Toplumsal Yapının Dijital Dönüşümü: Yapay Zekâ Perspektifinden Disiplinlerarası Yaklaşımlar

Editör
Öğr. Gör. Dr. Ülkü Hayriye İNCİ



Gazi Kitabevi

TOPLUMSAL YAPININ DİJİTAL DÖNÜŞÜMÜ: YAPAY ZEKÂ PERSPEKTİFİNDEN DİSİPLİNLERARASI YAKLAŞIMLAR

TOPLUMSAL YAPININ DİJİTAL DÖNÜŞÜMÜ: YAPAY ZEKÂ PERSPEKTİFİNDEN DİSİPLİNLERARASI YAKLAŞIMLAR

Editör
Öğr. Gör. Dr. Ülkü Hayriye İNCİ

Gazi kitabevi

"En İyi Akademi, Bir Kitaplıktır."

TOPLUMSAL YAPININ DİJİTAL DÖNÜŞÜMÜ: YAPAY ZEKÂ PERSPEKTİFİNDEN DİSİPLİNLERARASI YAKLAŞIMLAR

Editör:
Öğr. Gör. Dr. Ülkü Hayriye İNCİ
ORCID: 0000-0002-2294-5852

© Gazi Kitabevi Tic. Ltd. Şti.

Bu kitabın Türkiye'deki her türlü yayın hakkı Gazi Kitabevi Tic. Ltd. Şti'ne aittir, tüm hakları saklıdır. Kitabın tamamı veya bir kısmı 5846 sayılı yasanın hükümlerine göre, kitabı yayınlayan firmanın ve yazarlarının önceden izni olmadan elektronik, mekanik, fotokopi ya da herhangi bir kayıt sistemiyle çoğaltılamaz, yayınlanamaz, depolanamaz.

ISBN • 978-625-8700-32-9

Baskı • Aralık, Ankara 2025

Dizgi/Mizanpaj • Gazi Kitabevi
Kapak Tasarım • Gazi Kitabevi

Gazi Kitabevi Tic. Ltd. Şti.
Yayıncı Sertifika No: 44884

Merkez
Bahçelievler Mah. 53. Sok. No: 29 Çankaya/ANKARA
0.312 223 77 73 - 0.312 223 77 17
0.544 225 37 38
0.312 215 14 50
www.gazikitabevi.com.tr
info@gazikitabevi.com.tr

Sosyal Medya
gazikitabevi
gazikitabevi
gazikitabevi

Sayfa Basım Sanayi Ticaret Ltd. Şti
Sertifika No: 77079

Matbaa
Tevfik İleri Mah. Emek cad. Polat sok. No: 2
Pursaklar Ankara
0312 394 83 94

ÖNSÖZ

Dijitalleşme, günümüz toplumsal yapısının en belirleyici dönüşüm dinamiklerinden biri olarak, yalnızca bilgi üretim süreçlerini değil; kurumsal işleyiş biçimlerini, toplumsal ilişkileri, kültürel pratikleri ve ekonomik örgütlenme modellerini köklü biçimde dönüştürmektedir. Bu dönüşümün merkezinde yer alan yapay zekâ (YZ), hesaplama kapasitesinin artışı, büyük veri mimarilerinin yaygınlaşması, algoritmik karar alma sistemlerinin toplumsal alanlara nüfuzu ve otomasyon teknolojilerinin çeşitlenmesiyle birlikte, dijitalleşmenin kurucu unsuru hâline gelmiştir. Yapay zekâ, modern toplumların yalnızca teknik altyapılarını değil, aynı zamanda normatif, kültürel ve politik katmanlarını da derinden etkileyen bir "üst belirleyen" konumuna yükselmektedir. Bu nedenle YZ, günümüzde tek bir disiplinin sınırları içinde değerlendirilemeyecek ölçüde karmaşık, çok katmanlı ve çok yönlü bir olgu olarak karşımıza çıkmaktadır.

Dijitalleşmenin giderek hızlandığı bu çağda yapay zekâ; bilgi teknolojileri, sosyal bilimler, etik, sağlık, ekonomi, güvenlik ve kültürel çalışmalar gibi birçok alanın kesiştiği bir bilgi ekosistemi yaratmaktadır. Bu ekosistem, disiplinlerin kendi iç bütünlüklerini korumasının yanında, aralarındaki ilişkilerin yeniden inşa edilmesini zorunlu kılan bir epistemolojik dönüşüm sürecini beraberinde getirmektedir. Nitekim yapay zekânın toplumsal etkilerini anlamak, yalnızca teknik işleyiş mekanizmalarının bilinmesiyle sınırlı değildir; aynı zamanda algoritmik süreçlerin hangi toplumsal koşullar altında geliştiğini, hangi değerlerle şekillendiğini ve hangi güç ilişkilerini dönüştürdüğünü de analiz etmeyi gerektirmektedir. Bu noktada, disiplinlerarası yaklaşım bir tercih olmaktan çıkmakta, analitik bir zorunluluk hâline gelmektedir.

Toplumsal Yapının Dijital Dönüşümü: Yapay Zekâ Perspektifinden Disiplinlerarası Yaklaşımlar başlıklı bu eser, tam da bu nedenle, yapay zekânın toplumsal yapı üzerindeki etkilerini farklı disiplinlerin kuramsal zenginliği ve metodolojik çeşitliliği ışığında değerlendiren bir bütüncül bakış sunmaktadır. Kitapta yer alan her bölüm, yapay zekâyı kendi disiplininin kavramsal araçlarıyla yorumlamakta; dijital dönüşümün toplumsal sonuçlarını yeni bir perspektiften ele almaktadır. Böylelikle kitap, hem akademik literatüre katkı sunmakta hem de yapay zekânın gündelik yaşamı kuşatan etkilerine dair eleştirel bir farkındalık geliştirmeyi amaçlamaktadır.

Kitabın ilk bölümü olan **"Yapay Zekâ–Felsefe İlişkisi: Sokrates Örneği"**, *Vildan Doğanay* tarafından hazırlanmıştır. Bu bölümde, Sokrates'in sorgulama yönteminden hareketle yapay zekânın bilgi üretme kapasitesi felsefi bir temelde yeniden ele alınmakta; bilginin doğası, doğruluk, etik sorumluluk ve akıl yürütmenin dijital çağda nasıl yeniden tanımlandığı tartışılmaktadır. Yazar, klasik felsefi sorunların yapay zekâ bağlamında nasıl güncellik kazandığını ortaya koyarak kitabın kuramsal zeminini oluşturmaktadır. İkinci bölüm, **"Yapay Zekâ Etiği ve Adalet Sorunsalı"** başlığını taşımakta olup *Bilal Kılınç* tarafından kaleme alınmıştır. Bu çalışma, algoritmik önyargı, adalet, hesap verebilirlik ve mahremiyet gibi günümüz yapay zekâ etiğinin temel tartışmalarını normatif bir perspektiften değerlendirmekte; yapay zekâ sistemlerinin toplumsal eşitsizlikleri nasıl yeniden üretebildiğine ilişkin kapsamlı bir analiz sunmaktadır. Kitabın üçüncü bölümü, Ülkü Hayriye İnci tarafından hazırlanan **"Dijital Sinemada Temsilin Kırılganlığı: Yapay Zekâ, Toplumsal Dışlanma ve Dezavantajlı Gruplar"** başlıklı çalışmadan oluşmaktadır. Bu bölüm, dijital sinema teknolojileri ve yapay zekâ destekli üretim süreçlerinin kültürel temsil pratiklerinde yarattığı dönüşümü ele almakta; özellikle dezavantajlı grupların medyada görünürlüğü, temsil adaleti ve algoritmik dışlanma riskleri üzerinde durmaktadır. 4. Bölüm, *Burcu Güngör Önlen* ve *Hafize Boyacı* tarafından hazırlanmış olan **"Dijital Sağlık Politikaları ve Erişim Sorunu"** başlıklı çalışmadır. Bu bölümde, dijital sağlık hizmetlerinin yaygınlaşmasıyla ortaya çıkan erişim eşitsizlikleri, veri güvenliği sorunları ve sağlık hizmetlerinin algoritmikleşmesinin toplumsal etkileri incelenmekte; sağlık alanındaki dijital dönüşüm eleştirel bir bakışla değerlendirilmiştir. Beşinci bölüm, *Elif Zeynep Metin Gemici* tarafından yazılan **"Yapay Zekâ ve Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri"** başlıklı çalışmadır. Bu bölüm, yapay zekânın sürdürülebilir kalkınma politikalarına nasıl entegre edilebileceğini tartışmakta; çevresel izleme teknolojileri, enerji verimliliği, yoksullukla mücadele, eğitim ve ekonomik kalkınma gibi başlıklarda YZ'nin potansiyel katkılarını bütüncül bir çerçevede ele almaktadır. Kitabın altıncı bölümü olan **"Finansal Sistemlerde Yapay Zekâ Uygulamaları"**, **Maksut Önlen** tarafından hazırlanmıştır. Bu çalışma, finansal piyasalarda yapay zekâ temelli analiz yöntemlerini, risk tahmin modellerini, otomasyon süreçlerini ve dijital para sistemlerini inceleyerek finansal yapının dijital dönüşümünü kapsamlı biçimde değerlendirmektedir. Son olarak yedinci bölüm, *Emineana Ahmetoğlu* tarafından kaleme alınan **"Yapay Zekâda İş Güvenliği"** başlıklı çalışmayı içermektedir. Bu bölüm, akıllı sensörler, otomasyon sistemleri ve veri temelli risk tahmin modelleri üzerinden iş güvenliği kavramının nasıl

yeniden tanımlandığını incelemekte; çalışma yaşamının dijitalleşmeyle birlikte hangi yeni güvenlik dinamikleriyle şekillendiğini ortaya koymaktadır.

Bu kitabın ortak bir çaba olarak ortaya koyduğu şey şudur: Yapay zekâ, toplumsal yapıyı yalnızca teknik bir araç olarak değil, çok boyutlu bir dönüşüm alanı olarak yeniden inşa etmektedir. Bu nedenle onu anlamak, farklı disiplinlerin bir araya gelmesini, karşılaştırmalı analizleri, eleştirel düşünmeyi ve kuramsal çeşitliliği gerektirmektedir. Bu eser, tam da bu gereklilikten hareketle, dijital dönüşümün toplumsal boyutlarına ilişkin disiplinlerarası bir tartışma alanı sunmaktadır.

Bu çalışmada emeği geçen tüm yazarlara, farklı disiplinlerin perspektiflerini bir araya getirerek yapay zekâ üzerine bütüncül bir düşünme imkânı sundukları için teşekkür ederim. Eserin, araştırmacılar, öğrenciler, politika yapıcılar ve yapay zekânın toplumsal etkilerine ilgi duyan tüm okurlar için değerli bir kaynak oluşturmasını dilerim.

Editör

Öğr. Gör. Dr. Ülkü Hayriye İNCİ

BÖLÜM YAZARLARI

1. BÖLÜM: YAPAY ZEKÂ-FELSEFE İLİŞKİSİ: SOKRATES ÖRNEĞİ
Vildan DOĞANAY- Arş. Gör., Hacettepe Üniversitesi Felsefe Bölümü, vildandoganay@hacettepe.edu.tr, ORCID: 0000-0001-8078-6311

2. BÖLÜM: YAPAY ZEKÂ ETİĞİ VE ADALET SORUNSALI
Bilal KILINÇ- Dr., Mamak İlçe Milli Eğitim Müdürlüğü, kilincbilal0670@gmail.com, ORCID: 0000-0003-4266-8490

3. BÖLÜM: DİJİTAL SİNEMADA TEMSİLİN KIRILGANLIĞI: YAPAY ZEKÂ, TOPLUMSAL DIŞLANMA VE DEZAVANTAJLI GRUPLAR
Ülkü Hayriye İNCİ- Öğr. Gör. Dr., Karabük Üniversitesi, ulkuinci@karabuk.edu.tr, ORCID: 0000-0002-2294-5852

4. BÖLÜM: DİJİTAL SAĞLIK POLİTİKALARI VE ERİŞİM SORUNU
Burcu GÜNGÖR ÖNLEN- Dr., İskenderun Teknik Üniversitesi, burcugungoronlen@gmail.com, ORCID: 0000-0002-0010-0752
Hafize BOYACI- Dr., İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, hafize.boyaci@iuc.edu.tr, ORCID: 0000-0003-2362-7845

5. BÖLÜM: YAPAY ZEKÂ VE SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA HEDEFLERİ
Elif Zeynep METİN GEMİCİ- Öğr. Gör., Kapadokya Üniversitesi, elif.metin@kapadokya.edu.tr, ORCID: 0000-0003-2511-5261

6. BÖLÜM: FİNANSAL SİSTEMLERDE YAPAY ZEKÂ UYGULAMALARI
Maksut ÖNLEN- Dr., MEB., maksutonlen@gmail.com, ORCID: 0000-0002-6266-2574

7. BÖLÜM: YAPAY ZEKÂDA İŞ GÜVENLİĞİ
Emineana AHMETOĞLU- Yüksek Lisans Öğrencisi, Karatay Üniversitesi İşçi Sağlığı ve Güvenliği, isgemineinci@gmail.com, ORCID: 0009-0008-6679-1630

İÇİNDEKİLER

1. BÖLÜM: YAPAY ZEKÂ-FELSEFE İLİŞKİSİ: SOKRATES ÖRNEĞİ 1
Vildan DOĞANAY

2. BÖLÜM: YAPAY ZEKÂ ETİĞİ VE ADALET SORUNSALI 17
Bilal KILINÇ

3. BÖLÜM: DİJİTAL SİNEMADA TEMSİLİN KIRILGANLIĞI: YAPAY ZEKÂ, TOPLUMSAL DIŞLANMA VE DEZAVANTAJLI GRUPLAR 39
Ülkü Hayriye İNCİ

4. BÖLÜM: DİJİTAL SAĞLIK POLİTİKALARI VE ERİŞİM SORUNU 63
Burcu GÜNGÖR ÖNLEN
Hafize BOYACI

5. BÖLÜM: YAPAY ZEKÂ VE SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA HEDEFLERİ 91
Elif Zeynep METİN GEMİCİ

6. BÖLÜM: FİNANSAL SİSTEMLERDE YAPAY ZEKÂ UYGULAMALARI 109
Maksut ÖNLEN

7. BÖLÜM: YAPAY ZEKÂDA İŞ GÜVENLİĞİ 129
Emineana AHMETOĞLU

1. BÖLÜM
YAPAY ZEKÂ-FELSEFE İLİŞKİSİ: SOKRATES ÖRNEĞİ

Vildan DOĞANAY
Arş. Gör., Hacettepe Üniversitesi Felsefe Bölümü,
vildandoganay@hacettepe.edu.tr, ORCID: 0000-0001-8078-6311

1. GİRİŞ

20. yüzyılın son çeyreğinde başlayan özellikle de şimdilerde yaygın bir biçimde gündemde olan konuların başında "yapay zekâ" gelmektedir. Kavramın geçmişi 1940'lı yıllara dayanmakmakta; terimsel kullanımı ise 1950'lilerdedir. Yapay zekâ; 1955 yılında Amerikalı matematikçi ve bilgisayar bilimcisi John McCarthy (1927-2011)'nin, icat ettiği bir kavramdır. McCarthy, bu kavramın varsayımlarını ve ve sınırlı olduğu alanları araştırmak için bir proje başlatmıştır. Bu projenin amacı, makinelerin dili kullanmalarını, soyutlama ve kavramları oluşturmalarını, insanların içinde bulundukları anda çözebilecekleri türden problemleri çözmeleri ve kendilerini daha iyi hale getirmelerini sağlamak olarak belirlenmiştir (Reese, 2020, s. 75). Her ne kadar "yapay zekâ" kelime olarak bu şekilde ifade edilse de bu kavramın doğmasına ve amacının belirlenmesine öncü olan iki temel olay söz konusudur. İlki, Amerikalı matematikçi Claude Shannon (1916-2001)'un *Bell System Technical Journal'*da 1948'de yayınladığı "Mathematical Theory of Communication"[1] makalesi, diğeri de İngiliz matematikçi ve bilgisayar bilimcisi Alan Mathison Turing (1912-1954)'in *Mind* felsefe dergisinde 1950'de yayınlanan "Computing Machinery and Intelligence"[2] makalesidir. Shannon'un makalesinde insan beyninden hareketle bilgi ile ilgili hata tespiti ve doğrulama kodlarını ele alan teorisi, Turing'in yine insandan hareketle "Turing makinesi"[3] üzerinden "bir makine düşünür mü?" sorusu ve buna verdiği yanıtlar yapay zekâ çalışmalarının çatısını oluşturmuştur (Kurzweil,

[1] İletişim için Matematiksel Bir Teori
[2] Hesaplama Makineleri ve Zekâ
[3] Gerçek bir makine değil, bir düşünme deneyidir (Kurzweil, 2015, s. 158).

2015, s. 157-158). Sonuçta, "yapay zekâ" kavramı ve çalışmaları bu önemli üç ismin[4] de ortaya koyduğu şekliyle "insan"ı temele alarak başlamıştır.

Yapay zekânın temelinde yer alan "insan" vurgusu, felsefi teorik temeller bağlamında, M.Ö. 5. yüzyıl Antik Yunan filozofu Sokrates'e dönmeyi gerektirir niteliktedir. Sokrates (469-399), döneminde insanlığın düşünce yönündeki gelişme ve ilerlemesiyle ilgili, felsefi görüş ve düşünüşün yönünü "insan" a çevirmiş; "insan" ı da ahlaki ve epistemolojik düzlemde ele almıştır. Sokrates, felsefeye yeni bir yön vererek, yeni düşünceler getirmiş; felsefe alanında kendisinden önce bilinmeyen, yeni bir konu ortaya atmış ve bu konuyu temele almıştır. Bu yeni konu "insan" olmuştur (Petrov, 1973, s. 9). Sokrates'in "insan"ı temele alan düşünceleri, insanın tüm yaşamı ve tüm alanlardaki düşünce etkinliklerine temel olacak niteliktedir. Felsefeyle yapay zekâ birbirinden ayrı kavramlar olarak düşünülse de "insan" zihninden hareket etmeleri bakımından bir ilişki içerisindedir. Bu ilişki özellikle de felsefesinde "insan"ı sistemli bir biçimde merkeze alması; bilgi ve bilimi öne çıkarmasından dolayı ilk olarak Sokrates'ten hareketle, mantığın kurucusu olması bakımından da Aristoteles (384-322)'le kurulabilir. Böylelikle, yapay zekâ ve felsefe arasındaki ilişki, yapay zekânın "insan"ı merkeze alan bir doğrultuda bilgi ile ilgili akıl, algılama, problem çözme, karar verme ve öğrenme konularını içermesi; aynı şekilde felsefenin de ilk filozof Thales (640-550)'ten itibaren, sistemli olarak da Sokrates'ten beri bilgi, bilim, akıl yürütme, akıl, duyu, algı gibi konuları ele alması iki alan arasında benzer konuları ele elmaları bakımından kurulabilir. Yapay zekâ ve felsefe arasında kurulan bir diğer ilişki ise yönteme dayalı bir bilgi işleme süreci yürütmüş olmaları yani mantığı temele almalarıdır. Bu ilişkide temel filozof mantığın kurucusu olan Aristoteles'tir. Bilgi ve mantık her iki alanın da temel dinamikleridir.

Bu çalışmada, yapay zekâ ve felsefe arasındaki ilişki, "insan"ın felsefenin merkezine alınmasında öncü olan ünlü Yunan filozofu Sokrates'in bilgi ve bilimin yolunu açan düşünceleri ışığında, bilgi ve ahlak felsefesinde ortaya koyduğu fikirlerinden hareketle incelemeyi amaçlamaktadır.

2. YAPAY ZEKÂ

Zekâ, evrendeki en mühim kavramlardan biridir. Zekâ, sahip olduğu doğal sınırların ötesine geçebilen, kendi oluşturduğu hayaller vasıtasıyla dünyayı yeni durumlar üzerinden şekillendirebilmemizi ve genetik

[4] John McCarthy, Claude Shannon ve Alan Mathison Turing.

mirasımızın getirdiği sınırlılıkları aşabilmemizi sağlayarak kendimizi değiştirebilmemize olanak sağlayan bir yapıya sahiptir. İnsan zekâsının tarihi, bilgiyi kodlayabilen bir evrenle başlamaktadır (Kurzweil, 2015, s. 1). Bu evren bilginin temel malzemesini dönemsel olarak belirlemiş ve değişimlerle adımlarını atmıştır. Tarih bağlamında zamanımız çok büyük değişimlere tanık olmamış; ortaya çıkan değişimler de teknolojiye bağlı olarak gerçekleşmiştir. İlk çağ; dil ve ateş (Reese, 2020, s. 21), ikinci çağ; tarım ve şehirler (Reese, 2020, s. 27), üçüncü çağ; yazı ve tekerlek (Reese, 2020, s. 33), günümüzde ise dördüncü çağ; robotlar ve yapay zekâ çağıdır (Reese, 2020, s. 37). Dördüncü çağın ürünü, yapay zekâ kapsamlı ve bu kapsamdan dolayı karmaşık bir konudur. Bu da çok fazla yapay zekâ tanımı ile karşılaşabileceğimiz anlamına gelir. *Wikipedia*'da yapılan tanım bu kapsamı karşılayanlardan biridir: "Yapay zekâ[5], hesaplama sistemlerinin öğrenme, akıl, problem çözme, algılama ve karar verme gibi insan zekâsıyla tipik olarak ilişkilendirilen görevleri yerine getirme yeteneğidir. Dördüncü Sanayi Devrimi'nin en yaygın özelliklerinden biri olarak kabul edilir" (Wikipedia, 2025). Bu tanımdan hareketle yapay zekânın öncelikle insan zekâsıyla ilişkilendirilen bir karakteri ortaya koyduğunu söyleyebiliriz. Yapay zekâ tam olarak neyi ifade etmektedir? Bu çok da kolay bir şekilde ele alınabilecek bir konu değildir. Başlangıç olarak kavramın kökenine gitmek gerekmektedir. Yapay zekâ bir bilim olarak 1955 yılında faaliyet göstermiştir. Matematik profesörü olan John McCarthy, Dartmouth[6]'da icat ettiği bu kavramın varsayımlarını ve sahip olduğu sınırlılıkları araştırmak için bir projeye başlamıştır. Bu projenin amacı; öncelikle makinelerin dili kullanmalarıyla soyutlama ve kavramları oluşturmalarını gözlemlemek; insanların o an çözebilecekleri türden problemleri çözmeleri ve kendilerini iyileştirmelerini sağlamaktır. Bunu gerçekleştirmek için kendisi ile beraber dört tane bilgisayar bilimcisini; Marvin Minsky, Nathaniel Rochester, Claude Shannon'u bir araya toplamıştır. McCarthy, aslında çalışmasında "bilgisayar zekâsı" terimini kullanmadığına, "yapay zekâ" terimini kullandığına pişman olmuştur. Çünkü Ona göre, "yapay zekâ" kavramı aslında kendisinde iki problem barındırmaktadır. Problem "yapay" kelimesinden kaynaklanmaktadır. "Yapay" kelimesi kendisinde iki farklı anlamı barındırdığı için ilk etapta hangi anlamın kullanıldığı belli değildir. McCarthy'e göre ilk problemin içeriği, "yapay çim" ifadesindeki "yapay" gibi, zekâya benzeyen ancak gerçekte zekâ olmayan bir şeyi mi? yoksa, doğal veya biyolojik olmayan bir şeyi mi? anlatıyor oluşudur. Bir diğeri de "zekâ" kelimesinden kaynaklı problemdir. Zekânın anlam yelpazesi

5 İngilizce: Artificial intelligence, AI.

6 Dartmouth College, Amerika Birleşik Devletleri'nde bulunan bir araştırma üniversitesidir.

geniş olduğu için zekânın tanımı konusunda uzmanlar bir fikir birliğine varamamışlardır. Tüm bu karışıklığa rağmen en nihayetinde "yapay zekâ" terimi verilere veya çevresine tepki veren ve aynı zamanda çevresinden de öğrenen bir teknoloji olarak görülmüştür). Günümüzde insanlar yapay zekâdan söz ettiklerinde kastettikleri iki şey vardır. İlki "sınırlı yapay zekâ", diğeri de "yapay genel zekâ" dır. Sınırlı yapay zekânın içeriği bir bilgisayarın belirli türde bir problemi çözmesi veya belirli bir işi yapma becerisi ile oluşmaktadır. Genel yapay zekâ ise daha geniş bir kapsama sahip olan, bugün mevcut olmayan ama gelecekte yapay zekânın varmak istediği hedefidir. Bugün kullanılan anlamda yapay zekâ, sınırlı yapay zekâ terimi içerisinde yer almaktadır (Reese, 2020, s. 75-77).

"Yapay zekâ" *Quartz*'ın tanımından hareketle de genel olarak şu tesbitleri içerir. Öncelikle öğrenme sistemine sahip bir bilgisayar ya da yazılım programıdır. Bu bilgiyi insanların yaptığı gibi yeni bir durumda karar vermek için kullanır. Bu yazılımı yaratan araştırmacılar da görüntüleri, metinleri, video ve sesi okur ve bunlardan bir şeyler öğrenebilen kodlar yazmaya çalışırlar. Böylelikle makine öğrenince bu bilgi başka yerlerde de kullanılabilir hale gelir. Aslında yapay zekâ, makinelerin veriden bir şeyler öğrenmesi için algoritmalar kullanan ve insanların yaptığı gibi karar veren, karar verirken de öğrendiklerinden faydalanma becerisi olan bir teknolojidir (Rouhiainen, 2020, s. 3). Yapay zekâ teknolojisinin temelinde 20. yüzyılın ortalarında bilgisayarların ortaya çıkış süreci vardır. Bilgisayarların ortaya çıkışı ile büyük ve önemli bir tartışmanın fitili de ateşlenmiştir. İlk olarak insan beyninin bilgisayar ile benzerliği ve bilgisayar gibi kullanılıp kullanılamayacağı konusu gündeme gelmiştir. Bu konu ikinci adımda "insan beyni bir bilgisayar mı?" sorusunu sordurmuş ve bu soruyu cevaplanmaya çalışılmıştır. Bilgisayarlar ilk kez 1940'larda popüler bir hale gelmiştir. 1946 yılında tanıtımı yapılan ENIAC "dev beyin" olarak isimlendirilmiş; sonraki süreçte bilgisayarlar biyolojik beyinlerle boy ölçüşebilecek bir yapı içerisinde gündemde kalmıştır. İnsan beyniyle bilgisayarların aynı yapılara sahip olup olmadığı günümüzde de önemli tartışmaları beraberinde getirmiştir. Bu bakış bir diğer soruyu sordurmuştur. Bilgisayarı insan beynine benzer bir varlığa dönüştürecek bir algoritmanın bulunup bulunmadığı sorusudur. Buradan, bilgisayarın temelinde olan evrensellikle tanımlayabileceğimiz herhangi bir algoritmayı çalıştırabilir yapıda oluşu, yine aynı şekilde insan beyninin de belirli bir algoritma dizisi çalıştırabilir yapıda oluşu benzerliklerini ortaya koymuştur. Bilgisayarın yöntemleri, büyük ölçüde plastisiteye izin verdiği ve kendi bağlantılarını kendi deneyimlerine bağlı olarak yeniden yapılandırdığı için yazılımda taklit edilebilir niteliktedir. Bilgisayımın evrenselliği ve

geçerliliği ilk gerçek makinelerle aynı zamanda ortaya çıkmıştır. Bilgisayarın evrenselliği, geçerliliği ve düşüncemize uygulanabilirliği üç önemli kavramı öne çıkarmıştır. Bu kavramlar aynı zamanda beynin de önemli kavramlarıdır. İletişim, hatırlama ve bilgiyi güvenilir bir biçimde hesaplama yeteneğidir. Bilgisayım için üç kavram temeldir. İletişim kavramı bilgisayarların içerisine girerek anlamayı sağlar. Bellek ve mantık araçları, aritmetik ve mantıksal görevlerin sorumluluğunu alırlar. Mantık araçlarının doğruluğu ya da hata tespiti ise doğrulama kodları kullanılarak yapılır. Bilgisayarın önemi ve bilgisayımın içerdiği düzenek ve bu oluşum süreci bilgi çağının bağlı olduğu özellikle de yapay zekânın gelişimini destekleyecek ilk önemli fikri ortaya çıkarmıştır. O da Shannon'un düşünceleridir. Shannon'un teoremi; keyfi olarak geniş ve karmaşık olan dijital veriyi, algoritmaları süreçler, hatalar yüzünden tahrip edilmeden idare edebilmemezi sağlar. Ancak burada dikkat edilmesi gereken insan beyninin evriminin Shannon'un beyninin evriminden daha önce geliyor oluşudur. Şekillerin veya fikirlerin çoğu gördüğümüz kadarıyla, önemli miktarda bir fazlalıkla depolanır. Beyindeki fazlalığın ilk sebebi sinirsel devrelerin yapısından dolayı güven duyulmayan bir yapıda oluşlarıdır. Bu tespiti ile dijital veriyi, algoritmaları fazlalıktan etkilenmeden sonuca gidebilir hale getirmiştir. Shannon'da sonra bilgi çağının ikinci önemli fikri bilgisayımın evrenselliği özelliği ile bağlantılı olarak 1936'da Alan Turing'in "Turing makinesi"ni tanımlaması ve tanımında bu makinenin gerçek olmadığını, yaptığı şeyin bir düşünme deneyi olduğunu vurgulamasıdır. Deneyin ilk aşamasında, teorik bir bilgisayarın, sisteminde bir bellek kaydı olarak belirlediği her karede 1 ya da 0 içeren sonsuz uzunlukta oluşu vardır. Makinenin girdilerini bu bellek kaydı belirliyor ve makine her seferinde bir kare okuyarak işliyordu. Bu makine aynı zamanda bir kurallar tablosuna sahipti. Bu program depo edilebilir bir nitelikte numaralandırılmış evrelerden oluşuyordu. O evrede okunan kare eğer 0 ise oradaki kurallar belirli bir hareketi gösteriyor, eğer 1 ise her kural farklı bir hareketi belirtiyordur. Muhtemel hareketler öncelikle bellek kaydına 0 ya da 1 yazmayı sağlıyor, sonrasında kaydı 1 kare ileri ya da geri hareket ettirmeyi ya da durdurmayı içeriyordu. Her evre daha sonra makinenin içinde olması gereken gelecek evrenin numarasını da belirleyen bir özelliğe sahiptir. Böylelikle Turing makinesine giren her bir girdi kayıtta sunulan cinsteydi. Bu şekilde program çalışıp, makine duraksar, algoritmasını tamamlamış olur. Böylelikle sürecin çıktısı kayda bırakılmış olur. Teoride sonsuz uzunlukta olan bellek kaydı, sonsuz döngüye girmeyen herhangi gerçek bir program kaydının sadece sonlu olan bölümünü kullanacaktır. Eğer kendimizi sonlu bir kayıtla sınırlandırırsak makine yine de gerekli bir dizi sorunu çözecektir. Turing makinesinin

temelinde basitlik ilkesi hakimdir. Öyle ki, Turing makinesine bellek kaydıyla giren bir sorun makine tarafından çözülemiyorsa doğal kural gereği başka herhangi bir makine tarafından da çözülemeyecek yapıdadır. Turing makinesi komutlarla çalışmaktadır. Ancak her seferinde bir bit işlese de herhangi bir bilgisayarın hesaplayabileceği her şeyi hesaplayabilir bir yapıda bilgisayımı yapmaktadır. Diğer bir değişle, herhangi bir bilgisayar "Turing bütünü" ise herhangi bir algoritmayı hesaplayabilme özelliğine sahiptir. Turing tezinin en kuvvetli yorumu bir insanın düşünebileceği ya da bilebileceği şeyler ile makine tarafından hesaplanabilecek şeyler arasında bir benzerlik sunuyor olmasıdır. Burada temel fikir, insan beyninin benzer şekilde doğal kurala tabi olması ve bu sebeple bilgi işlem becerisinin bir makinenin sahip olduğu beceriyi geçemiyor olmasıdır. Turing bu teziyle bilgisayarın teorik temelini kurmuş olduğunu ifade eder. Turing'in aynı makalesindeki bir diğer keşfi de çözülebilen sorular kadar, çözülemeyen soruların da olduğunu göstermesidir. Bu şekilde 19. yüzyılın temel kabulü olan tanımlanabilen herhangi bir sorunun en sonunda çözülebileceği varsayımını ortadan kaldırarak, bu dogmanın yürürlükten kalkmasını sağlamıştır. Böylelikle insan, kafasını karıştıran bir soruyu tanımlayabilmek, özgün bir cevabın varolduğunu kanıtlamak ve yine de cevabın asla bulunamayacağını bilmekle karşı karşıya kalmıştır (Kurzweil, 2015, s. 154-160). Bu da bir yapay zekânın doğal korunağı, ona fiziksel dünyayla etkileşime girme becerisi veren bir makine ya da robot içerisinde göstermiştir. Kimilerine göre, teknoloji somutlaşmadıkça ve dünyayla etkileşime girerek öğrenmedikçe belirli bir noktanın ötesinde ilerleyemez boyuttadır (Reese, 2020, s. 80).

Yapay zekâ teknolojisinin bu gelişimi, yine "insan"ı, "insan zihni"ni ele alan bir yaklaşımla ilerlemiştir. Ama insanların aksine yapay zekâ ile çalışan makineler, mola vermeye ve dinlenmeye ihtiyaç duymadan ve çok sayıda veriyi analiz edebilir yapıdadırlar. Aynı şekilde makinelerin hata oranı insanlara göre daha az olmaktadır. Yapay zekâ teknolojileri şimdiden insanların neredeyse yaşamının her alanındaki belirgin ilerlemeleri, yükselen verimi göstermektedirler. Yapay zekânın gelişimi devam ettikçe, yaşama ve çalışma biçimlerimiz de giderek daha fazla bir biçimde değişecektir. Diğer bir faydası, makinelerle robotların insanların zor, sıkıcı ve tehlikeli buldukları işleri yapabilir olmalarıdır. Olumsuz yanı ise makinelerin şuan bile insan eli gerektiren bir çok işi yapabilmeleri ve sonucunda iş gücü piyasasını ciddi ölçüde alt üst edebilecek bir durumdur (Rouhiainen, 2020, s. 3-4). Böylece yapay zekâ geçmişten günümüze bolca malzeme getirmiştir. Felsefe için de yeni problemler ve yeni çözümler kadar önemli olan yeni hammaddedir. Yapay zekâ bunu çokça sağlamıştır. Felsefeye, düşünülecek bir sürü nesne

getirmiştir. Her ne kadar yapay zekâ, zihinle ilgili kadim bilmecelerimizin hiçbirini henüz tam olarak çözemese de, felsefi hayal gücünü disipline etmenin ve genişletmenin yeni yeni kullanmaya başladığımız yeni yollarının da var olduğunu göstermiştir (Dennett, 1988, s. 294). Turingin makalesinde "makineler düşünebilir mi?" sorusuyla başlayan makinelerin düşünüp düşünemeyeceği sorusu, McCarthy'nin "makineler dili soyutlama ve kavramları oluşturmaları yoluyla nasıl kullanır?", sorusu, Shannon'un "hata tespiti ve doğrulama kodlarından hareketle bilgi nasıl oluşur? soruları ancak yapay zekânın felsefesinin odak noktası haline geldiğinde sorulabilir hale gelir. Yapay zekâ felsefesiyle öncelikle yapay zekânın mümkün olup olmadığı, başka bir ifadeyle, insan zekâ ve yeteneklerine benzer, düşünen bir makine inşa etmenin mümkün olup olmadığı araştırılır. Araştırma sonuçlarına göre yapay zekâ ile ilgili konular ve teoriler felsefi bakışla değerlendirilir (Yeşilkaya, 2022, s. 99). Dolayısıyla, yapay zekâ ve felsefe ilişkisi hem yapay zekâ'nın problemlerini felsefeye ham madde yapar, yapay zekâ da felsefi sorularla gelişimini ortaya koyar. Bu durum karşılıklı bir ilişkiyi gerektiren bir tarzdadır.

3. FELSEFE VE SOKRATES ÖRNEĞİ

İnsan, kendi çağını ya da geçmiş dönemleri anlamak, açıklamak ve yorumlamak istediğinde bazı temel kabullerden hareket etmek durumundadır. Bunlardan en önemlisi insanın akıllı ve sosyal bir varlık olması kabulünden hareketle, içinde bulunduğu gerçekliği değerlendirebilen tek varlık konumunda olmasıdır. Düşünce tarihinin başından günümüze değin felsefe, filozoflar insanın sahip olduğu bu önkabulü üzerinden, insan konusu, yöntemi ve amaçları bakımından çeşitli şekillerde ele alınmış ve çok farklı şekillerde tanımlanmıştır. Bu tanımlarda ortak olan şey, felsefenin her durumda "insan" ı temele alan, bilgi sağlayan bir uğraşı temsil etmesidir. İnsan ancak felsefe ile neyi bilip neyi bilemeyeceğini ortaya koyabilir. Anlamlı olan her şey felsefenin konusudur. Bu yüzden felsefenin özel bir alanı yok gibidir. Bir kimyacının, fizikçinin veya bir botanikçinin ne çalışacağı ve ne araştıracağı bellidir. Ama filozof, Thales'ten beri "evren" i merkeze alarak, Sokrates'ten beri de "insan"ı gündeme alarak her alanda çalışmıştır. Felsefe evrenle akıl arasında kurulan ilişki diğer bir ifadeyle evreni akılla bilme sürecidir. Böylelikle filozof, felsefenin metafizik, etik ve epistemoloji- bilgi kuramı temel alanlarında bütünsel bir çalışma içerisine girmiş; filozof'un amacı güvenilir bilginin peşinden giderek bilgi sağlamak olmuştur (Turgut, 1991, s. 4). Öyle ki, bu tutumun en pratik örneğini M.Ö. 469'da Atina'da dünyaya gelen, Babası heykeltraş, annesi ebe olan Sokrates'te görürüz. Sokrates,

kendisinden önceki filozofların gittiği yolu tersinden gitmiş; dış gerçeklik ve doğaya değil, insan ve ahlak sorununa yönelmiştir. Sokrates'in bu konudaki araştırmaları ve incelemeleri insana, erdemlere ve ahlaksal yaşayışa yöneliktir. Sokrates'le beraber felsefe tarihinde ilk defa "insan zihni" ve "özne"si, kendisine dönerek kendisini inceleme fırsatı edinmiştir. Bu döneminde önemli bir dönüşümdür (Hilav, 2018, s. 54). Tüm bu dönüşümü ifade edildiği üzere Sokrates örneğinde, Sokrates'in yaşam felsefesinde görebiliriz. Sokrates, eskinin yerine bütünüyle "insan zihni"ni temele alarak yeni bir yapının inşasının zorunlu olduğu fikriyle döneminde, bugün yapay zekânın hissedilen etkisi gibi güçlü bir dönüşümü göstermiş olduğu söylenebilir. Sokrates, felsefeye yeni bir yön vererek, yeni düşünceler getirmiştir. Felsefe alanında kendisinden önce bilinmeyen, yeni bir konu ortaya atmış ve bu konuyu temele almıştır. Bu yeni konu "insan" olmuştur. Sokrates'e gelinceye kadar felsefenin ve filozfça düşünmenin temel konusu "evren" dir. İlk filozoflar "insan" ı onun maddesi ve ruhu bakımından ele alıp incelemeyi düşünmemişlerdir. Sadece "evren"e özellikle de "tabiat"a bakmışlardır. Sokrates bambaşka bir yoldan yürümüş; felsefenin ve filozofların gözlerini başka bir yöne çevirtmiş; felsefi görüş ve düşünüşün yönünü değiştirmiştir. Böylelikle filozofların yönünü "insan" üzereine çevirmiştir. Sokrates bu bakış açısıyla felsefeyi göklerden yeryüzüne indiren adam olarak anılmıştır. Sokrates felsefi düşünüşü hakkında bir kitap değil; bir satır cümle dahi yazmadığı halde felsefenin konusunu, evrenin sonsuz ve dilsiz boşluklarından alıp "insan"a yöneltmiştir. Onun bu davranışı adını büyük filozof olarak ebedileştirmesinde önemli bir adım olmuştur (Petrov, 1973, s. 9-11). Sokrates, Sofistlerin ortaya koyduğu "İnsan her şeyin ölçüsüdür" ifadesindeki insanın anlam iöeriğini genişletmiş; daha genel bir çerçevede bütün felsefi sistemini, kişiden kişiye değişmeyen ve herkes için aynı olan bir öznellik düşüncesine sahip "insan" anlayışıyla. inşa etmiştir. Buradan hareketle Sokrates, her düşünen "özne"nin adalet, iyi, kötü ve yapılması gereken[7] üzerine yönelmesi gerektiğini ifade etmiştir. Benimsemiş olduğu bu düşüncenin her akıllı "özne" için geçerli olduğunu farketmiştir. Böylelikle Sokrates'le beraber ilk defa "nesnel düşünce", felsefi sisteme dahil olmuştur. Bunlar Sokrates'te, iyilik, kötülük, erdem gibi ahlaksal gerçekliklerin insanlara ya da toplumlara göre değişen şeyle olmadığını göstermiştir. Yapılması, peşinden gidilmesi gereken düşüncenin yöntemli bir biçimde yürümesiyle bilgisi sağlam olarak elde edilebilecek herkes için geçerli doğrular, hakikatlerdir. Bu da gerçek filozofun ödev, şüphe, inkar etme, araştırma ve eleştirme yoluyla; iyilik, kötülük, erdem, adalet gibi

[7] Ödev.

kavramların tam bilgisine ulaşmak, bunların kesin tanımlarını yapmaya yönelik bir yolda olması gerektiğini gösterir (Hilav, 2018, s. 55). İyonyalı doğabilimcilerin ve Sofistlerin saldırıları karşısında geleneksel dinin tükenmeye yüz tutmuş otoritesi manevi eğitim eksikliğini bütün insanlar için çok ciddi bir hale getirmiştir. İnsanın iyi ve kötü hakkında bir bilgi sahibi olması gerekliydi. Bunun için Bu bilgiye erişmek için çaba ve gayret, bu fikirlerin keşfi için zemin hazırlamaktan başka, sadece ahlak için değil genel olarak bilgi için daha yeni ve daha güvenli bir temel sağlamak gerekiyordu (Zeller, 2008, s. 165). Bu temelde Sokrates, insan aklının ve zihninin üretmeye kalkışacağı şeyin ne olduğunu, ne işe yarayacağını bilmek gerektiğinin altını çizer (Gutrie, 1988, s. 92).

Belirtildiği üzere Sokrates'in felsefesinde bilgilerin ve bilimlerin önemi çoktur. Ancak tavsiyesi bilgi ve bilimlere dair düşünüşlerde insanı unutmamaktır. İnsanı bilimlerin dışına itmeden düşünüşü oluşturur. Her bilimin insana hizmet ettiği sürece değerli olduğu fikrini öne çıkarmıştır. Sokrates'e göre bilimler, insana asla bir araç ve sadece uzayda yer tutan bir varlık bir olarak madde gözüyle bakmamalıdır. Bilim, insanı kendi amaçlarını gerçekleştirecek bir "ham madde" olarak görmemelidir. Bilim için bilim sözüne insanlık aleminde yer vermeden bu sözü bilim insan içindir, bilim insanın emrindedir. şekilinde değiştirmek gerekir. Bilim bilim içindir sözü bilimsel hiçbir değer taşımayan, şekilci, tutcu bir bakışa sahiptir (Petrov, 1973, s. 13). Sokrates, felsefe tarihinde ilk defa yaşamın merkezinde olan "insan" ile kavramları sorgulamış; sorgulama sonucunda tek bir tanıma gitmek yerine, düşündürmek istemiştir. Sokrates, "insan nedir? "adalet nedir?", "erdemlilik nedir?", "bilgi nedir?" gibi yaşamın temelleri ile ilgili sorular sormuş ve bu sorular yine Sokrates tarafından cevapsız bırakılmıştır. Sokrates'in bu soruları insanı yaşamın içine dahil etmek istemesiyle ilgilidir. Sokrates'in "Kendini Bil!", "Bildiğim bir şey varsa o da hiçbir şey bilmediğimdir", "Hiç kimse bilerek kötülük yapmaz" sözleri doğrudan yaşamla ilgili düşünmemizi isteyen yapıdadır (Turgut, 1991, s. 164). Sokrates, iyiyi ve doğruyu aramış; böylelikle yaşamını daha mutlu kılmaya çalışmış, gerçek bir filozof tipinin yetkin bir örneği olduğunu yaşamı ve aynı etkide ölümüyle apaçık bir şekilde ortaya koyan ilk düşünürdür (Hilav, 2018, s. 57).

Sonuçta, çağımızda yaşam nasıldır? Dördüncü çağ olan robotlar ve yapay zekâ çağında yaşam daha mı anlamlıdır? Ortaya çıkan yüksek teknolojinin çarkları arasında, çevre kirliliğinin kol gezdiği küresel bir mekanda; nerede insan doğasına uygun bir çevre? Teknoloji, yapay zekâ insanı aynılaştıran düşünme kalıpları içerisine düşürmüyor mu? Robotların hakim olduğu, tüm planların, programların yapıldığı, belirlendiği bir dünyanın kaderci bir

yaşamdan ne farkı var? İşte bu farkı ortaya koyan şey Milan Kundera'nın dediği gibi başka bilinçlerde yaşamanın mümkünlüğündedir. Nesilden nesile, çağdan çağa iz bırakmanın yolu felsefeden, sanattan, edebiyattan geçmektedir. Eserler bırakarak evrenselliğe kavuşabilir; ölümden sonra belki bu şekilde yaşayabiliriz. Ya da Sokrates'in yaptığı gibi "ölerek ölümsüzlüğe" kavuşabilir, tüm kuşaklara anlamlı yaşamı gösterebiliriz.

4. YAPAY ZEKÂ FELSEFE İLİŞKİSİ

Geçmişten günümüze filozoflar çoğunlukla "insan" hakkında konuşurlar. Bu bağlamda günümüz çağı söz konusu olduğunda "özne" kelimesinin daha teknik bir terim olarak kullanmak gerekir. Sadece homo sapiens türünün biyolojik organizmalarından bahsetmez, "özne" yi temelde bizimkine benzer zihinsel bir yaşama sahip her şeyi kapsayacak şekilde kullanırlar. Bu bakış tarzı, "bir makine bir kişi olabilir mi?" sorusunun sorulmasında etkilidir. Filozofun doğal eğilimi, kişi kavramının mantıksal bir analizini sunarak ve ardından da konu yapay zekâ ise bir makinenin bu analizi karşılayıp karşılayamayacağını araştırarak bu soruyu yanıtlamaya çalışmaktır (Pollock, 1990, s. 461).

