başlıklı tez ile doktor ünvanını kazanmıştır. 2015-2024 yılları arasında sosyal politika alanında ulusal ve uluslararası indekslerce taranan dergilerde makale ve kitap bölümleri bulunan Kocakaya, eğitim ve istihdamda olmayan gençler başta olmak üzere sosyal politika alanında bir çok projede yürütücü, koordinatör ve araştırmacı olarak görev almıştır. Hâlen, 2014 yılında araştırma görevlisi olarak başladığı İstanbul Üniversitesi İktisat Fakültesi Çalışma Ekonomisi ve Endüstri İlişkileri bölümünde akademisyen olarak görev almaktadır.

Muhammet Furkan Küçükmeral

İhsan Doğramacı Bilkent Üniversitesi Uluslararası İlişkiler Yüksek Lisans Programı
Öğrencisi

İhsan Doğramacı Bilkent Üniversitesi Siyaset Bilimi ve Kamu Yönetimi bölümü mezunudur. Uluslararası İlişkiler bölümünde tez dönemi yüksek lisans öğrencisidir. Hâlihazırda Profesör Pınar Bilgin danışmanlığında 1979 Devrimi sonrası İran, Hizbullah ve Suudi Arabistan’ın İslami güvenlik söylemleri üzerine tez yazmaktadır.