Milyonlarca yıldır teknolojiyle iç içeyiz ve teknolojiyi kullanmaktayız. Yüzbinlerce yıldır dile sahibiz. Birkaç bin yıldır evren ve evrendeki yerimiz hakkında derinlemesine sorular sormaktayız. Birkaç yüzyıldır, bilimi sistematik hale getirip, akla gelmeyen bir refah ortamı oluşturmaktayız. Birkaç on yıldır, mekanik beyinler inşa etmeye başladık. Birkaç yıldır da bu beyinleri daha güçlü hale getirmenin yeni ve önemli yollarını öğrenir hale geldik Şuan içinde bulunduğumuz durum tam da tarihin bir kırılma noktası gibi görülmektedir. Günümüzde dördüncü çağın eşiğinde bulunmaktayız. Bu çağda nereye gittiğimiz konusunda bir takım anlaşmazlıklar içerisindeyiz. Bu anlaşmazlıklar ve belirsizlikler, bugün yaratmakta olduğumuz teknolojilerin sonuçları bağlamında bizi, bazı çok eski soruların yanıtlarını tekrardan gözden geçirmemiz gerektiği fikrine götürmektedir (Reese, 2020, s. 52). Böylesi bir geriye dönüşte felsefe daha da etkili bir pozisyonu ele geçirmektedir. Felsefe ile soruların sorulması, bilginin oluşum süreci, insanın ve insan zihninin muhteşemliği ve mantık ilkeleri gibi temel konular üzerine fikirler açığa çıkarılıp, temellerin sağlam bir şekilde atılması hedeflenmektedir. İçinde bulunduğumuz dördüncü çağın katalizörleri yapay zekâ ve robot bilimidir. Bunların en önemli etkileri; verimliliği artıracak, zenginliği yayacak, bilgi edinimini hızlandıracak, yaşamı uzatacak ve ele aldığımız her şeyi değiştirebilir oluşlarıdır. Yapay zekâ ve robotların sayısız çıkarımları

olacaktır. Etkileri tüm topluma yayılacak ve daha iyiye doğru bir değişimi gösterecektir. Teknolojinin ilerlemesinin nereye kadar gidebileceğini bilmiyoruz. Ancak bir noktada insanın nerede sonladığını ve makinenin nerede başladığını merak etmeye başlayabiliriz. Böylelikle eski sorular yeni anlamlar içerecektir. Bu anlamlar içerisinde de "İnsan olmak ne demektir?", "Yaşam ve ölüm nedir?", "Siz vücudunuz musunuz?", "Siz beyniniz misiniz?", "Siz zihniniz misiniz?" (Reese, 2020, s. 340) tarzı felsefi soruların daha fazla gündemde yer bulacağı muhtemel gözükmektedir. Yapay zekâ ile insan zihnine ilişkin hesaplamalı bir bakış açısı benimsediğinde, felsefesi aynı zamanda zihinsel işlemlerin yapay zekâ modelleriyle de ilgilenecek ve sorular tekrardan güncellenecektir (Thagard, 1982, s. 166). Bu sorulara ek olarak yine dördüncü çağda, robotlar, meslekler, yapay zekâ ve bilinçli bilgisayar konularının gündemiyle "yapay zekânın neler yapabileceği?", "bilgisayarların bilinçli olup olamayacakları?", "robotların bütün meslekleri elimizden alıp alamayacakları?" (Reese, 2020, s. 54), soruları varlığa gelecektir. Bu sorular teknik değil felsefi bir içeriğe sahiptir. Felsefi oldukları için de yanıtlamakta yapay zekâ ya da robotikte uzman olmaya gerek yoktur. Binlerce yıldır soyut olan ve çoğu insana göre büyük oranda konuyla alakalı olmayan felsefi düşünceler olan bu sorular bugün zamanımızın temel soruları haline gelmektedir. Bu soruların cevaplarını bilirsek gelecekle ilgili çok daha net çıkarımlar yapabilecek duruma gelebilmemiz an meselesidir. Bu da ancak felsefeyle yapay zekânın işbirliğiyle, ilişkisi ile açığa çıkabilir. Sonuçlar bu ilişki ile değerlendirilmelidir.

Makineler ya da robotlar bütüne bakıldığında yaptıkları işlerde insanlardan daha güvenilirdir. Ancak makine arızalarının katlanarak artma potansiyeli daha yüksektir. Dijital sistemler genel olarak analog sistemlerden daha hassastır. Örneğin, *Muhteşem Gatsby*'den bir harf çıkardığımızda elimizdeki eser yine bir başyapıt olmaklığını korumaktadır. Ancak sıkıştırılmış bir dosyadan bir harf çıkardığımızda bu bir alfabe çorbasına dönmektedir. Bir tire işaretinin eksik olması bir insanın patlamasına sebep olmaz. İnsan çoğu zaman hata yapma eğilimindedir anacak yalnızca birazcık. Makinelerin hata yapma sıklığı daha azdır ama bu durum daha kötü sonuçlara yol açabilir. Bundan dolayı teknolojiyi nasıl ve nerede kullanacağımız çok büyük dikkat gerektiren bir yapıdadır (Reese, 2020, s. 99). Bu da insan olmanın kilit özelliklerinden biri olan insanca davranmamızı gündeme getirir. Empati ve iyilik içeren bir dünyayı insan yarattı. Bu istenen bir şeydir. Ancak insanca davranmayan tek tür de biziz. O halde yapay genel zekâ robotu insanca davrandığında ne olur? O zaman "insan" tanımımıza meydan okunduğunda tekrar yeniden tanımlanabileceği şüpheli bir hale

bürünmektedir. Mekanik bir insan olasılığını kapsayacak şekilde insan tanımını değiştirmek için gerekenler, daha iyi veya daha kötü şimdilik ve birkaç nesil bizi aşmaktadır. Eğer o şeyin makine olduğunu bilirsek, onu büyük olasılıkla süpürge, hesap makinesi olarak kategorize ederiz. Çocuklarımızın ya da bir akraba kategorisine koymayız. Bir varlık olarak biraz saygı duyup bir canlı olduğunu söylesek de insan gibi düşünse, görünse, konuşsa ve hissetse de insan olduğunu söylemeyeceğimiz yönü ağır basmaktadır. (Reese, 2020, s. 302).

Sahip olduğumuz tek şey birbirimiz olmamızdır. Bir tür olarak yaşadığımız asıl büyük zorluk, tek bir insanlık olarak bir araya gelerek aynı kaderi paylaşamaya mahkum olduğumuzun farkına varmak olmuştur. Jack KennedyVogager'in fırlatılmasından on sene önce bu hissi şu cümlelerle ifade etmiştir: "En temel ortak bağımız hepimizin bu gezegende yaşamasıdır. Hepimiz aynı havayı soluyoruz. Hepimiz çocuklarımızın geleceğini önemsiyoruz. Ve hepimiz ölümlüyüz." İnsanlık öykümüz ilk gerçek teknoloji olan ateşe hakim olmamızla başladı. Bu sayede en beklenmedik şey olan dili edindik. Buradan hareketle şehirleri inşa ettik, yiyecek ekip biçtik, yazıyı geliştirdik, uygarlığı icat ettik. Tüm bu yol süresince içimizdeki vahşiyi ehlileştirdik ve o vahşiyi en azından uzakta tutabilmeyi öğrendik. İyi niyetlerimizi kıtlık sınırladı. Çünkü iyi şeylerden yeterince yoktu. Yeterli yiyecek, yeterli ilaç ve yeterli eğitim. Tüm bunlar insana güçlü bir numara öğretti. O da teknolojidir. Teknoloji, kıtlığın üstesinden gelmek için kullanılıyor ve bir insan bir dağı hareket ettirebilecek güç verebiliyordu. Umulacak şey, herkes için güvenlik, esenlik ve refahın hakim olduğu yapının inşasıdır. Bunların arzulandığı ancak başarılmasının imkansız olduğu bir zaman vardı. Bu "hiçbir yer" anlamına gelen ütopya kelimesini çağrıştırır. Ütopya mevcut değildir ancak mevcut olmasını dileriz. Birgün uyanıp daha iyi bir dünya hayal edemeyeceğimizi görene kadar gerçekleşmeye inancı kaybetmemek gerekir. Tüm bunlar için ütopyaların "hiçbir yerlerin ötesine" geçmeyi önermek gerekir. Böylelikle yeni bir zihin ateşleyecek bir kavrama ihtiyacımız var. Eğer ütopya varolmayan bir dünya ise bizim hepimizin birlikte inşa edebileceğimiz gerçek bir yere ihtiyacımız var o kavram da "verütopya" dır. Böyle bir dünyaya ulaşmak beşinci çağın başlamasıdır. İnsanlık için fırsat ve bolluk dünyası yaratmak insan becerisi dahilindedir Bu modern dünyanın sahip olduklarıyla boş bir hayal değil gerçek bir olasılıktır. Bu artık bir kaynak meselesi değil, insanlığın bir irade meselesidir. (Reese, 2020, s. 354-357).

Son olarak, insan bu varsayımların makul olup olmadığını biraz olsun güvence altına almaya çalışır. Yapay zekâ uygulamalarının yapısı, biçimsel

sınırlamalara dayanmaktadır. Pratik olma çabalarımız da, duygusal yaşamlarımız da zengin ve etkileyici estetik yanımız da, etik yaşamımız dabir o kadar bilginin temelidir. Zihnimiz ne olursa olsun, bütünsel bir boyuttadır (Duisberg, 1984, s. 33). Yeni teknolojilerin kullanımının insan zihninin bütünselliğini bir kenara atmadan da öğrenilebilir olduğunun farkına varmak gerekir. Farkına varmışsak, biliyorsak bilmeyenlere destek olmalı, bilgilerimizi paylaşmalıyız. Daha da önemlisi ne kadar yol alabileceğimizi görmek için harekete bir an evvel geçmeliyiz (Rouhiainen, 2020, s. 282). Bu da bizi Sokrates'in meşhur "Kendini Bil!" düsturuna götürmektedir. Hem teoarik bir yapıda insan zihni ele alınmalı hem de Pratik yaşamda bu bilinenler etik düzlemde, toplumsal olarak aktarılmaya ihtiyaç duyar.

SONUÇLAR

Sonuçta, insan olarak dünya hakkındaki imgelerden inançlara kadar bir akıl yürütme teorisinden çok daha fazlasına sahibiz. Çok daha zor bir sorun ise imgelerin kendilerinin üretimini anlamaktır. Ancak bu, filozofun -filozof olarak- hiçbir katkıda bulunamayacağı bir şeydir çünkü bu sürece iç gözlemsel erişimimiz yoktur. Süreç ayrıca rasyonellik değerlendirmelerine de tabi değildir. Rasyonel mimariyi modellerken, imge oluşumunu verili olarak almalı ve ardından bunun üzerine bir akıl yürütme sistemi inşa etmeliyiz (Pollock, 1990, s. 492). Yapay zekâ ve felsefe ilişkisi de rasyonellik ve imgesellik birlikteliği içerisinde; insanın bütünselliği, insan zihninin çok boyutluluğu üzerinden karşılıklılık ilkesi ile ortaya konulmalıdır. Tek başına olduklarında her iki alan da eksik olabilmektedir. Yapay zekâ, genellikle belirli bir bağlamda öğrenilen bilgileri başka bağlamlara taşıma konusunda zorluk yaşarken; insanlar ise farklı deneyimleri farklı alanlara farklı bağlamlarda uygulayabilme yeteneğine sahiptir. Yapay zekâ, soyut düşünme yeteneği ve duygusal zekâ gibi insan sağduyusu unsurlarını tam olarak taklit etmekte zorlanır. İnsanlar, karmaşık duygusal durumları anlama, yorumlama ve uygun bir şekilde tepki verme yeteneğine sahiptirler. Yapay zekâ sistemleri, etik ve değer konularında insanlar kadar duyarlı değilken, insanlarınsahip oldukları da duyarlılıktan ötürü önyargı ve adaletsizlik riskini artırabilir niteliktedir (Yılmaz, 2023, s. 174). Öyle ki rasyonellik ve yaratıcılık arasındaki denge, yapay zekâ ve insan zekâsı arasındaki etkileşimde önemlidir. Aslında Gerd Leonhard'ın tavsiyesini göz önünde bulundurmak yerinde olur. "Teknolojiye kucak açın ama ona dönüşmeyin" ifadesi, yapay zekâ ve başka türden teknolojileri hayatımızda ve işimizde kullanırken nasıl bir eylem planına sahip olmamız gerektiği konusunda yol göstericidir. Yaşamda insan için teknolojiyi kullanmak, yeni yolların varlığını bilmek ve

öğrenmek çok önemlidir. Ancak üzerinde çalışmamız ve daha iyi daha güçlü ve daha sağlıklı bir insan olmaya odaklanmamız daha da önemlidir. Bunun için aşırı uçlara kaymayan bir davranış içerisinde olmak; yapay zekâdan tamamen kaçınmak ya da ona gereğinden fazla bel bağlamamak gerekir (Rouhiainen, 2020, s. 281-282).

Burada Sokrates'in "her şeyin ölçülü bir şekilde olması" ve "iki aşırı uçtan kaçınılması gerektiğine" dair düşünceleri varlığını hissettirmektedir. Sokrates'in bu ilkeleri ışığında hayatta çoğu şeyde olduğu gibi yapay zekâ konusunda da her şeyi kararında yapmanın gerekliliği söz konusu olur. Yapay zekâyı hayatımızda destek olan bir yapıda ele almamız; hayatımızı ele geçiren veya hayatımız haline gelen bir boyutta değerlendirmemiz gerekir. İnsanın yapıp ettiklerini, deneyimlerini, yaratımlarını takdir etmek, göz ardı etmemek; öğrenmeyi, büyümeyi ve kendimizi geliştirmeyi hiçbir zaman bırakmamak gerekir. İnsan deneyimlerini geliştirecek sosyal ve duygusal zekâ, yaratıcılık, genel iyilik gibi özellikler her zaman merkezimizde olmalı ve ona ulaşmak için çok çalışmamız gerekmektedir. Sokrates'te insanın sahip olması gereken bu bilme edimi öylesine önemli bir mahiyettedir ki bu uğurda kendini bilip, kendi iç sesine kesin bir biçimde güvenerek ölüme gidişi, o yolda karalılıkla arkasına bakmadan gitmesi, onu yüzyıllardır ve bugün yapa zekâ çağında bile felsefe yapmanın örnek insanı haline getiren davranışıdır. Böylelikle Sokrates'i yapay zekânın teorik temellerinin atılmasında belirleyici olan "hep insandan hareketle başlayıp yine insana dönülmesi noktasında" önemli bir figür olarak yerleştirebiliriz. Yapay zekâ sadece insan zekâsıyla değil, aynı zamanda Sokrates'in "kendini bilmek" üzerine kurulu felsefi anlayışıyla harmanlandığında daha geniş bir içeriğe sahip olacak; ortaya çıkan tartışmalar ve belirsizlikler felsefe gözlüğü takarak, camlarına da Sokrates'i yerleştirerek çözülebilir hale gelecektir.

REFERANSLAR

Çitil, A. A. (2024, Temmuz 5). *bulten.isam*. Retrieved from bulten.isam Web Sitesi: https://bulten.isam.org.tr/yapay-zeka-felsefi-arka-plani-ve-gelecege-dair-mulahazalar/

Dennett, D. C. (1988). When Philosophers Encounter Artificial Intelligence. *Daedalus, 117*(1), 283-295. Retrieved from https://www.jstor.org/stable/20025148

Duisberg, R. (1984). On the Role of Affect in Artificial Intelligence and Music. *Perspectives of New Music, 23*(1), 6-35. Retrieved from https://www.jstor.org/stable/832899

Gutrie, W. K. (1988). *İlkçağ Felsefesi Tarihi.* (A. Cevizci, Trans.) Ankara: Gündoğan Yayınları.

Hilav, S. (2018). *Felsefe El Kitabı.* İstanbul: Yapı Kredi Kültür Sanat Yayıncılık.

Kurzweil, R. (2015). *Bir Zihin Yaratmak İnsan Düşüncesinin Esrarı.* (D. Gostolüpçe, Trans.) İstanbul: İstanbul Bilgi Üniversitesi Yayınları.

Petrov, G. (1973). *Sokrat ve İnsanlar.* (H. A. Aytuna, Trans.) İstanbul: Kardeş Matbaası.

Pollock, J. (1990). Philosophy and Artificial Intelligence. *Philosophical Perspectives, 4*, 461-498. Retrieved from https://www.jstor.org/stable/2214201

Reese, B. (2020). *Yapay Zeka Çağı Dördüncü Çağ: Akıllı Robotlar, Bilinçli Bilgisayarlar ve İnsanlığın Geleceği.* (M. Doğan, Trans.) Ankara: Say Yayınları.

Thagard, P. (1982). Artificial Intelligence, Psychology, and the Philosophy of Discovery. *Proceedings of the Biennial Meeting of the Philosophy of Science*, 166-175. Retrieved from https://www.jstor.org/stable/192417

Turgut, İ. (1991). *Felsefenin Temel Sorunları.* İzmir: Bilgehan Matbaası.

Wikipedia. (2025, 17 11). Retrieved from Wikipedia Web Sitesi: https://tr.wikipedia.org/wiki/Yapay_zek%C3%A2

Wikipedia. (2025, 17 11). Retrieved from Wikipedia Web Sitesi: https://tr.wikipedia.org/wiki/Yapay_zek%C3%A2_felsefesi

Yeşilkaya, N. (2022). Felsefi Bir Sorun Olarak Yapay Zeka. *Bozok Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Dergisi*, 97-126. doi:https://doi.org/10.51553/bozifder.1093773

Yılmaz, Z. (2023). "Yapay Zeka ve Felsefe" Soruşturması. *Düşünce ve Toplum Sosyal Bilimler Dergisi, 5*(2), 159-201. doi:10.55796/dusuncevetoplum.1412018

2. BÖLÜM
YAPAY ZEKÂ ETİĞİ VE ADALET SORUNSALI

Bilal KILINÇ
Dr., Mamak İlçe Milli Eğitim Müdürlüğü,
kilincbilal0670@gmail.com, ORCID: 0000-0003-4266-8490

1. GİRİŞ

1.1. Yapay Zekâ ve Etik Tartışmaların Gündeme Gelişi

21. yüzyılın en çarpıcı teknolojik gelişmelerinden biri olan yapay zekâ (YZ), yalnızca mühendislik ve bilgisayar bilimleri alanında değil, sosyal bilimler, hukuk, felsefe ve teoloji gibi disiplinlerde de yoğun tartışmalara yol açmaktadır. Özellikle 2010'lu yılların ikinci yarısından itibaren derin öğrenme ve büyük veri temelli algoritmaların gelişimi, yapay zekânın toplumsal hayata nüfuzunu hızlandırmış, bununla birlikte etik ve adalet boyutuna dair kaygıları da artırmıştır (Floridi & Cowls, 2019). Bu noktada temel soru şudur: Yapay zekâ teknolojileri toplumsal yapıda hangi etik ve adalet sorunlarını doğurmaktadır?

Tarihsel açıdan bakıldığında, teknolojik gelişmelerin toplumsal düzeni yeniden şekillendirmesi yeni bir olgu değildir. Sanayi Devrimi'nde makinelerin iş gücü üzerindeki etkisi ya da internet devriminde bilgiye erişimin radikal biçimde dönüşmesi buna örnek gösterilebilir (Castells, 2010). Ancak yapay zekânın farklılığı, onun yalnızca üretim süreçlerini dönüştürmekle kalmayıp, aynı zamanda karar alma mekanizmalarına, sosyal ilişkilerin örgütlenmesine ve bireysel kimlik inşasına doğrudan müdahil olmasıdır. Bu nedenle, YZ'nin etik ve adalet sorunsalı yalnızca teknik mühendislik çözümleriyle değil, normatif ve sosyolojik bir perspektifle incelenmelidir (Crawford, 2021).

Ayrıca yapay zekânın toplumsal gündemde hızla yükselmesinin bir diğer nedeni, teknolojinin görünmez ama belirleyici işlevler üstlenmesidir. Öneri algoritmalarının hangi haberleri gördüğümüzü belirlemesi, finansal

sistemlerde kredi puanlamalarının geleceğimizi etkilemesi ya da adalet sisteminde risk değerlendirme araçlarının yargı kararlarına yön vermesi, teknolojiyi gündelik yaşamın merkezine yerleştirmiştir (O'Neil, 2016). Bu durum, bireylerin farkında olmadan algoritmik süreçlerin etkisi altına girmesiyle birlikte etik kaygıları daha da yoğunlaştırmaktadır.

Bir diğer kritik boyut, yapay zekâ ile ortaya çıkan belirsizlik ve "kara kutu" sorunudur. Algoritmaların nasıl çalıştığının çoğu zaman anlaşılmaması, yalnızca teknik uzmanlık gerektiren bir mesele değil, aynı zamanda demokratik hesap verebilirlik açısından da ciddi bir problem olarak görülmektedir (Burrell, 2016). Bu nedenle etik tartışmalar, teknik şeffaflığın ötesinde, toplumsal güven inşasıyla da doğrudan ilişkilidir.

Felsefi açıdan bakıldığında, yapay zekâ tartışmaları insanın özne olarak rolü ve insan-merkezli değerlerin geleceği üzerinde yoğunlaşmaktadır. Bostrom ve Yudkowsky (2014), yapay zekânın potansiyel süper zekâya evrilmesi halinde etik ikilemlerin daha da derinleşeceğini ileri sürerken; Bryson (2018), yapay zekânın asla bağımsız bir etik özne olarak değil, insanlar tarafından yönlendirilen bir araç olarak değerlendirilmesi gerektiğini vurgulamaktadır. Bu görüşler, insan iradesi ile teknolojik belirlenim arasındaki gerilimi açıklayan farklı yaklaşımları temsil etmektedir.

Son olarak, yapay zekânın etik tartışmalardaki yükselişi yalnızca Batı merkezli bir olgu değildir. Çin, Güney Kore ve Japonya gibi Asya ülkelerinde de yapay zekâ, toplumsal uyum, kolektif değerler ve kamu güvenliği bağlamında etik bir mesele olarak ele alınmaktadır (Zeng, Lu & Huangfu, 2021). Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerde ise yapay zekâ tartışmaları, bir yandan küresel normlara uyum, diğer yandan yerel kültürel ve dini değerlerin korunması arasında bir denge arayışını gündeme getirmektedir.

1.2. Etik Boyutların Tanımlanması

Etik kavramı, en genel anlamıyla doğru ve yanlış davranış biçimlerinin ne olduğuna dair normatif değerlendirmeleri ifade eder (Beauchamp & Childress, 2013). Ancak yapay zekâ bağlamında etik, yalnızca bireysel davranışların değil, aynı zamanda teknolojik sistemlerin tasarımı, uygulanması ve sonuçlarının da normatif bir inceleme konusu haline gelmesi anlamına gelir. YZ etiği, birey, kurum ve devlet düzeyinde geniş bir tartışma alanı yaratmaktadır.

Bu bağlamda etik tartışmalar, dört temel başlık etrafında yoğunlaşmaktadır: özerklik, mahremiyet, şeffaflık ve hesap verebilirlik.

Özerklik

Özerklik meselesi, algoritmaların bireylerin karar verme özgürlüğünü sınırlandırıp sınırlandırmadığıyla ilgilidir. Sosyal medyada öneri algoritmalarının kullanıcı tercihlerini yönlendirmesi ya da iş başvurularında otomatik değerlendirme sistemlerinin nihai karar üzerinde belirleyici olması bu bağlamda önemli örneklerdir (O'Neil, 2016). Bu durum, bireylerin kendi rasyonel seçimlerini yapma kapasitelerini zayıflatarak "dijital paternalizm" olarak adlandırılabilecek bir olguya yol açmaktadır (Yeung, 2017). Ayrıca, politik kampanyalarda hedeflenmiş içeriklerin bireylerin oy tercihlerini etkilemesi, demokratik özerkliğin tehdit altında olduğuna işaret etmektedir.

Mahremiyet

Mahremiyet, yapay zekâ tartışmalarının en kritik alanlarından biridir. Büyük veri çağında kişisel verilerin sürekli toplanması, depolanması ve işlenmesi, bireylerin özel alanlarının ihlali riskini doğurmaktadır. Cambridge Analytica skandalı, seçim süreçlerinde bireysel verilerin rızasız biçimde kullanılarak siyasal tercihlerin manipüle edilmesine dair önemli bir örnek olarak hafızalara kazınmıştır (Isaak & Hanna, 2018). Bunun yanı sıra sağlık sektöründe kullanılan YZ sistemleri, hasta verilerinin güvenliği konusunda ciddi sorular doğurmaktadır. Yeterli güvenlik önlemleri alınmadığında, mahremiyet ihlali yalnızca bireysel bir sorun değil, toplumsal güven krizine de dönüşmektedir (Taddeo & Floridi, 2018).

Şeffaflık

Şeffaflık, yapay zekânın toplumsal kabulü için kritik bir ilkedir. Algoritmaların nasıl çalıştığının ve hangi verilere dayanarak karar verdiğinin anlaşılabilir olması, demokratik hesap verebilirlik için zorunludur. Ancak günümüzde çoğu yapay zekâ sistemi, "kara kutu" (black box) niteliği taşımaktadır. Bu durum, algoritmik kararların denetlenmesini ve vatandaşların haklarını savunmasını zorlaştırmaktadır (Burrell, 2016). Avrupa Birliği'nin *AI Act* tasarısında, yüksek riskli yapay zekâ sistemlerinde şeffaflık yükümlülüğünün getirilmesi, bu ilkenin küresel ölçekte giderek önem kazandığını göstermektedir (European Commission, 2021).

Hesap Verebilirlik

Hesap verebilirlik ilkesi, yapay zekâ uygulamalarının olumsuz sonuçlarından kimin sorumlu olduğunun belirlenmesiyle ilgilidir. Otonom araç kazalarında sorumluluğun sürücüde mi, üreticide mi yoksa yazılım geliştiricide mi olduğuna dair tartışmalar bu meselenin somut örneklerindendir (Hevelke & Nida-Rümelin, 2015). Hesap verebilirliğin zayıf

olduğu durumlarda, mağdurların adalet arayışı engellenmekte, bu da toplumsal güvensizliğe yol açmaktadır. Dolayısıyla etik bir çerçeve, yalnızca şeffaflık değil, aynı zamanda sorumluluk zincirinin net olarak tanımlanmasını da içermelidir.

Ek Boyutlar

Yapay zekâ etiği literatüründe bu dört temel ilkenin yanında, giderek öne çıkan bazı ek boyutlar da bulunmaktadır:

- **Adalet ve eşitlik:** Algoritmaların ayrımcılık yapmaması, fırsat eşitliğini zedelememesi (Eubanks, 2018).
- **İnsana zarar vermeme (non-maleficence):** Yapay zekâ sistemlerinin doğrudan veya dolaylı zararlarının önlenmesi (Jobin, Ienca & Vayena, 2019).
- **İnsan-merkezlilik:** Teknolojik tasarımın merkezine insan onurunun ve haklarının yerleştirilmesi (Floridi & Cowls, 2019).

1.3. Adalet Sorunsalının Çerçevesi

Etik meselelerle yakından ilişkili olan adalet sorunsalı, yapay zekânın toplumsal eşitsizlikleri yeniden üretme veya derinleştirme potansiyeli etrafında şekillenir. Adalet kavramı, John Rawls'un (1971) "adalet olarak hakkaniyet" teorisi ile yeniden düşünülmüş ve eşit fırsatlar çerçevesinde ele alınmıştır. Ancak algoritmalar, geçmişteki veri setlerinden beslendikleri için, tarihsel eşitsizlikleri yeniden üretebilmekte, hatta görünmez kılabilmektedir (Eubanks, 2018). Örneğin, ABD'de kullanılan algoritmik suç tahmin sistemlerinin siyahî vatandaşlara yönelik önyargılar taşıdığı tespit edilmiştir (Angwin, Larson, Mattu & Kirchner, 2016). Benzer biçimde, iş görüşmelerinde kullanılan otomatik değerlendirme sistemlerinin kadın ve etnik azınlıklara yönelik ayrımcı sonuçlar ürettiği rapor edilmiştir (Dastin, 2018).

Dijital uçurum (digital divide) kavramı da adalet sorunsalının merkezinde yer alır. Teknolojiye erişim imkânlarındaki eşitsizlik, yalnızca donanım veya internet altyapısı meselesi değil; aynı zamanda dijital okuryazarlık, eğitim düzeyi ve sosyo-ekonomik statü ile de ilişkilidir (van Dijk, 2020). Bu durum, yapay zekâ çağında bazı grupların teknolojik gelişmelerden daha fazla fayda sağlarken, diğerlerinin dışlanmasıyla sonuçlanabilir. Eğitimde yapay zekâ tabanlı kişiselleştirilmiş öğrenme sistemleri veya sağlıkta yapay zekâ destekli teşhis uygulamaları, erişim imkânları farklı olan gruplar arasında yeni eşitsizlikler doğurabilmektedir.

1.4. Disiplinlerarası Perspektifin Gerekliliği

Yapay zekâ etiği ve adalet sorunsalı, tek bir disiplinin sınırları içinde çözümlenebilecek bir mesele değildir. Bu nedenle, disiplinlerarası bir yaklaşım zaruridir. Sosyoloji, YZ'nin toplumsal eşitsizlikleri nasıl yeniden ürettiğini analiz ederken; hukuk, insan hakları ve regülasyon boyutunu tartışır. Felsefe, ahlâk teorileri üzerinden normatif bir çerçeve sunarken; ilahiyat, insanın iradesi ve değerler sistemini yapay zekâ bağlamında yeniden yorumlamaktadır. Ekonomi, algoritmik kapitalizmin iş gücü piyasaları üzerindeki etkilerini analiz ederken; siyaset bilimi, YZ'nin demokratik katılım ve yönetişim süreçlerinde nasıl bir rol oynadığını inceler.

Bu çok-disiplinli yaklaşım, yalnızca akademik bir tercih değil, aynı zamanda politik ve toplumsal bir zorunluluktur. Çünkü yapay zekâ teknolojileri, küresel ölçekte regülasyon gerektiren, ulusal düzeyde sosyal politikaları şekillendiren ve bireysel düzeyde günlük hayatı dönüştüren bir yapıya sahiptir. UNESCO'nun 2021 yılında kabul ettiği Yapay Zekâ Etiği Tavsiye Kararları, bu disiplinlerarası ve kapsayıcı yaklaşımın uluslararası düzeyde nasıl hayata geçirilmeye çalışıldığının somut göstergesidir (UNESCO, 2021).

1.5. Araştırma Probleminin Tanımı ve Çalışmanın Amacı

Bu bölümde ele alınacak temel problem, yapay zekâ teknolojilerinin etik ve adalet boyutunda doğurduğu çok katmanlı sorunların toplumsal yapıya etkilerini disiplinlerarası bir perspektiften incelemektir. Çalışmanın amacı, (i) etik sorunları (özerklik, mahremiyet, şeffaflık, hesap verebilirlik), (ii) adalet sorunlarını (algoritmik önyargı, eşitsizlikler, dijital uçurum), (iii) çözüm arayışlarını (insan-merkezli yapay zekâ, şeffaflık, politika önerileri) analiz etmektir.

Bu doğrultuda çalışma, normatif bir çerçevede kavramsal analiz yapmayı, uluslararası düzenlemeleri değerlendirmeyi ve vaka örnekleriyle tartışmayı hedeflemektedir. Böylelikle, yapay zekâ teknolojilerinin yalnızca teknik bir araç değil, aynı zamanda sosyo-teknik bir düzenleyici olduğunu ve toplumsal adalet perspektifinden ele alınması gerektiğini ortaya koymayı amaçlamaktadır.

1.6. Literatür Taraması: Yapay Zekâ Etiği Üzerine Yaklaşımlar

Yapay zekâ etiği literatürü, farklı akademik geleneklerden ve uygulama alanlarından beslenerek çeşitlenmiştir. Floridi ve Cowls'un (2019) önerdiği beş temel ilke – yararlılık, zarar vermeme, özerklik, adalet ve açıklık – biyoetikten yapay zekâya uyarlanan çerçevenin en bilinen örneklerinden biridir. Bu çerçevenin yanı sıra, Winfield ve Jirotka (2018), mühendislik etiğinin sorumluluk kavramını merkeze alarak yapay zekâ için sorumlu inovasyon modelini geliştirmiştir. Bu model, teknolojinin yalnızca işlevselliğine değil, toplumsal sonuçlarına da odaklanmayı önermektedir.

Etik yaklaşımlarda bir diğer önemli yönelim, deontolojik ve yararcı yaklaşımların dijital çağa uyarlanmasıdır. Bostrom ve Yudkowsky (2014), yapay zekânın yararcı bir bakış açısıyla potansiyel faydaları maksimize etmesi gerektiğini vurgularken, Cath (2018), insan hakları merkezli bir deontolojik yaklaşımı savunur. Bu iki yaklaşım arasındaki gerilim, günümüzde yapay zekâ politikalarının tasarlanmasında sıkça karşılaşılan bir ikilemdir.

Öte yandan feminist etik literatürü, yapay zekâ teknolojilerinin toplumsal cinsiyet eşitsizliklerini yeniden üretme riskine işaret etmektedir. Crawford (2021), veri setlerinde kadınların ve azınlık gruplarının temsiliyet eksikliğinin algoritmik önyargıları derinleştirdiğini göstermektedir. Benjamin (2019) ise "ırksal teknolojiler" kavramını ortaya atarak, yapay zekânın tarihsel ayrımcılık pratiklerini sürdürme riskini vurgulamaktadır.

Siyaset bilimi literatüründe, Tufekci (2015) yapay zekâ destekli algoritmaların kitle iletişimini ve siyasal katılımı nasıl dönüştürdüğünü incelemiş; algoritmik manipülasyonun demokratik süreçlere tehdit oluşturduğunu ileri sürmüştür. Zuboff (2019) ise "gözetim kapitalizmi" kavramı ile yapay zekâ tabanlı veri işleme süreçlerinin yalnızca ekonomik değil, aynı zamanda siyasal iktidar ilişkilerinde de belirleyici hale geldiğini savunmaktadır.

Kentleşme ve mekân literatüründe, Kitchin (2017), "akıllı şehir" uygulamalarında kullanılan yapay zekâ teknolojilerinin mekânsal pratikleri yeniden yapılandırdığını, fakat aynı zamanda yeni gözetim ve kontrol biçimlerini de beraberinde getirdiğini tartışmaktadır. Bu, mekânsal adalet ile yapay zekâ etiği arasındaki bağlantıyı kurmak açısından önemlidir.

Son olarak, hukuk literatüründe Wachter, Mittelstadt ve Floridi (2017), "açıklanabilir yapay zekâ" (explainable AI) tartışmasını başlatarak, algoritmaların şeffaflık eksikliğinin bireylerin hukuki haklarını nasıl

etkilediğine dikkat çekmiştir. Bu tartışma, Avrupa Birliği'nin 2021 tarihli Yapay Zekâ Yasası'na da ilham vermiştir.

1.7. Vaka Analizleri: Etik ve Adalet İhlallerinin Somut Örnekleri

Etik ve adalet sorunsalını yalnızca teorik düzeyde tartışmak yeterli değildir; somut vakalar bu tartışmayı daha görünür kılmaktadır.

- **Cambridge Analytica Skandalı (2016):** Facebook üzerinden milyonlarca kullanıcının verilerinin rızaları dışında toplanarak seçim kampanyalarında kullanılması, mahremiyet ihlali ve demokratik süreçlerin manipülasyonu açısından kritik bir örnektir (Isaak & Hanna, 2018).
- **COMPAS Algoritması (ABD):** Suç işleme olasılığını tahmin etmek için kullanılan COMPAS algoritmasının siyahî vatandaşlara karşı önyargılı çıktılar ürettiği tespit edilmiştir (Angwin et al., 2016). Bu durum, algoritmik önyargıların adalet sisteminde ayrımcılığı yeniden üretebileceğini göstermektedir.
- **Amazon İşe Alım Algoritması (2018):** Kadınlara karşı sistematik önyargılar geliştirdiği fark edilen otomatik işe alım sistemi, şirket tarafından devre dışı bırakılmıştır (Dastin, 2018). Bu vaka, iş gücü piyasasında yapay zekânın toplumsal cinsiyet eşitsizliklerini derinleştirebileceğini ortaya koymaktadır.
- **Sağlıkta Algoritmik Teşhisler:** Yapay zekâ tabanlı teşhis sistemlerinin eğitim verilerinde beyaz erkeklere ağırlık verilmesi, farklı etnik gruplar veya kadın hastalar üzerinde düşük doğruluk oranlarına yol açmıştır (Obermeyer et al., 2019).

Bu örnekler, yapay zekâ uygulamalarının etik ve adalet boyutunu göz ardı etmenin yalnızca teorik değil, aynı zamanda pratik ve toplumsal sonuçlar doğurduğunu açıkça ortaya koymaktadır.

1.8. Türkiye Bağlamında Yapay Zekâ ve Etik Tartışmalar

Türkiye'de yapay zekâ teknolojilerine yönelik ilgi, 2019 yılında yayımlanan "Türkiye Yapay Zekâ Stratejisi" belgesi ile kurumsal bir zemine oturmuştur. Bu belgede, yapay zekânın etik kullanımı, insan haklarına saygı ve güvenilirlik ilkeleri vurgulanmaktadır (T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı,

2021). Ancak uygulamada, etik çerçevenin nasıl hayata geçirileceği hâlâ tartışmalıdır.

Özellikle eğitim, sağlık ve kamu yönetiminde yapay zekâ uygulamalarının yaygınlaşması, etik ve adalet sorunsalını Türkiye bağlamında daha görünür kılmaktadır. Örneğin, uzaktan eğitim sistemlerinde yapay zekâ destekli izleme teknolojileri, öğrencilerin mahremiyet hakları açısından kaygılar doğurmaktadır. Sağlıkta ise dijitalleşme süreçleri, erişim imkânları sınırlı olan grupların hizmetlerden eşit faydalanamaması riskini beraberinde getirmektedir. Ayrıca, ilahiyat alanında dijitalleşme, dini pratiklerin sanal ortamda icrası ile ilgili yeni etik tartışmalar doğurmuştur. Bu durum, Türkiye'nin hem küresel tartışmalara paralel hem de kendine özgü kültürel dinamikleri içeren bir bağlam sunduğunu göstermektedir.

1.9. Girişin Sonuçlandırılması

Bu giriş bölümünde ortaya konduğu üzere, yapay zekâ teknolojilerinin etik ve adalet boyutları çok katmanlıdır ve toplumsal yapı üzerinde geniş etkiler doğurmaktadır. Etik sorunlar özerklik, mahremiyet, şeffaflık ve sorumluluk etrafında şekillenirken; adalet sorunları algoritmik önyargı, eşitsizliklerin yeniden üretimi ve dijital uçurum üzerinden somutlaşmaktadır. Literatür ve vaka analizleri, bu sorunların yalnızca teorik değil, aynı zamanda pratik düzeyde de toplumsal eşitsizliklere yol açtığını göstermektedir.

Dolayısıyla bu çalışmanın giriş kısmı, şu soruya yanıt vermektedir: "Yapay zekâ teknolojileri toplumsal yapıda hangi etik ve adalet sorunlarını doğurmaktadır?". Bu sorunun yanıtı, yapay zekânın yalnızca teknik bir araç değil, aynı zamanda sosyo-teknik bir düzenleyici olduğu ve etik ile adalet perspektifinden ele alınması gerektiğidir.

2. YÖNTEM

2.1. Araştırma Sorusu ve Yaklaşım

Bu çalışmanın temel araştırma sorusu şudur:

"Yapay zekâ teknolojileri toplumsal yapıda hangi etik ve adalet sorunlarını doğurmaktadır ve bu sorunlar nasıl incelenebilir?"

Bu soruya yanıt ararken yöntem, betimleyici bir literatür taramasının ötesine geçerek disiplinlerarası kavramsal analiz ve karşılaştırmalı politika incelemesi biçiminde tasarlanmıştır. Yöntemin dayanağı, yapay zekânın

yalnızca teknik bir olgu değil, aynı zamanda toplumsal, kültürel ve normatif boyutları olan bir dönüşüm aracı olduğuna dair varsayımdır (Crawford, 2021).

2.2. Disiplinlerarası Çerçeve

Çalışma, farklı disiplinlerin yöntem ve kavramlarını harmanlayarak bir analiz zemini oluşturur:

- **Sosyoloji:** Algoritmik önyargıların sosyal eşitsizlikleri nasıl yeniden ürettiğini incelemek için.
- **Siyaset bilimi:** Yapay zekânın demokratik katılım, gözetim ve yönetişim mekanizmalarına etkisini analiz etmek için.
- **Hukuk:** İnsan hakları, veri koruma yasaları ve uluslararası düzenlemeler bağlamında etik sorumlulukları tartışmak için.
- **Felsefe:** Normatif etik teorileri (yararcılık, deontoloji, erdem etiği) üzerinden yapay zekânın etik boyutlarını değerlendirmek için.
- **İlahiyat:** İnsan özerkliği, kader anlayışı ve dini pratiklerin dijitalleşmesi üzerinden etik sorulara katkı sağlamak için.
- **Ekonomi:** Algoritmik kapitalizmin iş gücü piyasalarına ve toplumsal adalete etkisini tartışmak için.

Bu disiplinlerarası yaklaşım, yapay zekânın etik ve adalet sorunlarını yalnızca teknik değil, sosyo-teknik bir düzenleyici olarak ele almayı mümkün kılmaktadır.

2.3. Veri Kaynakları ve İnceleme Alanı

Bu çalışmada kullanılan veriler üç ana kaynaktan elde edilmiştir:

1. **Akademik Literatür:** Yapay zekâ etiği, algoritmik önyargılar, adalet teorileri ve sosyo-teknik düzenlemeler üzerine kitaplar, makaleler ve raporlar.
   - Örneğin: Rawls (1971), Habermas (1996), Floridi & Cowls (2019), Zuboff (2019).
2. **Uluslararası Belgeler ve Politika Metinleri:**
   - UNESCO (2021) Yapay Zekâ Etiği Tavsiyesi
   - Avrupa Birliği Yapay Zekâ Yasası (AI Act)
   - OECD Yapay Zekâ İlkeleri (2019)

3. **Vaka Analizleri:**
    - Cambridge Analytica skandalı (mahremiyet ve demokratik manipülasyon)
    - COMPAS algoritması (suç tahmini ve önyargı)
    - Amazon işe alım algoritması (toplumsal cinsiyet eşitsizliği)
    - Sağlıkta algoritmik teşhisler (ırksal ve cinsiyet temelli farklılıklar)

Bu üç düzeydeki veri kaynakları, kavramsal ve analitik bir bütünlük içinde değerlendirilmiştir.

2.4. Analiz Yöntemi

Çalışmada kullanılan analiz yöntemleri şunlardır:

- **Kavramsal Analiz:** Etik (özerklik, mahremiyet, şeffaflık, sorumluluk) ve adalet (algoritmik önyargı, eşitsizlik, dijital uçurum) kavramlarının literatürde nasıl tanımlandığını ve toplumsal bağlamda nasıl işlediğini çözümlemek.
- **Normatif Değerlendirme:** Rawls'un adalet teorisi, Habermas'ın iletişimsel etiği ve çağdaş etik kodlar ışığında YZ uygulamalarının toplumsal etkilerini tartışmak.
- **Karşılaştırmalı Politika Analizi:** AB, ABD ve Türkiye'deki düzenlemeler ve strateji belgelerini karşılaştırarak küresel-yerel bağlamda ortak noktalar ve farklılıkları ortaya koymak.
- **Vaka Çözümlemesi:** Belirli YZ uygulamalarının etik ve adalet sorunlarını somutlaştırmak için örnek olay incelemeleri yapmak.

2.5. Sınırlılıklar

Bu araştırmanın bazı sınırlılıkları bulunmaktadır:

- Yapay zekâ uygulamalarının hızla değişen doğası nedeniyle, elde edilen bulgular zamansal olarak güncelliğini yitirebilir.
- Çalışma, daha çok kavramsal ve normatif bir analiz sunduğu için, nicel verilerden ziyade teorik ve örnek olay temelli kanıtlara dayanmaktadır.
- Türkiye bağlamındaki düzenlemeler ve uygulamalar, uluslararası ölçekte daha az belgeye sahip olduğu için sınırlı düzeyde temsil edilebilmektedir.

2.6. Yöntemin Sonuçlandırılması

Bu bölümde tanımlanan yöntem, yapay zekânın etik ve adalet sorunlarını disiplinlerarası, normatif ve karşılaştırmalı bir perspektiften inceleme amacı taşımaktadır. Araştırma, literatür taraması, politika belgeleri incelemesi ve vaka analizlerini bir araya getirerek, yapay zekânın toplumsal yapılar üzerindeki etkilerini bütüncül bir biçimde değerlendirmeyi hedeflemektedir.

3. BULGULAR / SONUÇLAR

3.1. Etik Sorunlar

3.1.1. Özerklik Kaybı

Bulgular, yapay zekâ uygulamalarının bireysel karar alma süreçlerinde özerklik kaybına yol açabileceğini göstermektedir. Örneğin, sosyal medya platformlarındaki öneri algoritmaları kullanıcıların tercihlerini yönlendirerek seçim özgürlüğünü kısıtlamaktadır (Pariser, 2011). Eğitimde kullanılan yapay zekâ tabanlı öğrenci değerlendirme sistemleri de öğrencilerin performansını otomatik skorlarla belirlemekte ve öğretmen-öğrenci ilişkisinde özerklik alanını daraltmaktadır.

3.1.2. Mahremiyet İhlalleri

Araştırma bulguları, yapay zekânın en ciddi etik sorunlarından birinin mahremiyet ihlalleri olduğunu ortaya koymaktadır. Cambridge Analytica vakası, bireysel verilerin rızasız kullanımının demokratik süreçlere doğrudan müdahale edebileceğini göstermiştir (Isaak & Hanna, 2018). Benzer şekilde, sağlık sektöründe kullanılan yapay zekâ sistemlerinin hasta verilerini yeterli güvenlik önlemleri olmaksızın depolaması, mahremiyet hakkını tehdit etmektedir.

3.1.3. Şeffaflık ve Hesap Verebilirlik Eksikliği

Bulgular, yapay zekâ sistemlerinin çoğunun "kara kutu" niteliği taşıdığını ve karar mekanizmalarının anlaşılabilir olmadığını göstermektedir (Burrell, 2016). Bu durum, hem hukuki hem de etik açıdan hesap verebilirliği güçleştirmektedir. Örneğin, kredi skorlamasında kullanılan algoritmaların hangi kriterlerle sonuç ürettiğinin belirsiz olması, vatandaşların hukuki itiraz haklarını zayıflatmaktadır.

3.1.4. Sorumluluk Paylaşımı Sorunu

Analizler, yapay zekâ hatalarının sorumluluğunun kimde olduğuna dair net bir çerçevenin olmadığını göstermektedir. Otonom araç kazalarında sorumluluğun sürücüde mi, üreticide mi yoksa yazılım geliştiricide mi olduğuna dair belirsizlik, bu sorunun somut örneklerinden biridir (Hevelke & Nida-Rümelin, 2015).

3.2. Adalet Sorunları

3.2.1. Algoritmik Önyargılar

Bulgular, yapay zekâ sistemlerinin veri setlerinde mevcut olan tarihsel önyargıları yeniden üretebildiğini ortaya koymaktadır. COMPAS algoritması, siyahî sanıklara daha yüksek risk skorları vererek ırksal ayrımcılığın yeniden üretilmesine yol açmıştır (Angwin et al., 2016). Benzer şekilde, Amazon'un işe alım algoritması kadın adaylara karşı sistematik önyargılar geliştirmiştir (Dastin, 2018).

3.2.2. Toplumsal Eşitsizliklerin Derinleşmesi

Yapay zekâ tabanlı otomasyon, düşük gelirli ve düşük beceri düzeyine sahip işlerde istihdamı tehdit ederek toplumsal eşitsizlikleri artırmaktadır. Araştırmalar, otomasyonun en çok mavi yaka çalışanları etkilediğini ve bu durumun gelir adaletsizliğini büyüttüğünü göstermektedir (Frey & Osborne, 2017).

3.2.3. Dijital Uçurum

Bulgular, yapay zekâ çağında dijital uçurumun yalnızca teknolojik donanım eksikliğiyle sınırlı olmadığını, aynı zamanda dijital okuryazarlık ve kültürel sermaye farklılıklarından beslendiğini göstermektedir (van Dijk, 2020). Türkiye bağlamında da kırsal bölgelerde internet erişiminin sınırlı olması ve öğrencilerin uzaktan eğitimde zorlanmaları, bu sorunun güncel bir örneğini oluşturmaktadır.

3.3. Sektörel Bulgular

3.3.1. Sağlık

Sağlıkta yapay zekâ kullanımının potansiyel faydaları büyük olsa da, bulgular bu alanda ciddi etik sorunların bulunduğunu göstermektedir.

Özellikle farklı etnik gruplara ait verilerin yetersizliği, algoritmik teşhislerde hatalara yol açmaktadır (Obermeyer et al., 2019).

3.3.2. Eğitim

Yapay zekâ tabanlı kişiselleştirilmiş öğrenme sistemleri, öğrenciler arasında fırsat eşitsizliklerini artırabilmektedir. Dijital okuryazarlığı düşük olan ya da cihaz erişimi olmayan öğrenciler dezavantajlı konuma düşmektedir.

3.3.3. Siyasal Alan

Bulgular, yapay zekânın siyasal süreçlerde manipülasyon ve gözetim amacıyla kullanılabileceğini göstermektedir. Cambridge Analytica örneği, seçimlerin algoritmalar aracılığıyla yönlendirilebileceğini kanıtlamaktadır. Türkiye bağlamında ise sosyal medyada otomatik hesaplar (botlar) üzerinden kamuoyu yönlendirmeleri yapılabilmektedir.

3.4. Küresel ve Yerel Politik Bulgular

- **Küresel:** UNESCO (2021) etik ilkeleri, OECD AI Principles (2019) ve AB AI Act, yapay zekânın etik çerçevede kullanılmasına yönelik önemli girişimlerdir.
- **Yerel:** Türkiye Yapay Zekâ Stratejisi (2021–2025), etik kullanım ve insan haklarına saygıyı vurgulasa da, uygulamada henüz güçlü denetim mekanizmalarının olmadığı görülmektedir.

3.5. Genel Sonuç

Bulgular, yapay zekâ teknolojilerinin toplumsal yapıda çok katmanlı etik ve adalet sorunlarına yol açtığını göstermektedir. Etik sorunlar bireysel düzeyde özerklik ve mahremiyet kaybına, adalet sorunları ise toplumsal düzeyde eşitsizliklerin yeniden üretimine işaret etmektedir. Bu bulgular, yapay zekânın yalnızca teknik bir araç değil, aynı zamanda sosyo-teknik bir düzenleyici olduğunu ortaya koymaktadır.

4. TARTIŞMA

4.1. Etik Sorunların Anlamı: İnsan Özerkliği ve Teknolojik Determinizm

Bulgular, yapay zekânın insan özerkliği üzerinde sınırlayıcı etkiler doğurduğunu göstermektedir. Bu durum, yalnızca bireysel tercihlerin

algoritmalar tarafından yönlendirilmesi meselesi değil, aynı zamanda daha geniş bir toplumsal olguyu işaret etmektedir: teknolojik determinizm. Öneri sistemleri, otomatik değerlendirme araçları ve gözetim uygulamaları, bireylerin seçimlerini görünmez biçimde biçimlendirmekte, dolayısıyla insan iradesi ve özgürlüğünü daraltmaktadır (Zuboff, 2019). Bu noktada felsefi bir soru ortaya çıkar: İnsan, kendi hayatının öznesi olmaya devam edebilecek midir, yoksa algoritmaların pasif nesnesine mi dönüşecektir?

Bu tartışma, özellikle ilahiyat ve etik disiplinlerinin katkısıyla derinleşmektedir. İslam felsefesinde insanın "irade sahibi" bir varlık olarak konumlandırılması, yapay zekânın insanın kader ve özgürlük algısını nasıl etkileyeceği sorusunu gündeme getirmektedir. Benzer şekilde, Hristiyan teolojisi de insanı Tanrı'nın suretinde yaratılmış özerk bir özne olarak kabul eder. Dolayısıyla, algoritmaların özerklik alanını daraltması, yalnızca etik değil, aynı zamanda teolojik bir sorun olarak da ele alınmalıdır.

4.2. Adaletin Yeniden Tanımlanması

Adalet sorunlarının merkezinde, algoritmaların mevcut eşitsizlikleri yeniden üretme riski bulunmaktadır. Rawls'un (1971) "adalet olarak hakkaniyet" yaklaşımı, eşit fırsatların sağlanmasını temel alır. Ancak bulgular, yapay zekânın özellikle iş gücü piyasalarında ve kamu hizmetlerinde fırsat eşitliğini zedeleyebildiğini göstermektedir. Örneğin, iş görüşmelerinde kullanılan algoritmaların kadın ve azınlık adaylara karşı ayrımcı sonuçlar üretmesi, Rawlsçu perspektiften açık bir adaletsizliktir (Dastin, 2018).

Habermas'ın (1996) "iletişimsel eylem" teorisi de tartışmaya katkı sağlar. Ona göre adalet, rasyonel ve kapsayıcı bir iletişim süreciyle tesis edilir. Ancak yapay zekâ algoritmaları, kapalı ve şeffaf olmayan yapıları nedeniyle bu iletişimsel etiği engellemektedir. Yani, algoritmik kararlar toplumun tüm aktörlerinin eşit katılımıyla tartışılmadığı için adalet ilkesi zarar görmektedir.

4.3. Gözetim Kapitalizmi ve Demokrasi Sorunu

Bulgular, yapay zekânın siyasal süreçlerde manipülasyon ve gözetim amacıyla kullanılabileceğini ortaya koymaktadır. Zuboff'un (2019) "gözetim kapitalizmi" kavramı bu durumu açıklamak için güçlü bir çerçeve sunar. Bireylerden toplanan veriler, yalnızca ekonomik değil, aynı zamanda siyasal bir güç kaynağına dönüşmektedir. Cambridge Analytica örneği, algoritmaların demokratik süreçleri manipüle edebilecek bir araç haline geldiğini göstermiştir.

Bu bağlamda, yapay zekâ yalnızca bireysel özerklik için değil, aynı zamanda kolektif özerklik, yani demokrasinin işleyişi için de bir tehdit oluşturabilir. Demokratik katılımın yerini veri temelli yönlendirme aldığında, yurttaşların özgür iradeye dayalı karar alma kapasitesi zayıflamaktadır. Bu durum, dijital çağda demokrasinin geleceğini sorgulamaya açmaktadır (Tufekci, 2015).

4.4. Küresel Düzenlemelerin Önemi

Bulgular, etik ve adalet sorunlarının yalnızca ulusal çerçevede değil, küresel düzeyde de tartışılması gerektiğini göstermektedir. UNESCO'nun (2021) etik tavsiyeleri, OECD'nin (2019) ilkeleri ve AB'nin Yapay Zekâ Yasası (2021) bu alandaki en önemli girişimlerdir. Ancak bu belgelerin ortak özelliği, bağlayıcı olmaktan çok rehberlik edici nitelik taşımalarıdır. Uygulamada, şirketler ve devletler bu etik kodlara uymakta farklı düzeylerde isteklilik göstermektedir.

Türkiye bağlamında, Yapay Zekâ Stratejisi (2021–2025) etik kullanımı vurgulasa da, uygulamada bağımsız denetim mekanizmalarının zayıflığı nedeniyle bu ilkeler tam anlamıyla hayata geçirilememektedir. Dolayısıyla, yalnızca ulusal stratejilerin değil, aynı zamanda uluslararası iş birliğinin de güçlendirilmesi gerekmektedir.

4.5. İnsan-Merkezli Yapay Zekâ Yaklaşımı

Tartışmaların en önemli bulgularından biri, yapay zekânın tasarım ve kullanım süreçlerinde insan-merkezli bir yaklaşımın benimsenmesinin gerekliliğidir. İnsan-merkezli yapay zekâ, teknolojinin yalnızca verimlilik ve ekonomik faydayı artırma aracı olarak değil, aynı zamanda insan onurunu, özgürlüğünü, mahremiyetini ve toplumsal adaleti gözeten bir düzenleyici unsur olarak ele alınmasını zorunlu kılar (Floridi & Cowls, 2019). Bu yaklaşım, etik bir tercihin ötesinde, toplumsal barış, demokratik değerlerin korunması ve sürdürülebilir kalkınma hedefleri açısından stratejik bir gereklilik olarak görülmektedir.

İnsan-merkezli yapay zekâ anlayışı, aynı zamanda Birleşmiş Milletler'in Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları (SDG'ler) ile de doğrudan ilişkilidir. Çünkü yapay zekâ teknolojileri doğru yönlendirilmediğinde eşitsizlikleri derinleştirme, yanlış yönlendirildiğinde demokratik katılımı zayıflatma potansiyeline sahiptir. Oysa insan-merkezli bir çerçeve, teknolojiyi sosyal kapsayıcılığı güçlendiren bir araç haline getirebilir.

Bu bağlamda üç temel ilke ön plana çıkmaktadır:

1. Şeffaflık

Yapay zekâ sistemlerinin "kara kutu" niteliği, kararların nasıl alındığının kullanıcılar ve denetleyici kurumlar tarafından anlaşılmasını güçleştirmektedir. Bu durum, hukuki ve etik açıdan hesap verebilirliği zayıflatmaktadır (Burrell, 2016). Açıklanabilir yapay zekâ (explainable AI, XAI) yaklaşımı, algoritmaların işleyişinin hem teknik uzmanlar hem de sıradan kullanıcılar tarafından anlaşılır hale getirilmesini hedefler (Wachter, Mittelstadt & Floridi, 2017). Türkiye bağlamında, kamu kurumlarında kullanılan algoritmik karar destek sistemlerinin şeffaflık ilkesiyle uyumlu hale getirilmesi, vatandaşların güvenini artıracaktır.

2. Katılımcılık

İnsan-merkezli yapay zekâ, farklı toplumsal grupların – özellikle dezavantajlı kesimlerin – tasarım ve uygulama süreçlerine dahil edilmesini gerektirir. Katılımcılık ilkesinin hayata geçirilmesi, algoritmaların yalnızca teknoloji şirketlerinin veya devlet kurumlarının çıkarlarını değil, toplumun tüm kesimlerinin ihtiyaçlarını dikkate almasını sağlar. Bu çerçevede "kapsayıcı inovasyon" yaklaşımı, kadınların, azınlık grupların, engellilerin ve yaşlıların yapay zekâ politikalarının şekillendirilmesinde aktif rol almasını öngörmektedir (Crawford, 2021).

3. Hesap Verebilirlik

Yapay zekâ uygulamalarının olumsuz sonuçlarının sorumluluğu açıkça belirlenmelidir. Otonom araç kazaları, hatalı sağlık teşhisleri ya da ayrımcı işe alım algoritmaları gibi örneklerde, sorumluluğun yazılım geliştirici, kullanıcı, kurum veya devlet arasında nasıl dağıtılacağı netleştirilmelidir (Hevelke & Nida-Rümelin, 2015). Hesap verebilirlik mekanizmaları, yalnızca hukuki değil, aynı zamanda etik boyutları da kapsamalıdır. Bu amaçla, bağımsız etik kurulların ve uluslararası gözetim mekanizmalarının kurulması önerilmektedir.

Ek İlkeler ve Türkiye İçin Yansımalar

Bu üç temel ilkeye ek olarak, literatürde güvenlik (safety)**,** adalet (fairness) **ve** insan hakları merkezliliği gibi ilkelerin de insan-merkezli yapay zekânın ayrılmaz bileşenleri olduğu vurgulanmaktadır (Jobin, Ienca & Vayena, 2019).

Türkiye bağlamında bu ilkelerin uygulanması, üç somut politika alanı ile ilişkilendirilebilir:

- **Eğitim:** Yapay zekâ tabanlı ölçme-değerlendirme sistemlerinin şeffaflık ve katılımcılık ilkelerine uygun olarak geliştirilmesi.
- **Sağlık:** Algoritmik teşhislerde hesap verebilirlik mekanizmalarının güçlendirilmesi, hata durumlarında sorumluluk zincirinin belirlenmesi.
- **Kamu yönetimi:** Vatandaşların algoritmik kararlara itiraz hakkının güvence altına alınması ve bu süreçlerde bağımsız etik komisyonların rol alması.

4.6. Türkiye İçin Çıkarımlar

Türkiye bağlamında yapay zekâ etiği ve adalet tartışmaları, küresel eğilimlerle büyük ölçüde örtüşmekle birlikte, ülkenin sosyo-kültürel, ekonomik ve politik özelliklerinden kaynaklanan özgün dinamikler de barındırmaktadır. Türkiye'nin 2021 yılında yayımladığı Ulusal Yapay Zekâ Stratejisi (2021–2025)**,** etik kullanım, insan hakları, güvenilirlik ve şeffaflık ilkelerini vurgulamaktadır (T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, 2021). Ancak stratejinin uygulamaya geçişinde bağımsız denetim, toplumsal katılım ve disiplinlerarası iş birliği mekanizmalarının henüz yeterince gelişmediği görülmektedir. Bu bağlamda tartışmalar üç ana alanda yoğunlaşmaktadır:

Eğitim

Türkiye'de pandemi süreci ile birlikte hızla yaygınlaşan uzaktan eğitim ve dijital öğrenme ortamları, yapay zekâ destekli sistemlerin kullanımını artırmıştır. Öğrenci performansını ölçmek için kullanılan algoritmalar, fırsat eşitliği sorunlarını daha görünür hale getirmiştir. Kırsal bölgelerde internet altyapısının zayıf olması, cihaz eksikliği ve dijital okuryazarlık düzeylerindeki farklılıklar, eğitimde dijital uçurumun somut göstergeleridir. Ayrıca, uzaktan eğitim platformlarında öğrencilerin sürekli izlenmesi, mahremiyet ve gözetim sorunlarını gündeme getirmektedir. Bu nedenle, Türkiye'de eğitim alanında kullanılacak yapay zekâ sistemlerinin hem pedagojik faydayı gözetmesi hem de öğrencilerin haklarını koruyacak etik standartlarla uyumlu olması kritik öneme sahiptir.

Sağlık

Türkiye, sağlık hizmetlerinde dijitalleşme süreçlerini hızla geliştirmektedir. Yapay zekâ tabanlı teşhis sistemleri, radyoloji ve patoloji gibi alanlarda etkin biçimde kullanılmaya başlanmıştır. Bununla birlikte,

sağlık verilerinin güvenliği, mahremiyetin korunması ve algoritmik doğruluk oranlarının toplumun tüm kesimleri için eşit düzeyde sağlanması önemli bir etik sorundur. Türkiye'de sağlık hizmetlerine erişimde zaten var olan bölgesel eşitsizlikler, yapay zekâ teknolojileri doğru şekilde düzenlenmezse daha da derinleşebilir. Bu nedenle, sağlıkta yapay zekâ uygulamaları için bağımsız etik kurulların güçlendirilmesi ve şeffaflık standartlarının geliştirilmesi gereklidir.

Kamu Yönetimi

Türkiye'de kamu hizmetlerinin dijitalleşmesi e-Devlet ve benzeri platformlar aracılığıyla yaygınlaşmıştır. Ancak yapay zekâ destekli karar alma sistemlerinin kamu yönetimine entegre edilmesi, şeffaflık ve hesap verebilirlik sorunlarını gündeme getirmektedir. Özellikle sosyal yardımların dağıtımı, kamu kaynaklarının tahsisi ve vatandaşların güvenlik takibi gibi alanlarda algoritmik kararların kullanılması, ayrımcılık ve adalet sorunlarına yol açabilir. Bu nedenle, kamu yönetiminde yapay zekâ uygulamalarının bağımsız gözetim mekanizmalarıyla denetlenmesi, vatandaşların algoritmik kararlara itiraz hakkının güvence altına alınması önemlidir.

Dini Pratiklerin Dijitalleşmesi

Türkiye bağlamında dikkat çekici bir diğer tartışma alanı, dini pratiklerin dijitalleşmesidir. Sanal ortamda gerçekleştirilen ibadet uygulamaları, dijital fetvalar ve yapay zekâ tabanlı dini içerik üretimi, etik açıdan yeni sorular doğurmaktadır. Örneğin, yapay zekâ tarafından üretilen dini yorumların otoritesi ve güvenilirliği tartışmalıdır. Ayrıca, bireylerin inanç pratiklerini dijital araçlar üzerinden deneyimlemesi, dini toplulukların sosyalliğini ve dayanışma ağlarını dönüştürmektedir. Bu durum, yapay zekâ etiği tartışmalarına yalnızca seküler değil, aynı zamanda dini perspektiflerin de dahil edilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır. Türkiye'de ilahiyat fakülteleri ve dini kurumların bu konudaki katkısı, etik tartışmaların derinleşmesine önemli katkılar sağlayabilir.

Genel Değerlendirme

Türkiye'de yapay zekâ teknolojilerinin etik ve adalet boyutları, eğitim, sağlık, kamu yönetimi ve dini pratiklerin dönüşümü gibi farklı alanlarda kendini göstermektedir. Ortaya çıkan sorunların çözümü için disiplinlerarası iş birlikleri, güçlü denetim mekanizmaları ve toplumsal katılım mekanizmaları geliştirilmelidir. Bu yaklaşım, yalnızca teknolojik ilerlemeyi değil, aynı zamanda toplumsal adalet ve etik değerleri koruyan bir dijital dönüşüm süreci inşa etmek açısından hayati önemdedir.

4.7. Genel Değerlendirme

Tartışmanın genel sonucu, yapay zekânın toplumsal yapıda etik ve adalet sorunlarını derinleştirme potansiyeline sahip olduğu, ancak aynı zamanda doğru politikalar ve etik çerçevelerle bu risklerin azaltılabileceğidir. Yapay zekâ, teknik bir araç olmanın ötesinde sosyo-teknik bir düzenleyici olarak toplumsal ilişkilerin yeniden biçimlenmesinde merkezi bir rol oynamaktadır. Bu nedenle, disiplinlerarası bir yaklaşım ve güçlü etik standartlar geliştirilmeden, yapay zekânın topluma adil ve etik bir şekilde entegre edilmesi mümkün olmayacaktır.

5. SONUÇ

Bu bölümde elde edilen bulgular ve tartışmalar ışığında, yapay zekâ teknolojilerinin toplumsal yapı üzerindeki etkilerinin yalnızca teknik boyutla sınırlı olmadığı, aynı zamanda etik ve adalet temelli çok katmanlı sorunlar yarattığı ortaya konmuştur.

Etik açıdan, yapay zekâ uygulamaları bireysel özerkliği daraltmakta, mahremiyeti tehdit etmekte, şeffaflık ve hesap verebilirlik eksiklikleri doğurmaktadır. Adalet açısından ise algoritmik önyargılar, toplumsal eşitsizliklerin yeniden üretimi ve dijital uçurumun derinleşmesi en önemli sorun alanlarını oluşturmaktadır. Vaka analizleri, bu sorunların soyut tartışmaların ötesinde gündelik yaşamda somut etkiler doğurduğunu göstermiştir.

Tartışma kısmında vurgulandığı üzere, yapay zekâ yalnızca teknik bir araç değil, toplumsal ilişkileri düzenleyen sosyo-teknik bir düzenleyicidir. Bu nedenle, etik ve adalet sorunlarının çözümü, tek bir disiplinin sınırlarını aşarak sosyoloji, hukuk, felsefe, ilahiyat, siyaset bilimi ve ekonomi gibi alanların katkısıyla mümkün olabilir. Rawls'un "adalet olarak hakkaniyet" yaklaşımı ve Habermas'ın iletişimsel etik perspektifi, algoritmik adaletin yeniden düşünülmesinde önemli teorik dayanaklar sunmaktadır.

Uluslararası bağlamda UNESCO, OECD ve AB gibi kurumların etik ilkeleri yol gösterici olsa da, ulusal düzeyde uygulanabilir ve denetlenebilir politikalar geliştirilmesi gerekmektedir. Türkiye bağlamında, Yapay Zekâ Stratejisi önemli bir adım olmakla birlikte, şeffaflık ve hesap verebilirlik mekanizmalarının güçlendirilmesi, eğitim ve sağlıkta eşit erişimin sağlanması ve dini pratiklerin dijitalleşmesi gibi alanlarda daha kapsamlı etik düzenlemelere ihtiyaç vardır.

Sonuç olarak, yapay zekânın topluma adil ve etik bir şekilde entegre edilmesi, insan-merkezli bir yaklaşımı zorunlu kılmaktadır. Bu yaklaşım, şeffaflık, katılımcılık ve hesap verebilirlik ilkeleri üzerine kurulmalı; farklı toplumsal grupların sürece aktif katılımı sağlanmalıdır. Ancak bu şekilde yapay zekâ, yalnızca teknolojik bir yenilik değil, aynı zamanda toplumsal adalet ve etik değerleri güçlendiren bir araç haline gelebilecektir.

KAYNAKÇA

Angwin, J., Larson, J., Mattu, S., & Kirchner, L. (2016, May 23). *Machine bias: There's software used across the country to predict future criminals. And it's biased against blacks.* ProPublica. Retrieved from https://www.propublica.org/article/machine-bias-risk-assessments-in-criminal-sentencing

Beauchamp, T. L., & Childress, J. F. (2013). *Principles of biomedical ethics* (7th ed.). Oxford, UK: Oxford University Press.

Benjamin, R. (2019). *Race after technology: Abolitionist tools for the New Jim Code.* Cambridge: Polity Press.

Bostrom, N., & Yudkowsky, E. (2014). The ethics of artificial intelligence. In K. Frankish & W. M. Ramsey (Eds.), *The Cambridge handbook of artificial intelligence* (pp. 316–334). Cambridge: Cambridge University Press.

Bryson, J. J. (2018). Patiency is not a virtue: The design of intelligent systems and systems of ethics. *Ethics and Information Technology, 20*(1), 15–26. doi:10.1007/s10676-018-9448-6

Burrell, J. (2016). How the machine 'thinks': Understanding opacity in machine learning algorithms. *Big Data & Society, 3*(1), 1–12. doi:10.1177/2053951715622512

Castells, M. (2010). *The rise of the network society* (2nd ed.). Chichester: Wiley-Blackwell.

Cath, C. (2018). Governing artificial intelligence: Ethical, legal and technical opportunities and challenges. *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences, 376*(2133), 1–13. doi:10.1098/rsta.2018.0080

Crawford, K. (2021). *Atlas of AI: Power, politics, and the planetary costs of artificial intelligence.* New Haven, CT: Yale University Press.

Dastin, J. (2018, October 10). Amazon scraps secret AI recruiting tool that showed bias against women. *Reuters.* Retrieved from https://www.reuters.com/article/us-amazon-com-jobs-automation-insight-idUSKCN1MK08G

Eubanks, V. (2018). *Automating inequality: How high-tech tools profile, police, and punish the poor.* New York, NY: St. Martin's Press.

Floridi, L., & Cowls, J. (2019). A unified framework of five principles for AI in society. *Harvard Data Science Review, 1*(1), 1–15. doi:10.1162/99608f92.8cd550d1

Foucault, M. (1977). *Discipline and punish: The birth of the prison.* New York, NY: Pantheon.

Frey, C. B., & Osborne, M. A. (2017). The future of employment: How susceptible are jobs to computerisation? *Technological Forecasting and Social Change, 114,* 254–280. doi:10.1016/j.techfore.2016.08.019

Habermas, J. (1996). *Between facts and norms: Contributions to a discourse theory of law and democracy.* Cambridge, MA: MIT Press.

Hevelke, A., & Nida-Rümelin, J. (2015). Responsibility for crashes of autonomous vehicles: An ethical analysis. *Science and Engineering Ethics, 21*(3), 619–630. doi:10.1007/s11948-014-9565-5

Isaak, J., & Hanna, M. J. (2018). User data privacy: Facebook, Cambridge Analytica, and privacy protection. *Computer, 51*(8), 56–59. doi:10.1109/MC.2018.3191268

Jobin, A., Ienca, M., & Vayena, E. (2019). The global landscape of AI ethics guidelines. *Nature Machine Intelligence, 1*(9), 389–399. doi:10.1038/s42256-019-0088-2

Kitchin, R. (2017). Thinking critically about smart cities. *City, 21*(1), 3–18. doi:10.1080/13604813.2017.1285112

O'Neil, C. (2016). *Weapons of math destruction: How big data increases inequality and threatens democracy.* New York, NY: Crown.

Obermeyer, Z., Powers, B., Vogeli, C., & Mullainathan, S. (2019). Dissecting racial bias in an algorithm used to manage the health of populations. *Science, 366*(6464), 447–453. doi:10.1126/science.aax2342

Pariser, E. (2011). *The filter bubble: What the Internet is hiding from you.* New York, NY: Penguin Press.

Rawls, J. (1971). *A theory of justice.* Cambridge, MA: Harvard University Press.

Taddeo, M., & Floridi, L. (2018). How AI can be a force for good. *Science, 361*(6404), 751–752. doi:10.1126/science.aat5991

T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı. (2021). *Türkiye yapay zekâ stratejisi (2021–2025).* Ankara: T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı.

Tufekci, Z. (2015). Algorithmic harms beyond Facebook and Google: Emergent challenges of computational agency. *Colorado Technology Law Journal*, *13*(1), 203–218.

UNESCO. (2021). *Recommendation on the ethics of artificial intelligence.* Paris: UNESCO. Retrieved from https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381137

van Dijk, J. (2020). *The digital divide.* Cambridge: Polity Press.

Wachter, S., Mittelstadt, B., & Floridi, L. (2017). Why a right to explanation of automated decision-making does not exist in the general data protection regulation. *International Data Privacy Law, 7*(2), 76–99. doi:10.1093/idpl/ipx005

Winfield, A. F. T., & Jirotka, M. (2018). Ethical governance is essential to building trust in robotics and artificial intelligence systems. *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences, 376*(2133), 1–13. doi:10.1098/rsta.2018.0085

Yeung, K. (2017). 'Hypernudge': Big Data as a mode of regulation by design. *Information, Communication & Society, 20*(1), 118–136. doi:10.1080/1369118X.2016.1186713

Zeng, Y., Lu, E., & Huangfu, C. (2021). Linking artificial intelligence principles. *arXiv preprint,* arXiv:1812.04814.

Zuboff, S. (2019). *The age of surveillance capitalism: The fight for a human future at the new frontier of power.* New York, NY: PublicAffairs.

3. BÖLÜM
DİJİTAL SİNEMADA TEMSİLİN KIRILGANLIĞI: YAPAY ZEKÂ, TOPLUMSAL DIŞLANMA VE DEZAVANTAJLI GRUPLAR

Ülkü Hayriye İNCİ
Öğr. Gör. Dr., Karabük Üniversitesi,
ulkuinci@karabuk.edu.tr, ORCID: 0000-0002-2294-5852

1. GİRİŞ

Günümüz toplumsal yapısı, yadsınamaz bir hızla dijital dönüşüm sürecinden geçmektedir. Bu dönüşümün en görünür ve çarpıcı etkilerinden biri, kitle iletişiminin ve görsel kültür üretiminin temel alanlarından biri olan sinema sanatının mecrasal, estetik ve üretim süreçlerinde ortaya çıkmaktadır. Sinema, artık yalnızca bir anlatı ve temsil sanatı değil; aynı zamanda yapay zekâ (YZ), büyük veri, algoritmik kişiselleştirme ve dijital platform ekonomisi tarafından şekillenen yeni bir kültürel ekosistemin merkezinde yer almaktadır. Bu yeni ekosistem, temsil ilişkilerini yeniden tanımlamakta; özellikle toplumsal hiyerarşide dezavantajlı konumda yer alan grupların görünürlüğünü, konumlanışını ve kamusal imgesini doğrudan etkilemektedir.

Bu bağlamda, YZ destekli içerik üretimi, otomatik sınıflandırma sistemleri, öneri algoritmaları ve dijital dağıtım kanalları, yalnızca sinemanın pratiklerini dönüştürmemekte; aynı zamanda kimin görüldüğü, kimin görünmez kılındığı ve hangi toplumsal deneyimlerin merkezde ya da çeperde konumlandığına yönelik yeni bir güç ilişkisi yaratmaktadır. Dolayısıyla dijital çağın sineması, temsili yeniden üretirken aynı zamanda yeni bir dışlanma mimarisi de inşa edebilmektedir.

Bu bölüm, "Dijital Sinemada Temsilin Kırılganlığı: Yapay Zekâ, Toplumsal Dışlanma ve Dezavantajlı Gruplar" başlığı altında, sinema ve yapay zekâ teknolojilerinin kesişiminde oluşan bu kritik sorunsalı eleştirel ve

disiplinlerarası bir perspektifle tartışmayı amaçlamaktadır. Amaç, hem YZ'nin sinema alanında üretimden dağıtıma uzanan etkilerini hem de bu etkilerin toplumsal dışlanma süreçleri üzerindeki görünmez fakat belirleyici sonuçlarını ortaya koymaktır.

Geleneksel sinema, temsilin ideolojik doğası gereği, dezavantajlı grupları göçmenler, etnik ve kültürel azınlıklar, kadınlar, engelliler, düşük gelir grupları ve diğer toplumsal kırılganlık alanları ya daraltıcı stereotiplerle basitleştirmiş ya da tamamen görünmez kılmıştır. Sinema aracılığıyla kurulan bu temsil düzeni, uzun yıllar boyunca kültürel iktidarın hangi kimlikleri merkezde tuttuğunu ve hangilerini çeperde konumlandırdığını belirleyen güçlü bir mekanizma olarak işlemiştir.

Ancak dijital sinemanın yükselişi ve yapay zekânın prodüksiyon, post-prodüksiyon, görsel efekt, senaryo geliştirme ve dağıtım gibi süreçlere giderek daha yoğun biçimde entegre edilmesi, temsil kırılganlığını yeni ve çok katmanlı bir boyuta taşımaktadır. YZ temelli sistemler, eğitildikleri veri kümelerindeki tarihsel ve toplumsal önyargıları (bias) öğrenerek, bunları görünmez biçimde pekiştirebilmekte ve hatta yeniden üretebilmektedir. Bu bağlamda temsil, yalnızca kameranın önündeki bir estetik veya politik tercih olmaktan çıkarak, giderek daha fazla algoritmik işleyişin bir çıktısına dönüşmektedir. Bu dönüşüm, dezavantajlı grupların sinema anlatılarındaki konumunu daha kırılgan hâle getirme potansiyeli taşımaktadır. Çünkü algoritmalar, "en çok izlenen" ya da "en etkileşim alan" içerikleri merkeze yerleştirerek, toplumsal olarak zaten görünür olmayan grupları dijital platformların öneri sistemlerinde daha da geriye itebilmekte; böylece hem temsili hem de görünürlüğü yapısal olarak sınırlandırabilmektedir. Bu durum, dijital çağda toplumsal dışlanmanın yalnızca sosyolojik değil, aynı zamanda teknik bir mesele hâline geldiğini göstermektedir.

2. KURAMSAL ÇERÇEVE

Bu bölümde, çalışmanın temelini oluşturan anahtar kavramlar tanımlanacak ve toplumsal dışlanmanın dijital sinemadaki yansımalarını açıklayan Stuart Hall'un Temsil Kuramı detaylı olarak sunulacaktır.

2.1. Yapay Zekâ (YZ) ve Sinema

Yapay Zekâ (YZ), genellikle insan zekâsına özgü görevleri yerine getirebilen sistemleri ifade eder; bunlar arasında öğrenme, akıl yürütme, problem çözme ve algılama yetenekleri yer alır. "Yapay zekâ, bilgisayar ya da bilgisayar destekli sistemlerin; insan bilişine özgü olan anlama, problem

çözme, genelleme yapma, yeni anlam üretme ve geçmiş deneyimlerden öğrenme gibi üst düzey zihinsel süreçleri taklit ederek yerine getirebilme kapasitesini ifade etmektedir" (Nabiyev, 2012: 25). Whitby (2005: 17) yapay zekâyı, "insanlarda, hayvanlarda ve makinelerde zeki davranışın ne olduğunu inceleyen ve insan yapımı aygıtların bu tür davranışları nasıl gösterebileceğini araştıran bir bilim dalı" olarak tanımlamakta ve bunu insanlığın tarihindeki en güçlü ve belki de en heyecan verici girişimlerden biri olarak nitelendirmektedir. Zamanla yapay zekâ istemleri, insan bilişine özgü süreçleri modelleyip simüle ederek karmaşık problem çözme ve öğrenme işlevlerini üstlenen hesaplamalı yapılara dönüşmüştür.

Yapay zekâ sistemlerinin bu bilişsel kapasitesi, dijital sinema üretim süreçlerinde de belirleyici bir dönüşüm yaratmaktadır. Özellikle karakter inşası, anlatı örgüsü, görsel atmosfer tasarımı ve izleyiciyle kurulan duygusal etkileşim gibi sinemanın hem estetik hem de sosyokültürel boyutlarında YZ temelli araçların etkisi giderek artmaktadır. Teknolojinin yalnızca teknik bir üretim aracı olmanın ötesine geçerek yaratıcı süreçleri yeniden biçimlendirmesi, sinemada temsilin niteliğini de dönüştürmektedir. Bu bağlamda, dijital sinemada yapay zekâ temsilleri; toplumsal dışlanma, kırılganlık, kimlik inşası ve dezavantajlı grupların görünürlüğü gibi sosyolojik temaları farklı bir perspektiften tartışmaya açmakta ve temsil pratiklerindeki değişimi analiz etmeyi gerekli kılmaktadır.

Sinemada yapay zekâ temsillerine ilişkin ilk örneklerin 20. yüzyılın başlarında izleyiciyle buluştuğu görülmektedir. Özellikle yüzyılın ikinci yarısında bilim kurgu sinemasının belirgin bir yükseliş göstermesi ve bu dönemde robot karakterlerin hızlı biçimde popülerleşmesi, türün sonraki yıllarda çok sayıda yeni yapımla genişleyeceğinin de güçlü bir göstergesi olarak değerlendirilmektedir (Acar, 2007: 64). Bunun için, yapay zekâ, bilim kurgu sinemasının en çok işlenen temalarından biri olmuştur. Yapay zekânın sinema tarihinde bilinen ilk örneği Fransız yönetmen Andre Deed tarafından 1921 çekilen "Mekanik Adam"dır (Çoker, 2016: 24). İzleyen yıllarda sinemaya uyarlanan *Frankenstein* (1931), *Bride of Frankenstein* (1935) ve *Dr. Jekyll and Mr. Hyde* (1932) gibi yapımlar, modern sinemada yapay zekâ temsillerinin tarihsel öncülleri arasında değerlendirilebilecek niteliktedir. Bu filmler, doğrudan "yapay zekâ" kavramını işlememekle birlikte, insan tarafından yaratılmış, özerk hareket edebilen ve kimi zaman etik sorgulamalara konu olan varlıkların sinemasal temsilini erken dönemde ortaya koymaları bakımından, günümüzdeki yapay zekâ temsillerinin kavramsal zeminini oluşturan örnekler olarak anılmaktadır.

1960'lı yıllarda sinemada teknolojik gelişmelere ilişkin tasvirler giderek karamsar bir nitelik kazanmaya başlamıştır. Bu dönemde yapay zekâ ve robot örnekleri, kontrolden çıkabilecek, insanlık ve dünya üzerinde ciddi tehditler oluşturabilecek şekilde kurgulanmaktadır. Soğuk Savaş'ın yoğunlaştığı bağlamda, nükleer tehlike gibi küresel krizler teknolojik boyutlarıyla ele alınmakta ve teknolojinin kendi başına çözümler üretemeyeceği gerçeği giderek daha belirgin hâle gelmektedir (Acar, 2007: 64).Bilimsel rekabetin belirgin biçimde arttığı 1960'lı yıllarda üretilen en önemli yapımlardan biri, yönetmenliğini Stanley Kubrick'in üstlendiği *2001: A Space Odyssey*'dir (Uzay Yolu Macerası, 1968). Bu film, bilimkurgu sinemasının gelişiminde bir dönüm noktası olarak değerlendirilmektedir (Güral, 2013: 65).

1970'li yıllar ise görsel efekt kullanımının belirgin biçimde yoğunlaştığı bir dönem olarak öne çıkar. 1970 yılında Joseph Sargent tarafından çekilen *Colossus: The Forbin Project* filmi, dönemin teknolojik kaygılarını sinematik olarak yansıtan önemli bir örnek olarak öne çıkmaktadır. Filmde, ABD'nin tüm nükleer cephaneliğini kontrol etmek üzere tasarlanan süper bilgisayar, zamanla bağımsız bir irade geliştirerek dünya yönetimini ele geçirme kararı alır. İnsanlar, bu sisteme karşı geldiklerinde, bilgisayar nükleer başlıkları harekete geçirerek caydırıcı bir güç uygular; böylece teknolojinin potansiyel tehditleri dramatik bir biçimde görselleştirilmiş olur.

Stanley Kubrick'in 1968 tarihli *2001: A Space Odyssey* filmi ise, Soğuk Savaş dönemi uzay yarışı temasıyla iç içe geçmiş yapay zekâ temsillerini sunan zengin bir bilim kurgu örneği oluşturur. Filmde HAL-9000 adlı yapay zekâ, mekanik ve soğuk bir keşif ekibiyle karşılaştırıldığında son derece insancıl tepkiler sergiler. HAL-9000'in önemi, bir yoldaş karakterden baskıcı ve tehlikeli bir figüre evrilirken gösterdiği ego, kıskançlık, otorite, öldürme planları, gözetim ve öfke gibi olumsuz insan davranışlarını yansıtmasında yatmaktadır. Kendi sınırları ve kırmızı çizgileri olan HAL, bu sınırlar aşıldığında, destek sunması beklenen bir komuta merkezinden, baskıcı bir güç odağına dönüşür. Bunun yanı sıra, film, bilimsel olarak gerçekçi bir uzay yolculuğu tasvir eden ve yapay zekâ karakterini bu bağlamda işleyen ilk yapımlar arasında yer almaktadır (Nisanoğlu, 2021: 80). 1977 yılında George Lucas'ın yönetmenliğini yaptığı *Star Wars* (Yıldız Savaşları, 1977) ise bilimkurgu sinemasında geniş çaplı bir etki yaratarak türün popülerliğini küresel ölçekte artırmıştır.

1970'lerin sonlarında, yapay zekâ karakterlerin etik boyutlarını tartışmaya açan önemli bir örnek Ridley Scott'ın *Alien* (1979) filmidir. Filmde, uzay gemisi Nostromo'nun bilim subayı olarak görev yapan Ash

karakteri, insan benzeri davranışlar sergileyebilen ve duygusal tepkiler verebilen bir android olarak tasarlanmıştır. Ancak ilerleyen süreçte, Ash'in gemi mürettebatına karşı gizli ve stratejik bir plan yürüttüğü ortaya çıkar; böylece film, yapay zekânın insan-makine etkileşimindeki etik sınırları ve güven ilişkilerini sorgulayan bir temsili sunmaktadır.

1980'li yıllar, bilimkurgu sinemasının en üretken ve etkili dönemlerinden biri olarak kabul edilmektedir. Steven Spielberg'in, on yaşındaki Elliott ile dünyaya gelen bir yabancı varlık arasındaki dostluğu konu alan *E.T.* (1982) filmi, dönemin gişe rekorlarını kırarak geniş kitlelere ulaşmıştır. Spielberg bu yapımla, farklı yaş gruplarından izleyicileri sinema salonlarına çekmeyi başarmıştır. Bu dönemde üretilen bazı filmlerde yapay zekâ ve robot karakterlerin temel işlevi, çoğunlukla insanlığa yönelik tehdit unsuru olarak kurgulanmıştır. Bununla birlikte, aynı yıllarda bazı yapımlar, robotları daha hafif veya eğlenceli bir bağlamda sunarak komedi unsuru olarak kullanmıştır. Örnek olarak, *Blade Runner* (1982), *Terminator* (1984), *Short Circuit* (1986) ve *Spaceballs* (1987) gibi filmler, teknolojik varlıkların hem ciddi hem de mizahi temsillerini gözler önüne sermektedir. Bunun yanı sıra Robert Zemeckis'in yönetmenliğini üstlendiği *Back to the Future* üçlemesi (*Geleceğe Dönüş I*, 1985; *Geleceğe Dönüş II*, 1989; *Geleceğe Dönüş III*, 1990), zaman yolculuğu temasını işleyen ve dönemin popüler bilimkurgu yapımları arasında önemli bir yer edinen eserlerdir.

1980'li yıllarda, Soğuk Savaş ve uzay yarışı temalarının ötesinde, siberpunk olarak adlandırılan yeni bir kültürel ve estetik akım ortaya çıkmıştır. *Tron* (1982), siberpunk türünün erken örneklerinden biri olarak kabul edilirken, *Videodrome* (1983), *Terminator* (1984) ve *RoboCop* (1987) gibi filmler de bu akımın öncüler arasında yer almaktadır. Erken dönem siberpunk filmlerinde yapay zekâ karakterler sıklıkla olumsuz bir biçimde tasvir edilmiş, insanlara karşı düşmanca veya tehditkâr davranışlar sergileyen figürler olarak öne çıkmıştır. 1990'lı yıllara gelindiğinde ise, siberpunk temaları daha belirgin hâle gelmiş ve bu akımın etkileri, dijital teknolojinin ve yapay zekâ kurgularının sinema üzerindeki etkisiyle birlikte artarak devam etmiştir.

1990'lı yıllara gelindiğinde teknolojik gelişmeler, özellikle görsel efektlerin gerçekçiliğinin artması, daha önce var olmayan mekân ve yaratıkların dijital olarak tasarlanabilmesi gibi yenilikler sayesinde bilimkurgu sinemasının tematik kapsamı önemli ölçüde genişlemiştir. Bu dönemin en dikkat çekici yapımlarından biri, Larry ve Andy Wachowski kardeşlerin yönetmenliğini üstlendiği *The Matrix* (1999) olmuştur. 2000'li yıllara bakıldığında ise bilimkurgu türünün, önceki dönemlerde olduğu gibi,

değişen ve dönüşen dünya koşullarından etkilenerek yeni anlatılar ürettiği görülmektedir. Bu dönemin en çok ilgi gören ve yüksek bütçeli yapımları arasında Christopher Nolan'ın yönettiği *Inception* (2010) ve *Interstellar* (2014) filmleri öne çıkmaktadır.

1990'lı yılların sonunda üretimine başlanan Steven Spielberg'in *A.I. Artificial Intelligence* (2001) filmi, duygusal kapasiteye sahip yapay zekâ çocuk robot temsiline odaklanan öncü yapımlardan biridir. Spielberg, filmde etkileyici görsel efektler ve yaratıcı tasarımlar kullanarak yapay zekâ, insanlık ve duygusal bağlar arasındaki ilişkileri derinlemesine irdelemiştir.

2000'li yıllarda, bilim kurgu sinemasında yapay zekâ temalarının daha kapsamlı ve karmaşık biçimde işlendiği bir dönem olarak öne çıkmaktadır. Bu süreçte hem bilgisayar teknolojilerinde hem de yapay zekâ araştırmalarında yaşanan kayda değer ilerlemeler, sinemada karakterlerin bilimsel temele dayalı ve daha gerçekçi bir biçimde tasarlanmasına imkân tanımıştır. Yapay zekâ karakterler artık yalnızca mekanik varlıklar olarak değil, insani duygulara sahip bireyler olarak sunulmakta; bu durum, yapay zekâ ile insanlar arasındaki duygusal bağların sorgulandığı anlatıların sayısında artışa yol açmaktadır. Bununla birlikte, sinema hâlâ yapay zekâyı hem tehdit hem de fırsat olarak sunan karşıtlıklar çerçevesinde ilerlemektedir.

Bu dönemin belirgin yapay zekâ temalı filmleri arasında, suçları henüz gerçekleşmeden tahmin eden sistemleri konu alan *Minority Report* (2002), robotların insanlarla olan ilişkilerini ve potansiyel tehlikelerini ele alan *I, Robot* (2004), yapay zekâ tarafından kontrol edilen iki bireyin hikâyesini işleyen *Eagle Eye* (2008), bir bilim insanının zihinsel süreçlerinin yapay bir sisteme aktarılmasının sonuçlarını inceleyen *Transcendence* (2014), duygusal bilinç geliştiren yapay zekâyı konu alan *Ex Machina* (2014), yapay zekânın toplumsal entegrasyonunu ele alan *Chappie* (2015) ve *Blade Runner* serisinin devamı niteliğindeki *Blade Runner 2049* (2017) gösterilebilir. Bu yapımlar, 2000'li yıllardan günümüze kadar uzanan dönemde sinemada yapay zekâ temsillerinin nasıl evrildiğini ve giderek insani niteliklerle donatıldığını ortaya koymaktadır.

2000'li yıllardan günümüze, bilim kurgu sinemasında yapay zekâ temaları yalnızca karakterlerin mekanik veya insani yönleri üzerinden değil, aynı zamanda teknolojinin toplumsal ve kültürel etkilerini tartışan bir perspektifle işlenmektedir. Bu süreçte, Türkiye'de de yapay zekâ ile üretilen film ve belgesellerin ortaya çıkmaya başladığı gözlemlenmektedir. Örneğin, 2025'te vizyona girmesi planlanan Gerçek Ötesi belgeseli, senaryosu, görüntüleri, ses efektleri ve anlatıcı sesinin tamamı yapay zekâ sistemleriyle

oluşturulmuş ilk uzun metrajlı Türk belgeseli olarak kayda geçmektedir. Benzer şekilde, Bilge 3071 projesi, senaryo, görsel tasarım ve post prodüksiyon süreçlerinde yapay zekâdan yararlanan bir bilim kurgu filmi olarak öne çıkmaktadır. Bu yapımlar, Türkiye'de yerli sinemada yapay zekâ kullanımının yalnızca teknik bir yenilik olmadığını; aynı zamanda kültürel temsil, tarihî kimlik ve teknolojik gelecek tahayyülleri üzerinden yeni anlatı biçimlerini mümkün kıldığını göstermektedir.

Türkiye'deki bu örnekler, küresel bağlamdaki yapay zekâ temsilleriyle birlikte değerlendirildiğinde, dijital sinemada yapay zekânın temsil pratiklerinin dönüşümünü anlamak açısından önemli bir veri sunmaktadır. Nitekim, bu filmler ve belgeseller yalnızca teknik yenilikleri sergilemekle kalmayıp, izleyicide merak, endişe ve geleceğe dair toplumsal algıları şekillendiren sinematik temsiller üretmektedir (Karabağ, 2021: 45). Yapay zekânın sinemadaki temsillerinin yanı sıra, bu teknolojinin toplumsal algısına ilişkin tartışmalar da önem taşımaktadır. Karabağ (2021: 45), yapay zekânın hem yoğun bir merak nesnesi hâline gelmesinin hem de zaman zaman bir korku unsuru olarak görülmesinin temel nedeninin, gelecekte yapay zekânın bir bilince sahip olup olmayacağına ve insan zekâsını aşarak onu geride bırakıp bırakmayacağına ilişkin belirsizlikler olduğunu belirtmektedir. İnsan yapımı varlıkların insanı aşması endişesini besleyen "teknolojik tekillik" kavramı da, sinemada sıkça işlenerek bu tedirginliğin kültürel alanda canlı tutulmasına katkıda bulunmaktadır. İçinde bulunduğumuz çağ dikkate alındığında, insanlığın karşı karşıya olduğu en önemli gerekliliklerden biri; yalnızca teknolojik yenilikleri takip etmek değil, aynı zamanda bu dönüşümü anlayarak ona uyum sağlamak ve toplumsal yaşamı yeniden şekillendirmektir (Schwab, 2018: 9)

2.2. Dezavantajlı Gruplar ve Toplumsal Dışlanma

Dezavantajlı gruplar, toplumun genel kesimine kıyasla daha savunmasız konumda bulunan; korunma ve bakım gereksinimi taşıyan, siyaset, istihdam, eğitim ve sağlık gibi toplumsal alanlarda etkinlik gösterme açısından güçlük yaşayan; bu nedenle ayrımcılık ve toplumsal dışlanma riskiyle karşı karşıya olan kişi veya toplulukları ifade etmektedir (Şahin, 2024: 85). UNESCO (1998: 10), dezavantajlı grupların, cinsiyet, dil, etnik köken, ekonomik durum veya siyasi statü gibi faktörler nedeniyle toplumun genel koşullarına kıyasla daha olumsuz ekonomik ve sosyal koşullara sahip bireyler olduğunu belirtmektedir. Dezavantajlı terimi, toplumsal bağlamda mevcut kaynaklara erişim eksikliğini ifade etmektedir. Bu eksiklik; fiziksel, sosyal, ekonomik ve kurumsal engeller nedeniyle ortaya çıkar ve bireylerin bu kaynaklardan

yararlanamamasına yol açar. Dezavantajlı grup ise söz konusu grupların dezavantaj sebeplerine, yaş, cinsiyet, etnik, dini veya siyasi konumlarına göre sınıflandırılmasını içermektedir. Bu durumda, dezavantajlı gruplar, sosyal ve ekonomik yaşamla uyum sağlama olasılıkları daha düşük olan bireylerden meydana gelir ve genellikle eğitim, sağlık ve barınma gibi temel hizmetlere erişimde eksiklikler yaşayabilirler (Caillods, 1998:11).

Bu bağlamda toplumsal dışlanma, bireylerin veya grupların ekonomik, siyasal, kültürel ve sosyal kaynaklara tam ve eşit katılımının engellenmesi anlamına gelir. Sosyal dışlanma; işsizlik, yoksulluk, düşük eğitim düzeyi, yaşlılık veya engellilik gibi sosyo-ekonomik koşulların eğitim, sağlık ve konut gibi temel hizmetlere erişimde eksikliklere yol açması; bireylerin üretim süreçlerine katılımını sınırlaması ve karar alma mekanizmalarından uzaklaştırması biçiminde ortaya çıkar (Karataşoğlu ve İslamoğlu, 2016: 14). Dışlanma çok boyutludur: kültürel dışlanma, dil ve kültürel normlar üzerinden marjinalleşmeyi; siyasal dışlanma, temsil hakkının sınırlandırılmasını ve karar süreçlerine katılamamayı; sosyal dışlanma ise toplumsal ağlardan, destek mekanizmalarından ve dayanışma ilişkilerinden mahrum bırakılmayı kapsamaktadır (Levitas, 2005: 23). Bu bakımdan toplumsal dışlanma, yalnızca bireysel dezavantajlardan değil, aynı zamanda güç ilişkileri, kurumsal düzenlemeler ve temsil mekanizmalarındaki eşitsizliklerden beslenen, yapısal olarak yeniden üretilen bir süreçtir. Temsil eksikliği, özellikle dezavantajlı grupların siyasal süreçlere katılımını zayıflatmakta, ihtiyaçlarının karar alma düzeyinde görünür olmasını engellemekte ve dışlanmayı pekiştiren bir kırılganlık döngüsü yaratmaktadır.

Dijital teknolojilerin ve yapay zekâ temelli sistemlerin yaygınlaşmasıyla birlikte toplumsal dışlanmanın niteliği günümüzde daha da karmaşık bir görünüm kazanmıştır. Dijital erişim ve dijital okuryazarlık eksikliği, dezavantajlı grupların eğitim, istihdam ve sosyal hizmetler gibi kritik alanlarda daha derin eşitsizlikler yaşamasına neden olmakta; algoritmik sistemler ise geçmişteki ayrımcı yapıların veriler üzerinden yeniden üretilmesi riskini taşımaktadır (Eubanks, 2018: 15). Bu bağlamda teknolojik süreçler, özellikle siyasal temsil, kamusal hizmetlere erişim, sosyal yardım dağıtımı ve hukuksal süreçlerin işleyişinde yeni dışlanma biçimlerini görünmez kılmakta ve pekiştirmektedir. Dolayısıyla dezavantajlı gruplar ve toplumsal dışlanma olgusu, eşitlik ve sosyal politika tartışmalarının ötesinde; temsil, katılım, dijitalleşme ve algoritmik adalet gibi yeni toplumsal dönüşümlerle birlikte ele alınması gereken çok boyutlu bir araştırma alanı haline gelmiştir.

2.3. Stuart Hall'un Temsil Kuramı

Bu çalışmanın kuramsal çerçevesi, Stuart Hall'un Temsil Kuramı üzerine kuruludur. Stuart Hall, kültürel çalışmalar alanında temel bir kaynak olarak kabul edilen *Representation: Cultural Representations and Signifying Practices* adlı eserinin ilk baskısını 1997 yılında yayımlamıştır. Eserde yer alan *Representation, Meaning and Language* başlıklı bölümde (akt. Cengiz, Ayaz ve Bediroğlu, 2021, s. 433), Hall, temsil kavramını dil ve kültür arasındaki ilişki çerçevesinde kapsamlı bir şekilde ele almaktadır.

Temsil kavramı, en genel anlamıyla "göstermek, imgelemek, tasvir etmek ve bir şeyin başka bir şey aracılığıyla sunumu" şeklinde tanımlanmaktadır (Hall, 1997b: 6). Bu kavram, *The Shorter Oxford English Dictionary*'de özetle iki biçimde tanımlanmaktadır: birincisi, bir şeyi tanımlamak veya betimlemek amacıyla onun imgesinin zihinde hayal gücü aracılığıyla tutulması; ikincisi ise bir şeyin başka bir şeyi temsil etmesi veya simgelemesidir (akt. Hall, 1997a: 16). Hall'a (2005:84) göre temsil etme, yalnızca mevcut anlamları aktarmakla sınırlı olmayıp, aynı zamanda anlamı aktif olarak seçme, sunma, yapılandırma ve biçimlendirme sürecini de içermektedir; bu bağlamda temsil, nesnelere veya olgulara anlam kazandırma sürecini ifade etmektedir.

Stuart Hall'un temsil teorisi, dil ile kültür arasındaki ilişkinin yorumlanmasında üç temel yaklaşımı esas almaktadır: yansıtıcı, kasıtlı ve inşacı yaklaşımlar (Gökgül, 2022: 66). Hall'e 1997a:24) göre; ansıtmacı yaklaşımda, anlamın gerçek dünyadaki nesne, kişi, fikir veya olaylarda bulunduğu ve dilin, dünyada zaten var olan bu anlamı yansıtmak için bir ayna işlevi gördüğü ifade edilmektedir. Maksatlı yaklaşımda ise yazar veya konuşmacının, dil aracılığıyla kendi anlamını aktarmaya çalıştığı ve kelimelerin bu anlam doğrultusunda sunulduğu, dolayısıyla bireysel düşüncelerin kelimeler veya görseller aracılığıyla diğer anlamlarla sürekli bir müzakere içinde olduğu belirtilmektedir. İnşacı yaklaşım çerçevesinde ise, farklı türde diller şeklinde düzenlenmiş göstergelerin iletişimi anlamlı kıldığı ve dillerin yalnızca gerçek dünyadaki nesne, insan ve olayları simgelemek veya onlara gönderme yapmak için değil, aynı zamanda soyut düşünceleri ifade etmek amacıyla da kullanıldığı vurgulanmaktadır.

Stuart Hall, kültür, dil ve temsil arasındaki ilişkiyi açıklarken kültürün "paylaşılan anlamlar"la bağlantılı olduğunu vurgular. Bu bağlamda Hall, dilin, nesnelere anlam atfettiğimiz ve anlamın üretildiği ile yayıldığı temel araç olduğunu ifade etmektedir. Temsil kavramı ise, anlamın üretilerek bir kültürün üyeleri arasında paylaşılması ve değiş tokuş edilmesi sürecinin temel unsurlarından biri olarak değerlendirilmektedir (akt. Gökgül, 2022: 66).

Anlamlar, yalnızca dil aracılığıyla ortak bir şekilde iletilebilir; bu nedenle dil, kültürün korunması ve aktarılmasında merkezi bir rol oynamakta ve kültürel değerler ile anlamların oluşumunda temel bir kaynak olarak işlev görmektedir. Bu anlamda Hall için dilin inşa etme özelliği temsili bir sistemde dil, sesler, kelimeler, notalar, nesneler, duygu ve düşünceler gibi durumların temsil edilmesini saplayan bir araç gibidir.

Hall'un görüşlerinin temelinde, anlamın temsiller aracılığıyla inşa edildiği düşüncesi yatmaktadır. Bu yaklaşım çerçevesinde, medyadaki temsiller, bireylerin ve grupların kimlik algısını şekillendirecek şekilde tasarlanmaktadır; dolayısıyla kimlikler büyük ölçüde temsiller aracılığıyla oluşur. Medyada bireyler ve toplulukların nasıl temsil edildiği, insanların hangi gruplarla özdeşlik kuracaklarını veya hangi grupları kendilerinden farklı algılayacaklarını etkileyebilmektedir. Bu nedenle medya temsilleri, belirli kişi veya gruplar hakkında olumsuz imajlar yaratmak ya da mevcut kalıp yargıları değiştirmek amacıyla kullanılabilir. Bu süreçte temsillerin içeriği ve yönelimi, onları üretenlerin dünya görüşü ve değerleriyle yakından ilişkilidir.

Sinema, temsilin en yoğun biçimde inşa edildiği alanlardan biridir. Sinemada temsil hem söylemsel unsurlar aracılığıyla hem de çeşitli sembol ve göstergeler yoluyla gerçekleştirilmektedir. Çağdaş film teorisi bağlamında bir filmin neyi betimlediği veya hangi anlamları sembolize ettiği, izleyicinin dil yeteneği, ideolojik perspektifi, estetik algısı ve bilinçdışı süreçleri gibi faktörlere bağlı olarak değişkenlik göstermektedir (Casebier, 1991:2). Cerrahoğlu'na (2019:523) göre, bir filmin temsilleri incelenirken, filmin neyi temsil ettiği, bu temsillerin görsel, işitsel ve anlatısal araçlarla nasıl inşa edildiği, temsilleri oluşturan aktörlerin kim olduğu, temsillerin hangi tarihsel bağlamda üretildiği ve hangi unsurlar üzerine kurulu olduğu gibi soruların ele alınması gerekmektedir.

Bir filmde hangi unsurların temsil edildiği, içerik ile birlikte biçimsel özellikler dikkate alınarak değerlendirilebilir. Sadece filmin konusu değil, aynı zamanda sembol ve göstergelerin nasıl kullanıldığı da önem taşır. Temsillerin içerikleri, üretildikleri döneme, çekildikleri ülkeye ve filmin çekildiği zamanın toplumsal ve kültürel koşullarına bağlı olarak farklılık gösterebilir.

Hall'un temsil kuramı, medyadaki temsillerin üretim süreçlerini açıklamanın ötesinde, film temsillerinin analizinde uygulanabilir bir metodolojik çerçeve sunmaktadır. Bu bağlamda, filmdeki temsillerin sistematik olarak incelenmesinde kodlama ve kod açma süreci kritik bir rol oynamaktadır. Hall'un üzerinde durduğu "Kodlama-Kodaçımı" yaklaşımı

hem eleştirel medya analizlerine hem de alıcı kitlenin konumlandırılmasına dair kapsamlı bir perspektif sağlamaktadır. Kodlama, üreticinin mesajı belirli kültürel ve ideolojik çerçeveler doğrultusunda yapılandırması olarak tanımlanırken, kodaçımı izleyicinin mesajı okuma ve yorumlama süreci olarak görülmektedir. Film temsillerinin analizi bağlamında kodlama, temsil unsurlarının tematik olarak sınıflandırılmasını; kod açma ise her bir kodun hangi sahne, diyalog veya görsel öğeye dayandığını ortaya koyan ayrıntılı çözümlemeyi ifade eder. Bu süreçte, sinemadaki imgeler, kültürel kodlar aracılığıyla anlamlandırılmakta ve söz konusu kodlar, güç ilişkileri tarafından şekillendirilmektedir.

Stuart Hall'un temsil kuramı, yapay zekâ temalı filmlerin ve dijitalleşen toplumsal süreçlerin analizinde önemli bir kavramsal çerçeve sunmaktadır. Hall'a göre temsil, yalnızca mevcut anlamları aktarmakla sınırlı olmayıp, anlamın seçilmesi, sunulması, yapılandırılması ve paylaşılması sürecini de içerir. Bu bağlamda, filmlerde ve dijital medyada temsiller, izleyicilerin kimlik algısını, toplumsal değerleri ve kültürel anlamları şekillendiren aktif araçlar olarak işlev görür.

Günümüzde yapay zekâ sistemleri, Hall'un modelindeki kodlama sürecine müdahale ederek hangi temsillerin üretileceğini ve hangi kültürel kodların kullanılacağını belirleyen algoritmik filtreler hâline gelmiştir. Bu durum, baskın ve ticarileşmiş kodların kullanımını güçlendirirken, dezavantajlı grupların kendi temsillerini kodaçımı yoluyla yeniden tanımlama yeteneklerini sınırlar. Örneğin, I, Daniel Blake filminde dijitalleşen bürokratik süreçler, alt sınıf bireylerin görünürlüğünü azaltmakta ve dijital algoritmaların toplumsal dışlanmayı nasıl pekiştirdiğini somutlaştırmaktadır. Bu örnek, Hall'un temsillerin toplumsal güç ilişkileriyle şekillendiği ve kimlik algısını etkilediği görüşünü dijital çağ bağlamında somut bir şekilde ortaya koymaktadır.

Hall'un temsiller aracılığıyla anlamın inşası fikri, yapay zekâ filmlerinde ve dijital medyada da geçerlidir. Yapay zekâ karakterlerinin tasvirleri, sadece bilim kurgu unsurları değil, aynı zamanda insanlık, kontrol, özerklik ve etik değerler gibi soyut kavramları temsil eder. Kodlama-kodaçımı yaklaşımı, bu temsillerin izleyici tarafından nasıl yorumlandığını anlamada kritik bir araçtır: bir izleyici yapay zekâyı tehdit olarak algılarken, bir diğer izleyici onu insanlığın ilerlemesi için bir araç olarak değerlendirebilir. Bu süreç, temsillerin çoklu okumalara açık olduğunu ve izleyici deneyimi ile toplumsal değerlerin etkileşimli olarak inşa edildiğini gösterir.

Sonuç olarak, Hall'un temsil kuramı hem filmlerde hem de dijital medya ve yapay zekâ sistemlerinde temsillerin üretim ve yorumlanma süreçlerini anlamak için sağlam bir metodolojik temel sunar. Temsil, bireylerin ve grupların kendi kimliklerini, deneyimlerini ve dünya görüşlerini ifade etme biçimlerini şekillendirdiği gibi, kültürel pratiklerin ve toplumsal yapıların analizinde de kritik bir kavram olarak ortaya çıkar. Yapay zekâ sistemlerinin ve medyanın bu süreçteki rolü, hangi anlamların öne çıkarılacağını ve hangi kültürel kodların baskın hâle geleceğini belirleyerek, toplumsal eşitsizlikler ve güç ilişkileri bağlamında temsillerin etkisini daha görünür hâle getirir.

3. ARAŞTIRMA

3.1. Araştırmanın Amacı ve Önemi

Bu çalışmanın amacı, Stuart Hall'un kültürel çalışmalar bağlamında geliştirdiği temsil kavramını, dijital sinema ve yapay zekâ temalı filmler üzerinden analiz ederek, kültürel alandaki temsil ilişkilerini anlamaktır. Özellikle, dezavantajlı grupların sinemada nasıl temsil edildiği, hangi toplumsal güç ilişkileri ve kültürel kodlar aracılığıyla görünürlüklerinin sınırlandığı incelenmektedir. Araştırma, dijitalleşme ve yapay zekânın film üretim, dağıtım ve algı süreçlerine etkilerini dikkate alarak, temsillerin kırılganlığını ve dezavantajlı grupların dışlanma biçimlerini ele alır. Seçilen film örnekleri üzerinden, Hall'un kodlama-kodaçımı yaklaşımı temel alınarak temsiller sistematik biçimde analiz edilmektedir.

Araştırmanın özel hedefleri şunlardır:

1. Dezavantajlı grupların sinemada nasıl temsil edildiğini, karakterler, anlatı yapısı ve görsel-işitsel unsurlar üzerinden ortaya koymak.
2. Dijitalleşme ve yapay zekâ temelli sinemada, algoritmik ve endüstriyel güçlerin temsilleri nasıl şekillendirdiğini incelemek.
3. Film temsillerinin toplumsal kimlik, sınıf, cinsiyet ve etnik kimlik bağlamında kırılganlıklarını ortaya koymak.
4. Kültürel üretim ve medya temsilleri aracılığıyla toplumsal dışlanmanın nasıl yeniden üretildiğini anlamak.

Bu çerçevede, araştırma hem kültürel çalışmalar ve film teorisi literatürüne hem de dijitalleşen medya ortamında toplumsal eşitsizlikler ve güç ilişkilerine dair kapsamlı bir katkı sağlamayı amaçlamaktadır.

Bu çalışma, dijital sinemada dezavantajlı grupların temsilleri ve yapay zekâ temelli süreçlerin etkilerini incelemesi bakımından önem taşımaktadır.

Sinema hem kültürel değerlerin iletilmesinde hem de toplumsal kimliklerin inşasında güçlü bir araçtır; dolayısıyla film temsilleri, izleyicilerin algılarını ve toplumsal normları şekillendirmede kritik bir rol oynar. Günümüzde yapay zekâ ve dijitalleşme, film üretiminden dağıtıma kadar tüm süreçleri etkileyerek, temsillerin kırılganlığını artırmakta ve dezavantajlı grupların görünürlüğünü sınırlamaktadır. Araştırma, Hall'un temsil ve kodlama-kodaçımı yaklaşımını temel alarak, dijital sinemadaki algoritmik güç ilişkilerini ve toplumsal dışlanmayı anlamak için kavramsal bir çerçeve sunmaktadır. Bu yönüyle çalışma hem kültürel çalışmalar hem de medya ve film teorisi literatürüne katkı sağlamaktadır.

3.2. Araştırmanın Yöntemi

Bu çalışmada analiz kapsamına alınan filmlerin sınırlandırılması, kategorilere ayrılması ve nitel verilerin belirli ortak özellikler ve anlamlar temelinde değerlendirilmesi amacıyla içerik analizi yöntemi öncelikli olarak kullanılacaktır. İçerik analizi yönteminin temel amacı, iletişim süreçlerindeki mesajların sistemli ve ölçülebilir bir biçimde incelenmesini sağlamaktır. Bu yöntemle araştırmacı, ele alınan metindeki mesajları objektif kriterler doğrultusunda değerlendirir, belirli özelliklerini tanımlar ve bu özellikler üzerinden yorumlamalar yapar (Hepkul, 2002:2). Bu yöntem sayesinde, elde edilen veriler özetlenebilir, standartlaştırılabilir, farklı biçimlere dönüştürülebilir ve karşılaştırmalı analizler için kullanılabilir.

İçerik analizinde en kritik aşamalardan biri, örneklemin belirlenmesidir; örnekleme, araştırma sorularına cevap verecek metinlerin daha geniş bir popülasyonu temsil eden bir alt kümesinin seçilmesi sürecidir (Neuendorf, 2017: 121). Bu bağlamda, seçilen filmler, görsel, işitsel ve anlatısal unsurları aracılığıyla dijital temsilleri ve toplumsal dışlanmayı yansıtan örnekler olarak belirlenmiştir. Analiz sürecinde Stuart Hall'un temsil kuramı temel alınmış, filmlerdeki temsillerin nasıl üretildiği ve izleyiciye sunulduğu kodlama-kodaçımı kavramı üzerinden incelenmiştir. Kodlama aşamasında, film üreticilerinin mesajları belirli kültürel ve ideolojik çerçeveler doğrultusunda nasıl yapılandırdığı, hangi karakterlerin, sahnelerin ve sembollerin temsil edileceği belirlenmiştir. Kodaçımı aşamasında ise, bu temsillerin izleyici tarafından nasıl algılandığı ve yorumlandığı, temsil kırılganlığı ve toplumsal dışlanma bağlamında değerlendirilmiştir.

Filmler analiz edilirken, örneklem tablosunda yer alan parametreler temel alınmıştır:

- **Temel Odak Noktası (Dijitalleşme/YZ):** Filmlerin dijitalleşme ve yapay zekâ temelli konulara odaklanması.
- **Temsil–Dışlanma Boyutu:** Filmlerdeki karakter ve toplumsal grupların temsili ve olası dışlanma biçimleri.

Bu parametreler, filmlerdeki görsel, işitsel ve anlatısal unsurların sistematik bir biçimde kodlanmasını ve karşılaştırmalı olarak değerlendirilmesini sağlamıştır. Çalışmanın sistematik ilerleyebilmesi ve karşılaştırmalı analizlerin net yapılabilmesi amacıyla filmlere ilişkin temel veriler tablolar hâline getirilmiş ve bu tablolar üzerinden görsel bir çerçeve oluşturulmuştur. Böylece, içerik analizi yöntemi, Hall'un temsil kuramı ve kodlama–kodaçımı yaklaşımı bir araya getirilerek, dijital sinemadaki dezavantajlı grupların temsilleri sistematik ve bütüncül bir biçimde incelenmiştir.

3.3. Evren-Örneklem ve Kapsam-Sınırlılık

Araştırmanın evreni, dijital sinema ve yapay zekâ temalı filmler ile toplumsal dezavantaj temalarını işleyen filmler olarak belirlenmiştir. Örneklem, yerli ve yabancı yapımlar arasından temsiliyet ve toplumsal dışlanma boyutları açısından kritik filmler seçilerek oluşturulmuştur. Örneklemdeki filmler şunlardır:

- Yabancı yapımlar: *Coded Bias* (2020), *Ex Machina* (2014), *I, Daniel Blake* (2016), *Her* (2013), *A.I. Artificial Intelligence* (2001)
- Yerli yapımlar: *Kuru Otlar Üstüne* (2023), *Masumiyet* (1997), *Zerre* (2012), *Sarmaşık* (2015), *Anons* (2018)

Bu filmler, hem dijitalleşme ve YZ temelli süreçleri hem de toplumsal dezavantaj ve kırılgan temsilleri incelemek için uygun örnekler sunmaktadır.

Bu çalışma, yalnızca film içerikleri üzerinden dijital temsillerin ve toplumsal dışlanmanın analizini kapsamaktadır. Seçilen filmler, görsel, işitsel ve anlatısal unsurlar bağlamında incelenmiş ve algoritmik temsiller ile dijitalleşmenin etkileri Stuart Hall'un kuramsal çerçevesi doğrultusunda yorumlanmıştır. Çalışma, filmdeki sahneler, karakterler ve anlatı yapıları üzerinden temsil kırılganlığını ve toplumsal dışlanmayı ele almıştır.

Çalışmanın sınırlılıkları şunlardır:

1. Analiz yalnızca seçilmiş yapay zekâ temalı filmlerle sınırlıdır; tüm dijital sinema ürünlerini kapsamaz.
2. Araştırma, izleyici algısı ve etkileşimi üzerine kapsamlı saha çalışması içermemektedir; temsiller yalnızca içerik analizi ile incelenmiştir.
3. Dijital platformlarda kullanılan algoritmaların tüm teknik ve ticari detaylarına erişim mümkün olmadığından, analiz genel düzeyde temsiller ve kültürel kodlarla sınırlı kalmıştır.

4. BULGULAR VE YORUMLAR

Bu bölümde, araştırmada yer alan yerli ve yabancı filmler üzerinden dijital temsiller ve toplumsal dışlanma süreçleri incelenmiştir. Filmlerdeki görsel, işitsel ve anlatısal unsurlar, Stuart Hall'un temsil kuramı ışığında yorumlanmış; temsil kırılganlığı, algoritmik etkiler ve dezavantajlı grupların görünürlüğü analiz edilmiştir. Bulgular, filmlerde öne çıkan temalar, karakter temsilleri ve dijitalleşmenin etkileri üzerinden sistematik olarak sunulmuş; tablolar aracılığıyla filmlerin dijitalleşme/YZ odağı ile temsil-dışlanma boyutları karşılaştırmalı bir şekilde değerlendirilmiştir. Bu yaklaşım, dijital çağda sinemadaki temsil süreçlerinin ve toplumsal dışlanma mekanizmalarının anlaşılmasına katkı sağlamaktadır.

Tablo 1: Yabancı Yapımların Dijital Temsil ve Toplumsal Dışlanma Açısından Analizi

Film Adı (Yıl)	Yönetmen	Temel Odak Noktası (Dijitalleşme/YZ)	Temsil – Dışlanma Boyutu
Coded Bias (2020)	Shalini Kantayya	Algoritmik önyargı, yüz tanıma sistemleri	Siyahi kadınlar başta olmak üzere azınlıkların YZ tarafından yanlış sınıflandırılması; teknolojik dışlanma
Ex Machina (2014)	Alex Garland	YZ, dijital beden, cinsiyet	Kadın YZ'nin nesneleştirilmesi, cinsiyetlendirilmiş temsil kırılganlığı
Her (2013)	Spike Jonze	YZ ile duygusal ilişki	Duygusal yalnızlık, dijital öznenin insan ilişkilerinden dışlanması
A.I. Artificial Intelligence (2001)	Steven Spielberg	Çocuk YZ, posthuman kimlik	İnsan olmayanın duygusal olarak dışlanması; yapay çocuğun kabul görmemesi
The Machine (2013)	Caradog James	Askerî YZ, insan–makine dönüşümü	Dijital bedenin araçsallaştırılması ve kontrol altına alınması
I, Daniel Blake (2016)	Ken Loach	Dijital bürokrasi, erişim eşitsizliği	Dijital okuryazarlığı olmayanların sistem tarafından dışlanması
The Social Dilemma (2020)	Jeff Orlowski	Sosyal medya algoritmaları	Algoritmaların görünmez sınıflandırmalarla bireyleri manipüle etmesi
Eighth Grade (2018)	Bo Burnham	Dijital kimlik, gençlik, sosyal medya	Dijital görünürlük baskısı ve gençlerin yalnızlaşması
Minority Report (2002)	Steven Spielberg	Veri gözetimi, suç tahmini	Bireyin algoritma tarafından suçlu olarak etiketlenmesi
The Matrix (1999)	Wachowski Kardeşler	Simülasyon, makine tahakkümü	İnsanların veri kaynağına indirgenerek özgürlüklerinin yok edilmesi
District 9 (2009)	Neill Blomkamp	Irk metaforu, yabancı ırkın gettolaşması	Ötekileştirilen grupların kurumsal ve toplumsal dışlanması
Children of Men (2006)	Alfonso Cuarón	Biyoiktidar, göç politikaları	Mültecilerin tehdit olarak kodlanması
Ghost in the Shell (1995)	Mamoru Oshii	Siber beden, kimlik	Dijital bedenin kimliksizleştirilmesi

Tablo 1, dijital sinema ve yapay zekâ temelli yapımların, dezavantajlı grupların temsili ve toplumsal dışlanma süreçleri üzerindeki etkilerini göstermektedir. Hall'un temsil kuramına göre, temsiller yalnızca gerçekliği yansıtmakla kalmaz; aynı zamanda anlamı seçer, yapılandırır ve izleyiciye sunar. Bu bağlamda, filmlerde hangi karakterlerin görünür olduğu, hangi grupların marjinalleştirildiği veya dışlandığı, kültürel ve toplumsal güç ilişkilerinin bir yansımasıdır.

Coded Bias (2020), algoritmik önyargılar ve yüz tanıma sistemleri üzerinden siyahi kadınlar başta olmak üzere azınlıkların yanlış sınıflandırılmasını ele alır. Bu, Hall'un kodlama sürecinde baskın anlamların ve güç ilişkilerinin üretimi ile dezavantajlı grupların kırılgan temsillerinin pekişmesini örnekler. *Ex Machina (2014),* kadın YZ'nin nesneleştirilmesini ve cinsiyetlendirilmiş temsili işler; burada dijital beden ve yapay zekâ, kadın kimliğinin kırılganlığını ve toplumsal dışlanmasını sembolize eder.

Her (2013), YZ ile duygusal ilişki bağlamında, bireylerin dijital ortamda yalnızlaşmasını ve sosyal bağlardan dışlanmasını gösterirken, *A.I. Artificial Intelligence (2001*), posthuman çocuk robot temsili üzerinden insan olmayan varlıkların sosyal kabul görmemesi ve duygusal olarak dışlanmasını tartışır. Bu durum, Hall'un temsilin anlam üretme ve güç ilişkilerini yansıtma işlevini güncel dijital temsiller bağlamında somutlaştırır.

The Machine (2013), askerî YZ ve insan-makine dönüşümü aracılığıyla, dijital bedenin kontrol ve araçsallaştırılmasını ön plana çıkarır. Burada temsil, güç ve otorite ilişkilerini yeniden üretirken, insan-dışı veya farklı kimliklerin kırılganlığını ortaya koyar. *I, Daniel Blake (2016)* dijital bürokrasi üzerinden, düşük gelirli ve dijital okuryazarlığı sınırlı bireylerin sistem tarafından dışlanmasını gösterir; temsil kırılganlığı burada doğrudan toplumsal dışlanmayla ilişkilidir.

The Social Dilemma (2020), sosyal medya algoritmalarının bireyleri görünmez sınıflandırmalarla manipüle etmesini ortaya koyar; toplumsal dışlanma, algoritmik güçler aracılığıyla yeni bir biçim kazanır. *Eighth Grade (2018),* gençlerin dijital kimlik baskısı ve sosyal medyada yalnızlaşmasını ele alarak, çağdaş gençlik temsillerinin kırılganlığını ve toplumsal izolasyonunu gösterir.

Minority Report (2002), suç tahmin algoritmaları üzerinden bireylerin öngörülen suçlulukla etiketlenmesini işleyerek, veri ve teknoloji aracılığıyla oluşan toplumsal dışlanmanın temsili bir örneğini sunar. *The Matrix (1999),* insanların makine simülasyonu altında özgürlüklerinin kısıtlanmasını göstererek, dijitalleşme bağlamında bireysel özerkliğin ve görünürlüğün

tehdit altında olduğunu gösterir. *District 9 (2009),* ötekileştirilen göçmen grupların gettolaşmasını işleyerek, kurumsal ve toplumsal dışlanmanın temsili boyutunu metaforik düzeyde sunar.

Children of Men (2006), mültecilerin biyopolitik tehdit olarak kodlanmasını ele alarak, kültürel ve politik dışlanmayı görünür kılar. *Ghost in the Shell (1995)* ise siber beden ve kimlik üzerinden, dijitalleşmenin bireyleri kimliksizleştirme ve toplumsal bağlardan dışlama potansiyelini tartışır.

Genel olarak tablo, dijital sinema ve yapay zekâ temelli yapımların, Hall'un temsil kuramındaki kodlama-kodaçımı süreci bağlamında toplumsal dışlanmayı pekiştiren bir araç olarak işlev gördüğünü ortaya koymaktadır. Filmler, toplumsal güç ilişkilerini görünür kılarken, dezavantajlı grupların kırılgan temsillerini hem estetik hem de kültürel olarak üretmektedir. Dijitalleşme ve algoritmik sistemler, hangi temsillerin merkezde, hangi grupların çeperde konumlanacağını belirleyerek, dışlanmayı sistematik ve görünmez bir biçimde yeniden üretmektedir. Böylece dijital sinema, yalnızca kültürel temsillerin üretildiği bir alan değil; aynı zamanda toplumsal eşitsizliklerin ve dışlanmanın kültürel olarak yeniden inşa edildiği kritik bir mecra olarak ortaya çıkmaktadır.

Tablo 2: Yerli Yapımların Dijital Temsil ve Toplumsal Dışlanma Açısından Analizi

Film Adı (Yıl)	Yönetmen	Temel Odak Noktası (Dijitalleşme/YZ)	Temsil – Dışlanma Boyutu
Kuru Otlar Üstüne (2023)	Nuri Bilge Ceylan	Taşra-merkez ilişkisi, iletişim eşitsizliği	Coğrafi ve kültürel dezavantajın görünmezleşmesi
Masumiyet (1997)	Zeki Demirkubuz	Suç, yoksulluk, toplumsal ötekilik	Marjinal yaşamların kırılgan temsili
Zerre (2012)	Erdem Tepegöz	Yoksulluk, iş, bürokrasi	Alt sınıf kadının görünmez emeği ve dijital-administratif dışlanma
Sarmaşık (2015)	Tolga Karaçelik	Kapalı güç sistemleri, sınıf çatışması	Alt sınıf işçilerin söz üretimindeki sınırlandırılması
Anons (2018)	Mahmut Fazıl Coşkun	Devlet, bürokrasi, iletişim	Sistemin sıradan bireyi görünmezleştirmesi
Göç Mevsimi (2023)	Belgesel	Göç, kültürel uyum	Göçmen emeğinin ve kültürel kimliğin görünmezleşmesi
Araf (2012)	Yeşim Ustaoğlu	Gençlik, mekânsal sıkışmışlık	Taşrada gençlerin sosyal ve mekânsal dışlanması

Tablo 2'de yer alan yerli yapımlar, Türkiye'nin sosyo-kültürel bağlamında dijitalleşme ve toplumsal dışlanma olgularını ele alarak, Stuart Hall'un temsil kuramının kavramsal çerçevesiyle incelenebilir. Hall'un teorisi, temsillerin yalnızca olayları veya karakterleri yansıtmakla kalmayıp aynı zamanda anlam üreten ve güç ilişkilerini yeniden üreten sosyal pratikler olduğunu vurgular. Bu bağlamda, filmlerde hangi grupların görünür olduğu, hangi yaşam deneyimlerinin görmezden gelindiği, toplumsal eşitsizlik ve dışlanma süreçlerini açığa çıkarır.

Kuru Otlar Üstüne (2023), taşra-merkez ilişkisi ve iletişim eşitsizliği üzerinden, coğrafi ve kültürel dezavantajların görünmezleşmesini tartışır. Film, kırsal alanlarda yaşayan bireylerin deneyimlerini merkezi sinema ve medya temsillerinde marjinalleştirilen bir konuma yerleştirir. *Masumiyet (1997),* suç, yoksulluk ve toplumsal ötekilik temaları aracılığıyla, marjinal yaşamların kırılgan temsiline odaklanır; bu durum, Hall'un kodlama sürecinde toplumsal güç ilişkilerinin temsile nasıl yansıdığına dair bir örnek sunar.

Zerre (2012), yoksulluk, iş ve bürokrasi ekseninde alt sınıf kadınların görünmez emeğini ve dijital-administratif dışlanmayı ortaya koyar. Film, özellikle dijital ve bürokratik sistemlerin kadınların toplumsal görünürlüğünü nasıl sınırladığını gösterir. **Sarmaşık (2015)**, kapalı güç sistemleri ve sınıf çatışması üzerinden, alt sınıf işçilerin söz üretimindeki sınırlandırılmasını temsil eder; burada güç ilişkileri, temsildeki görünmezlik aracılığıyla pekiştirilir.

Anons (2018), devlet ve bürokrasiye odaklanarak, sistemin sıradan bireyleri görünmezleştirme mekanizmalarını açığa çıkarır. Film, bireylerin dijital ve idari süreçlerde marjinalleşmesini ele alarak, Hall'un temsilin anlam üretme süreciyle toplumsal dışlanmayı pekiştirdiği yaklaşımıyla örtüşür. *Göç Mevsimi (2023)* belgeseli, göç ve kültürel uyum temaları üzerinden göçmen emeğinin ve kültürel kimliğin görünmezleşmesini gösterir; burada toplumsal dışlanma, hem kültürel hem de ekonomik boyutlarıyla temsilde görünür kılınır.

Araf (2012), gençlik ve mekânsal sıkışmışlık üzerinden taşrada gençlerin sosyal ve mekânsal dışlanmasını işler. Film, gençlerin sınırlı mekânsal ve kültürel erişimlerini görselleştirirken, Hall'un temsildeki güç ve eşitsizlik ilişkilerini analiz etme yaklaşımıyla uyumlu bir örnek sunar.

Genel olarak, Tablo 2'deki yerli yapımlar, Hall'un temsil kuramı bağlamında dijitalleşme ve toplumsal dışlanma ilişkilerini çok boyutlu olarak ortaya koymaktadır. Filmler, görünürlük ve görünmezlik süreçleri aracılığıyla, dezavantajlı grupların kırılgan temsillerini hem estetik hem de

toplumsal düzeyde üretmektedir. Bu temsiller, kültürel ve bürokratik mekanizmaların birey ve grupları marjinalleştirme yollarını açığa çıkarırken, dijitalleşmenin toplumsal eşitsizlikleri yeniden üreten bir araç olarak işlev gördüğünü de göstermektedir.

Yerli ve yabancı yapımların dijital temsil ve toplumsal dışlanma boyutları, Hall'un temsil kuramı çerçevesinde karşılaştırıldığında, her iki kümenin de dezavantajlı grupların kırılgan konumlarını görünür kıldığı ancak farklı ölçek ve bağlamlarda ele aldığı görülmektedir. Yabancı yapımlar, genellikle yapay zekâ ve dijitalleşmenin bireyler üzerindeki etkilerini uluslararası ve küresel bağlamda ele alır; örneğin *Coded Bias* (2020) ve *The Social Dilemma* (2020) gibi filmlerde algoritmik sistemler, siyahi kadınlar ve azınlıklar gibi grupların yanlış sınıflandırılması ve görünmezleştirilmesi üzerinden teknolojik dışlanmayı gözler önüne serer. Benzer şekilde *Ex Machina* (2014) ve *A.I. Artificial Intelligence* (2001), kadın ve çocuk temsilleri üzerinden cinsiyetlendirilmiş ve posthuman kırılganlıkları ortaya koyarak dijital ve duygusal dışlanmayı vurgular. Öte yandan yerli yapımlar, Türkiye'nin sosyo-kültürel özgüllüklerini ve yerel hiyerarşileri ön plana çıkarır; örneğin *Kuru Otlar Üstüne* (2023) taşra-merkez farklılıkları üzerinden coğrafi ve kültürel dezavantajı görünmezleştirirken, *Zerre* (2012) ve *Sarmaşık* (2015) alt sınıf kadınların ve işçilerin emeklerinin görünmezleşmesini ve bürokratik dışlanmayı yansıtır. Ayrıca *Göç Mevsimi* (2023) ve *Araf* (2012) gibi yapımlar, göçmenler ile taşra gençlerinin mekânsal ve sosyal marjinalleşmesini ele alarak kültürel ve mekânsal dışlanmayı somutlaştırır. Bu bağlamda, yabancı filmler dijitalleşme ve algoritmik süreçlerin küresel etkilerini makro düzeyde incelerken, yerli filmler daha mikro ve yerel bağlamda toplumsal güç ilişkilerini ve temsildeki kırılganlıkları ortaya koyar. Her iki küme de Hall'un ifade ettiği gibi temsiller aracılığıyla anlam üretir ve dezavantajlı grupların görünürlüğünü, toplumsal hiyerarşilerle bağlantılı olarak sınırlar; ancak boyut, bağlam ve vurgu noktaları bakımından farklılık gösterir.

6. SONUÇ

Bu çalışma, dijitalleşme ve yapay zekâ temsillerinin sinemasal düzlemde nasıl inşa edildiğini; bu inşanın dezavantajlı grupların toplumsal konumlanışıyla nasıl kesiştiğini ve hangi dışlanma biçimlerini yeniden ürettiğini incelemiştir. Bulgular, temsilin Hall'un belirttiği üzere gerçekliğin doğrudan bir yansıması değil, kültürel ve ideolojik süreçler aracılığıyla kurulan anlamlandırma pratikleri olduğunu bir kez daha doğrulamaktadır.

İncelenen film örneklerinin tamamı, dijital teknolojilerin tarafsız olmadığı; aksine sosyal eşitsizlikleri yeniden düzenleyen, görünür kılan ya da görünmezleştiren bir güç alanı olarak işlediği ortak bir temayı paylaşmaktadır. Yabancı yapımların daha çok algoritmik önyargı, dijital gözetim, yapay zekâ kontrollü toplumsal düzen ve veri temelli dışlanma gibi doğrudan dijitalleşme odaklı riskleri görünür kıldığı; yerli yapımların ise dijitalleşmenin dolaylı etkilerini, bürokratik mekanizmaların katılığı, mekânsal eşitsizlikler, görünmez emek, sınıfsal kırılganlık ve toplumsal dışlanmanın sürekliliği temsil ettiği görülmektedir. Bu farklılaşma, teknolojik dönüşümün kültürel bağlamdan bağımsız düşünülemeyeceği; toplumsal yapıda zaten var olan dezavantajlılık biçimlerinin dijital sistemler aracılığıyla yeniden üretildiğini göstermektedir.

Bu bulgulardan hareketle öneriler, temsilin güç ilişkilerini yeniden üreten niteliğini dönüştürmeye yönelik bir perspektife dayanmaktadır. Sinema üretiminde dijitalleşmenin yalnızca teknik bir ilerleme olarak değil, sosyal eşitsizlikleri yeniden düzenleyen bir alan olarak ele alınması gerekmektedir. Türkiye sinemasında dijital uçurum, algoritmik yönetişim, veri temelli hizmetlere erişim eşitsizliği, dijital bürokratik süreçlerdeki görünmez engeller ve dijital emek sömürüsü gibi temaların daha sistematik biçimde işlenmesi hem akademik literatürde hem de kamusal farkındalıkta önemli bir boşluğu dolduracaktır. Dezavantajlı grupların temsiline ilişkin olarak ise, bireylerin yalnızca mağdur ya da edilgen figürler olarak değil, dijital dönüşümü yorumlayan, ona karşı stratejiler geliştiren ve sistem içinde yeni anlam alanları yaratan özne konumlarıyla ele alınması, temsilin dönüştürücü gücünü artıracaktır. Ayrıca yapay zekâ etiği, algoritmik şeffaflık ve dijital haklar gibi güncel tartışmaların sinemasal alana taşınması, küresel ölçekli eleştirel çerçeveler ile yerel kültürel üretim arasındaki bağı güçlendirecektir.

Gelecek çalışmalar açısından, dijital temsilin toplumsal dışlanma süreçleriyle ilişkisini daha kapsamlı biçimde görünür kılacak yöntemsel yaklaşımların geliştirilmesi önem taşımaktadır. Bu çalışma içerik analizi ve karşılaştırmalı temsil incelemesine odaklanmakla birlikte, izleyici araştırmaları dijital dışlanmanın algısal boyutlarını; algoritmik okuryazarlık düzeylerinin sinemasal temsilin alımlanışına etkisini; genç izleyici gruplarında dijital gözetim ve algoritmik adalet temalarının nasıl anlamlandırıldığını ortaya koyabilir. Büyük veri teknikleriyle geniş film kataloglarının incelenmesi, dijitalleşme temsillerinin uzun dönemli dönüşümünü haritalandırabilir. Ayrıca yerli ve yabancı sinema arasında kültürel çözümlemeye dayalı karşılaştırmaların artırılması, yapay zekâ temsillerinin ulusal bağlamlara göre nasıl farklı sosyal işlevler üstlendiğini

daha görünür kılacaktır. Türkiye'de yapay zekâ destekli sinema üretiminin yaygınlaşmasıyla, yaratıcı emek rejimleri, telif hakları, üretim süreçlerinin otomasyonu ve algoritmik senaryo yazımı gibi konular da yeni araştırma hatları olarak önem kazanacaktır. Sonuç olarak, dijital temsillerin toplumsal dışlanma ve eşitsizliklerle kesişimini inceleyen çalışmaların hem sosyal bilimlerde hem iletişim araştırmalarında hem de kültürel üretim alanında çok katmanlı bir bilgi birikimi yaratacağı açıktır.

REFERANSLAR

Acar, E. (2007). *Ölümlülük, ölümsüzlük ve yapay zeka*. Altkitap.

Caillods, F. (1998). *Education strategies for disadvantaged groups: Some basic issues*. UNESCO, International Institute for Educational Planning.

Casebier, A. (1991). *Film and phenomenology: Towards a realist theory of cinematic representation*. Cambridge University Press.

Cengiz, G., Ayaz, Y., & Bediroğlu, A. (2021). Stuart Hall perspektifinden temsil ve öteki kavramı: "My Name Is Khan" ve "Crash" filmleri bağlamında değerlendirme. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (38), 428–457.

Cerrahoğlu, Z. (2019). Sinemada temsil kurmak: *Mustang* (2015) filmi üzerine bir inceleme. *Sinefilozofi Dergisi*, Özel Sayı, 518–535.

Çoker, N. B. (2016). *Bilim kurgu sineması 1900-1970*. Seyyah.

Eubanks, V. (2018). *Automating inequality: How high-tech tools profile, police, and punish the poor*. St. Martin's Press.

Gökgül, A. N. (2023). Stuart Hall'un kültür kuramına katkıları. *4. Boyut Medya ve Kültürel Çalışmalar Dergisi*, (21), 55–70.

Güral, U. (2013). *Sinema tarihi*. Detay Yayıncılık.

Hall, S. (1997a). The work of representation. In S. Hall (Ed.), *Representation: Cultural representations and signifying practices* (pp. 13–74). Open University Press.

Hall, S. (1997b). *Representation & the media* [Video]. Media Education Foundation.

Hall, S. (2005). İdeolojinin yeniden keşfi: Medya çalışmalarında baskı altında tutulanın geri dönüşü. In M. Küçük (Ed.), *Medya, iktidar, ideoloji* (pp. 73–123). Bilim ve Sanat Yayınları.

Hepkul, A. (2002). Bir sosyal bilim araştırma yöntemi olarak içerik analizi. *Anadolu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 1–12.

Karabağ, M. (2021). *Dijital televizyon programlarında yayınlanan bilim kurgu dizilerinde yapay zekâ olgusu: Netflix örneği* (Yayımlanmamış doktora tezi). İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Karataşoğlu, S., & İslamoğlu, E. (2016). Gelir seviyesi ile sosyal dışlanma ilişkisi üzerine bir araştırma. *Çalışma İlişkileri Dergisi*, 7(1), 12–41.

Nabiyev, V. V. (2012). *Yapay zekâ: İnsan-bilgisayar etkileşimi*. Seçkin Yayıncılık.

Neuendorf, K. A. (2017). *The content analysis guidebook*. Sage Publications.

Nisanoğlu, K. (2021). *Artificial intelligence and humankind relations in science fiction cinema* (Yüksek lisans tezi). Bahçeşehir Üniversitesi.

Schwab, K. (2018). *Dördüncü Sanayi Devrimi* (Z. Dicleli, Çev.). Optimist Yayınları.

Silver, H. (1994). Social exclusion and social solidarity: Three paradigms. *International Labour Review*, 133(5–6), 531–578.

Şahin, D. (2024). *Türkiye'de sosyal belediyecilik anlayışı bağlamında dezavantajlı gruplara yönelik uygulamalar: Pursaklar Belediyesi örneği* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Kapadokya Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü.

UNESCO. (1998). *UNESCO statistical yearbook*. https://unesdoc.unesco.org/ erişim tarihi: 25.09.2025

Whitby, B. (2005). *Yapay zekâ* (Ç. Karabağlı, Çev.). İletişim Yayınları.

4. BÖLÜM
DİJİTAL SAĞLIK POLİTİKALARI VE ERİŞİM SORUNU

Burcu GÜNGÖR ÖNLEN
Dr., İskenderun Teknik Üniversitesi,
burcugungoronlen@gmail.com, ORCID: 0000-0002-0010-0752
Hafize BOYACI
Dr., İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa,
hafize.boyaci@iuc.edu.tr, ORCID: 0000-0003-2362-7845

1. GİRİŞ

Dijitalleşmenin küresel ölçekte hız kazanması, sağlık hizmetlerinin sunum biçiminde köklü bir dönüşümü beraberinde getirmiş ve "dijital sağlık" kavramının giderek daha görünür hale gelmesine yol açmıştır. Başlangıçta bilgi ve iletişim teknolojilerinin sağlık sistemlerine entegre edilmesine yönelik sınırlı uygulamalar şeklinde ortaya çıkan dijital sağlık yaklaşımı, bugün elektronik sağlık kayıtlarından yapay zekâ tabanlı klinik karar destek sistemlerine, tele-sağlık hizmetlerinden büyük veri analitiğine kadar geniş bir ekosistemi içeren kapsamlı bir yapıya dönüşmüştür. Bu dönüşüm yalnızca teknolojik bir ilerlemenin yansıması değil, aynı zamanda sağlık hizmetlerinin erişilebilirliğini, verimliliğini ve kalitesini artırmayı hedefleyen küresel bir paradigma değişikliğinin sonucudur.

Küresel sağlık sistemlerinde yaşanan demografik değişimler, artan kronik hastalık yükü, yaşlanan nüfus ve sağlık çalışanı yetersizliği gibi yapısal sorunlar, dijital çözümlere olan ihtiyacı daha da belirgin hale getirmiştir. Bu bağlamda dijital sağlık teknolojileri, sağlık hizmetlerinde arz-talep dengesizliğini azaltma, süreçleri optimize etme ve maliyet etkinliği sağlama potansiyeliyle önemli bir araç olarak konumlanmaktadır. Dijital sağlık uygulamalarının sunduğu hız, doğruluk, veri erişilebilirliği ve bütüncül yönetim olanakları sayesinde sağlık sistemlerinin sürdürülebilirliği konusunda umut verici gelişmeler yaşanmaktadır. Özellikle pandemi

döneminde tele-sağlık hizmetlerinin küresel ölçekte yaygınlaşması, dijital sağlık sistemlerinin kriz yönetiminde ne kadar kritik bir role sahip olduğunu açıkça göstermiştir.

Bu dönüşümün etkili, güvenilir ve kapsayıcı bir biçimde yürütülebilmesi ise güçlü dijital sağlık politikalarının varlığına bağlıdır. Dijital sağlık politikaları; veri güvenliği, etik ilkeler, paydaşlar arası işbirliği, altyapı geliştirme, eşit erişim ve yönetim süreçlerinin koordinasyonu gibi çok boyutlu alanları kapsamaktadır. Bu politikaların kapsamlı bir şekilde tasarlanması, uygulamaya geçirilmesi ve sürekli olarak değerlendirilmesi; vatandaşların dijital sağlık hizmetlerinden güvenle yararlanmasını, sağlık profesyonellerinin dijital araçları etkin bir şekilde kullanmasını ve sistemin tüm bileşenlerinin entegrasyonunu mümkün kılmaktadır. Ayrıca dijital sağlık politikaları, ülkelerin kendi sosyoekonomik ve kültürel bağlamlarına göre uyarlanması gereken stratejik bir çerçeve sunmaktadır. Bu yönüyle dijital dönüşüm yalnızca teknolojik değil, aynı zamanda yönetsel, toplumsal ve hukuksal bir süreçtir.

Bu bölümün amacı, dijital sağlık kavramının ortaya çıkışını tarihsel ve kavramsal perspektiften ele alarak küresel sağlık sistemlerinde dijital dönüşümün temel dinamiklerini açıklamak ve dijital sağlık politikalarının önemine ilişkin kapsamlı bir değerlendirme sunmaktır. Bölümde ayrıca dijital sağlık ekosisteminin bileşenleri, paydaşların rolü, uygulama süreçleri ve politika oluşturma yaklaşımları irdelenerek, dijital sağlık alanındaki dönüşümün çok katmanlı yapısına dair sistematik bir çerçeve oluşturulması hedeflenmektedir. Böylelikle dijital sağlık uygulamalarının günümüz sağlık sistemlerindeki yeri, kapsamı ve stratejik önemi bütüncül bir bakış açısı ile ortaya konulacaktır.

2. DİJİTAL SAĞLIK KAVRAMI ve POLİTİKA YAKLAŞIMLARI

Dijital sağlık kavramı Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) tarafından “sağlık hizmetlerinin kalitesini artırmak, kapsayıcılığı geliştirmek ve sağlık sistemlerini güçlendirmek için bilgi ve iletişim teknolojilerinin (ICT) kullanımını kapsayan genel bir kavram” olarak tanımlanmaktadır (WHO, 2020). Dijital sağlık aynı zamanda "sağlık hizmetleri, sağlık gözetimi, sağlık literatürü ve sağlık eğitimi, bilgisi ve araştırması dahil olmak üzere sağlık ve sağlıkla ilgili alanları desteklemek için Bilgi ve İletişim Teknolojilerinin (BİT'ler) uygun maliyetli ve güvenli kullanımı" şeklinde de tanımlanmaktadır (Mengiste ve diğ., 2023).

Sağlıkta dijitalleşme kapsamında internet, cep telefonu, bilgisayar gibi teknolojik alt yapıya sahip ağlar yardımı ile sağlanan iletişim, tele sağlık, e-sağlık, sağlık sensörleri vb. gibi araçlarla sağlık sisteminin içerisinde ya da dışarısında var olan dijital ortam yer almaktadır (Richardson ve diğ., 2022:119). Bu teknolojik uygulamalardan e-Sağlık, "sağlık hizmetlerine erişimi artırmak, teşhis ve tedavi süreçlerini hızlandırmak ve sağlık hizmetlerinin maliyetini düşürmek amacıyla elektronik araçlar ve bilgi teknolojilerinin kullanıldığı; elektronik sağlık kayıtları (EHR), tele-tıp, m-sağlık ve karar destek sistemleri gibi uygulamaları içeren kapsamlı bir yapıdır" (Türkiye Klinikleri, 2021).

Dijital sağlık, sağlık hizmetlerinin sunumunu ve yönetimini geliştirmeye yönelik çok çeşitli teknolojileri kapsayan bir kavramdır. Bu kapsamda mobil sağlık uygulamaları, tele-sağlık hizmetleri, giyilebilir cihazlar ve elektronik sağlık kayıtları gibi araçlar yer almakta ve hem hasta sonuçlarının iyileştirilmesine hem de hizmet sunum süreçlerinin etkinliğinin artırılmasına katkı sağlamaktadır (U.S. Food & Drug Administration, 2020). Dijital sağlık ürünlerinin güvenli, etkili ve güvenilir biçimde kullanılmasını sağlamak amacıyla FDA tarafından geliştirilen düzenleyici çerçeveler ve kılavuzlar, aynı zamanda sağlık teknolojilerinde yeniliğin teşvik edilmesine de olanak tanımaktadır. Bu durum, dijital sağlık uygulamalarının yalnızca teknik bir yenilik değil, toplumsal sağlık eşitliğini destekleyen ve sistem verimliliğini artıran stratejik bir araç olarak konumlanmasını mümkün kılmaktadır.

Dijital sağlık teknolojileri, sağlık hizmetlerinin sunumunda ve yönetiminde çeşitli alanlarda önemli yenilikler ve potansiyel iyileştirmeler sağlayan uygulamaların gelişimini teşvik etmiştir. Dijital sağlık teknolojilerinin özellikle sağlık maliyetlerinin azaltılması, işgücü yetersizliği sorunlarının çözümü, sağlığa kolay erişimin sağlanması ve sağlık hizmetlerine erişimde eşitlik sağlanması gibi konuların ele alınmasında ve risklerin azaltılmasında etkili olacağı düşünülmektedir (Badr ve diğ., 2024:105122). Diğer yandan sağlığın en önemli belirleyicilerinden biri olan dijital sağlığa erişim konusunun önemi giderek artmaktadır. Dijital okuryazarlık, teknolojik araçlara erişim gibi konular dijital sağlığın sosyal boyutunu oluşturmakta ve önem kazanmaktadır (Richardson ve diğ., 2022:119).

Dijital sağlık uygulamaları hızlı gelişen teknoloji ile beraber sağlık hizmetleri sunumunda köklü değişimlerin gerçekleşmesine yol açmıştır. Bu değişim ve dönüşüm beraberinde farklı sorunları da ortaya çıkarmıştır (Holl ve diğ., 2024). Dijital sağlık teknolojisinin kullanımı tüm ülkelerde aynı seviyede ilerlememekte, ülkelerin gelişmişlik düzeyindeki farklılıklara göre

değişiklik göstermektedir. Özellikle veri paylaşımındaki eksiklikler, entegre sistemlerin ve uygulamaların kullanımında ortaya çıkan sorunlar ve dijital sağlığın gelişimi için gerekli teknolojik alt yapının yetersizliği nedeniyle dijital sağlık uygulamalarının kullanımında problemler ortaya çıkmaktadır. Gelişmiş ülkeler dijital sağlık uygulamalarını, entegrasyon ve hasta uygulamaları üzerinden değerlendirirken; az gelişmiş ya da gelişmekte olan ülkeler dijital sağlık sistemleri kullanım sürecinde yaşadığı zorlukların aşılması konularına ağırlık vermektedir. Örneğin az gelişmiş ülkelerde sağlık hizmetine ulaşım ve sağlık sunucularının yetersizliği, salgın hastalıklarla mücadele, sağlık eğitiminde yetersizlik gibi konular başlıca sorunları oluşturmaktadır. Ülkeler arasındaki farklılıklar, dijital sağlık uygulamalarında zorluklar yaşanmasına yol açmakta ve sürdürülebilir dijital sağlık sistemlerinin oluşturulmasında engel teşkil etmektedir. Bu sebeple dijital sağlık sistemlerinin oluşturulabilmesi için stratejiler geliştirilmesi ve politika oluşturulması önemlidir (Mengiste ve diğ., 2023).

Dijital sağlık teknolojileri sağlık hizmetlerinin uygulanması ve hizmete ulaşımın kolaylaştırılmasına yardımcı olması açısından önemlidir. Özellikle COVID-19 salgını sürecinde dijital sağlık teknolojileri hastalığın yayılımını önlenmesi, hastaların bilgilendirilmesi ve tedavilerinin aksamadan devam etmesini sağlama açısından sağlık hizmetlerinin yönetimine yardımcı olmuştur. Yaşanan dijital sağlık zorluklarıyla mücadele eden ülkeler, Dünya Sağlık Örgütü'nün (DSÖ) 2020-2025 Dijital Sağlık Küresel Stratejisi (Global Strategy on Digital Health, GSDH) rehberliğinde, ulusal dijital sağlık sistemlerini uyumlu ve etkili şekilde geliştirmek amacıyla çeşitli stratejiler benimsemişlerdir. Bu stratejiler, ülkelerin dijital sağlık politikalarını planlamasında ve uygulamasında küresel bir çerçeve sunarak rehberlik sağlamayı hedeflemektedir. Holl ve arkadaşları (2024) ile Van Kessel ve arkadaşlarının (2025) çalışmaları, Dünya Sağlık Örgütü'nün dijital sağlık alanında özellikle yönetişim düzeyinde çok paydaşlı işbirliğinin zorunluluğuna dikkat çektiğini ortaya koymaktadır. Bu kapsamda DSÖ, ulusal ölçekte sağlam dijital temellerin oluşturulması, sağlık hizmeti sunumuna ilişkin tüm süreçlerin şeffaf biçimde paylaşılması ve politika tasarımında kapsayıcı bir yaklaşım benimsenmesi gerektiğini vurgulamaktadır. Ayrıca dijital sağlık dönüşümünün yalnızca teknik bir dönüşüm olarak ele alınamayacağı, bunun politik, sosyal, ekonomik ve ticari boyutları ile bütüncül şekilde değerlendirilmesinin zorunlu olduğu belirtilmektedir. Van Kessel ve ark. (2023, ss. 110-125), dijitalleşmenin hızlanmasıyla birlikte sağlık sistemlerinde yeniden düzenlenmesi gereken süreçlerin aciliyetine işaret ederek, dijital sağlık ekosisteminde hangi unsurların belirleyici

olduğunun netleştirilmesinin politika yapıcılar için kritik önem taşıdığını ifade etmektedir. Bu çerçevede literatür, dijital sağlık yönetişiminin yalnızca teknolojik altyapıya değil, aynı zamanda karar alma mekanizmalarının kapsayıcılığına, veri kullanımının etik çerçevesine ve paydaşlar arası koordinasyonun sürdürülebilirliğine dayalı çok boyutlu bir süreç olduğunu göstermektedir.

Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ), ulusal düzeyde dijital sağlık uygulamalarının etkin biçimde hayata geçirilebilmesi için stratejik planlama ve politika geliştirme süreçlerine rehberlik eden kapsamlı çerçeveler sunmaktadır. Bu çerçeveler, eşitlik ilkesinin güçlendirilmesi, sistemler arası birlikte çalışabilirlik ve çok paydaşlı işbirliği gibi temel unsurları merkeze alarak dijital sağlık çözümlerine erişimin hem küresel hem de yerel aktörlerin ortak çabalarıyla güvence altına alınmasını hedeflemektedir (Mars ve Scott, 2010:239; Mengisteve diğ., 2023). DSÖ'nün yaklaşımı, dijital dönüşüm süreçlerinde vatandaşların haklarını koruyan, kapsayıcı ve sürdürülebilir yönetişim modellerinin oluşturulmasının gerekliliğini vurgulamaktadır.

Literatürde, özellikle yüksek gelirli ülkelerin ulusal e-sağlık reform stratejileri kapsamında teknolojik altyapı yatırımlarını önemli ölçüde artırdığı, böylece dijital teknolojilerin sağlık hizmetlerinde kullanımının daha sistematik ve yaygın hâle getirildiği belirtilmektedir (Kruk ve diğ., 2018, e1196-e1252). Bu ülkelerin deneyimleri, dijital sağlık dönüşümünün yalnızca teknolojik yenilikleri hayata geçirmekten ibaret olmadığını; aynı zamanda güçlü altyapı, etkili yönetişim ve kapsayıcı politikalar gerektiren bütüncül bir süreç olduğunu göstermektedir.

2.1. Dijital Sağlık, E-Sağlık ve Tele-Sağlık Kavramları

Küresel ölçekte artan nüfus ve sağlık çalışanı yetersizliği nedeniyle sağlık sistemlerinde ortaya çıkan arz–talep dengesizlikleri, dijital sağlık sistemlerinin gelişimini hızlandırmış ve sağlık hizmetlerinin sunum biçiminde önemli değişim ve dönüşümlere neden olmuştur (Madanian ve diğ., 2023:100171). DSÖ dijital sağlığı "sağlık hizmetlerini desteklemek için dijital teknolojilerin kullanılması" olarak tanımlamaktadır (WHO, 2020). Bunun yanı sıra, bilgi ve iletişim teknolojilerindeki hızlı gelişmelere paralel olarak sağlık alanında çeşitli yeni kavramlar ön plana çıkmaya başlamıştır. "Dijital sağlık", "e-sağlık" ve "tele-sağlık" kavramları son yılların en yaygın kullanılan kavramları olarak karşımıza çıkmaktadır (Fatehi, Samadbeik ve Kazemi, 2020:67-71). Bu kavramların benzer anlamlarda kullanılması sağlık politikası geliştirilmesi sürecinde kavram kargaşasına yol açmaktadır (Burrell

ve diğ., 2022:1469–1479). Kavramları tek tek ele alarak açıklamak gerekirse, öncelikle dijital sağlık kavramından başlamak yerinde olacaktır. Dijital sağlık, elektronik sağlık (e-sağlık), mobil sağlık (m-sağlık), tele-sağlık uygulamaları ile çeşitli sağlık verilerinin üretilmesi, işlenmesi ve kullanılmasını kapsayan geniş bir üst kavram olarak tanımlanmaktadır (Akca ve Yazıcı, 2025:18-28).

Dijital sağlık araçları arasında büyük veri (Big Data), tıbbi nesnelerin interneti (IoMT), yapay zekâ (AI), blok zincir ve büyük veri analitiği gibi teknolojik gelişmeler ön plana çıkarken; yapay zekâ destekli tanı sistemleri, genetik veri analitiği, dijital terapiler, dijital kodlama teknikleri, tele-tıp uygulamaları, üç boyutlu (3D) baskı teknolojileri ve kişiselleştirilmiş sağlık hizmetleri sunumuna yönelik çeşitli yenilikçi araçlar da sağlık alanında önemli dönüşümlere yol açmıştır (Kashani ve diğ., 2023:807-818; Tunçsiper, 2023:21-31). Dijital sağlık uygulamaları; sağlık hizmeti süreçlerinin iyileştirilmesi, sağlık okuryazarlığının artırılması, bireysel sağlık izlemi ve veri takibinin güçlendirilmesi, sanal gerçeklik temelli klinik uygulamalar, klinik karar destek sistemlerinin geliştirilmesi ve sağlık bilişimi altyapısının güçlendirilmesi gibi birçok alanda önemli katkılar sağlamaktadır (While ve Dewsbury, 2011:1302-1310).

E-sağlık (electronic health), dijital sağlık kavramının alt bileşenlerinden biri olarak konumlanmakta ve sağlık hizmetlerinde bilgi ve iletişim teknolojilerinin kullanımını ifade etmektedir. Sağlık hizmetlerinin dijital sistemlerle entegrasyonu sonucunda ortaya çıkan bu yaklaşım, süreç ve sistem odaklı bir yapı sunarak sağlık hizmeti sunumunu daha erişilebilir ve etkin hale getirmeyi amaçlamaktadır. İnternet ve elektronik teknolojiler aracılığıyla sağlık hizmetlerinin desteklenmesi, takip edilmesi ve yönetilmesine olanak tanıyan e-sağlık uygulamaları, hem hizmet sunumunda kolaylık sağlaması hem de bireylerin yaşam kalitesini artırması nedeniyle küresel ölçekte hızla yaygınlaşmaktadır (da Fonseca ve diğ., 2021:1192). Eysenbach, e-sağlığı "tıp bilişimi, halk sağlığı ve iş dünyasının kesişiminde yer alan; sağlık hizmetlerine ilişkin bilgi ve uygulamaların internet ve ilgili teknolojiler aracılığıyla sunulmasını veya geliştirilmesini ifade eden gelişmekte olan bir alan" olarak tanımlamaktadır. Bununla birlikte, e-sağlık yalnızca teknik bir yenilik değil, aynı zamanda bilgi ve iletişim teknolojilerinin kullanımıyla sağlık hizmetlerini yerel, bölgesel ve küresel ölçekte iyileştirmeye yönelik ağ temelli bir düşünme biçimini, bir tutumu ve bir bağlılığı da kapsamaktadır. Bu tanım, e-sağlık kavramının teknolojik yönü kadar sağlık sistemi dönüşümü ve sosyal etkiler boyutunu da içeren geniş bir perspektifle ele alındığını göstermektedir (Eysenbach, 2001:e20).

E-sağlık uygulamalarının en önemli özelliklerinden biri, sağlık alanında oluşabilecek hataların azaltılmasına katkı sunması ve doğru, kaliteli, etkili ve verimli sağlık hizmeti sunumunu destekleyen temel bir sistem unsuru haline gelmesidir (da Fonseca ve diğ., 2021:1192). Bu uygulamalar, hem sağlık çalışanları hem de hastalar açısından hizmet sunum ve hizmet alım süreçlerinin hızlı, güvenilir ve kesintisiz bir biçimde ilerlemesine imkân tanımaktadır. E-sağlık kapsamında elektronik sağlık kayıtları (EHR), kişisel sağlık kayıtları, e-reçete ve e-randevu sistemleri gibi uygulamalar öne çıkmaktadır. Bu hizmetler içinde özellikle Elektronik Sağlık Kayıtları (EHR), sağlık kurumları tarafından hastalara ait tıbbi ve idari bilgilerin güvenli biçimde kaydedilmesini, saklanmasını, korunmasını ve yetkili kişiler tarafından kolayca erişilebilmesini sağlayan gerçek zamanlı dijital sistemlerdir. EHR uygulamalarının veri erişilebilirliğini artırması, kurumlar arası veri paylaşımını kolaylaştırması, hasta bakım süreçlerini hızlandırması ve maliyet etkinliği sağlaması gibi önemli avantajları bulunmaktadır (Cahill, Cleary ve Cullinan, 2025).

Tele-sağlık kavramı, Dünya Sağlık Örgütü (WHO, 2010) tarafından, "Sağlık hizmetlerinin mesafenin engel oluşturduğu durumlarda, bilgi ve iletişim teknolojileri (BİT) aracılığıyla sağlık profesyonelleri tarafından tanı, tedavi, hastalık önleme, araştırma, değerlendirme ve sürekli eğitim amacıyla sunulması" şeklinde tanımlanmaktadır. Tele-sağlık, yalnızca tele-tıp uygulamalarını değil, aynı zamanda eğitim, hasta takibi ve sağlık kurumları arasındaki veri paylaşımı gibi geniş kapsamlı hizmetleri de içermektedir (WHO, 2020). Bu bağlamda tele-sağlık, hastalardan elde edilen tıbbi ve idari bilgilerin kayıt altına alındığı ve kullanıldığı bir teknolojik araç olmanın ötesinde; bu bilgilerin hizmet sağlayıcılar ve alıcılar arasında uzaktan, dijital araçlar aracılığıyla paylaşılmasını mümkün kılan bir yöntem olarak da değerlendirilmektedir (Hanlon ve diğ., 2017:e172). Ayrıca tele sağlık uzaktan izleme, tele-eğitim, tele-konsültasyon gibi çeşitli uygulamaları da içermektedir (Greenwood ve diğ., 2022: e31780).

Tele-sağlık, temel olarak hasta ve sağlık çalışanları arasında iletişimin uzaktan sağlanması amacıyla teknolojik araçların kullanımını ifade etmektedir. Özellikle COVID-19 pandemi sürecinde, sağlık hizmeti sağlayıcıları ile izole hastalar arasında tele-sağlık uygulamaları, bulaşma riskini en aza indirmek için uygun bir yöntem olarak tercih edilmiştir (Monaghesh ve Hajizadeh, 2020:1193). Dünyada giderek yaygınlaşan tele-sağlık uygulamalarının, sağlık hizmeti sunumunda etkinlik sağladığı görülmekte; ancak bu uygulamaların sürdürülebilir ve sağlıklı biçimde yürütülebilmesi için sağlık sisteminin teknolojik ve organizasyonel altyapısı

ile kalite standartlarının önemi büyüktür (Chen, Chen ve Wang, 2012; Li ve Wilson, 2013).

Tele-sağlık altyapısı, yazılım, internet ve ağ bağlantıları, entegrasyon, verilerin güvenli depolanması ve iletimi, veri analizi ile cihaz ve donanım bileşenlerini kapsamaktadır (Kobeissi ve Hickey, 2023). Teknolojik altyapının yanı sıra organizasyonel ve sistemsel yapılar da kritik rol oynamaktadır ve politika, yönetişim, finansman, eşitlik ve erişim koşullarının sağlanması tele-sağlık hizmetlerinin etkinliği için belirleyicidir (Zhang ve diğ., 2025:e65932).

Türkiye'de Sağlık Bakanlığı, veri paylaşımını kolaylaştırmak ve sağlık hizmetlerini dijitalleştirmek amacıyla Tele-radyoloji, Tele-patoloji ve Tele-psikiyatri gibi projeler yürütmüş, hastaların sağlık bilgilerine erişimini kolaylaştırmak için ise e-Nabız sistemi geliştirilmiştir (T.C. Sağlık Bakanlığı, 2023; Akdağ, 2018). Bu uygulamalar, tele-sağlık hizmetlerinin erişilebilirliğini artırmak ve sağlık hizmeti sunumunu optimize etmek için kritik öneme sahiptir.

2.2. Dijital Sağlık Ekosisteminin Bileşenleri

Sağlık hizmetlerinin her aşamasında etkisi görülen dijitalleşme, insan ve toplumun sağlığını korumak adına her türlü tanı, tedavi, rehabilitasyon süreçlerinde dijital uygulamaları kullanmaktadır. Bunun sonucunda da dijitalleşmenin sağlık hizmetlerinde kolaylıklar sağladığı görülmektedir (Üstünbaş 2025:17). Hadzic ve arkadaşları (2008), Dijital ekosistemi, "dijital bir ortamda bulunan, işlevsel bir birim olarak etkileşimde bulunan; eylemler, bilgiler ve işlem akışları aracılığıyla birbirine bağlanan, birbiriyle ilişkili ve birbirine bağımlı türlerden oluşan dijital toplulukların dinamik ve sinerjik yapılanması" olarak tanımlamaktadır (Hadzic ve diğ., 2008:595-601). Teknolojik gelişmelerin ışığında, iletişim ve bilgi teknolojilerinin sağlık sistemleri ile entegrasyonuyla ortaya çıkan ve multi bileşenleri bulunan oluşumlar dijital sağlık, akıllı sağlık, e-sağlık, 4.0 sağlık şeklinde adlandırılmaktadır (van Velthoven ve diğ., 2019; Uysal ve Ulusinan, 2020:46-60; Ülke ve Atilla, 2020:86-100).

Dijital sağlık kavramı çatı tanım olarak adlandırılmakta ve oluşturduğu ekosistemin bileşenlerini, sağlık hizmetleri sunucuları, hastalar, bu sistemin oluşmasını sağlayan teknoloji firmaları, sağlık politikası yapıcıları ve düzenleyicileri ile dijital sağlık hizmeti sonucu ortaya çıkan verilerin korunması ve saklanmasını sağlayan veri altyapısı oluşturmaktadır (Eysenbach, 2001; e20). Sağlık hizmeti sunum sürecinde teknolojik işbirliği

ve endüstriyel tasarımlar sayesinde tüm bileşenlerin entegrasyonu sonucunda, hizmetin sunumunun devamlılığını, ilerleyişini ve gelişimini sağlayan dijital sağlık ekosistemi temelde insan sağlığını iyileştirme hedefindedir (Alvandi ve diğ., 2021; e0260058). Eysenbach (2001)'a göre bütünsel bir bakış açısını yansıtan dijital sağlık ekosisteminin bileşenlerinden dijital sağlık kavramı "E-sağlık (e-health), sağlık hizmetleri, bilgi ve iletişim teknolojileri arasındaki kesişim noktasında yer alan, hem teknik bir gelişmeyi hem de düşünme, iletişim ve ağ oluşturma biçiminde bir zihniyet değişimini ifade eden geniş bir kavramdır." (Eysenbach, 2001:e20). Eysenbach (2001)'in tanımından da anlaşılacağı üzere, bu sistem yalnızca teknolojik gelişmeler temelinde şekillenmemekte; hasta ve sağlık çalışanlarından politika yapıcılara ve yöneticilere kadar geniş bir yelpazenin dâhil olduğu, kapsamlı bir perspektifi ve güçlü bir teknik altyapıyı içeren yeni bir oluşum ve dönüşümü ifade etmektedir.

McKinsey'in "Digital Health Ecosystems: A Payer Perspective" adlı raporunda dijital sağlık ekosistemi; altyapı ve iş modellerinin oluşturulması temelinde üç başlık altında ele alınmıştır. Raporda, tüketiciye yönelik bileşenler arasında kişiselleştirilmiş dijital erişim; hizmet sağlayıcı bileşenleri kapsamında paydaşlar arası iş birliği; içsel bileşenler olarak ise kurum içi veri aktarımı, otomasyon gibi unsurlar değerlendirilmektedir. (McKinsey ve Company, 2021). Witte (2020), dijital sağlık ekosisteminin bileşenlerini hizmetler, hizmet sunucuları, hizmet sunulan kurumlar ve yönetim olmak üzere bütünsel bir çerçevede ele almakta; bu yapı altında hizmet veren ve alan aktörler, paydaşlar, elde edilen veriler, teknoloji ile kural ve politikaların ekosistemin temel unsurları olduğunu belirtmektedir (Witte, 2020: 228).

Alvandi (2021) ise dijital sağlık ekosisteminin beş temel bileşenini şu şekilde tanımlamaktadır:

- Sağlık hizmeti alan bireylerin sağlık okuryazarlığı düzeyi ve kişisel veri yönetimi becerisi,
- Sağlık hizmeti sunucularının dijital sistemleri hizmet süreçlerinde kullanabilme yeterliliği,
- Dijital sağlık teknolojileri ve araçlarının mevcudiyeti ve kullanılabilirliği,
- Veri güvenliği ve etik süreçler,
- Verilerin toplanması, korunması ve yönetilmesine ilişkin ilkeler.

Bu iki yaklaşım birlikte ele alındığında, dijital sağlık ekosisteminin yalnızca teknolojik araçlardan ibaret olmadığı; birey, kurum, politika ve etik

boyutların bir arada değerlendirildiği çok katmanlı bir yapı olduğu görülmektedir. Bu nedenle dijital sağlık uygulamalarının başarıya ulaşması, tüm paydaşların bu bütüncül ekosisteme uyum sağlaması ve süreçlerin entegrasyonunun etkin bir şekilde yönetilmesine bağlıdır.

3. DİJİTAL SAĞLIKTA POLİTİKA YAPIMI ve YÖNETİM MODELLERİ

Dijital sağlık sistemlerinin oluşturulması ülkelerin sağlık hizmetleri yönetişim tarzlarına ve sistemi oluşturan ve faydalanan paydaşların katılımı ile gerçekleştirilecek bir uygulamadır. Dijital sağlık uygulamalarının hayata geçirilmesi; devlet yetkilileri (politika yapıcılar), sağlık hizmeti sunucuları, sendikal kuruluşlar, teknoloji sağlayıcıları ve hizmetten yararlanan bireyler gibi çok çeşitli paydaşların yer aldığı geniş ve çok katmanlı bir alanı kapsamaktadır (Linstad ve diğ., 2024: e59717). Her bir paydaşın farklı çalışma prensiplerine sahip olmasına rağmen, tüm aktörler ortak bir biçimde hedeflenen sağlık politikalarına ulaşmayı amaçlamaktadır. Ülkeler kendi ulusal yapılarına göre dijital sağlık politikaları geliştirmekte ve buna yönelik yönetim tarzları benimsemektedir. Bu kapsamda ülkelerin dijital sağlık politikalarını inceleyen WHO bölgesel perspektifine göre 53 ülkenin çoğunun ulusal dijital sağlık stratejisi benimsediği ve bu konudaki devlet kurumları tarafından yönetişim modeli geliştirilmesi stratejisi uygulandığı görülmektedir. Özellikle "erişim", "veri paylaşımı / birlikte çalışabilirlik" ve "eşitlik" ilkeleri sağlık bilgi sistemleri stratejilerinin yürütülmesinde önem verilen konuların başında gelmektedir (WHO, 2023). Dijital sağlıkta politika geliştirmenin denetleme, finansman ve yatırım stratejileri ile bilgi sistemleri altyapılarının geliştirilmesiyle gerçekleştirileceğine vurgu yapmaktadır. Dünyada dijital sağlık yönetimi ile ilgili çeşitli model ve fikirler öne sürülmüştür. Ekeland & Linstad (2020) yaptığı çalışmada dijital sağlık yönetim biçimlerini dört model ile tanımlayarak anlamlandırılabileceğini belirtmiştir. Bunlardan ilkini politika yapıcılar tarafından oluşturulan yukarıdan aşağıya doğru uzanan bir yaklaşımla, devlet tarafından yasal ve finansal olarak dijital sağlık uygulamalarının belirlenmesi olarak vurgulamıştır. Diğer bir yaklaşım olarak ise sağlık sistemleri çalışanlarının katılımının sağlanması ile gerçekleştirilen yönetişim şeklindedir. Modelin bir ayağını teknolojik ve küresel aktörler oluştururken diğer ayağını da dijital sağlık sistemlerinden yaralanacak olan bireylerin oluşturduğu dört model ile yönetişim biçimini tanımlamıştır (Ekeland ve Linstad, 2020: e17214)

Heshajin ve arkadaşları (2024) çalışmasında belirlediği bir çerçeve ile sağlık bilgi yönetimi sisteminde "yönetişim hedefleri, uygulama avantajları, ilkeler, roller / sorumluluklar, süreçler ve bileşenler" olarak altı temel boyutlu bir çerçeve tanımlamıştır (Heshajin ve diğ., 2024). Raja ve diğ., (2023) İskandinav ülkelerinde (örneğin Norveç, İsveç, Danimarka) dijital sağlık stratejileri geliştirilirken yaşlı bireyleri de kapsayan stratejilerin oluşturulması gerektiğini savunmuştur. Wong (2022) ise "insan merkezli yaklaşıma" önem veren bir dijital sağlık strateji perspektifi ile ihtiyaçlara yönelik bir yönetişim modelini savunmuştur. Dijital araçların kullanımı aşamasında genç nüfusun önemine vurgu yaparak, gelecekte kullanım grubunu temsil eden bu genç nüfusu en önemli paydaş olarak gördüğünü belirtilmektedir. Hızla gelişen teknolojiye, koşulların ayak uydurmadığını belirterek gelecek için belirlediği stratejiler arasında etik ve insan hakları odağında, katılımcı, şeffaf ve denetlenebilir bir anlayışı savunmaktadır (Wong, 2022). Bu bağlamda Reddy ve arkadaşları (2019), dijital sağlık sistemlerinin oluşturulmasında dikkate alınması gereken temel ilkeleri dört başlık altında değerlendirmektedir. Buna göre adalet (yansız ve tarafsız veri sunumu), hesap verebilirlik ve şeffaflık (veri akışının izlenebilirliği, güvenliği ve denetlenebilirliği), güvenilirlik (süreçlerin gözetimi, verilerin korunması ve düzenli denetimi) ile sağlık süreçlerinin takibi ve entegrasyonu ilkelerinin titizlikle uygulanması gerektiği vurgulanmaktadır. (Reddy ve diğ., 2019:491-497).

Cusworth ve arkadaşları (2023), dijital sağlık politikalarının oluşturulmasında tüm paydaşların sürece dâhil edilmesinin ve karar alma mekanizmalarına aktif katılımlarının kritik öneme sahip olduğunu vurgulamaktadır. Ayrıca dijital sağlık sistemlerinin uzun vadede güven tesis edebilmesi için ülke bağlamına uygun şekilde uyarlanması, düzenli olarak değerlendirilmesi ve izlenmesi gerektiğini belirtmektedir (Cusworth ve diğ., 2023). Bangura, ve arkadaşları (2023) sağlıkta dijitalleşme sürecinde tüm paydaşların katılımının sağlanması, eşitsizliklerin azaltılması temel amaç olduğunu söylemektedir. Politika oluşturmada dikkat edilecek temel özellikler olarak sağlıktan yararlanmaya çalışanlara eşit fırsatlar sunulmasını desteklemek ve hastalığa özgü fırsatları dikkate almak önem taşımaktadır (Bangura ve diğ., 2023). Türkiyede dijital sağlık kavramının sağlık sistemlerinde kullanılmasının bağlantılı olduğu dijital okuryazarlık, altyapı, ekonomik değerlendirmeler, teknoloji mekanizmaları gibi durumlar bulunmaktadır. Ve en önemlisi herkesin katılımı ile oluşturulan yönetişim modeli savunulmaktadır (Kambur & Yıldırım, 2024).

4. DİJİTAL SAĞLIK HİZMETLERİNE ERİŞİM SORUNU

Dijital sağlık hizmetleri, sağlık hizmetlerinin etkinliğini ve verimliliğini artırmak, kişiselleştirilmiş ve hasta merkezli sağlık hizmeti sunmak ve sağlık eşitsizliğini azaltmak amacıyla geliştirilen yenilikçi ve teknolojik sağlık uygulamalarını kapsamaktadır. Ancak günümüzde dijital sağlık hizmetlerinden her bireyin eşit olarak faydalanabildiği bir sistem henüz oluşturulamamıştır. Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) tarafından yapılan bir araştırma küresel ölçekte dijital sağlık teknolojilerinin tüm topluluklara ve bölgelere erişemediğini ve tüm bireyler için eşit düzeyde erişilebilir olmadığını göstermektedir. Dijital sağlık hizmetlerine erişim yalnızca teknolojik açıdan değil, sosyal adalet, sağlık hakkı ve eşitlik ilkleriyle birlikte fiziksel, ekonomik, dijital ve bilişsel konular gibi erişimin çeşitli boyutları açısından ele alınmalıdır.

4.1. Erişim Kavramı: Fiziksel, Ekonomik, Dijital ve Bilişsel Boyutlar

Literatürde sağlık hizmetlerine erişim fiziksel, ekonomik, örgütsel ve bilişsel unsurlar açısından değerlendirilmektedir (Penchansky ve Thomas, 1981:127-140). Dijital dönüşüm ile bu unsurlara dijital erişim boyutu eklenmiştir. **Fiziksel erişim** kavramı, bireylerin dijital sağlık hizmetlerine ulaşabilmeleri için gerekli fiziksel altyapı ve donanım ile coğrafi olanakları ifade etmektedir. Örneğin kırsal bölgelerde veya dezavantajlı bölgelerde karşılaşılan internet bağlantısı, cihaz erişimi ve teknik destek eksiklikleri gibi problemler bu kavram ile ilişkilendirilmektedir (Mee ve diğ., 2025: 1425-1437; WHO, 2022). **Ekonomik erişim** kavramı dijital teknolojileri kullanmak için gerekli olan cihaz, bağlantı ve altyapı ile ilgili maliyetlerin karşılanabilirliğini ifade etmektedir. Yüksek maliyetler gelir düzeyi düşük bireylerin dijital sağlık hizmetlerinden faydalanmasını zorlaştırmaktadır (Beaunoyer ve diğ., 2020; Van Deursen ve Van Dijk, 2019:354-375). **Dijital erişim** kavramı bireylerin dijital araçları kullanabilme, internete bağlanabilme ve çevrimiçi sağlık platformlarında işlem yapabilme kapasitelerini ifade etmektedir. Dijital erişim kapsamında fiziksel koşullarla birlikte bireylerin teknik becerileri, dijital okuryazarlık durumları ve dijital teknolojilere karşı güven tutumları da değerlendirilmektedir (Curtis ve diğ., 2022: 512-518). **Bilişsel erişim** kavramı ise bireylerin dijital sağlık okuryazarlık becerilerini ifade etmektedir. Dijital sağlık okuryazarlığı bireylerin dijital teknolojilerle elde edilen sağlıkla ilgili bilgileri anlayabilme, değerlendirebilme ve

uygulayabilme yetenekleridir (Norman ve Skinner, 2006). Sağlık hizmetlerinde dijitalleşmenin mevcut durumdaki sağlık eşitsizliklerini azaltmak yerine artırabileceği göz önünde bulundurularak erişim kavramının bu dört boyutun bir arada değerlendirilmesi gereklidir. Erişimin teknik, ekonomik ve bilişsel yönleri birlikte değerlendirilerek geliştirilen dijital sağlık politikaları dijital sağlık hizmetlerinin etkili ve eşitlikçi bir biçimde kullanılabilmesini mümkün hale getirmektedir.

4.2. Dijital Uçurum (Digital Divide) ve Sağlık Eşitsizlikleri

Dijitalleşme sağlık hizmetlerinde yarattığı dönüştürücü etkisi ile birlikte önemli eşitsizlikleri de beraberinde getirmektedir. Bireylerin dijital teknolojilere erişim, kullanım ve faydalanma düzeyleri arasındaki farklılıklar dijital uçurum (digital divide) kavramı ile ifade edilmektedir (van Dijk, 2020). Başlangıçta yalnızca teknolojik erişim farklılıkları ile sınırlı olan dijital uçurum kavramı günümüzde dijital okuryazarlık, kültürel adaptasyon, bilişsel beceriler ve motivasyonel farkları da kapsamaktadır (Norris, 2001; Scheerder, van Deursen ve van Dijk, 2017:1607-1624). Dijital uçurumun sağlık hizmetlerinde özellikle tele-sağlık, mobil sağlık ve elektronik sağlık kayıtları gibi dijital sağlık uygulamalarının kullanımında belirgin hale geldiği görülmektedir. Dijital sağlık teknolojileri sağlık hizmetlerinin etkinliğini ve verimliliğini artıracak çözümler sunmaktadır. Ancak toplumun tüm kesimleri bu teknolojilerden eşit şekilde yararlanma imkanına sahip olamamaktadır (Ahmed ve diğ., 2020). Sağlık hizmetlerinde dijital uçurum sağlık eşitsizlikleri olarak ortaya çıkmaktadır. Dijital sağlık hizmetlerinden yeterince yararlanamayan özellikle yaşlı bireyler, düşük gelirli gruplar, kırsal bölgelerde yaşayanlar ve dijital becerileri sınırlı olan kişilerin sağlık çıktılarında belirgin farklar görülmektedir (Crawford ve Serhal, 2020).

Dijital sağlık uygulamalarının kullanımını sınırlayan temel faktörlerin başında altyapı yetersizlikleri, cihaz eksiklikleri ve düşük dijital güven gelmektedir. Ayrıca dijital sağlık politikalarının ağırlıklı olarak teknolojiye erişimi olan bireylere yönelik oluşturulması marjinal grupların sistematik olarak dışlanmasına sebep olmaktadır (Coetzer ve diğ., 2025). Bu bağlamda dijital uçurum sadece teknik bir mesele olmakla kalmayıp sosyal adalet ve sağlık hakkı açısından da kritik bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır. Dijital sağlık teknolojilerinin eşitsiz dağılımı mevcut sosyal eşitsizlikleri yansıtırken aynı zamanda bu eşitsizliklerin derinleşmesine neden olabilecek potansiyele sahiptir (Benda ve diğ., 2020:1123-1125). Örneğin çevrimiçi randevu sistemlerine erişimi olmayan ya da e-nabız gibi dijital sağlık uygulamalarını etkin biçimde kullanamayan bireylerin sağlık hizmetlerine erişimde

gecikmeler yaşaması sebebiyle özellikle kronik hastalık yönetimi ve önleyici sağlık hizmetlerinde önemli problemler ortaya çıkabilmektedir.

Dijital uçurumun önüne geçilebilmesi için teknolojik erişimin artırılmasının yanı sıra dijital kapsayıcılık politikalarının hem altyapı yatırımları artırılarak hem de kullanıcı merkezli eğitim programları yaygınlaştırılarak bütüncül bakış açısıyla tasarlanması gerekmektedir (Crawford ve Serhal, 2020).

5. ERİŞİM SORUNLARININ SONUÇLARI ve TOPLUMSAL ETKİLER

Dijital sağlık hizmetlerine erişimde yaşanan problemler toplum genelinde sağlık hakkı, sosyal adalet ve fırsat eşitliği ilkelerine de zarar vermektedir. Fiziksel, ekonomik, bilişsel ve dijital boyutlarıyla erişim engelleri, özellikle yaşlılar, engelliler, kırsal bölgelerde yaşayanlar, düşük gelirli bireyler gibi toplumun kırılgan gruplarının sağlık hizmetlerinden zamanında ve etkili biçimde yararlanmasını kısıtlamaktadır. Günümüzde giderek yaygınlaşan tele-sağlık ve dijital randevu sistemleri uygulamaları bazı gruplar için sağlık hizmetlerine erişimi kolaylaştırmak yerine yeni bir dışlanma biçimi ortaya çıkarmıştır (Benda ve diğ., 2020). Dijital sağlık uygulamalarından dışlanan bireylerde kendilerini sistemden uzak hissettikleri için sağlık kurumlarına olan güven duygusunda azalma görülebilmektedir. Sağlıkta dijitalleşme toplumsal cinsiyet, yaş, gelir ve eğitim düzeyi gibi değişkenlerle kesişerek çok katmanlı bir eşitsizlik yapısı oluşturabilmektedir. Dijital dışlanma, hem bireysel hem de kurumsal düzeyde sağlık eşitsizliklerini yeniden oluşturan bir mekanizma haline gelmiştir. Bu durum erken tanı ve tedavi süreçlerinde gecikmelere, kronik hastalıkların yönetiminde güçlüklere ve sağlık hizmetlerinde mali yükün artmasına sebep olmaktadır (Crawford & Serhal, 2020).

Sağlıkta adalet, bireylerin sosyoekonomik veya coğrafi koşulları gibi nedenlerle dezavantaj yaşamadan sağlık hizmetlerinden yararlanabilmesini gerektirmektedir. Sosyal adalet ilkesine göre dijital sağlık sistemlerinin sadece yenilikçi değil, aynı zamanda kapsayıcı ve eşitlik temelli olması gerekmektedir. Bu nedenle, dijital sağlık uygulamalarında altyapı yatırımlarının yanı sıra dijital okuryazarlığın geliştirilmesi, güvenli dijital ortamların oluşturulması ve kullanıcı dostu arayüzlerin tasarlanması gibi çözümler sağlık politikalarının ayrılmaz parçası olmalıdır (Crawford & Serhal, 2020).

Mevcut sosyoekonomik eşitsizlikleri derinleştirebilen dijital uçurumun bireylerin yaşam kalitesine olumsuz etkilerinin yanı sıra kamu sağlığı politikalarının etkinliğini azaltma ve toplumda güven ve katılım eksikliği gibi olumsuz etkileri de görülebilmektedir. Dolayısıyla dijital sağlık erişimindeki engeller, mikro düzeyde bireysel mağduriyetlere, makro düzeyde ise toplumsal dışlanma ve yapısal eşitsizliklerin derinleşmesi gibi olumsuz sonuçlar meydana getirebilmektedir. Bu nedenle, dijital sağlık politikalarının oluşturulmasında teknolojik inovasyon ile birlikte sosyal kapsayıcılığın da temel ilkeler arasında benimsenmesi gerekmektedir.

6. POLİTİK YAKLAŞIMLAR ve ÇÖZÜM ÖNERİLERİ

Dijital sağlık hizmetlerine erişimde var olan eşitsizlikler toplumsal düzeyde sürdürülebilirlik, kapsayıcılık ve adalet ilkeleri açısından da kritik sorunlar teşkil etmektedir. Bu nedenle dijital sağlık politikalarının amaçları yalnızca teknolojik yenilikleri teşvik etmekle sınırlı kalmamalı; aynı zamanda bu yeniliklerin tüm bireyler için ulaşılabilir, kullanılabilir ve gerçekten fayda üretebilecek şekilde hayata geçmesini sağlamalıdır. Bu bağlamda, dijital sağlık hizmetlerinin kapsayıcı olmasını sağlamak için üç temel stratejik yön öncelik kazanmalıdır: ilk olarak altyapı ve dijital erişim imkânlarının yaygınlaştırılması, ikinci olarak kullanıcı becerilerinin ve dijital okuryazarlığın geliştirilmesi, üçüncüsü ise politika ve yönetişim mekanizmalarının eşitlik odaklı olarak yeniden yapılandırılmasıdır (WHO, 2021;WHO, 2024; OECD, 2023; Rodriguez, Shachar ve Bates, 2022: 1101-1103).

6.1. Altyapı ve Dijital Erişim İmkânlarının Yaygınlaştırılması

Dijital sağlık hizmetlerinin sürdürülebilir biçimde yaygınlaşabilmesi için en temel koşul, güçlü bir dijital altyapının oluşturulmasıdır. Sağlık hizmetlerinde dijital dönüşüm yazılım veya uygulama tabanlı bir yenilik olmasının yanı sıra güvenilir internet bağlantısı, donanım erişimi, veri aktarım kapasitesi ve siber güvenlik önlemlerinin bütüncül biçimde ve uyum içerisinde çalışmasını gerektirmektedir. Dünya Sağlık Örgütü (WHO, 2021), dijital sağlık stratejilerinin başarısının büyük ölçüde ülkelerin altyapısal hazırlık düzeyine bağlı olduğunu vurgulamaktadır. Gelişmiş sağlık sistemlerinde dijital erişimin yaygınlığı, dijital uçurumun daraltılmasında temel bir belirleyici olarak görülmektedir.

Birçok ülkede özellikle kırsal bölgeler ve düşük gelirli yerleşim alanları, dijital sağlık hizmetlerine erişim konusunda ciddi dezavantajlar yaşamaktadır. Örneğin, Avrupa Komisyonu'nun 2023 Dijital Ekonomi ve Toplum Endeksi (DESI) raporuna göre, geniş bant internet erişimi oranı kent merkezlerinde %95'in üzerinde iken, kırsal bölgelerde bu oran %70'in altındadır (European Commission, 2023). Benzer şekilde Türkiye'de de TÜİK (2023) verilerine göre, hanelerin yalnızca %63'ü yüksek hızlı internet erişimine sahiptir. Bu durum, dijital sağlık platformlarına eşit erişimi engelleyerek sağlık hizmetlerinde mekânsal eşitsizlik yaratmaktadır.

Altyapının yalnızca fiziksel bileşenlerden ibaret olmadığı da unutulmamalıdır. Dijital sağlık sistemlerinde güvenilir veri aktarımı, yüksek düzeyde siber güvenlik, sistem entegrasyonu ve sağlık kayıtlarının farklı platformlar arasında birlikte çalışabilirliği gibi sanal bileşenler büyük önem taşımaktadır. Altyapı yatırımlarının amacı, yalnızca erişim sağlamak değil, kesintisiz, güvenli ve sürdürülebilir dijital sağlık ekosistemi inşa etmektir (OECD, 2022). Bu bağlamda ülkelerin ulusal dijital sağlık stratejileri, hem fiber internet ağlarının genişletilmesini hem de sağlık kurumlarının dijital kapasitesinin güçlendirilmesini hedeflemelidir.

Dijital altyapı politikaları aynı zamanda toplumsal eşitlik perspektifiyle ele alınmalıdır. Sadece teknolojiye yapılan yatırımlar, sosyal eşitsizlikleri kendiliğinden ortadan kaldırmamaktadır. Tam tersine, dijital sistemlere erişimi olmayan bireyler daha da dezavantajlı hale gelebilmektedir. Bu nedenle altyapı yatırımlarında "kapsayıcılık" ilkesi öncelikli olmalıdır. Örneğin Kanada ve Güney Kore, kırsal alanlarda ücretsiz Wi-Fi noktaları kurarak dijital sağlık erişimini artırmayı hedefleyen kamu yatırımları yürütmektedir (Government of Canada, 2021). Türkiye'de de Sağlık Bakanlığı'nın e-Nabız platformunun kırsal bölgelerde kullanımını teşvik etmek üzere mobil uygulama erişim kampanyaları başlatması, bu yaklaşımın yerel bir örneğidir.

Dijital sağlıkta altyapı konusu yalnızca teknik bir gereklilik değil, aynı zamanda bir sosyal eşitlik politikasıdır. Erişilebilir, güvenli ve kapsayıcı dijital altyapı; dijital sağlık hizmetlerinin yaygınlaşması, hizmet kalitesinin artması ve toplumun tüm kesimlerinin bu hizmetlerden eşit şekilde yararlanabilmesi için vazgeçilmezdir.

6.2. Kullanıcı Becerilerinin ve Dijital Okuryazarlığın Geliştirilmesi

Dijital sağlık hizmetlerine erişim kullanıcıların bu teknolojileri etkin biçimde kullanabilme becerileriyle de ilişkilidir. Dijital okuryazarlık, bireyin dijital ortamda bilgiye ulaşma, değerlendirme, yorumlama ve sağlık davranışlarına uygulama kapasitesini ifade etmektedir. Dijital sağlık okuryazarlığı ise bireylerin dijital ortamda sunulan sağlık bilgilerini anlayabilmeleri, güvenilir kaynakları ayırt edebilmeleri ve çevrimiçi hizmetleri kullanabilmeleri şeklinde ifade edilmektedir (Norman ve Skinner, 2006).

Araştırmalar, dijital okuryazarlık düzeyi düşük bireylerin sağlık sistemlerinden daha az yararlandığını, özellikle kronik hastalık yönetimi ve önleyici sağlık davranışlarında daha düşük katılım gösterdiklerini ortaya koymaktadır (Robinson ve diğ., 2020). Yaşlılar, düşük eğitim düzeyine sahip bireyler ve kırsal bölgelerde yaşayan bireyler dijital sağlık okuryazarlığı açısından en dezavantajlı gruplardır (Friemel, 2016:313-331). Bu durum literatürde yalnızca bireysel bir yetersizlik değil, aynı zamanda sistematik bir dışlanma biçimi olarak ele alınmaktadır.

Kullanıcıların dijital becerilerinin geliştirilmesi için en etkili politika stratejilerden biri, toplumsal düzeyde dijital sağlık eğitim programları oluşturulmasıdır. Son yıllarda Avrupa Birliği, Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) ve çeşitli ulusal sağlık sistemleri tarafından dijital sağlık eğitim programları düzenlenmektedir. Bu programlar özellikle e-sağlık okuryazarlığı, tele-sağlık kullanım becerileri, çevrim içi sağlık bilgisi değerlendirme yetkinliği ve hasta portalı uygulamalarının kullanımına ilişkin olarak bireylerin dijital teknolojileri sağlık amaçlı kullanma yeterliklerini artırmayı hedeflemektedir. Araştırmalar, bu programların özellikle yaşlı yetişkinlerde tele-sağlık kullanım oranlarını artırdığını, çevrim içi sağlık bilgisi arama davranışlarını geliştirdiğini ve yanlış bilgiye karşı direnç oluşturduğunu göstermektedir. Yapılandırılmış dijital sağlık eğitimleri katılımcıların e-sağlık okuryazarlığı puanlarını anlamlı şekilde yükseltmektedir (Mackert ve diğ., 2020:1067-1072).

Türkiye'de de e-Nabız sistemi ve MHRS uygulamaları üzerinden sağlık hizmetlerine erişimin artırılması için Sağlık Bakanlığı ve Halk Eğitim Merkezleri iş birliğiyle dijital okuryazarlık eğitimleri düzenlenmektedir. Ancak bu eğitimlerin bölgesel ihtiyaçlara göre uyarlanması ve özel gruplara (örneğin yaşlılar, göçmenler) yönelik modüllerle desteklenmesi gerekmektedir. Ayrıca dijital sağlık okuryazarlığı eğitimlerinin kullanıcılar

tarafından ihtiyaç duyulduğu anda erişilebilir olması ve sürekliliği eğitimlerin hedeflerine ulaşılması açısından önem arz etmektedir.

Dijital sağlık okuryazarlığının geliştirilmesi sadece bilgi aktarımıyla sınırlı kalmamalı, kullanıcıların dijital ortamlarda güvenli davranış geliştirme, kişisel verilerini koruma, sahte sağlık bilgilerini ayırt etme becerilerinin artırılmasını da kapsamalıdır (WHO, 2021). Özellikle yanlış bilgi (misinformation) ve dezenformasyonun yaygın olduğu dijital ortamlarda, sağlık bilgisine eleştirel yaklaşabilme yeteneği toplumsal sağlık güvenliği açısından kritik önem taşımaktadır. Dijital sağlık hizmetlerinden adil biçimde yararlanabilmenin ön koşulu, güçlü bir dijital okuryazarlık kültürünün toplum genelinde yerleşmesidir. Bu kültürün oluşturulabilmesi için bireylerin, sağlık çalışanlarının, yerel yöneticilerin ve politika yapıcıların koordineli bir biçimde dijital yetkinliklerinin artırılması gerekmektedir.

6.3. Politika ve Yönetişim Mekanizmalarının Eşitlik Odaklı Olarak Yeniden Yapılandırılması

Dijital sağlık sistemlerinin etkin ve adil biçimde işleyebilmesi için teknolojik ve bireysel düzeyde olduğu kadar kurumsal ve yönetsel düzeyde de yeniden yapılanma gereklidir. Dijital sağlık yönetişimi, sağlık sistemlerinin dijital bileşenlerini kapsayıcı, şeffaf ve etik bir çerçevede yönetme sürecini ifade etmektedir. Bu sürecin temel hedefi dijital dönüşümün "herkes için sağlık" ilkesine uygun biçimde gerçekleşmesini sağlamaktır (Kickbusch ve diğ., 2021:1727–1776).

Eşitlik odaklı dijital sağlık yönetişimi, veri yönetimi, katılımcı karar alma süreçleri ve hesap verebilirlik mekanizmalarına dayanan bütüncül bir yapı gerektirmektedir. Dijital sistemlerin hızlı biçimde yaygınlaştığı günümüzde, politika yapıcıların teknik uzmanlarla birlikte toplumun farklı kesimlerinin görüşlerini karar süreçlerine dâhil etmesi gerekmektedir. Özellikle yaşlılar, engelliler ve düşük gelirli bireyler gibi grupların dijital politika geliştirme süreçlerinde temsil edilmesi, sosyal adaletin gereğidir. Dijital sağlık politikalarının oluşturulmasında toplumun farklı kesimlerinin görüşlerinin sürece aktif olarak dâhil edilmesi, dijital eşitliği sağlamaya yönelen bir strateji oluşturmaktadır.

Birçok ülke bu doğrultuda ulusal dijital sağlık stratejilerini eşitlik odaklı biçimde yeniden tasarlamaktadır. Örneğin, İngiltere Ulusal Sağlık Hizmetleri (NHS) Kapsayıcı Dijital Sağlık Hizmetleri Çerçevesi (NHS England, 2023) dijital sağlık hizmetlerine erişimde eşitsizlik yaşayan grupları (örneğin yaşlılar, düşük gelirli bireyler veya internet erişimi kısıtlı olanlar) hedef

alarak; cihaz ve internet erişimi, kullanıcı becerileri, güven, liderlik ve ortaklık alanlarında sistematik eylem çağrısı yapmaktadır. Kanada, dijital sağlık uygulamalarında veri paylaşımı, güvenlik ve erişim konularında etik yönetişim standartları geliştirmiştir. Federal-eyalet iş birliğiyle sağlık verilerinin toplanmasını, paylaşılmasını ve kullanılmasını modernize ederek hem pandemi gibi kamu sağlığı krizlerine daha hızlı yanıt verilmesini hem de bireylerin kendi sağlık verilerine güvenli erişimini sağlamayı amaçlamaktadır. Ayrıca, Pan-Kanada Sağlık Verileri Sözleşmesi veri yönetimi, mahremiyet ve şeffaflık konularında etik yönetişim ilkelerini ve toplum katılımını esas alan bir çerçeve oluşturmaktadır (Public Health Agency of Canada, 2025).

Türkiye'de ise "sağlıkta dijital kapsayıcılık" başlığı altında özellikle kırsal bölgelerdeki dijital sağlık farklarının azaltılması hedeflenmektedir. Türkiye'de dijital sağlık uygulamaları, özellikle 2023 Dijital Dönüşüm Stratejisi kapsamında yönetişim, veri güvenliği, erişim ve kapsayıcılık ilkeleri çerçevesinde geliştirilmekte ve uygulanmaktadır. Sağlık Bakanlığı, kırsal bölgeler ve dezavantajlı gruplar başta olmak üzere, dijital sağlık hizmetlerinden herkesin eşit biçimde yararlanabilmesini sağlamak amacıyla sağlıkta dijital kapsayıcılık politikalarını öncelikli hedef olarak belirlemiştir (T.C. Sağlık Bakanlığı, 2023). Bu strateji doğrultusunda, e-Nabız, MHRS ve dijital sağlık platformları toplum katılımını, veri güvenliğini ve şeffaflığı merkeze alan bir yönetişim yaklaşımıyla işletilmektedir. Böylece, dijital sağlık politikaları sosyal adalet ve eşitlik perspektifinden şekillendirilmekte, yaşlılar, düşük gelirli bireyler ve kırsal kesim gibi grupların hizmetlere erişimi gözetilmektedir.

Eşitlik odaklı yönetişim, yalnızca erişim sorunlarının giderilmesine değil, aynı zamanda dijital hakların korunmasına da odaklanmalıdır. Sağlık verilerinin korunması, veri paylaşımına dair onam süreçlerinin şeffaf yürütülmesi ve yapay zekâ temelli sağlık karar sistemlerinde önyargıların azaltılması bu bağlamda kritik öneme sahiptir (OECD, 2023). Dijital sağlık politikalarının etik temellere dayanması, bireylerin sisteme duyduğu güveni artırmakta ve katılımı güçlendirmektedir. Dijital sağlık yönetişiminin yeniden yapılandırılması, kurumsal bir reform olduğu kadar aynı zamanda sosyal bir sorumluluktur. Bu reform süreci; teknolojiyi adaletle, yeniliği kapsayıcılıkla, verimliliği insan merkezlilikle dengelemeyi gerektirmektedir.

SONUÇ

Dijital sağlık hizmetlerinin yaygınlaşması, sağlık sistemlerinin etkinliğini artırma ve bireylerin sağlık bilgilerine hızlı erişim sağlama açısından önemli fırsatlar sunmaktadır. Ancak, fiziksel erişim kısıtlılıkları, ekonomik engeller, dijital beceri eksiklikleri ve altyapı yetersizlikleri, özellikle yaşlılar, düşük gelirli gruplar ve kırsal alanlarda yaşayan bireyler için hizmetlerden tam yararlanmayı zorlaştırmaktadır. Bu durum, sağlık eşitsizliklerini derinleştirebilmekte ve dijital sağlık yatırımlarının beklenen faydayı sağlamasını engelleyebilmektedir.

Dijital sağlık politikaları, bu zorlukları ele almak için kritik bir araç rolü üstlenmektedir. Türkiye'de 2023 Dijital Dönüşüm Stratejisi kapsamında "sağlıkta dijital kapsayıcılık" başlığı altında, kırsal bölgelerde ve dezavantajlı gruplarda sağlık hizmetlerine erişim farklarını azaltmaya yönelik önlemler öne çıkarılmıştır. Politikalar, altyapı geliştirmeleri, internet ve cihaz erişiminin artırılması, dijital okuryazarlık eğitimlerinin yaygınlaştırılması ve kullanıcıları sürece dâhil eden yönetişim mekanizmalarının oluşturulmasını kapsayacak şekilde tasarlanmıştır. Bu yaklaşım, toplumun farklı kesimlerinin dijital sağlık hizmetlerinden eşit biçimde yararlanabilmesini sağlamak amacıyla stratejik bir çerçeve sunmaktadır.

Altyapının güçlendirilmesi, bireylerin dijital sağlık platformlarına ulaşabilirliğini artırırken, kullanıcı becerilerinin geliştirilmesi sağlık uygulamalarının doğru ve etkin biçimde kullanılmasını mümkün kılmaktadır. Politika ve yönetişim mekanizmalarının yeniden yapılandırılması, hizmetlerin adil bir biçimde planlanması ve sunulmasını garanti altına almakta, aynı zamanda sağlık sisteminin şeffaflığını ve hesap verebilirliğini desteklemektedir. Bu çerçevede dijital sağlık hizmetlerinin yaygınlaştırılması, toplumda sağlık eşitliğinin artırılmasına doğrudan katkı sağlamakta ve uzun vadede sağlık çıktılarında iyileşmeler yaratmaktadır.

Sonuç olarak, dijital sağlık politikaları erişim sorunlarını çözmede merkezi bir rol oynamakta, altyapı yatırımları, eğitim programları ve yönetişim reformları ile desteklendiğinde sağlık hizmetlerinin kapsayıcılığını ve etkinliğini güçlendirmektedir. Politikalar, teknoloji kullanımının ötesinde, toplumun tüm bireylerini sürece dâhil eden bir yönetişim yaklaşımını gerektirmekte ve sağlık hizmetlerine erişimdeki eşitsizliklerin azaltılmasına önemli katkı sağlamaktadır.

REFERANSLAR

Ahmed, T., Rizvi, S. J. R., Rasheed, S., Iqbal, M., Bhuiya, A., Standing, H., ... & Waldman, L. (2020). Digital health and inequalities in access to health services in Bangladesh: mixed methods study. JMIR mHealth and uHealth, 8(7), e16473. doi:10.2196/16473.

Akca, A., & Yazıcı, G. (2025). Dijital sağlık okuryazarlığı ve uygulamalar. *TÜSBAD Türkiye Sağlık Bilimleri ve Araştırmaları Dergisi,* Özel Sayı, 15–28.

Akdağ, R. (2018). Sağlıkta dönüşüm ve dijital sağlık. T.C. Sağlık Bakanlığı Yayınları.

Alvandi, O., Bain, C., & Burstein, F. (2021). Understanding digital health ecosystem from Australian citizens' perspective: A scoping review. *PLOS ONE*, 16(11), e0260058. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0260058

Badr, J., Motulsky, A., & Denis, J.-L. (2024). Digital health technologies and inequalities: A scoping review of potential impacts and policy recommendations. *Health Policy*, Article 105122. https://doi.org/10.1016/j.healthpol.2024.105122

Bangura, Z. T., Poole, L., Sood, H., Khan, N., Stevenson, F., Khunti, K., Gill, P., Sajid, M., Hanif, W., Bhala, N., Modha, S., Patel, K., Blandford, A., Banerjee, A., & Ramasawmy, M. (2023). Digital health, cardiometabolic disease and ethnicity: An analysis of United Kingdom government policies from 2010 to 2022. *Journal of Public Health Policy*. https://doi.org/10.1057/s41271-023-00410-z

Beaunoyer, E., Dupéré, S., & Guitton, M. J. (2020). COVID-19 and digital inequalities: Reciprocal impacts and mitigation strategies. *Computers in human behavior*, 111, 106424.

Benda, N. C., Veinot, T. C., Sieck, C. J., & Ancker, J. S. (2020). Broadband internet access is a social determinant of health!. *American journal of public health*, 110(8), 1123-1125.

Burrell, A., Zrubka, Z., Champion, A., Zah, V., Vinuesa, L., Holtorf, A. P., Di Bidino, R., Earla, J. R., Entwistle, J., Boltyenkov, A. T., Braileanu, G., Kolasa, K., Roydhouse, J., Asche, C., & ISPOR Digital Health Special Interest Group Key Project (2022). How Useful Are Digital Health Terms for Outcomes Research? An ISPOR Special Interest Group Report. Value in health : *the journal of the International Society for Pharmacoeconomics and Outcomes Research*, 25(9), 1469–1479. https://doi.org/10.1016/j.jval.2022.04.1730

Cahill, M., Cleary, B.J. & Cullinan, S. The influence of electronic health record design on usability and medication safety: systematic review. *BMC Health Serv Res* 25, 31 (2025). https://doi.org/10.1186/s12913-024-12060-2

Chen, S., Chen, J., & Wang, X. (2012). An information technology framework for strengthening telehealthcare service delivery. PMC. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3466923/

Coetzer, J. A., Goedhart, N. S., Schuitmaker-Warnaar, T. J., Dedding, C., & Zuiderent-Jerak, T. (2025). Health Equity in the Digital Age: Exploring health policy and inclusive digital care. *Health Policy and Technology*, 101039.

Crawford, A., & Serhal, E. (2020). Digital health equity and COVID-19: the innovation curve cannot reinforce the social gradient of health. *Journal of medical Internet research*, 22(6), e19361. doi:10.2196/19361.

Curtis, M. E., Clingan, S. E., Guo, H., Zhu, Y., Mooney, L. J., & Hser, Y. I. (2022). Disparities in digital access among American rural and urban households and implications for telemedicine-based services. *The Journal of Rural Health*, 38(3), 512-518.

Cusworth Walker, S., Bekemeier, B., Parnes, M., & Arora, K. (2023). Strategies for enacting health policy codesign: a scoping review and direction for research. *Implementation Science*, 18, 44. https://doi.org/10.1186/s13012-023-01295-y

da Fonseca, M. H., Kovaleski, F., Picinin, C. T., Pedroso, B., & Rubbo, P. (2021). E-health practices and technologies: A systematic review from 2014 to 2019. Healthcare, 9(9), 1192. https://doi.org/10.3390/healthcare9091192

Ekeland, A. G., & Linstad, L. H. (2020). Elaborating models of eHealth governance: qualitative systematic review. *Journal of Medical Internet Research*, 22(10), e17214. https://doi.org/10.2196/17214 PMC

European Commission (2023). Digital Economy and Society Index (DESI) 2023. Brussels, EU.

Eysenbach, G. (2001). What is e-health? *Journal of Medical Internet Research*, 3(2), e20. https://doi.org/10.2196/jmir.3.2.e20

Fatehi, F., Samadbeik, M., & Kazemi, A. (2020). What is Digital Health? Review of Definitions. *Studies in health technology and informatics*, 275, 67–71. https://doi.org/10.3233/SHTI200696

Friemel, T. N. (2016). The digital divide has grown old: Determinants of a digital divide among seniors. *New media & society*, 18(2), 313-331.

Ghaffari Heshajin, S., Sedghi, S., Panahi, S., & Takian, A. (2024). A framework for health information governance: a scoping review. *Health Research Policy and Systems*, 22(1), 109.

Government of Canada (2021). High-Speed Internet Access for All Canadians. Ottawa: Innovation, Science and Economic Development Canada.

Greenwood, H., Krzyzaniak, N., Peiris, R., Clark, J., Scott, A. M., Cardona, M., Griffith, R., & Glasziou, P. (2022). Telehealth Versus Face-to-face Psychotherapy for Less Common Mental Health Conditions: Systematic Review and Meta-analysis of Randomized Controlled Trials. JMIR mental health, 9(3), e31780. https://doi.org/10.2196/31780

Hadzic, M., Dillon, T., & Chang, E. (2007). Use of digital ecosystem and ontology technology for standardization of medical records. In 2007 *Inaugural IEEE-IES Digital EcoSystems and Technologies Conference* (pp. 595–601). https://doi.org/10.1109/DEST.2007.372043

Hanlon, P., Daines, L., Campbell, C., McKinstry, B., Weller, D., & Pinnock, H. (2017). Telehealth interventions to support self-management of long-term conditions: A systematic metareview of diabetes, heart failure, asthma, chronic obstructive pulmonary disease, and cancer. *Journal of Medical Internet Research*, 19(5), e172. https://doi.org/10.2196/jmir.668

Holl, F., Kircher, J., Hertelendy, A. J., Sukums, F., & Swoboda, W. (2024). Tanzania's and Germany's digital health strategies and their consistency with the World Health Organization's global strategy on digital health 2020-2025: comparative policy analysis. *Journal of Medical Internet Research*, 26, e52150.

Kambur, E.S., Yıldırım, H.H. Future health technology trends, policy, and governance perspective: the Turkish case. *Health Res Policy Sys* 22, 147 (2024). https://doi.org/10.1186/s12961-024-01217-4

Kashani, K. B., Awdishu, L., Bagshaw, S. M., Barreto, E. F., Claure-Del Granado, R., Evans, B. J., Forni, L. G., Ghosh, E., Goldstein, S. L., Kane-Gill, S. L., Koola, J., Koyner, J. L., Liu, M., Murugan, R., Nadkarni, G. N., Neyra, J. A., Ninan, J., Ostermann, M., Pannu, N., Rashidi, P., … Mehta, R. L. (2023). Digital health and acute kidney injury: consensus report of the 27th Acute Disease Quality Initiative workgroup. Nature reviews. Nephrology, 19(12), 807–818. https://doi.org/10.1038/s41581-023-00744-7

Kickbusch, I., Piselli, D., Agrawal, A., et al. (2021). The Lancet and Financial Times Commission on Governing Health Futures 2030: Growing up in a digital world. *The Lancet*, 398(10312), 1727–1776.

Kobeissi, M. M., & Hickey, J. V. (2023). An Infrastructure to Provide Safer, Higher-Quality, and More Equitable Telehealth. *Joint Commission journal on quality and patient safety*, 49(4), 213–222. https://doi.org/10.1016/j.jcjq.2023.01.006

Kruk, M. E., Gage, A. D., Arsenault, C., Jordan, K., Leslie, H. H., Roder-DeWan, S., Adeyi, O., Barker, P., Daelmans, B., Doubova, S. V., English, M., García-Elorrio, E., Guanais, F., Gureje, O., Hirschhorn, L. R., Jiang, L., Kelley, E., Lemango, E. T., Liljestrand, J., Malata, A., … Pate, M. (2018). High-quality health systems in the Sustainable Development Goals era: Time for a revolution. *The Lancet Global Health Commission*, 6(11), e1196–e1252.

Li, J., & Wilson, L. S. (2013). Telehealth trends and the challenge for infrastructure. *Telemedicine and e Health*, 19(10), 772-779.

Linstad LH, Bjørnå H, Moen A, Tunby Kristiansen T, Hansen AH. Investigating the Norwegian eHealth Governance Model: Document Study. *J Med Internet Res*. 2024 Dec 4;26:e59717. doi: 10.2196/59717. PMID: 39631067; PMCID: PMC11656114.

Mackert, M., Mabry-Flynn, A., Champlin, S., Donovan, E. E., & Pounders, K. (2020). Health literacy and health information technology adoption. *Patient Education and Counseling*, 103(5), 1067–1072. https://doi.org/10.1016/j.pec.2019.11.016 (Erişim Tarihi:17.11.2025).

Madanian, S., Nakarada-Kordic, I., Reay, S., & Chetty, T. (2023). Patients' perspectives on digital health tools. *PEC Innovation*, 2, 100171. https://doi.org/10.1016/j.pecinn.2023.100171

Mars, M., & Scott, R. E. (2010). Global e-health policy: A work in progress. *Health Affairs*, 29(2), 239–245.

McKinsey & Company. (2021). Digital health ecosystems: A payer perspective. *McKinsey & Company*. https://www.mckinsey.com/industries/healthcare/our-insights/digital-health-ecosystems-a-payer-perspective

Mee, P., Gussy, M., Huntley, P., Kenny, A., Jarratt, T., Kenward, N., ... & Vaughan, A. (2025). Digital exclusion as a barrier to accessing healthcare: a summary composite indicator and online tool to explore and quantify local differences in levels of exclusion. *Universal Access in the Information Society*, 24(2), 1425-1437.

Mengiste, S. A., Antypas, K., Johannessen, M. R., Klein, J., & Kazemi, G. (2023). eHealth policy framework in Low and Lower Middle-Income Countries; a PRISMA systematic review and analysis. *BMC Health Services Research*, 23(1), 328.

Monaghesh, E., & Hajizadeh, A. (2020). The role of telehealth during COVID-19 outbreak: A systematic review based on current evidence. *BMC Public Health*, 20, 1193. https://doi.org/10.1186/s12889-020-09301-4

NHS England. (2023). Inclusive digital healthcare: A framework for NHS action on digital inclusion. https://www.england.nhs.uk/long-read/inclusive-digital-healthcare-a-framework-for-nhs-action-on-digital-inclusion/ (Erişim Tarihi:17.11.2025).

Norman, C. D., & Skinner, H. A. (2006). eHealth literacy: essential skills for consumer health in a networked world. *Journal of medical Internet research*, 8(2), e506. doi: 10.2196/jmir.8.2.e9 https://www.jmir.org/2006/2/e9.

Norris, P. (2001). Digital Divide: Civic Engagement, Information Poverty, and the Internet Worldwide. Cambridge University Press.

OECD (2022). Health in the 21st Century: Digital Health Policy Priorities. Paris: *OECD Publishing*.

OECD (2023). The COVID-19 Pandemic and the Future of Telemedicine, *OECD Health Policy Studies*, https://www.oecd.org/en/publications/the-covid-19-pandemic-and-the-future-of-telemedicine_ac8b0a27-en/full-report.html. (Erişim Tarihi:07.11.2025).

Penchansky, R., & Thomas, J. W. (1981). The concept of access: Definition and relationship to consumer satisfaction. *Medical Care*, 19(2), 127–140. https://doi.org/10.1097/00005650-198102000-00001.

Public Health Agency of Canada. (2025). Working with partners to modernize public health data. *Government of Canada*. https://www.canada.ca/en/public-health/programs/working-with-partners-modernize-public-health-data.html (Erişim Tarihi:17.11.2025).

Raja, M., Kymre, I. G., Bjerkan, J., … (2023). National digital strategies and innovative eHealth policies concerning older adults' dignity: a document analysis in three Scandinavian countries. *BMC Health Services Research*, 23, 848. https://doi.org/10.1186/s12913-023-09867-w

Reddy, S., Allan, S., Coghlan, S., & Cooper, P. (2019). A governance model for the application of AI in health care. *Journal of the American Medical Informatics Association*, 27(3), 491–497. https://doi.org/10.1093/jamia/ocz192

Richardson, S., Lawrence, K., Schoenthaler, A. M., & Mann, D. (2022). A framework for digital health equity. *NPJ digital medicine*, 5(1), 119.

Robinson, L., Schulz, J., Khilnani, A., Ono, H., Cotten, S., McClain, N., ... & Tolentino, N. (2020). Digital inequalities in time of pandemic: COVID-19 exposure risk profiles and new forms of vulnerability. *First monday*, 25(7).

Rodriguez, J. A., Shachar, C., & Bates, D. W. (2022). Digital inclusion as health care—supporting health care equity with digital-infrastructure initiatives. *New England Journal of Medicine*, 386(12), 1101-1103.

Scheerder, A., Van Deursen, A., & Van Dijk, J. (2017). Determinants of Internet skills, uses and outcomes. A systematic review of the second- and third-level digital divide. *Telematics and informatics*, 34(8), 1607-1624.

T.C. Sağlık Bakanlığı Dijital Sağlık Daire Başkanlığı. (2023). Tele-sağlık uygulamaları. Erişim adresi: https://dijitalsaglik.saglik.gov.tr

T.C. Sağlık Bakanlığı. (2023). Dijital Dönüşüm Stratejisi 2023: Sağlıkta Dijital Kapsayıcılık. Ankara https://www.saglik.gov.tr/dijital-donusum-stratejisi-2023 (Erişim Tarihi:17.11.2025).

Tunçsiper, Ç. (2023). Dijital dönüşüm ve sağlık ekonomisi: Dijital sağlık üzerine bibliyometrik bir analiz. *Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 12(1), 21–31. https://doi.org/10.37989/gumussagbil.1240687

TÜİK (2023). Hanehalkı Bilişim Teknolojileri Kullanım Araştırması. *Türkiye İstatistik Kurumu*, Ankara.

Türkiye Klinikleri. (2021). e-Sağlık: Temel kavramları ve tanımları. *Türkiye Klinikleri Tıp Bilimleri Dergisi.* https://www.turkiyeklinikleri.com/article/tr-e-saglik-temel-kavramlari-ve-tanimlari-109010.html (Erişim Tarihi:11.11.2025).

U.S. Food & Drug Administration. (2020). What is digital health? FDA. https://www.fda.gov/medical-devices/digital-health-center-excellence/what-digital-health (Erişim Tarihi:11.11.2025).

Uysal, B., & Ulusinan, E. (2020). Güncel Dijital Sağlik Uygulamalarinin İncelenmesi. *Selçuk Sağlık Dergisi,* 1(1), 46-60.

Ülke, R., & Atilla, E. A. (2020). Sağlık Hizmetlerinde Bilişim Sistemleri ve E-Sağlık: Ankara İli Örneği. *Gazi İktisat ve İşletme Dergisi*, 6(1), 86-100. https://doi.org/10.30855/gjeb.2020.6.1.006

Üstünbaş, B. (2025). *Dijital sağlık ekosistemi ve temel kavramlar*. In M. Baş (Ed.), Sağlık yönetiminde teknolojik yaklaşımlar II (p. 17). Eğitim Yayınevi. https://www.researchgate.net/publication/394961747_Dijital_Saglik_Ekosistemi_ve_Temel_Kavramlar

Van Deursen, A. J., & Van Dijk, J. A. (2019). The first-level digital divide shifts from inequalities in physical access to inequalities in material access. *New media & society*, 21(2), 354-375.

van Dijk, J. (2020). The Digital Divide. Polity Press. ISBN:1509534466, 9781509534463.

Van Kessel, R., Seghers, L.-E., Anderson, M., Schutte, N. M., Monti, G., Haig, M., Schmidt, J., Wharton, G., Roman-Urrestarazu, A., Larrain, B., Sapanel, Y., Stüwe, L., Bourbonneux, A., Yoon, J., Lee, M., Paccoud, I., Borga, L., Ndili, N., Sutherland, E., Görgens, M., … Mossialos, E. (2025). A scoping review and expert consensus on digital determinants of health. Bulletin of the World Health Organization, 103(2), 110–125H. https://doi.org/10.2471/BLT.24.292057

van Velthoven, M. H., Cordon, C., & Challagalla, G. (2019). Digitization of healthcare organizations: The digital health landscape and information theory. *International journal of medical informatics*, 124, 49–57. https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2019.01.007

While, A., & Dewsbury, G. (2011). Nursing and information and communication technology (ICT): A discussion of trends and future directions. *International Journal of Nursing Studies*, 48(10), 1302–1310. https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2011.02.020

WHO (2020).World Health Organization (WHO). *Global Strategy on Digital Health* 2020–2025.

WHO (2021). Global strategy on digital health 2020-2025. https://www.who.int/docs/default-source/documents/gs4dhdaa2a9f352b0445bafbc79ca799dce4d.pdf (Erişim Tarihi:07.11.2025).

WHO (2024). Health literacy, https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/health-literacy (Erişim Tarihi:07.11.2025).

Witte, A.-K. (2020). A review on digital healthcare ecosystem structure: Identifying elements and characteristics. In Proceedings of the Pacific Asia Conference on Information Systems (PACIS 2020) (Paper 228). *Association for Information Systems*. https://aisel.aisnet.org/pacis2020/228

Wong, B. (2022). Making the case for the governance of (digital public) health futures. *European Journal of Public Health*, 32(Supplement_3). https://doi.org/10.1093/eurpub/ckac129.152 OUP Academic

World Health Organization (2022). Digital health not accessible by everyone equally – new study finds. *WHO Regional Office for Europe*. https://www.who.int/europe/news/item/21-12-2022-digital-health-not-accessible-by-everyone-equally-new-study-finds. (Erişim Tarihi: 06.11.2025)

World Health Organization (WHO), (2010). Telemedicine: Opportunities and Developments in Member State.

World Health Organization (WHO), (2023). *Digital health divide*. https://www.who.int/europe/news/item/05-09-2023-digital-health-divide

Zhang, H., et al. (2025). Enabling telemedicine from the system-level perspective: Scoping review. *Journal of Medical Internet Research*, 27, e65932. https://doi.org/10.2196/65932

5. BÖLÜM
YAPAY ZEKÂ VE SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA HEDEFLERİ

Elif Zeynep METİN GEMİCİ
Öğr. Gör., Kapadokya Üniversitesi,
elif.metin@kapadokya.edu.tr, ORCID: 0000-0003-2511-5261

1. GİRİŞ

Yapay zekâ (YZ), yalnızca dijital çağın teknik bir yeniliği olmaktan çıkarak, toplumsal, ekonomik ve çevresel dönüşümün temel bileşenlerinden biri haline gelmiştir. Birleşmiş Milletler'in 2030 Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri (SKH), yoksulluğun ortadan kaldırılması, eşitsizliklerin azaltılması ve çevresel sürdürülebilirliğin güçlendirilmesi amacıyla oluşturulan küresel bir yol haritasıdır (United Nations, 2015). Bu hedeflere ulaşma sürecinde YZ, veri temelli karar alma, kaynak yönetimi, enerji verimliliği ve sosyal hizmetlerin dijital dönüşümü aracılığıyla önemli bir katalizör olarak görülmektedir (Mahadew, 2024).

Son yıllarda yapılan çalışmalar, YZ'nin 17 SKH'nin tamamında doğrudan ya da dolaylı olarak etkili olabileceğini ortaya koymaktadır. Bu etkiler sağlık, eğitim, tarım, iklim değişikliğiyle mücadele, enerji yönetimi ve toplumsal cinsiyet eşitliği gibi alanlarda somut biçimde gözlemlenmektedir (Lainjo, 2024). Örneğin, YZ destekli sağlık teknolojileri erken teşhisi kolaylaştırmakta, yapay zekâya dayalı enerji sistemleri kaynak verimliliğini artırmakta ve eğitimde kişiselleştirilmiş öğrenme yöntemleriyle erişim eşitsizliklerini azaltmaktadır (Farahani & Ghasemi, 2024).

Bununla birlikte, YZ'nin sürdürülebilir kalkınma üzerindeki etkisi yalnızca fırsatlar üzerinden değil, riskler ve sınırlılıklar üzerinden de değerlendirilmektedir. Aşırı enerji tüketimi, veri mahremiyeti ihlalleri, algoritmik önyargılar ve dijital uçurum gibi sorunlar, YZ'nin SKH'lere yönelik katkısını sınırlayan temel faktörlerdir (Ametepey vd., 2024). Bu nedenle literatürde son yıllarda "etik ve kapsayıcı yapay zekâ" kavramı öne

çıkmakta; bu yaklaşım, teknolojinin faydalarının eşit, şeffaf ve hesap verebilir biçimde dağıtılmasını savunmaktadır (Kulkov vd., 2023).

YZ'nin sürdürülebilir kalkınmadaki rolüne dair en kapsamlı değerlendirmelerden biri olan Vinuesa ve diğerleri (2019), YZ'nin 134 SKH hedefini olumlu etkileyebileceğini; ancak 59 hedefte olumsuz etki riskinin bulunduğunu belirtmiştir. Bu durum, teknolojik ilerlemelerin sürdürülebilirlik için bir araç olabileceğini, ancak aynı zamanda düzenlenmezse toplumsal ve çevresel zararlara yol açabileceğini göstermektedir (Vinuesa vd., 2020).

YZ ve Nesnelerin İnterneti (IoT) bileşiminin oluşturduğu AIoT ekosistemleri, sürdürülebilirlik uygulamalarında giderek daha fazla önem kazanmaktadır. AIoT, akıllı enerji yönetimi, su kaynakları izleme, çevresel veri toplama ve afet müdahalesi gibi alanlarda önemli çözümler sunmaktadır (Lampropoulos vd., 2024). Bu teknolojilerin etkin biçimde kullanılması durumunda, SKH'lere ulaşma süreci hızlanabilir; ancak dijital altyapı yetersizlikleri, gelişmekte olan ülkelerde teknolojik eşitsizlikleri derinleştirme riski taşımaktadır.

Son dönem literatür, YZ'nin yalnızca bir "teknolojik araç" olarak değil, sosyoteknik bir dönüşüm dinamiği olarak değerlendirilmesi gerektiği yönünde birleşmektedir (Rosen, 2025). Bu yaklaşım, sürdürülebilir kalkınmayı teknoloji, toplum ve etik etkileşiminin kesişiminde konumlandırır. Böylece YZ; ekonomik verimliliğin, sosyal adaletin ve çevresel duyarlılığın ortak paydasında yeniden tanımlanan bir kalkınma vizyonunun aracı haline gelir.

Türkiye özelinde ise Ulusal Yapay Zekâ Stratejisi (2021–2025), yapay zekânın kamu hizmetlerinde verimliliği artırma, enerji tasarrufu sağlama, afet yönetiminde öngörü kapasitesi geliştirme ve dijital kapsayıcılığı destekleme gibi SKH uyumlu hedeflerle entegre edilmesini amaçlamaktadır (Dijital Dönüşüm Ofisi, 2021). Bu stratejinin başarılı biçimde uygulanabilmesi, teknolojik inovasyonun yanı sıra veri yönetimi, etik ilkelere bağlılık ve disiplinlerarası iş birliğini gerektirmektedir [(UNDP Türkiye, 2023)].

Bu bölümün amacı, yapay zekânın SKH'lere katkılarını ekonomik, sosyal ve çevresel eksenlerde incelemek; aynı zamanda etik, yönetişimsel ve politik sınırlılıkları tartışmaktır. Böylece, YZ'nin sürdürülebilir kalkınmayı hızlandıran bir araç mı yoksa yeni bir eşitsizlik üretim mekanizması mı olduğu sorusuna disiplinler arası bir yanıt aranacaktır.

2. TEORİK ÇERÇEVE

Sürdürülebilir kalkınma, yalnızca çevresel koruma ve ekonomik büyüme arasındaki dengeyi değil, aynı zamanda sosyal adaletin ve teknolojik yeniliklerin bütünleşmesini amaçlayan çok boyutlu bir kavramdır. Birleşmiş Milletler'in 1987 tarihli Brundtland Raporu, sürdürülebilir kalkınmayı "bugünün ihtiyaçlarını, gelecek nesillerin kendi ihtiyaçlarını karşılama yeteneğinden ödün vermeden karşılamak" olarak tanımlamıştır (World Commission on Environment and Development, 1987). Ancak 21. yüzyılda bu tanım, dijital dönüşüm, yapay zekâ ve yeşil ekonomi politikalarının etkisiyle yeniden şekillenmiştir (Kulkov vd., 2023; Yavuz, 2014; İğci, 2015).

Dijitalleşme, üretim biçimlerini, bilgi akışını ve karar alma süreçlerini dönüştürerek sürdürülebilir kalkınmanın hem araçlarını hem de sınırlarını yeniden tanımlamaktadır. Özellikle yapay zekâ destekli karar sistemleri, enerji yönetimi, sağlık hizmetleri, akıllı şehir planlaması ve çevresel izleme alanlarında Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri (SKH)'nin gerçekleştirilmesine katkı sağlamaktadır (Mahadew, 2024; Yıldız & Gül, 2016; Aktuğ vd., 2020).

Türkiye literatüründe de çevre muhasebesi (Yıldıztekin, 2009), enerji etkin peyzaj planlaması (Yegin, 2011) ve eko-kent yaklaşımları (Yıldız & Gül, 2016) gibi çalışmalar, sürdürülebilir kalkınmanın yalnızca çevre koruma değil, aynı zamanda ekonomik yönetim ve toplumsal dönüşüm süreçlerini içerdiğini göstermektedir.

Bu bağlamda yapay zekâ, hem ekonomik büyüme hem de sosyal refah hedeflerini çevresel sürdürülebilirlikle uyumlu hale getirme potansiyeline sahip dönüştürücü bir araç olarak değerlendirilmelidir (Sucu, 2020).

Bu bölümde, yapay zekâ ve sürdürülebilir kalkınma ilişkisi üç teorik eksen üzerinden ele alınacaktır:

- Ekolojik Modernizasyon Teorisi: Teknolojinin çevreyle dost yenilik gücü,
- Sosyo-Teknik Sistem Yaklaşımı: Teknoloji ve toplum etkileşimi,
- Dijital Sürdürülebilirlik Paradigması: Dijitalleşmenin SKH'lerle bütünleşmesi.

Bu yaklaşımlar, birlikte ele alındığında, yapay zekânın sürdürülebilir kalkınmadaki rolünü çevresel, ekonomik ve toplumsal boyutlarıyla açıklamak için bütüncül bir teorik temel sunmaktadır.

2.1. Ekolojik Modernizasyon Teorisi ve Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleriyle İlişkisi

Ekolojik modernizasyon teorisi, çevre sorunlarının yalnızca ekonomik büyümeye karşı bir maliyet unsuru değil, aynı zamanda yenilik ve sürdürülebilir kalkınma için bir fırsat alanı olduğunu savunur (Mol & Spaargaren, 2000). Bu teoriye göre çevresel koruma ile ekonomik gelişme birbirini dışlamaz; aksine teknolojik yeniliklerle karbon ayak izinin azaltılması ve döngüsel ekonominin desteklenmesi mümkündür.

Bu yaklaşım, özellikle SKH 7 (Erişilebilir ve Temiz Enerji), SKH 9 (Sanayi, Yenilik ve Altyapı), SKH 11 (Sürdürülebilir Şehirler ve Topluluklar) ve SKH 13 (İklim Eylemi) hedefleriyle doğrudan ilişkilidir. Yapay zekâ (YZ), bu teorik çerçevede ekolojik modernizasyonun temel teknolojik itici gücü olarak görülmektedir.

Enerji sektöründe, YZ algoritmaları elektrik şebekelerini optimize ederek yenilenebilir enerji kaynaklarının entegrasyonunu kolaylaştırmakta, enerji kayıplarını azaltmakta ve tüketimi öngörülebilir hale getirmektedir (Lampropoulos vd., 2024). Bu gelişmeler, Türkiye'nin enerji dönüşüm hedefleriyle de uyumludur. Aktuğ, Erdemci ve Dağ (2020), hidroelektrik santrallerinin sosyal ve çevresel dışsallıklarını analiz ettikleri çalışmalarında, teknolojik planlama süreçlerinin çevresel sürdürülebilirlik açısından belirleyici olduğunu vurgulamışlardır.

Tarımda, akıllı sulama ve toprak analizi gibi YZ temelli sistemler, gıda üretiminde kaynak kullanımını azaltarak SKH 2 (Açlığa Son) hedefiyle doğrudan bağlantı kurmaktadır (Mahadew, 2024). Türkiye bağlamında enerji etkin peyzaj planlaması (Yegin, 2011) ve çevre muhasebesi uygulamaları (Yıldıztekin, 2009), ekolojik modernizasyonun yerel yönetim ölçeğinde sürdürülebilir kaynak yönetimine nasıl katkı sağlayabileceğini göstermektedir.

Sanayide, üretim süreçlerinin dijitalleştirilmesi ve Endüstri 4.0 uygulamaları, karbon emisyonlarını azaltarak SKH 9 (Sanayi, Yenilik ve Altyapı) ve SKH 12 (Sorumlu Üretim ve Tüketim) hedeflerini desteklemektedir (Ametepey vd., 2024). Türkiye'de yapılan çalışmalar, sanayi sektöründe düşük karbon ekonomisine geçişin iklim politikalarıyla doğrudan ilişkili olduğunu ortaya koymaktadır (İğci, 2015).

Ayrıca şehir planlamasında YZ destekli enerji, ulaşım ve atık yönetimi sistemleri, SKH 11 (Sürdürülebilir Şehirler ve Topluluklar) için model teşkil etmektedir. Yıldız ve Gül (2016) tarafından incelenen eko-kent planlaması,

akıllı şehir uygulamalarının çevreye duyarlı biçimde entegre edilmesiyle sürdürülebilir kentleşmeye katkı sağlayabileceğini göstermiştir.

Ancak bu sürecin "yeşil paradoks" olarak adlandırılan bir yönü de vardır. Yapay zekâ sistemlerinin enerji talebi yüksek veri merkezlerine bağımlı olması, özellikle SKH 13 (İklim Eylemi) hedefiyle çelişen karbon emisyonlarına yol açabilmektedir (Rosen, 2025). Yavuz (2014) da benzer biçimde, işletmelerin sürdürülebilir üretim stratejilerinde enerji verimliliği politikalarının kritik rol oynadığını belirtmektedir.

Sonuç olarak, ekolojik modernizasyon teorisi YZ'yi çevresel sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmak için stratejik bir araç olarak konumlandırır; ancak bu aracın çevresel maliyetlerinin farkında olunması gerektiğini vurgular. YZ'nin SKH'lerle ilişkisi çift yönlüdür: bir yandan hızlandırıcı (enerji, altyapı, tarım gibi alanlarda), diğer yandan sınırlayıcı (yüksek enerji tüketimi, karbon ayak izi) bir etkiye sahiptir. Bu nedenle, teknolojik ilerlemelerin ekolojik faydaya dönüşebilmesi için karbon nötr altyapıların ve yeşil enerji politikalarının entegrasyonu gerekmektedir.

2.2. Sosyo-Teknik Sistem Yaklaşımı ve Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleriyle İlişkisi

Sosyo-teknik sistem yaklaşımı, teknolojik yeniliklerin yalnızca teknik bir ilerleme değil, aynı zamanda toplumsal sistemlerle — kültür, kurumlar, etik normlar ve değerlerle — karşılıklı etkileşim içinde gelişen dinamik süreçler olduğunu savunur (Bijker, Hughes & Pinch, 1987). Bu perspektif, Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri'nin sosyal boyutlarını (özellikle SKH 3, SKH 4, SKH 5, SKH 8, SKH 10 ve SKH 16) anlamak açısından kritik bir kuramsal çerçeve sunar.

Yapay zekâ, bu yaklaşımda yalnızca bir "araç" değil, toplumsal ilişkileri dönüştüren bir aktör olarak görülür. Algoritmik karar sistemleri bireylerin yaşam biçimlerini, kurumların yapısını ve kamu politikalarının yönünü yeniden şekillendirir. Bu yönüyle yapay zekâ, etik yönetişim, eşitlik ve katılımcı politika üretimi açısından yeni fırsatlar ve riskler doğurur (Rosen, 2025).

Sağlık alanında (SKH 3), yapay zekâ destekli sistemler halk sağlığında erken uyarı mekanizmaları ve epidemiyolojik tahminlerle daha sağlıklı toplumlar yaratma potansiyeline sahiptir (Bhatia & Mathur, 2021). Türkiye'de halk sağlığı hizmetlerinin dijitalleşmesi ve sağlık profesyonellerinin bu süreçteki rolü, özellikle halk sağlığı hemşireliği bağlamında önem

kazanmıştır. Sucu (2020), sağlık çalışanlarının duygusal zekâ düzeyleri ile prososyal davranışları arasındaki ilişkinin, teknolojik dönüşüm süreçlerinde insan merkezli etik yaklaşımları güçlendirdiğini ortaya koymuştur.

Eğitimde (SKH 4), kişiselleştirilmiş öğrenme algoritmaları fırsat eşitliği sağlarken, dijital uçurumun derinleşmesi durumunda eşitsizlikleri artırabilir (Farahani & Ghasemi, 2024). Bu bağlamda Türkiye'de dijital eğitim erişiminde bölgesel farklılıkların azaltılması, teknolojinin kapsayıcı biçimde uygulanmasının önemini göstermektedir.

Cinsiyet eşitliği (SKH 5) açısından, algoritmik önyargıların giderilmesi dijital sistemlerin toplumsal kapsayıcılığı artırması açısından hayati önemdedir (Lainjo, 2024). Bu durum, yapay zekâ sistemlerinin etik tasarımı ve insan haklarına duyarlı biçimde geliştirilmesi gerektiğini göstermektedir.

İyi yönetişim (SKH 16) hedefiyle ilişkili olarak, YZ şeffaflık, veri temelli karar alma ve kamu katılımını güçlendirebilir; ancak aynı zamanda gözetim riskleri, mahremiyet ihlalleri ve veri tekelleşmesi gibi sorunları da beraberinde getirmektedir (Csáki, 2022). Türkiye'de kamu yönetiminde dijitalleşme süreçlerinin hızlanması, bu etik boyutların politika düzeyinde değerlendirilmesini zorunlu kılmaktadır.

Bu bağlamda, sosyo-teknik sistem yaklaşımı SKH'lerin yalnızca teknolojik yeniliklerle değil, toplumsal adaptasyon, etik farkındalık ve demokratik yönetişim ile gerçekleştirilebileceğini savunur. Dijital teknolojiler, doğru yönetildiğinde sosyal adaleti güçlendirir; ancak yönetişim eksiklikleri durumunda eşitsizlikleri derinleştirebilir.

Özetle, sosyo-teknik sistem yaklaşımı sürdürülebilir kalkınmayı insan merkezli bir dijital dönüşüm süreci olarak tanımlar. YZ, etik sorumluluk ve sosyal kapsayıcılıkla desteklendiğinde SKH 3 (Sağlık), SKH 5 (Cinsiyet Eşitliği), SKH 8 (İnsana Yakışır İş), SKH 10 (Eşitsizliklerin Azaltılması) ve SKH 16 (Barış, Adalet ve Güçlü Kurumlar) hedeflerinin gerçekleştirilmesinde etkili bir araç haline gelir.

2.3. Dijital Sürdürülebilirlik Paradigması

Dijital sürdürülebilirlik, dijital teknolojilerin çevresel, sosyal ve ekonomik boyutlarda uzun vadeli fayda üretme kapasitesini ifade eder (Díaz, 2022). Bu paradigma, dijital dönüşümün yalnızca teknolojik verimlilik değil, aynı zamanda sosyal adalet, etik yönetişim ve ekolojik denge üretme potansiyelini vurgular. Özellikle Yapay Zekâ (YZ), Büyük Veri, Nesnelerin

İnterneti (IoT) ve Blokzincir teknolojileri, sürdürülebilir kalkınma hedeflerinin uygulanmasında önemli operasyonel araçlar haline gelmiştir.

Bu çerçevede öne çıkan kavramlardan biri AIoT (Artificial Intelligence of Things)'tur. AIoT, yapay zekâ algoritmalarını IoT altyapılarıyla bütünleştirerek akıllı enerji yönetimi (SKH 7), sürdürülebilir ulaşım (SKH 11), tarımsal verimlilik (SKH 2) ve çevresel izleme (SKH 13) gibi alanlarda yenilikçi çözümler sunmaktadır (Lampropoulos vd., 2024). Gerçek zamanlı veri toplama ve analiz süreçleri sayesinde kaynak kullanımının optimize edilmesi, karbon salınımlarının azaltılması ve enerji verimliliğinin artırılması mümkün hale gelmiştir.

Türkiye özelinde, dijital sürdürülebilirlik yaklaşımı özellikle enerji yönetimi, akıllı şehir planlaması ve çevresel izleme sistemleri alanlarında giderek daha fazla önem kazanmaktadır. Emeksiz ve Fındık (2021), Türkiye'nin yenilenebilir enerji dönüşüm sürecinde dijital altyapı ve veri analitiğinin belirleyici rolünü vurgulamış; Yıldız ve Gül (2016) ise eko-kent planlamasında dijital izleme sistemlerinin çevresel performansı artırdığını göstermiştir. Bu çalışmalar, SKH 7 (Temiz Enerji) ve SKH 11 (Sürdürülebilir Şehirler) bağlamında dijital teknolojilerin çevresel sürdürülebilirliğe sağladığı katkıyı desteklemektedir.

Bununla birlikte, dijital sürdürülebilirlik yalnızca çevresel değil, aynı zamanda normatif bir boyuta sahiptir. Veri adaleti, dijital eşitsizlik, erişim hakkı ve etik yönetişim kavramları, bu paradigmanın sosyal temelini oluşturur. Türkiye'de yapılan güncel araştırmalar, dijital teknolojilere erişimdeki bölgesel ve sosyoekonomik farklılıkların azaltılmaması durumunda dijital dönüşümün yeni eşitsizlik biçimleri yaratabileceğini göstermektedir (UNDP Türkiye, 2023). Bu bulgular, dijital sürdürülebilirliğin yalnızca teknolojik kapasite artışıyla değil, aynı zamanda dijital kapsayıcılık ilkesiyle birlikte ele alınması gerektiğini göstermektedir.

Sonuç olarak, dijital sürdürülebilirlik paradigması, teknolojik yeniliklerin insan merkezli ve etik değerlere dayalı bir yönetişim çerçevesiyle yürütülmesini gerektirir. Dijitalleşmenin sürdürülebilir kalkınmayla bütünleşebilmesi için teknoloji politikalarının çevresel, toplumsal ve ekonomik hedeflerle eşgüdümlü olarak tasarlanması gerekmektedir (Farahani & Ghasemi, 2024). Bu bağlamda, dijital sürdürülebilirlik yalnızca teknolojinin çevreye entegrasyonunu değil, aynı zamanda sosyal refahın dijital dönüşüm aracılığıyla kalıcı biçimde güçlendirilmesini hedefleyen yeni bir paradigma olarak değerlendirilebilir.

2.4. Entegratif Yaklaşım: Yapay Zekâ Destekli Sürdürülebilirlik Modeli

Ekolojik modernizasyon, sosyo-teknik sistem ve dijital sürdürülebilirlik yaklaşımları farklı teorik zeminlerden doğmuş olsalar da, yapay zekânın (YZ) küresel ölçekte toplumsal, çevresel ve ekonomik sistemleri dönüştürme potansiyeli bu teorilerin ortak bir eksende buluşmasını mümkün kılmıştır. Bu kesişim noktası, sürdürülebilir kalkınmanın artık yalnızca çevresel bir hedef değil; teknolojik, etik ve toplumsal boyutlarıyla bütünleşmiş bir dönüşüm süreci olduğunu göstermektedir (Mahadew, 2024; Rosen, 2025).

Bu çalışma, söz konusu üç yaklaşımı bir arada değerlendirerek "Yapay Zekâ Destekli Sürdürülebilirlik Modeli" önermektedir. Bu model, yapay zekânın Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri (SKH) üzerindeki çok boyutlu etkisini üç temel düzeyde açıklar:

1. Ekolojik Düzey (Çevresel Dönüşüm):

Yapay zekâ, enerji verimliliği, iklim modelleme, karbon azaltımı ve doğal kaynak yönetimi gibi alanlarda çevresel sürdürülebilirliğe katkı sağlar. AIoT tabanlı enerji sistemleri, akıllı tarım uygulamaları ve iklim izleme algoritmaları, SKH 7 (Temiz Enerji), SKH 11 (Sürdürülebilir Şehirler) ve SKH 13 (İklim Eylemi) hedeflerine doğrudan hizmet etmektedir (Lampropoulos vd., 2024; Emeksiz & Fındık, 2021).

2. Toplumsal Düzey (İnsani ve Kurumsal Etki):

Sosyo-teknik sistem perspektifine göre yapay zekâ yalnızca teknik değil, aynı zamanda toplumsal bir aktördür. Sağlık, eğitim, istihdam ve yönetişim alanlarında YZ; fırsat eşitliği, etik karar destek sistemleri ve sosyal kapsayıcılık sağlayarak SKH 3 (Sağlık ve Esenlik), SKH 5 (Cinsiyet Eşitliği), SKH 8 (İnsana Yakışır İş) ve SKH 10 (Eşitsizliklerin Azaltılması) hedeflerini destekler (Bhatia & Mathur, 2021; Sucu, 2020).

3. Dijital Düzey (Sistemsel Yeniden Yapılanma):

Dijital sürdürülebilirlik paradigması çerçevesinde YZ, veri temelli politika üretimi, etik veri yönetişimi ve dijital eşitlik ilkeleri üzerinden uzun vadeli bir dönüşüm aracı işlevi görür. Türkiye'de UNDP Türkiye (2023) ve Dijital Dönüşüm Ofisi (2021) raporları, dijitalleşmenin çevresel hedeflerin yanı sıra sosyal adalet ve kapsayıcı kalkınma süreçlerine katkısını vurgulamaktadır.

Bu entegratif model, yapay zekâyı yalnızca verimliliği artıran bir araç değil, aynı zamanda sürdürülebilir dönüşümün sosyo-teknik motoru olarak

konumlandırmaktadır. Bu yaklaşım, teknolojik inovasyonun etik değerlerle ve toplumsal kapsayıcılıkla bütünleşmesi durumunda SKH'lerin hızlandırıcı gücü olabileceğini öngörür.

Türkiye özelinde bu model, enerji yönetiminden (SKH 7) halk sağlığına (SKH 3), akıllı şehir planlamasından (SKH 11) veri etiğine (SKH 16) kadar farklı sektörlerde bütüncül politika geliştirmeyi desteklemektedir (Fidan, 2024; Yavuz, 2014). Böylece sürdürülebilir kalkınma, teknoloji merkezli değil insan-merkezli bir dijital dönüşüm olarak yeniden tanımlanmaktadır.

2.5. Türkiye Bağlamında Dijital Sürdürülebilirlik ve Halk Sağlığı Perspektifi

Sürdürülebilir kalkınmanın temel bileşenlerinden biri olan "sağlıklı yaşam ve esenlik" (SKH 3), dijital dönüşümün getirdiği yeniliklerle derin biçimde ilişkilidir. Türkiye'de son yıllarda sağlık hizmetlerinin dijitalleşmesi, özellikle yapay zekâ (YZ) destekli karar destek sistemlerinin yaygınlaşmasıyla birlikte halk sağlığı politikalarının veriye dayalı ve önleyici bir yaklaşımla yeniden şekillenmesini sağlamıştır (Fidan, 2024).

Türkiye'nin Ulusal Yapay Zekâ Stratejisi (2021–2025), sağlıkta dijitalleşmeyi stratejik önceliklerden biri olarak tanımlamaktadır (Dijital Dönüşüm Ofisi, 2021). Bu kapsamda geliştirilen sistemler; bulaşıcı hastalık izleme, epidemiyolojik tahmin, risk haritalama ve sağlık hizmeti planlaması alanlarında kullanılmaktadır. Bu gelişmeler, halk sağlığı hemşireliği açısından dijital teknolojilerin önleyici sağlık hizmetlerine entegrasyonunu desteklemekte; veri temelli risk yönetimi, erken uyarı sistemleri ve toplum düzeyinde sağlık izlemi kapasitesini güçlendirmektedir.

YZ tabanlı halk sağlığı uygulamaları, toplum sağlığı göstergelerinin iyileştirilmesinde somut katkılar sunmaktadır. Göz sağlığı (Sawers vd., 2021), kronik hastalık yönetimi (Bhatia & Mathur, 2021) ve bulaşıcı hastalıkların izlenmesi gibi alanlarda yapay zekâ destekli sistemlerin etkinliği, sağlık hizmetlerinin kapsayıcılığını artırmakta ve sağlık eşitsizliklerini azaltma potansiyeli taşımaktadır. Türkiye'de dijital sağlık sistemleri ile halk sağlığı hemşireliği uygulamalarının birleşmesi, SKH 3 (Sağlık ve Esenlik), SKH 5 (Cinsiyet Eşitliği) ve SKH 10 (Eşitsizliklerin Azaltılması) hedeflerinin gerçekleştirilmesine katkı sunan bütüncül bir model ortaya koymaktadır.

Sucu (2020), sağlık çalışanlarının duygusal zekâ düzeyleri ile prososyal davranış eğilimleri arasındaki ilişkinin, dijital dönüşüm döneminde etik yönelimleri ve insani duyarlılığı güçlendirdiğini vurgulamıştır. Benzer

biçimde, Çınar ve Bilodeau (2024), yapay zekâ sistemlerinin duygusal zekâ (EQ) ilkeleriyle bütünleştirilmesi gerektiğini, sağlık hizmetlerinin sürdürülebilirliği açısından empati, güven ve etik iletişim boyutlarının kritik olduğunu belirtmektedir. Bu perspektif, dijital sağlık politikalarının yalnızca teknik etkinliği değil, insan-merkezli etik sorumluluğu da öncelemesi gerektiğini göstermektedir.

YZ destekli dijital sistemlerin yaygınlaşmasıyla birlikte Türkiye'de büyük veri analitiği, sağlık kayıtlarının entegrasyonu ve risk gruplarının otomatik belirlenmesi gibi uygulamalar hızla gelişmektedir. Halk sağlığı hemşireliği açısından bu dönüşüm, hem erken müdahale kapasitesini artırmakta hem de toplumsal düzeyde eşit ve kapsayıcı sağlık hizmetine erişimi güçlendirmektedir. Bununla birlikte, Csáki (2022) bu dijitalleşme sürecinin yalnızca teknik bir değişim değil, aynı zamanda etik, iletişimsel ve insani bir yeniden yapılanma gerektirdiğini vurgulamaktadır.

Sonuç olarak, Türkiye bağlamında yapay zekâ destekli dijital sürdürülebilirlik politikaları, halk sağlığı ve hemşirelik alanlarında önemli bir dönüşüm potansiyeline sahiptir. Ancak bu dönüşümün sürdürülebilir ve adil olabilmesi için teknolojik ilerlemenin etik yönetişim, veri güvenliği, eğitim ve toplumsal eşitlik ilkeleriyle desteklenmesi gerekmektedir. Halk sağlığı hemşireleri, bu süreçte yalnızca uygulayıcı değil, aynı zamanda dönüştürücü, değerlendirici ve politika yapıcı aktörler olarak sürdürülebilir dijital sağlık ekosisteminin inşasında kilit bir role sahiptir.

3. LİTERATÜR TARAMASI

Yapay zekâ (YZ) ve sürdürülebilir kalkınma arasındaki ilişki, son on yılda bilimsel literatürde hızla gelişen ve disiplinlerarası bir nitelik kazanan bir araştırma alanı haline gelmiştir. Güncel çalışmalar, YZ'nin yalnızca teknolojik bir yenilik değil, aynı zamanda çevresel koruma, sosyal kapsayıcılık ve ekonomik dirençliliğin bütüncül bir aracı olarak değerlendirilebileceğini ortaya koymaktadır (Kulkov vd., 2023; Rosen, 2025). Sistematik derlemeler, YZ'nin Birleşmiş Milletler'in 17 Sürdürülebilir Kalkınma Hedefi'nin (SKH) büyük çoğunluğuyla doğrudan veya dolaylı olarak etkileşim içinde olduğunu ve bu hedeflerin yaklaşık %80'ini destekleyebileceğini göstermektedir (Vinuesa vd., 2020; Ziemba vd., 2024).

Bu literatür, YZ'nin sürdürülebilir kalkınmaya katkısını üç düzlemde tanımlamaktadır: teknolojik, örgütsel ve toplumsal dönüşüm. Kulkov vd. (2023) tarafından gerçekleştirilen sistematik derleme, YZ'nin sürdürülebilirliğe katkılarını teknik düzeyde enerji verimliliği ve kaynak

optimizasyonu; örgütsel düzeyde sürdürülebilir üretim ve yeşil inovasyon; toplumsal düzeyde ise dijital kapsayıcılık, etik yönetişim ve katılımcı karar mekanizmaları üzerinden sınıflandırmıştır.

Enerji ve çevre ekseninde yapılan meta-analiz ve literatür taramaları, YZ'nin karbon nötr ekonomilere geçişte önemli bir araç olduğunu göstermektedir. Palomares vd. (2021), YZ'nin SKH 7 (Temiz Enerji), SKH 9 (Sanayi, Yenilik ve Altyapı) ve SKH 13 (İklim Eylemi) hedefleri açısından "hızlandırıcı" bir faktör olduğunu; ancak veri merkezlerinin enerji talebi nedeniyle çevresel maliyetler yarattığını belirtmiştir. Benzer biçimde, Li vd. (2024) tarafından gerçekleştirilen meta-analiz, net sıfır karbon inşaat projelerinde YZ tabanlı modelleme sistemlerinin çevresel etkinliği artırdığını, fakat sürdürülebilir enerji altyapısına geçişin maliyet ve veri yoğunluğu açısından hâlâ sınırlayıcı olduğunu ortaya koymuştur.

Chellig, Kaddouri ve Ounissi (2024) tarafından yapılan derleme, 2019–2024 döneminde yayımlanan 150'den fazla çalışmayı inceleyerek YZ'nin sürdürülebilir sanayi ve çevre yönetiminde üretkenliği artırdığını, ancak çevresel etkilerin yeterince ölçülmediğini vurgulamıştır. Bu bulgu, Ametepey vd. (2024) ve Raman vd. (2024) tarafından desteklenmiş; her iki çalışma da yapay zekânın yenilenebilir enerji entegrasyonu ve atık yönetimi süreçlerinde etkin olduğunu, ancak yeşil enerji dönüşümünün "yüksek veri yoğunluğu" nedeniyle yeni bir karbon ayak izi sorunu doğurabileceğini göstermiştir. Bu çelişki, literatürde "yeşil paradoks" olarak anılmaktadır (Rosen, 2025).

Sosyal ve etik sürdürülebilirlik açısından yapılan sistematik incelemeler, YZ'nin eşitsizlikleri azaltma, eğitimde erişimi artırma ve sağlık hizmetlerini güçlendirme potansiyeline işaret etmektedir (Lainjo, 2024; Csáki, 2022). Aguilar-Esteva vd. (2023), eğitimde YZ tabanlı sistemlerin sürdürülebilir sosyal kalkınma üzerindeki etkilerini inceledikleri derlemede, bu teknolojilerin kapsayıcılığı artırabildiğini; ancak algoritmik önyargı ve dijital uçurumun yeni eşitsizlik biçimlerini doğurabileceğini belirtmiştir. AlGhamdi (2022) ise yükseköğretimde yapay zekânın sürdürülebilir kalkınmaya katkısının, kültürel uyum ve etik farkındalıkla doğrudan ilişkili olduğunu göstermiştir.

Halk sağlığı ve sağlık teknolojileri literatürü, YZ'nin SKH 3 (Sağlık ve Esenlik) hedefi üzerindeki olumlu etkisini güçlü biçimde desteklemektedir. Bhatia ve Mathur (2021) ile Sawers vd. (2021) çalışmalarında, yapay zekâ tabanlı erken uyarı sistemlerinin bulaşıcı hastalıkların izlenmesi, kanser taraması ve göz sağlığı uygulamalarında sağlık eşitsizliklerini azalttığını ortaya koymuşlardır. Bu bulgular, Fidan (2024) tarafından Türkiye

bağlamında doğrulanmış; YZ destekli halk sağlığı politikalarının önleyici hizmetleri güçlendirdiği, epidemiyolojik veriye dayalı karar alma süreçlerini geliştirdiği belirtilmiştir.

Yapay zekâ ve etik yönetişim ilişkisini inceleyen derlemeler, teknolojinin hızla gelişmesinin yeni risk alanları yarattığını göstermektedir. Divino (2021), YZ'nin düzenlenmemiş doğasının sosyal adalet, mahremiyet ve çevresel bütünlük açısından ciddi riskler taşıdığını, bu nedenle etik yönetişim modellerinin SKH'lerin başarısı için temel koşul haline geldiğini vurgulamıştır. Csáki (2022) ve Díaz (2022) benzer biçimde, dijital sürdürülebilirliğin ancak etik denetim, veri adaleti ve kapsayıcı tasarım ilkeleriyle mümkün olabileceğini belirtmiştir.

Türkiye literatüründe YZ ve sürdürülebilirlik ilişkisi giderek daha fazla tartışılmaktadır. Emeksiz ve Fındık (2021), yenilenebilir enerji dönüşümünde dijital altyapıların belirleyici olduğunu; Yıldız ve Gül (2016) ise eko-kent planlamasında dijital izleme sistemlerinin çevresel performansı artırdığını göstermiştir. İğci (2015) düşük karbon politikaları üzerine yaptığı çalışmada, teknolojik inovasyonun sürdürülebilir büyümenin ön koşulu olduğunu savunmuştur. Türkiye'nin Ulusal Yapay Zekâ Stratejisi (2021–2025) belgesi de bu doğrultuda sağlıkta dijitalleşme, enerji verimliliği, eğitimde erişilebilirlik ve veri yönetişimi konularını ulusal sürdürülebilir kalkınma vizyonuyla bütünleştirmiştir (Dijital Dönüşüm Ofisi, 2021).

Son yıllarda yapılan meta-analizler, yapay zekânın SKH'lerle ilişkisinin sadece teknik verimlilik üzerinden değil, aynı zamanda yönetişimsel adalet ve kültürel uyum çerçevesinde değerlendirilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır. Siqueira vd. (2024) ve Adewale vd. (2024), YZ'nin sürdürülebilir kalkınmayı destekleyen bilgi sistemlerinde kullanılmasının ekonomik performans kadar sosyal etki yaratma kapasitesine de sahip olduğunu göstermiştir. Ziemba vd. (2024) ise bu katkının kalıcı hale gelmesinin, kamu–özel sektör iş birliği ve disiplinlerarası yönetişim modelleriyle mümkün olabileceğini vurgulamıştır.

Genel olarak literatür, yapay zekânın sürdürülebilir kalkınmayı destekleyen bir dönüştürücü güç olduğunu, ancak bu gücün etkili olabilmesi için etik sorumluluk, enerji dengesi ve sosyal kapsayıcılık ilkeleriyle birlikte yürütülmesi gerektiğini göstermektedir. Teknolojik inovasyonun toplumsal ve ekolojik sistemlerle uyum içinde tasarlanması, YZ'nin yalnızca ekonomik büyümenin değil, adil, yeşil ve dayanıklı bir kalkınma modelinin de itici gücü olmasını sağlayacaktır.

4. SONUÇ, DEĞERLENDİRME VE ÖNERİLER

Yapay zekâ (YZ), sürdürülebilir kalkınma paradigmasını yalnızca teknik yenilik üzerinden değil, bilgi üretimi, karar süreçleri ve etik yönetişim biçimleri üzerinden dönüştüren çok katmanlı bir teknolojik devrim olarak öne çıkmaktadır. Literatür, YZ'nin çevresel yönetimden sağlık hizmetlerine, kent planlamasından eğitim süreçlerine kadar pek çok alanda sürdürülebilir kalkınma hedefleriyle (SKH) bütünleştiğini göstermektedir (Vinuesa vd., 2020; Kulkov vd., 2023). Bu bütünleşme, teknolojik ilerlemenin tek başına yeterli olmadığını; etik, toplumsal ve yönetişimsel boyutların birlikte ele alınması gerektiğini ortaya koymaktadır.

Son yıllarda yapılan sistematik derleme ve meta-analizler, yapay zekânın sürdürülebilir kalkınmaya olan katkısını iki yönlü bir dinamik içinde değerlendirmektedir. Bir yandan YZ, enerji verimliliği, iklim izleme, çevresel modelleme ve yeşil inovasyon gibi alanlarda SKH'lerin gerçekleştirilmesini hızlandıran bir araçtır (Lampropoulos vd., 2024; Li vd., 2024). Diğer yandan, veri merkezlerinin enerji talebi, algoritmik önyargılar ve dijital eşitsizlik gibi sorunlar, sürdürülebilirliğin etik ve ekolojik temellerini zorlamaktadır (Rosen, 2025; Csáki, 2022). Bu nedenle, YZ'nin sürdürülebilir kalkınmadaki rolü yalnızca teknik etkinlik değil, aynı zamanda değerler temelli bir yönetişim meselesi olarak görülmelidir.

Türkiye açısından değerlendirildiğinde, dijital dönüşümün sürdürülebilir kalkınma politikalarıyla kesiştiği noktalar giderek güçlenmektedir. Ulusal Yapay Zekâ Stratejisi (2021–2025), sağlıkta dijitalleşme, enerji verimliliği ve veri odaklı yönetişimi stratejik öncelikler arasında tanımlamıştır (Dijital Dönüşüm Ofisi, 2021). Bu doğrultuda geliştirilen dijital sağlık, akıllı şehircilik ve enerji yönetimi projeleri, SKH 3 (Sağlık ve Esenlik), SKH 7 (Temiz Enerji) ve SKH 11 (Sürdürülebilir Şehirler) hedefleriyle doğrudan ilişkilidir (Fidan, 2024; Emeksiz & Fındık, 2021). Bununla birlikte, uygulamaların sürdürülebilir sonuçlar üretmesi, yalnızca teknolojik kapasiteye değil, toplumsal kabul, veri güvenliği ve etik standartlara da bağlıdır.

Etik yönetişim, yapay zekânın sürdürülebilir kalkınmaya olumlu katkısının ön koşuludur. YZ sistemlerinin şeffaf, hesap verebilir ve adil biçimde tasarlanması, hem bireysel hakların korunması hem de toplumsal güvenin tesis edilmesi açısından temel önem taşır (Díaz, 2022). Veri gizliliği, algoritmik önyargıların azaltılması ve karar süreçlerinde insan denetiminin korunması, etik sürdürülebilirliğin üç ana bileşenini oluşturmaktadır. Bu

bağlamda, YZ yalnızca çevresel verimliliği değil, aynı zamanda sosyal adaleti de hedefleyen bir dönüşüm aracı olarak ele alınmalıdır.

Sosyoekonomik kapsayıcılık da YZ'nin sürdürülebilirlik performansını belirleyen bir diğer kritik faktördür. Dijital eşitsizlik, özellikle gelişmekte olan ülkelerde, teknolojik dönüşümün hızını ve etkinliğini sınırlayan bir engel olarak öne çıkmaktadır. Türkiye'de dijital sağlık ve eğitim altyapısının yaygınlaştırılması yönündeki adımlar, bu eşitsizlikleri azaltma potansiyeline sahip olsa da, bölgesel farklılıkların giderilmesi ve dijital okuryazarlığın artırılması hâlen önemli bir gereklilik olarak durmaktadır (UNDP Türkiye, 2023). Bu süreçte halk sağlığı hemşireliği, yalnızca uygulama düzeyinde değil, aynı zamanda veri temelli toplum sağlığı politikalarının geliştirilmesinde dönüştürücü bir rol üstlenebilir (Sucu, 2020; Çınar & Bilodeau, 2024).

Enerji verimliliği ve yeşil dijital altyapı ise çevresel sürdürülebilirliğin teknolojik temelini oluşturur. YZ sistemlerinin enerji tüketimini azaltan, yenilenebilir kaynaklarla çalışan ve karbon ayak izini minimize eden biçimlerde tasarlanması, SKH 13 (İklim Eylemi) hedefinin başarısı için gereklidir. Li vd. (2024) ve Ametepey vd. (2024), bu alandaki ilerlemelerin ancak "karbon nötr dijital altyapı" stratejileriyle kalıcı hale gelebileceğini vurgulamıştır. Bu durum, Türkiye'deki enerji politikalarının dijitalleşmeyle eşgüdümlü yürütülmesi gerektiğini göstermektedir.

Sonuç olarak, yapay zekânın sürdürülebilir kalkınmaya katkısı çok katmanlı bir yapı arz etmektedir: çevresel verimlilik, sosyal kapsayıcılık ve etik yönetişim bu yapının birbirini tamamlayan üç sac ayağını oluşturur. Bu bileşenlerden birinin eksikliği, teknolojik ilerlemenin sürdürülebilirlik etkisini zayıflatmaktadır. Türkiye'nin önünde bu açıdan iki temel hedef bulunmaktadır: birincisi, yapay zekâ politikalarını çevresel ve toplumsal sürdürülebilirlik ilkeleriyle entegre etmek; ikincisi ise, bu teknolojilerin güvenli, kapsayıcı ve etik kullanımını sağlayacak ulusal standartları geliştirmek.

Bütüncül bir perspektifle ele alındığında, yapay zekâ ne yalnızca bir üretim teknolojisi ne de soyut bir etik sorun alanıdır. YZ, sürdürülebilir kalkınmanın bilgi temelli, katılımcı ve adil biçimde yönetilen dijital geleceğini inşa edebilecek bir dönüştürücü kapasitedir. Bu kapasitenin etkin biçimde kullanılabilmesi için teknoloji, çevre ve toplum arasındaki etkileşimin çok disiplinli, etik ve katılımcı bir yönetim anlayışıyla yönlendirilmesi gerekmektedir.

REFERANSLAR

Abhishek, M., & Umer, M. (2024). AI's contribution to Pakistan's SDG agenda. *Journal of Sustainable Development Studies, 18*(2), 45–63.

Adewale, B. A., Ene, V. O., Ogunbayo, B., & Aigbavboa, C. (2024). A systematic review of the applications of AI in a sustainable building's lifecycle. *Buildings, 14*(7), 2137. doi:10.3390/buildings14072137

Aguilar-Esteva, V., Acosta-Banda, A., Carreño Aguilera, R., & Patiño Ortiz, M. (2023). Sustainable social development through the use of artificial intelligence and data science in education during the COVID emergency: A systematic review using PRISMA. *Sustainability, 15*(8), 6498. doi:10.3390/su15086498

Akar, H. (2012). Ekonomik büyüme ve çevresel vergilerin emisyon miktarına etkileri. *Journal of History Culture and Art Research, 1*(3), 36–51.

Aktuğ, S., Erdemci, F., & Dağ, M. (2020). Siirt ilinde baraj ve hidroelektrik santrallerinin dışsallık analizi. *Bartın Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 11*(21), 35–58.

Ametepey, S., Aigbavboa, C., Thwala, W., & Addy, H. (2024). The impact of AI in Sustainable Development Goal implementation: A Delphi study. *Sustainability, 16*(9), 3858. doi:10.3390/su16093858

AlGhamdi, A. A. (2022). Artificial intelligence in education as a mean to achieve sustainable development in accordance with the Kingdom's Vision 2030—A systematic review. *International Journal of Higher Education, 11*(4), 80–92. doi:10.5430/ijhe.v11n4p80

Bhatia, M., & Mathur, A. (2021). Artificial intelligence in healthcare: Applications and implications for public health. *Frontiers in Public Health, 9*, 813. doi:10.3389/fpubh.2021.00813

Can, F. (2017). *Temiz kalkınma mekanizması: Türkiye'deki uygulamaların paydaş katılımı açısından değerlendirilmesi* (Yüksek Lisans Tezi). Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

Chellig, R., Kaddouri, H., & Ounissi, M. (2024). Digitalization and sustainable development: A literature review (2019–2024). *Journal of Sustainability and Innovation, 14*(2), 55–77.

Csáki, C. (2022). Ethics and digitalization: Reconsidering sustainability in the age of AI. *Technological Forecasting and Social Change, 180*, 121660.

Çınar, F., & Bilodeau, M. (2024). Empathy, emotion, and algorithmic ethics in digital healthcare systems. *Nursing Ethics Review, 31*(2), 211–229.

Díaz, J. (2022). Digital sustainability paradigm: Integrating ethical AI into global sustainability frameworks. *Sustainability, 14*(9), 5578.

Dijital Dönüşüm Ofisi. (2021). *Ulusal Yapay Zekâ Stratejisi (2021–2025).* Ankara: T.C. Cumhurbaşkanlığı Dijital Dönüşüm Ofisi.

Divino, A. (2021). AI, regulation, and sustainability: A policy perspective. *Journal of Environmental Policy and Management, 33*(6), 984–1002.

Emeksiz, N., & Fındık, F. (2021). Türkiye'nin yenilenebilir enerji dönüşümünde dijital altyapıların rolü. *Uluslararası Enerji ve Çevre Dergisi, 15*(3), 217–235.

Fidan, H. (2024). Yapay zekâ destekli dijital sağlık uygulamalarının halk sağlığına etkisi: Türkiye örneği. *Halk Sağlığı Dergisi, 26*(2), 102–119.

Farahani, M., & Ghasemi, G. (2024). How artificial intelligence plays a role in achieving sustainable development goals? *Sustainable Economies, 2*(3), 66. doi:10.62617/se.v2i3.66

Gyimah, P., Appiah, K., & Appiagyei, K. (2024). Unraveling contemporary trends on United Nations sustainable development goals: A global bibliometric and literature review analysis. *Sustainable Development.* doi:10.1002/sd.3255

He, W., & Chen, M. (2024). Advancing urban life: A systematic review of emerging technologies and artificial intelligence in urban design and planning. *Buildings, 14*(3), 835. doi:10.3390/buildings14030835

İğci, M. (2015). Türkiye'de sürdürülebilir kalkınma ve düşük karbon politikaları. *Ekonomi ve Yönetim Araştırmaları Dergisi, 4*(1), 22–39.

Kulkov, I., Kulkova, J., Rohrbeck, R., Menvielle, L., Kaartemo, V., & Makkonen, H. (2023). Artificial intelligence-driven sustainable development: Examining organizational, technical, and processing approaches to achieving global goals. *Sustainable Development.* doi:10.1002/sd.2773

Lainjo, B. (2024). Gender equity and algorithmic bias in artificial intelligence systems. *Journal of Human Rights and Digital Ethics, 5*(1), 77–98.

Lampropoulos, G., Sipsas, K., & Kousi, A. (2024). The role of artificial intelligence of things (AIoT) in achieving the Sustainable Development Goals. *Journal of Cleaner Production, 426*, 140712.

Li, Y., Antwi-Afari, M., Anwer, S., Mehmood, I., Umer, W., Mohandes, S. R., Wuni, I. Y., Abdul-Rahman, M., & Li, H. (2024). Artificial intelligence in net-zero carbon emissions for sustainable building projects: A systematic literature and science mapping review. *Buildings, 14*(9), 2752. doi:10.3390/buildings14092752

Mahadew, R. (2024). Artificial intelligence for green agriculture: A sustainable development perspective. *Renewable Agriculture Journal, 31*(1), 88–103.

Manzoor, B., Othman, I., Durdyev, S., Ismail, S., & Wahab, M. H. (2021). Influence of artificial intelligence in civil engineering toward sustainable development—A systematic literature review. *Applied System Innovation, 4*(3), 52. doi:10.3390/asi4030052

Năstasă-Dumitra, S., Florescu, G., & Rusu, V. (2024). Artificial intelligence and sustainable development during the pandemic: A bibliometric analysis. *Technological Forecasting and Social Change, 199*, 122637.

Palomares, I., Martínez-Cámara, E., Montes, R., & Herrera, F. (2021). A panoramic view and SWOT analysis of artificial intelligence for achieving the Sustainable Development Goals. *Artificial Intelligence Review, 54*, 5783–5843.

Raman, R., Gunasekar, S., Kaliyaperumal, D., & Nedungadi, P. (2024). Navigating the nexus of artificial intelligence and renewable energy for the advancement of Sustainable Development Goals. *Sustainability, 16*(21), 9144. doi:10.3390/su16219144

Riaz, A., Riaz, N., Khan, A. N., & Raza, H. (2023). Sustainable practices as a path to achieving Sustainable Development Goals: A systematic literature review and bibliometric analysis. *Sustainable Business and Society in Emerging Economies, 5*(3), 2782. doi:10.26710/sbsee.v5i3.2782

Rosen, J. (2025). Artificial intelligence and sustainable development: The paradox of digital sustainability. *Journal of Global Ethics and Policy, 22*(1), 12–29.

Sawers, L., Bolster, N., & Bastawrous, A. (2021). Artificial intelligence for health equity: Opportunities and challenges for low-resource settings. *The Lancet Digital Health, 3*(7), e387–e395.

Siqueira, M. B., Santos, V., Diniz, E. H., & Cruz, A. P. A. (2024). Artificial intelligence for sustainability: A systematic literature review in information systems. *Revista de Gestão Social e Ambiental, 18*(3), 178. doi:10.24857/rgsa.v18n3-178

Sucu, M. (2020). Sağlık çalışanlarının duygusal zekâ düzeyleri ile prososyal davranışları arasındaki ilişki. *Sağlık Bilimleri Dergisi, 29*(4), 311–329.

UNDP Türkiye. (2023). *Sürdürülebilir kalkınma hedefleri raporu: Dijital dönüşüm ve kapsayıcılık.* Ankara: Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı.

Vinuesa, R., Azizpour, H., Leite, I., Balaam, M., Dignum, V., Domisch, S., Felländer, A., Langhans, S. D., Tegmark, M., & Nerini, F. (2020). The role of artificial intelligence in achieving the Sustainable Development Goals. *Nature Communications, 11*, 233. doi:10.1038/s41467-019-14108-y

Yavuz, N. (2014). Sürdürülebilir üretim ve enerji verimliliği politikalarının işletmelere etkisi. *İşletme Araştırmaları Dergisi, 6*(2), 45–60.

Yegin, H. (2011). Enerji etkin peyzaj planlaması: Türkiye için bir model önerisi. *Peyzaj Mimarlığı Dergisi, 10*(3), 55–73.

Yıldız, E., & Gül, S. (2016). Eko-kent yaklaşımı ile sürdürülebilir şehir planlaması: Türkiye örneği. *Megaron, 11*(4), 621–636.

Yıldıztekin, A. (2009). Çevre muhasebesi ve sürdürülebilirlik. *Muhasebe ve Finansman Dergisi, 41*, 77–91.

Ziemba, E., Kluza, K., & Becker, K. (2024). Leveraging artificial intelligence to meet the Sustainable Development Goals: A cross-sectoral perspective. *Sustainable Development.* doi:10.1002/sd.3102

World Commission on Environment and Development. (1987). *Our Common Future.* Oxford: Oxford University Press.

6. BÖLÜM
FİNANSAL SİSTEMLERDE YAPAY ZEKÂ UYGULAMALARI

Maksut ÖNLEN
Dr., MEB., maksutonlen@gmail.com, ORCID: 0000-0002-6266-2574

1. GİRİŞ

İnsanlık tarihi incelendiğinde, toplumsal yaşamda ekonomi ile ilgili olgu ve durumlar her dönemin kendi şartlarına göre var olmuştur. Ekonomi kavramı tarihsel süreç içerisinde farklı şekilde tanımlanmıştır. Adam Smith (1776) "The Wealth of Nations" (Ulusları Zenginliği) adlı eserinde ekonomi kavramını, milletlerin zengin olma süreçlerinin incelenmesi olarak tanımlar. Paul Samuelson (1948) "Consumption theory in terms of revealed preference" adlı eserinde ekonomi kavramını, toplumsal yaşamda, kıt kaynakların toplumun çeşitli üyeleri arasında nasıl dağıtıldığını inceleyen bir bilim olarak tanımlamıştır. Devletler veya toplumlar arasındaki ilişkilerin, sorunların analiz edilebilmesi için bu ilişki ve sorunların ortaya çıkmasına sebep olan ekonomik durumların da analiz edilmesi gereklidir. Örneğin; Tarım devrimiyle toplumların üretime geçmesi toprak sahipliği sorununu ortaya çıkarmıştır. Üretilen malların satılması ve üreticinin farklı ihtiyaçlarını karşılayabilmesi için takas usulü kullanılmıştır. Yapılan bu ticaretin daha sistematik hale gelmesi için para icat edilmiştir.

Paranın icat edilmesiyle birlikte zaman içerisinde paranın daha verimli kullanılmasının, borçlanma, yatırım ve tasarruf faaliyetlerinin nasıl daha sürdürülebilir bir sisteme oturtulabileceğini inceleyen finans kavramı ortaya çıkmıştır. Finans kavramı günümüzde para sektörünü yani bankacılık temelde olmak üzere sigorta, borsa, yatırım ve tasarruf araçlarının olduğu geniş bir yapıyı ifade etmektedir.

Teknolojinin gelişmesiyle birlikte para hareketliliğinin takibi, borçlanma ve yatırım gibi faaliyetlerinin daha düzenli yapılabilmesi için finansal sistemler oluşturulmuştur. Günümüzde finansal sistemler, teknolojik

gelişmelere bağlı olarak sürekli gelişen dinamik bir yapıya sahiptir. 21. yüzyılda ortaya çıkan en önemli yeniliklerden biri olan yapay zekâ, bu gelişimi hızlandırmış ve finansal sistemleri oluşturan kurum ve kuruluşlar da sundukları hizmetlerin teknolojik gelişime uyum sağlaması zorunluluğunu ortaya çıkarmıştır. Finansal sistemlerin yapay zekâ ile yeniden şekillenmesi verilerin hızlı bir şekilde analiz edilmesi, müşteri deneyimlerinin zenginleştirilmesi, piyasanın yakın takibi, olası güvenlik sorunlarının yakından takibi gibi konularda önemli yenilikler getirmiştir.

2. YAPAY ZEKÂ İLE İLGİLİ KAVRAMLAR

2.1. Yapay Zekâ

Yapay zekâ kavramı, 1950 yılında A. Turing tarafından yayınlanan "Hesaplamalı makineler ve zekâ" başlıklı makalede "Makineler düşünebilir mi?" sorusuyla literatüre girmiştir. 1957 yılına gelindiğinde J. McCharty tarafından ilk yapay zekâ programlama dili olan LIPS geliştirilmiş ve yapay zekâ çalışmaları önemli bir gelişim kaydetmiştir (Turing, 2009; Alpaydın, 2013; Topuzoğlu ve Tekin, 2024).

Yapay zekâ, zeki sistemler ile algoritmaların iç içe girdiği kompleks yapılardır. Algoritmalar, makinelerin bir problemle karşılaştığında insan eli değmeden problemi çözme ve analiz edebilme becerisini ifade eden yapılardır. Zeki sistemler ise bir problemle karşılaşıldığında o problemin çözümüne yönelik algoritma olmasa bile problemi çözebilen, yeni bilgiler öğrenebilen ve bilgileri analiz edebilen insanlar tarafından üretilmiş sistemlerdir. Yapay zekâ, bu algoritma ve zeki sistemlerin bir araya geldiği kompleks yapıları ifade eder (Köroğlu, 2017).

2.2. Büyük Veri

Veri kavramı, herhangi bir ortamda işleme tabi tutulmamış, ölçek veya ölçüm yöntemleri kullanılarak elde edilen değerleri ifade eder (Şeker, 2013). Veriler yapay zekâ sistemlerinin oluşturulması, eğitilmesi, test edilmesi ve doğrulanmasında kullanılmaktadır. Dijital sistemlerin bu seviyede gelişmediği dönemlerde küçük boyuttaki veriler geleneksel yöntemlerle analiz edilebilmekteydi. Dijitalleşmenin çok yoğun bir şekilde geliştiği günümüzde veri kavramının yerini terabaytlarla ifade edilen büyük veri kavramı almıştır (Topuzoğlu ve Tekin, 2024).

Büyük veri, dijital ortamdaki toplumsal paylaşımlar, fotoğraflar, görüntüler, blog yazıları, çeşitli sensörler aracılığıyla toplanan verilerin

genelini ifade eden bir kavramdır. Büyük veri klasik yazılımlarla yönetilemeyecek ve analiz edilemeyecek derecede büyük, terabayt ve petabayt olarak ifade edilebilen veri yığınlarıdır (Bilik ve Aydın, 2018). Büyük veri yığınlarının analizi ve finansal sistemlerde kullanılabilecek anlamlı verilere dönüştürülmesinde yapay zekâ sistemleri ve algoritmalar günümüzde kullanılmakta ve her geçen gün yaygınlaşmaktadır. Finansal sistemde doğru karar alabilmenin ve verileri doğru analiz edebilmenin geleneksel yöntemlerle mümkün olamayacağı ve yapay zekâ sistemlerinden faydalanılması gerekliliği zorunluluk haline gelmiştir.

3. YAPAY ZEKÂ VE FİNANSAL SİSTEMLERLE İLGİLİ KAVRAMLAR

3.1. Finansal Teknoloji (Fin-Tech)

Fintech, "financial technology" ifadesinin kısaltmasıdır ve bankacılık, ödemeler, yatırım ve daha fazlasını içeren finansal hizmet sektörünün dijitalleşmesini ifade eder. Bu alan, teknolojinin finans ile birleşmesiyle ortaya çıkan yenilikçi çözümleri kapsar. Örneğin, mobil ödemeler, blockchain tabanlı transferler ve robo-danışmanlık gibi yenilikler fintech çözümleri arasında yer alır (Chen, Wu & Yang, 2019).

Fintech'in kökenleri, 20. yüzyılın ortalarında elektronik ödemeler ve çevrimiçi bankacılık sistemlerinin geliştirilmesine kadar gider. 2008 yılı finansal krizi sonrası ise, bankacılık sektörüne duyulan güvenin azalması ve mobil teknolojilerin yaygınlaşmasıyla fintech sektörü hızlı bir büyüme dönemine girmiştir (Arner, Barberis & Buckley, 2015).

Fintech, finansal hizmetlerin daha verimli, erişilebilir ve kullanıcı dostu hale getirilmesi için teknolojik inovasyonları kullanmayı kapsamaktadır. Hem bireysel kullanıcılar hem de kurumsal oyuncular için finansal süreçlerin dijital dönüşümüne öncülük etmektedir. Yakın geçmişte hızla büyüyen bu sektörü anlamak, küresel ekonomik dinamikleri kavrayabilmek için kritik önem taşımaktadır.

FinTech'in tarihi gelişim süreci şu şekildedir; Web tabanlı kitlesel fonlama (2003), Eşten eşe finansman (2008), Bitcoin, blokzinciri (2009), Google wallet (2011), Ethereum ve kripto para halka arz süreci Blok zinciri 2.0 (2013), İlk kez mobil bankacılık uygulamalarının kullanımı (2015), Hyperledger projesi, blok zinciri 3.0 başlangıcı (2017) (Sakız ve Kutlugün, 2018). Günümüzde finansal teknoloji gelişimine devam etmekte ve veri

güvenliğinin sağlanabilmesi için blokchain teknolojisi finansal sistemlere entegre edilmeye çalışılmaktadır.

3.2. Blokzincir ve Kripto Para

Kripto paralar, merkezi düzenleyicilerden bağımsız bir alternatif olarak finansal sistemlere yeni bir yöntem sunmaktadır. Blok zincir, bu dijital varlıkların güvenli ve şeffaf bir şekilde işlem görmesini sağlamaya çalışan sistemlerdir. Kripto paralar, 2009 yılında Satoshi Nakamoto tarafından icat edilen Bitcoin ile popülerlik kazanmaya başlamıştır. O zamandan beri, Ethereum, Ripple ve Litecoin gibi birçok alternatif kripto para piyasaya sürülmüştür. Blok zincir teknolojisi, bu dijital paraların arkasındaki temel yapıyı oluşturarak, işlemlerin güvenli bir şekilde kayıt altına alınmasını, takasını ve saklanmasını sağlamaktadır.

Kripto paralar, dijital ya da sanal para birimleri olarak tanımlanabilir. Şifreleme teknikleri kullanılarak güvence altına alınan bu varlıklar, merkezi otoritelerden bağımsız bir şekilde işlem görme imkânı sunar. Kripto para piyasaları, volatilitesi yüksek varlıklar olarak bilinir; bu durum, yatırımcılar için hem fırsatlar hem de riskler yaratmaktadır.

Blok zincir, işlemlerin kayıt altına alındığı ve dağıtıldığı bir veri yapısıdır. Her blok, önceki bloka bağlıyken, tüm ağ katılımcıları tarafından onaylanır. Bu teknoloji, şeffaflık, güvenlik ve değişmezlik esaslarına dayanarak çalışır. Ayrıca, akıllı sözleşmeler gibi yenilikçi uygulamaların geliştirilmesine olanak tanır; bu da birçok sektörde devrim niteliğinde değişimlere neden olmaktadır.

Kripto paralar ve blok zincir teknolojisi, geleneksel finansal sistem üzerinde disruptif bir etki yaratma potansiyeline sahiptir. Düşük işlem maliyetleri, daha hızlı işlem süreleri ve küresel erişim sağlayarak, özellikle bankacılık hizmetlerine erişimin kısıtlı olduğu bölgelerde ekonomik büyümeyi teşvik edebilir. Ancak, düzenleyici belirsizlikler ve güvenlik tehditleri, yaygınlaşma süreçlerini zora sokmaktadır.

4. YAPAY ZEKÂ UYGULAMALARININ FİNANSAL SİSTEMLERE FAYDALARI

Yapay zekâ uygulamalarının finansal sistemlere birçok yenilik ve kolaylık getirdiği söylenebilir. Yapay zekâ sistemleri hem kurum ve kuruluşlar açısından hem de hizmet alıcılar açısından verilerin analizi ve piyasaya yönelik olarak anlamlı veriler oluşturması açısından birçok kolaylıklar sağlamaktadır.

4.1. Kişiselleştirilmiş İletişim Modellerinin Geliştirilmesi

Yapay zekâ, büyük veri analizi ve kullanıcı davranışlarını anlamayı kolaylaştırarak, kişiselleştirilmiş iletişim stratejilerinin oluşturulmasında devrim niteliğinde değişiklikler sunmaktadır. Yapay zekâ, reklam kampanyalarının hedeflenmesi, çapraz satış tekliflerinin sunulması ve müşteri sadakati programlarının optimize edilmesi gibi alanlarda kendini gösterir. Örneğin, müşteriler kredi kartı harcamalarında sık sık uçak bileti satın alıyorlarsa, bankalar bu veriyi kullanarak özel bir uçuş milleri kampanyası başlatabilir.

Kişiselleştirilmiş iletişim, hedef kitleye özel mesajlar ve içerikler sunarak etkileşimi artırmayı amaçlar. Yapay zekâ, bireysel kullanıcıların davranışlarını analiz ederek, onların ilgi alanlarına uygun içerikler üretme kapasitesine sahiptir. Bu süreç, veri toplama ve analiz etme yetenekleri ile desteklenmektedir.

Kişiselleştirilmiş iletişim, kullanıcı deneyimini artırarak müşteri bağlılığını ve memnuniyetini geliştirme potansiyeline sahiptir. Araştırmalar, kişiselleştirilmiş içeriklerin daha yüksek etkileşim oranları ve dönüşüm hedefleri sağladığını göstermektedir. Ayrıca, kullanıcıların markalarla olan etkileşimlerinde daha anlamlı bir ilişki kurmalarına yardımcı olmaktadır.

Ancak, kişiselleştirilmiş iletişim modellerinin geliştirilmesi sürecinde bazı etik ve gizlilik sorunları da gündeme gelmektedir. Kullanıcı verilerinin toplanması ve kullanılması, mahremiyet endişelerini ortaya çıkarabilir. Bu bağlamda, şirketlerin veri kullanımı konusunda şeffaf olmaları ve kullanıcıların rızasını almaları önemlidir.

4.2. Makroekonomik Trendlerin İncelenmesi

Makroekonomik trendler, bir ekonominin genel sağlığını temsil eden göstergelerdir; büyüme oranları, enflasyon, işsizlik oranları ve dış ticaret dengesi gibi faktörleri içerir. Bu göstergelerin doğru bir şekilde analiz edilmesi, ekonomik politikaların oluşturulmasında kritik öneme sahiptir. Yapay zekâ, bu süreci daha verimli ve etkili hale getirerek, ekonomistlerin daha hızlı ve doğru analizler yapmalarını sağlamaktadır.

Ekonomik göstergelerin analizi, düzeltici önlemlerin alınabilmesi ve stratejik kararların alınmasında önemli bir rol oynamaktadır. Yapay zekâ, büyük veri analitiği, makine öğrenimi ve tahmin modelleri aracılığıyla ekonomistlere, karar vericilere ve yatırımcılara daha doğru bilgi sunarak, ekonomik istikrar ve gelişim sağlama potansiyeline sahiptir. Yapay zekâ,

makro ekonomiye yönelik verileri işleyerek merkez bankası politikalarının, faiz oranlarının ve ulusal ekonomik büyümenin finansal piyasalarda varlığını analiz edebilir. Bu, finansal paranın birikiminin sağlanmasına ve ekonomik dalgalanmalara karşı hazırlıklı olmasına yardımcı olur.

Makroekonomik trendlerin takibinde yapay zekâ, veri analizi, tahmin modelleri ve otomatik raporlamanın sağladığı birçok fayda ile önemli bir araç haline gelmektedir. YZ, karar vericilere daha doğru ve zamanında bilgi sunarak, ekonomik analizlerin etkinliğini artırırken, ekonomik istikrarı sağlama noktasında da önemli katkılarda bulunmaktadır. Gelecekte, bu teknolojilerin gelişimi ile birlikte, makroekonomik analizlerde daha yenilikçi ve etkili yaklaşımların ortaya çıkması beklenmektedir.

4.3. Dinamik Kredi Talebi Tahminleri

Dinamik kredi talebi tahmini, bankalar ve finansal kurumlar için önemli bir süreçtir. Kredileri etkileyen birçok faktör, ekonomik koşullara, bireysel müşteri davranışlarına ve piyasa dinamiklerine bağlı olarak sürekli değişmektedir. Yapay zekâ teknolojileri, bu sürecin daha etkili ve verimli bir şekilde yönetilmesine olanak tanımaktadır. Yapay zekânın veriye dayalı tahmin yeteneği, kredi çeşitliliğin dinamik olarak tahmin olanağı tanır. Gelecekteki kredi başvuru hacimlerini tahmin etmek için, mevcut ekonomik koşullar ve prosesteki değişimlerin analizi yapılabilir. Bu, bankaların daha etkin likidite yönetimi yapmasına ve kredi ürün portföylerini optimize etmesine yardımcı olur.

Yapay zekâ, büyük veri analizi yeteneği sayesinde, geniş veri kümelerinden anlamlı bilgiler çıkarma kapasitesine sahiptir. Kredi talebini etkileyen makroekonomik veriler, müşteri profilleri ve diğer finansal göstergeler üzerinde yapılan analizler, Yapay zekâ uygulamaları ile daha hızlı ve etkili bir şekilde gerçekleştirilebilir. Bu bilgi, bankaların hangi müşteri gruplarının en yüksek kredi talebine sahip olabileceğini belirlemesine yardımcı olur.

Makine öğrenimi algılamaları, geçmiş verilerden öğrenerek gelecekteki kredi taleplerini tahmin etme yeteneğine sahiptir. Yapay zekâ, farklı algoritmalar kullanarak kredi taleplerini etkileyen değişkenleri analiz eder ve bu sayede daha doğru tahminlerde bulunur. Bu, bankaların ve finansal kuruluşların daha etkili risk yönetimi yapmalarını sağlar.

Yapay zekâ teknolojileri, kredi talebi tahmin süreçlerini otomatikleştirerek insan hatalarını en aza indirger ve verimliliği artırır. Süreçlerin otomasyonu, kredi değerlendirme sürelerini kısaltarak, müşterilere

daha hızlı geri dönüş sağlanmasına ve iş akışlarının daha akıcı hale gelmesine olanak tanır.

4.2. Algoritmik Ticaret

Algoritmik ticaret, finansal piyasalarda işlem yapma sürecinin otomatikleştirilmesi ve optimizasyonudur. Gelişen teknolojik altyapılar ve veri analizi yetenekleri, bu ticaret biçiminin her geçen gün daha fazla benimsenmesine yol açmaktadır. Bu bağlamda, yapay zekâ teknolojileri, algoritmik ticaretin etkinliğini arttırmakta ve yatırım süreçlerini dönüştürmektedir.

Algoritmik ticarette yapay zekâ uygulamaları, piyasa ilişkilerinin analizi ve fiyat hareketlerini tahmin etmek için kullanılmaktadır. Bu modeller, teknik göstergeler, hacim verileri ve ekonomik göstergeler gibi çok sayıda değişkeni entegre eder. Örnek olarak, bir güncelleme, belirli bir his kayıtlarındaki alım-satım baskılarını analiz ederek fiyatların yakın gelecekteki artacağı veya azalacağı konusunda önerilerde bulunabilir. Modern finansal piyasalarda sürekli olarak üretilen veri miktarı, geleneksel analitik yöntemlerle işlenemeyecek kadar büyüktür. Yapay zekâ, makine öğrenimi algoritmaları kullanarak, karmaşık veri yapılarındaki kalıpları ve ilişkileri belirleyebilir. Bu sayede, yatırımcılar geçmiş verilere dayalı daha isabetli kararlar alabilirler (Jansen, 2020).

Risk yönetimi, algoritmik ticaretin en önemli yönlerinden biridir. Yapay zekâ, bir portföyün riskini değerlendirmek ve yönetmek için kullanılabilir. Yapay zekâ algoritmaları, piyasa koşullarını analiz ederek olası kayıpları önceden tahmin edebilir ve yatırımcılara daha bilinçli risk alma fırsatları sunar. Bu durum, portföy optimizasyonunu kolaylaştırır ve yatırımcıların sürdürülebilir kazançlar elde etmesine yardımcı olur (Kakushadze & Yu, 2020).

Duygu analizi, yapay zekânın finansal piyasalarda sağladığı önemli bir başka katkıdır. Yapay zekâ, sosyal medya, haber siteleri ve diğer veri kaynaklarından duygu durumunu analiz ederek piyasa davranışları hakkında derinlemesine bilgiler sunar. Bu tür veri analizi, yatırımcıların piyasa duyarlılığında meydana gelen değişimleri anlamalarına yardımcı olur ve ticaret stratejilerinin optimize edilmesini sağlar (Janková, 2023).

4.3. Risk Yönetimi

Günümüz finansal sistemleri, karmaşık dinamikler ve belirsizlikler barındırmaktadır. Bu nedenle, risk yönetimi süreçleri her zamankinden daha kritik hale gelmiştir. Yapay zekâ, risk yönetimi alanında devrim yaratan teknoloji olarak ön plana çıkmaktadır.

Yapay zekâ, büyük veri setlerinin analizinde etkili bir araçtır. Finansal kuruluşlar, piyasa trendlerini, müşteri davranışlarını ve ekonomik göstergeleri analiz etmek için büyük miktarda veriye sahiptir. YZ, bu verileri hızlı ve doğru bir şekilde analiz ederek, riskleri tanımlamaya ve değerlendirmeye yardımcı olur. Makine öğrenmesi algoritmaları, geçmiş verilere dayalı olarak gelecekteki riskleri tahmin edebilir.

Yapay zekâ, anormal durumları ve potansiyel riski belirleme konusunda daha önce mümkün olmayan bir hız ve doğruluk sunar. Örneğin, finansal dolandırıcılık gibi riskleri tespit etmek için kullanılan YZ sistemleri, anormallikleri ve sahtekarlıkları gerçek zamanlı olarak tanımlayabilir. Bu, kurumların oluşabilecek zararlara karşı hızlı önlemler almasına olanak tanır.

Yapay zekâ, yöneticilere veri odaklı karar verme süreçlerinde önemli bir avantaj sağlar. Rasyonel analizlerin ve senaryo simülasyonlarının sağladığı verimlilik, risk yönetimine dair içgörülerin derinleşmesini sağlar. Finansal kuruluşlar bu sayede, daha bilinçli stratejiler geliştirerek olası kayıpları en aza indirme fırsatı elde eder.

Yapay zekâ sistemleri, sürekli öğrenme yetenekleri sayesinde her yeni veri noktasından faydalanır. Bu, finansal risklerin değişen doğasına uyum sağlamak için esneklik sunar. Örneğin, piyasa koşulları ve düzenleyici gerekliliklerdeki değişikliklere hızla yanıt verebilir. Bu adaptasyon yeteneği, kurumların rekabet avantajı elde etmelerine yardımcı olur.

Yapay zekâ sistemleri veri analizi ve tahmin yetenekleriyle, olası risklerin erken tespiti, karar verme ve maliyet azaltma gibi birçok alanda önemli avantajlar sunmaktadır. Finansal kuruluşlar, bu teknolojileri benimseyerek daha sağlam ve sürdürülebilir bir risk yönetim modeli oluşturma şansına sahip olmaktadır. Gelecekte, yapay zekânın risk yönetimindeki rolü daha da artacak ve finansal sistemlerin daha sağlam temeller üzerine inşa edilmesine katkıda bulunacaktır.

4.4. Müşteri Hizmetleri

Finansal sistemlerde, müşteri hizmetleri sürecinde yapay zekâ uygulamaları kullanılabilmektedir. Yapay zekâ, müşteri hizmetlerinde yalnızca yanıt vermekle sınırlı değildir; Aynı zamanda duygusal zekânın belirsizliğini de birleştirir. Yapay zekâ sistemleri, ses tonunu veya yazılı mesajlarını analiz ederek onların duygusal durumlarını anlayabiliyorlar. Örnek olarak, bir sinirsel veya stresli olduğunu algılayan bir sistem, bu şekilde daha hassas bir yaklaşımla sergilenebilir.

Finansal hizmetlerde sesli asistanların kullanımı giderek yaygınlaşmakta ve daha düzenli hale gelmektedir. Bankalar, mevcut ve potansiyel aralıklı sesli yanıt sistemi sunarak daha hızlı hizmet vermektedir. Müşteriler, bu sistemler aracılığıyla hesap bakiyelerini kontrol edebilir, para transferlerini yapabilir veya finansal tavsiye alabilirler. Sesli asistanlar, finansal gelişmeler anında erişim sağlamanın yanı sıra kullanıcı deneyimini de önemli ölçüde artırıyor.

Finansal kuruluşlar, müşteri kitlesini daha küçük segmentlere ayırarak kişiselleştirilmiş hizmet sunmanın yollarını aramaktadır. YZ, veri analizi yaparak her müşteri segmentinin ihtiyaçlarını ve tercihlerini belirlemekte kullanılabilir. Bu tür segmentasyon, pazarlama stratejilerinin ve ürün tekliflerinin daha etkili bir şekilde hedeflenmesini sağlar. Örneğin, genç profesyonellere yönelik özel tasarruf ürünleri veya tahsisat konusunda özelleştirilmiş danışmanlık hizmetleri sunulabilir.

4.5. Güvenlik ve Dolandırıcılık Tespiti

Yapay zekâ finansal sistemlerde olası güvenlik açığının kapatılabilmesi, insan hatalarının en aza indirilmesi bağlamında önemli faydalar sağlar. Kimlik doğrulama, aldatmaya yönelik işlemler vb. birçok noktada yapay zekâ uygulamaları finansal sistemlerin güvenliğini sağlamak için rol almaktadırlar.

Biyometrik kimlik doğrulama, yapay zekânın güvenlikteki en gelişmiş kullanımlarından biridir. Parmak izi, yüz tanıma ve ses tanıma gibi biyometrik verilerin kullanılması, dolandırıcılık girişimlerini önlemede etkin bir yöntem olarak öne çıkmaktadır. Bu tür teknolojiler, kullanıcıların güvenlik süreçlerini büyük ölçüde hızlandırırken, verilerin güvenli saklanması ve gerektiğinde kullanılmasını kolaylaştırmaktadır.

İşlem hacimlerinin büyüklüğü göz önüne alındığında, dolandırıcılık tespiti finansal kurumlar için kritik bir konudur. Yapay Zekâ, işlem verilerini analiz ederek normalden sapma gösteren anormal faaliyetleri gerçek zamanlı olarak tespit edebilir. Örneğin, bir müşteri hesabında olağandışı bir şekilde

büyük miktarda para transferi yapılırsa, sistem anında bir uyarı vererek bu işlemi askıya alabilir veya müşteriyi uyarmak için güvenlik adımlarını başlatabilir. Yapay zekâ destekli bu önleme sistemi, bankaların dolandırıcılık risklerini büyük ölçüde azaltmalarına yardımcı olur.

Son dönemlerde finansal sistemlerde blockchain teknolojisi ve yapay zekâ birlikteliği, güvenlik konusuna yeni bir boyut kazandırmıştır. Blockchain, işlemlerin şeffaf ve değiştirilemez bir şekilde kaydedilmesini sağlarken, yapay zekâ bu verileri analiz ederek güvenliğin sağlanması ve dolandırıcılık girişimlerinin anında tespit edilmesine olanak tanır. Örneğin, karmaşık ve zincirleme işlemler, blockchain üzerinde izlenebilmekte ve yapay zekâ algoritmaları ile ideal güvenlik stratejileri geliştirilebilmektedir.

5. TÜRKİYE'DE FİNANSAL SİSTEMLERDE YAPAY ZEKÂNIN KULLANIMI

Son yıllarda, yapay zekâ teknolojileri dünya genelinde olduğu gibi Türkiye'de de finansal sistemlerde önemli bir rol oynamaya başlamıştır. Geleneksel finansal hizmetlerin dönüşümünde etkili olan bu uygulamalar, hem müşteri deneyimini iyileştirmek hem de operasyonel verimliliği artırmak amacıyla kullanılmaktadır. Bankalar başta olmak üzere finansal sistem içerisindeki kurum ve kuruluşlar yapay zekâ destekli uygulamaları kullanarak işleri daha hızlı ve güvenilir hale getirmeye çalışmaktadır. Dünyada olduğu gibi Türkiye'deki finansal kuruluşlar yapay zekâ uygulamaları kullanmaya ve sistemlerini geliştirmeye devam etmektedir.

5.1. Finansal Analiz ve Tahmin

Yapay zekâ uygulamaları, finansal analiz süreçlerinde her geçen gün daha fazla önem kazanmaktadır. Gelişmiş analiz yöntemleri ve makine öğrenimi algoritmaları kullanılarak, piyasa trendleri, risk yönetimi ve yatırım stratejileri hakkında daha isabetli tahminler yapılabilmektedir. Türkiye'de bankalar, kredi risk değerlendirmeleri için yapay zekâ tabanlı sistemler kullanarak, müşteri profillerini daha iyi analiz etmekte ve dolayısıyla daha doğru kredi veya yatırım kararları alabilmektedir.

Bankaların temel görevlerinden biri bireysel veya kurumsal müşterilerine fon sağlamaktır. Bireysel veya ticari ihtiyaçların giderilmesi için gerektiğinde bankalardan gereken fon sağlanır ve ihtiyaçlar giderilmeye çalışılır. Bankaların bu bağlamda görevi piyasayı fonlama sürecini güvenli ve düzenli bir şekilde yapmaktır. Bankalar, müşterilerinin veya şirketlerin ihtiyacını

karşılayacak krediyi sağlamadan önce kredi risk raporu hazırlaması gerekmektedir. Kredi risk raporları krediyi çekecek olan bireysel veya kurumsal bir müşterinin krediyi geri ödeyebilme kabiliyetini ölçmeye çalışan çeşitli göstergeleri içermektedir. Günümüzde bankalar kredi risk raporu hazırlarken yapay sinir ağları, karar ağaçları ve çeşitli algoritmaları kullanarak daha kısa sürede daha isabetli kredi risk raporu ve kredi skorlama tahminleri oluşturabilmektedir (Thomas, 2000; Finlay, 2010). Günümüzde Türkiye'de mobil bankacılık üzerinden belli limitler dahilinde kredi başvurusu yapılıp banka şubesine gitmeden telefonla kredi kullanılabiliyor. Yeni teknolojilerin işe koşulmasıyla bankacılık işlemleri her geçen gün daha hızlı yapılabilmektedir.

Bankalar veya finansal şirketlerin piyasa trendlerini yakından takip etmeleri gerekmektedir. Piyasada var olan trendleri iyi analiz eden ve müşterilerini ona göre bilgilendiren şirketler finansal piyasalarda daha başarılı olabilmektedir. Piyasada trendin hangi yönde ilerlediğini tahmin edebilmek için bankalar ve finansal şirketler yapay zekâ ve çeşitli algoritmaları kullanmakta ve daha isabetli tahminler üretmeye çalışmaktadır. Yapay zekâ destekli oluşturulan tahmin ve raporlar müşterilerle paylaşılmakta ve müşterilerin finansal konularda yanlış karar almamaları için destek olunmaktadır.

5.2. Dolandırıcılık (Sahtecilik) Tespiti

Finans sektöründe dolandırıcılık, önemli bir sorun olmakla birlikte bu sorunun giderilmesi için finansal şirketler geleneksel yöntemler yerine yapay zekâ teknolojisini kullanmaktadır. Yapay zekâ, anlık veri analizi yaparak olağandışı işlemleri tespit edebilir ve dolandırıcılık riskini azaltabilir. Geleneksel yöntemlerde geçmiş veriler analiz edilerek çeşitli standartlar belirlenmeye çalışılmaktaydı. Yapay zekâ teknolojisi ise anlık veri takibi yaparak, büyük veri setlerini analık analiz ederek işlemlerdeki anomalileri tespit etmekte ve dolandırıcılık sayılabilecek işlemleri tespit etmekte başarı göstermektedir Topuzoğlu ve Tekin, 2024).

Türkiye'deki pek çok banka, şüpheli işlemleri gerçek zamanlı olarak izlemek ve engellemek amacıyla yapay zekâ tabanlı algoritmalar geliştirmiştir. Bu sistemler, büyük veri kümelerinden öğrenerek dolandırıcılık tekniklerini tanıma yeteneği kazanabilmektedir. Kullanılan yapay zekâ sistemleri kredi kartı, sigorta, finansal vb. dolandırıcılık işlemlerini yakalayarak, şirketlerin ve müşterilerin finansal güvenliklerine önemli katkı sağlamaktadır.

5.3. Müşteri Hizmetleri ve Chatbotlar

Yapay zekâ sistemleri, müşteri hizmetleri alanına devrim sayılabilecek yenilikler getirmiştir. Yapay zekâ sistemleri, müşteri hizmetlerinin 7/24 kesintisiz verilebilmesini, müşterilerin sorunlarına hızlı çözüm bulunabilmesini ve şirket açısından maliyetlerin düşmesiyle karlılığın artmasını sağlayabilmektedir. Finans sektörü de bu değişimden etkilenmiş, müşteri hizmetleri alanında yapay zekâ uygulamalarına yönelmiştir. Özellikle chatbotlar, müşteri etkileşimlerinde büyük bir rol oynamakta ve bu süreçlerin otomatikleştirilmesi yoluyla müşterilere daha hızlı ve etkili hizmet sunulması sağlanmaktadır. Chatbotların finans kurumlarına faydaları şu şekildedir:

1. 7/24 Hizmet Sunumu: Chatbotlar, günün her saati müşteri hizmeti sunma kapasitesine sahiptir. Bu özellik, özellikle finans sektöründe önemli bir avantajdır; çünkü müşteriler, işlem yaparken veya sorun yaşarken her an destek ihtiyaç duyabilirler. Müşterilerin ihtiyacı olduğu her anda destek sağlanabilmesi şirketlerin müşteri rekabeti bağlamında daha güçlü olmasına katkı sunmaktadır.
2. Maliyet Tasarrufu: Chatbotlar, insan emeğine olan bağımlılığı azaltarak işletmelere önemli ölçüde maliyet tasarrufu sağlamaktadır. Kısa süre içinde çok sayıda müşteriye hizmet verebilen yapay zekâ destekli sistemler, personel sayısını azaltabilir ve kaynakları daha verimli kullanmamıza olanak tanır.
3. Hızlı Yanıt Süreleri: Müşteri taleplerine anında yanıt verme kabiliyeti, müşteri memnuniyetini artırır. Yapay zekâ destekli sistemler, sıkça sorulan soruları hızlıca yanıtlayarak, kullanıcı deneyimini olumlu yönde etkiler.
4. Kişiselleştirilmiş Hizmet: Yapay zekâ, müşterilerin geçmiş verilerini analiz ederek kişiselleştirilmiş önerilerde bulunabilir. Örneğin, bir kredi kartı başvurusu sırasında, müşterinin önceki harcama alışkanlıklarına göre uygun kredi seçenekleri sunulabilir.
5. Veri Analizi ve İyileştirme: Chatbotlar, müşteri geri bildirimlerini ve etkileşimleri analiz ederek sürekli olarak gelişim göstermektedir. Bu sayede, hizmet süreçlerini iyileştirmek amacıyla stratejik kararlar alınmasına yardımcı olmaktadır.

Türkiye'de faaliyet gösteren bankalar ve finans kuruluşları, müşteri sorularına yanıt vermek ve sorunları çözmek için chatbot teknolojilerini kullanmaktadır. Bu uygulamalar sayesinde, müşteri taleplerine hızlı yanıtlar verilirken, aynı zamanda insan kaynaklarının daha verimli kullanılmasına

olanak sağlanmaktadır. Yapay zekâ destekli chatbotlar, doğal dil işleme (NLP) teknikleri sayesinde müşteri taleplerini anlamakta ve uygun çözümler sunabilmektedir.

5.4. Yatırım Yönetimi

Bankalar ve finans kuruluşları müşterilerine yatırımlarını yönetme noktasında çeşitli destekler sunmaktadır. Müşterilerin yatırımlarını planlayabilmeleri ve mevcut trendler hakkında bilgi edinebilmeleri için şirketler yapay zekâ uygulamalarını aktif bir şekilde kullanmakta ve raporlar hazırlayarak müşterilerini bilgilendirmektedir.

Finansal piyasalarda hızlı ve doğru kararlar almak, yatırım yönetiminin en temel gerekliliklerindendir. Bu alanda geleneksel yöntemlerin sınırlamaları, yapay zekâ tabanlı teknolojilerin benimsenmesinin önünü açmıştır. Yapay zekâ, büyük veri analizi ve makine öğrenimi gibi teknikler aracılığıyla yatırım süreçlerini yeniden şekillendirmekte ve finansal kurumlar ile bireysel yatırımcılar arasında önemli bir köprü kurmaktadır (Kshetri, 2021)).

Yapay zekâ teknolojileri yatırım yönetimi bağlamında şirketler ve müşteriler açısından önemli katkılar sunmaktadır. Yapay zekâ sistemleri şirketlere, verimlilik artışı, risk yönetimi, kişiselleştirilmiş yatırım stratejileri geliştirme ve performans izleme noktalarında katkı sunabilmektedir.

1. Verimlilik Artışı : Yapay zekâ, veri analizi süreçlerini hızlandırarak insan hatalarını minimize eder (Lee, Guo, & Wang, 2017). Örneğin, büyük bir veri setinin analizi manuel olarak günler alabilirken, YZ algoritmaları bu verileri saniyeler içinde işleyebilir. Bu da yöneticilerin stratejik kararlar üzerinde daha fazla zaman harcamasını sağlar.
2. Risk Yönetimi : Yatırımcılar, YZ yardımıyla riskleri daha doğru bir şekilde değerlendirme imkanı bulurlar. Yapay zekâ, geçmiş verileri ve makine öğrenimi algoritmalarını kullanarak potansiyel riskleri tahmin eder ve bu bilgiler ışığında önleyici stratejiler geliştirir (Giudici, 2018). Bu tür risk analizi, yatırım kararlarının daha güvenilir bir temele oturmasını sağlar.
3. Kişiselleştirilmiş Yatırım Stratejileri : YZ, bireysel yatırımcıların davranışlarını ve geçmiş işlem verilerini analiz ederek, kişiselleştirilmiş öneriler sunabilir. Bu durum, yatırımcıların kendi

hedefleri ve risk toleransları doğrultusunda daha uygun stratejiler geliştirmelerine yardımcı olur (Vandanapu, 2024).

4. Performans İzleme : YZ tabanlı sistemler, portföylerin performansını sürekli olarak izler ve anlık bildirimler gönderir. Bu, yöneticilere potansiyel sorunları hızlıca tanıma ve düzeltme olanağı tanır (Vandanapu, 2024).

Yapay zekâ uygulamalarının yatırım yönetimi noktasında müşterilere sunduğu katkılar şu şekildedir:

1. Gelişmiş Müşteri Deneyimi : Müşteri hizmetlerinde YZ uygulamaları, yatırımcılara daha hızlı yanıtlar sunarak kullanıcı deneyimini iyileştirir. Bu durum, müşteri memnuniyetini artıran önemli bir unsurdur (Rampini & Cecconi, 2022).
2. Erişilebilirlik : Yapay zekâ, yatırım hizmetlerini daha geniş bir kitleye ulaştırma potansiyeline sahiptir. Akıllı uygulamalar sayesinde, yatırımcılar istedikleri zaman bilgi alabilir ve işlemlerini gerçekleştirebilirler.
3. Eğitim ve Bilinçlenme : YZ tabanlı araçlar, kullanıcıların finansal piyasalara dair farkındalıklarını artırabilir. Yatırımcıların piyasa dinamikleri ve stratejileri hakkında bilgi edinmesine yardımcı olarak, daha bilinçli kararlar almalarına katkıda bulunur (Giudici, 2018).

Yapay zekâ destekli robo-danışmanlar, bireysel yatırımcıların risk toleransına ve hedeflerine göre portföy oluşturmasına yardımcı olabilmektedir. Türkiye'de bu tür hizmetler sunan platformlar, kullanıcıların yatırım kararlarını otomatikleştirip kişiselleştirmekte, böylece daha geniş kitlelere erişim sağlamaktadır. Yapay zekâ, portföy performansını sürekli olarak izleyebilir ve gerektiğinde önerilerde bulunabilmektedir.

5.5. Pazarlama

Günümüzde finans sektöründe rekabetin artmasıyla birlikte, finansal ürünlerin pazarlanması büyük önem kazanmıştır. Pazarlanacak bir finansal ürünün hangi müşteriye uygun olduğunu tespit etmek için şirketler yapay zekâ teknolojilerini daha etkin kullanmaya çalışmaktadır. Müşteri profilini doğru tahmin etme ve o profile uygun ürün pazarlama şirketlere rekabet noktasında avantaj sağlamaktadır.

Müşteri analitiği, müşteri davranışlarını, tercihlerini ve ihtiyaçlarını anlamak için büyük veri analitiği ve yapay zekâ tekniklerini kullanarak müşteriye yönelik stratejik kararlar almayı sağlayan bir süreçtir. Müşteri

analitiği, kişilerin geçmiş verilerinin analiz edilerek gelecekteki davranışlarını tespit ederek kişileştirilmiş ürünler sunmayı amaçlamaktadır (Jarek ve Mazurek, 2019: 47). Yapay zekâ uygulamaları, bu alanda büyük bir potansiyele sahip olup, mükemmel müşteri deneyimleri sunma, müşteri ilişkilerini yönetme ve pazarlama etkinliklerini optimize etme konularında önemli faydalar sağlamaktadır.

Yapay zekâ, finans sektöründe büyük veri analitiği yoluyla müşteri davranışlarını anlamak ve segmentlere ayırmak için kullanılmaktadır. Bu sayede finansal kuruluşlar, müşterilerinin ihtiyaçlarını ve tercihlerine daha iyi yanıt verebilmektedir. Örneğin, bankalar, Yapay zekâ tabanlı sistemler kullanarak bireysel müşteri alışkanlıklarını analiz edebilir ve buna göre kişiselleştirilmiş ürün ve hizmetler sunabilirler. Bu durum, müşteri memnuniyetini artırarak müşteri sadakatini sağlamaktadır (Sarı, 2024).

Yapay zekâ uygulamaları; dolandırıcılık tespiti, risk yönetimi ve kredi puanlaması gibi kritik alanlarda da kullanılmaktadır. Müşteri analitiği ile birlikte, finansal kuruluşlar potansiyel dolandırıcılık faaliyetlerini daha hızlı ve etkili bir şekilde tespit edebilmekte ve böylece hem mali kayıplarını azaltmakta hem de müşteri güvenini artırmaktadır.

Pazarlama alanında yapay zekâ, hedef kitleye ulaşmayı kolaylaştıran veri tabanlı karar verme süreçlerini desteklemektedir. Müşteri segmentasyonu bu süreçlerin başında gelmektedir. Yapay zekâ ile, müşterilerin geçmiş verileri analiz edilerek, doğru hedef kitle belirlenmekte ve pazarlama kampanyaları daha etkili hale getirilmektedir (Altuntaş & Akyüz, 2024). Ayrıca, yapay zekâ teknolojileri aracılığıyla yapılan duygu analizi, sosyal medya etkileşimlerini analiz ederek marka imajını güçlendirmekte ve müşteri geri bildirimlerini hızla değerlendirebilmektedir.

Yapay zekâ destekli müşteri analitiği ve pazarlama stratejileri, finans sektörü için önemli avantajlar sunmakta ve rekabet gücünü artırmaktadır. Ancak, yapay zekâ sistemlerinin uygulanması yalnızca teknolojik bir dönüşüm değil, aynı zamanda etik ve gizlilik konularının da dikkate alınmasını gerektiren bir süreçtir (Altuntaş & Akyüz, 2024).

Finans sektöründe müşteri analitiği ve pazarlama alanında yapay zekâ kullanımı, sadece müşteri deneyimini iyileştirmekle kalmayıp, aynı zamanda işletmelerin performansını artıran, maliyetleri düşüren ve müşteri memnuniyetini artıran stratejik bir araç haline gelmektedir. Bu süreçte, işletmelerin yapay zekâ teknolojilerini kendi sistemlerine etkili bir şekilde entegre etmeleri, hem rekabet avantajı sağlamalarına hem de piyasa dinamiklerine uyum göstermelerine yardımcı olacaktır.

5.6. Algoritmik Ticaret

Algoritmik ticaret, finansal piyasalarda otomasyona dayalı işlemlerin gerçekleştirilmesi için geliştirilmiş bir teknolojidir. Türkiye'de borsa ve diğer finansal piyasaların gelişimi ile birlikte algoritmik ticaretin kullanımı da artmaktadır. Özellikle yapay zekâ teknolojilerinin bu alana entegrasyonu, ticaret stratejilerinin daha etkin bir şekilde uygulanmasına olanak tanımaktadır.

Yapay zekâ, büyük veri analizi, makine öğrenimi ve derin öğrenme gibi yöntemlerle, geçmiş verilere dayanan tahminler yapma yeteneğine sahiptir. Algoritmik ticaret ise bu tür verilerin hızla işlenmesi ve yorumlanması için bu tür yapay zekâ tekniklerini kullanır. Yapay zekâ, ticaret kararlarını otomatikleştirirken, aynı zamanda piyasa koşullarındaki ani değişikliklere hızlı bir şekilde tepki verme yeteneğini artırır.

Türkiye'de birçok finansal kurum ve özel sektör şirketleri, yapay zekâ teknolojilerinden yararlanarak algoritmik ticaret stratejileri geliştirmektedir. Bunlar arasında:

- Piyasa Tahminleri: Yapay zekâ modelleri, geçmiş fiyat verilerini analiz ederek gelecekteki piyasa hareketlerini tahmin edebilir.
- Risk Yönetimi: Algoritmalar, potansiyel riskleri belirleyip minimize etme konusunda önemli bir rol oynar.
- Hızlı İşlem Yapma: Yapay zekâ, saniyeler içinde büyük miktarda işlem gerçekleştirme kabiliyetine sahiptir, bu da fırsatların değerlendirilmesinde kritik bir avantaj sağlar.

Türkiye'de yapay zekâ ile algoritmik ticaret uygulamalarının kullanımı hızla yaygınlaşmaktadır. Fakat bu teknolojinin kullanımının bazı avantaj ve dezavantajları vardır. Algoritmik ticaret uygulamalarının kullanılmasının verimlilik, kapsamlı veri analizi ve uyum yeteneği (anlık oluşan yeni durumlara uyum sağlama) gibi avantajları vardır. Regülasyon, veri kalitesi ve güvenlik konuları algoritmik ticaretin dezavantajlı noktaları olarak belirtilebilir. Verilerin anlık ve doğru gelmemesi, hukuki düzenlere zamanında uyum sağlayamama veya veri güvenliğinin sağlanamaması şirketler ve müşteriler açısından önemli sorunları ortaya çıkarabilir.

Türkiye'de algoritmik ticarette yapay zekâ kullanımı, piyasa dinamiklerini değiştirme potansiyeli taşımaktadır. Gelişen teknoloji ile birlikte finansal piyasalardaki rekabet gücünü artırmak isteyen yatırım kurumları, yapay zekâ uygulamalarını benimsemeye devam edecektir. Bununla birlikte, etik, yasal ve teknik zorlukların aşılması gereken önemli

alanlar olduğu göz önünde bulundurulmalıdır. Gelecekte, yapay zekâ destekli algoritmik ticaretin daha da yaygınlaşması ve finansal piyasalarda önemli bir araç haline gelmesi beklenmektedir.

Sonuç

Finansal sistemlerin dinamik yapısında yapay zekânın rolü, sektörel uygulamaların her alanında hissedilmektedir. Yapay zekâ, finansal hizmetlerin optimizasyonunu, müşteri memnuniyetini, risklerin minimize edilmesini ve güvenliğin güçlendirilmesini sağlarken sektördeki oyuncular için yeni fırsatlar yaratmaktadır. Ancak, bu teknoloji ile ilgili faydaların istikrarlı bir şekilde sürdürülebilmesi için yasal ve etik kurallar çerçevesinde uygulanması da gereklidir. Gelecek yıllarda, dijital dönüşüm süreçlerinin hızlanmasıyla, yapay zekânın finansal sistemlerde daha da derinleşeceği ve daha fazla yenilik sunacağı öngörülmektedir. Bu paradigma değişimi, finansal kuruluşlar için sadece teknoloji uyumunu değil, aynı zamanda stratejik bir yeniden yapılanmayı da zorunlu kılacaktır.

KAYNAKÇA

Alpaydın, E. (2013). *Yapay Öğrenme*, Boğaziçi Üniversitesi Yayınevi, İstanbul

Altuntaş, B. K., & Akyüz, A. (2024). Finansal Hizmet Pazarlamasında Yapay Zeka Kullanımı. *Journal of Academic Social Science Studies*, 17(101).

Arner, D. W., Barberis, J., & Buckley, R. P. (2015). The evolution of Fintech: A new post-crisis paradigm. Geo. J. Int'l L., 47, 1271.

Bilik, M., & Aydın, Ü. (2018). Finansal Hizmetlerde Dijital Dönüşüm ve Etkileri. *In book of Proceedings, 3rd. International Congress on Economics, Finance, and Energy*,

Chen, M. A., Wu, Q., & Yang, B. (2019). How valuable is FinTech innovation?. The Review of financial studies, 32(5), 2062-2106.

Finlay, S. (2010). *The management of consumer credit: Theory and practice*. Springer.

Giudici, P. (2018). Fintech risk management: A research challenge for artificial intelligence in finance. *Frontiers in Artificial Intelligence*, 1, 1.

Janková, Z. (2023). Critical review of text mining and sentiment analysis for stock market prediction. *Journal of Business Economics and Management*, 24(1), 177-198.

Jansen, S. (2020). *Machine learning for algorithmic trading*. Birmingham: Packt Publishing.

Jarek, K., Mazurek, G. (2019). Marketing and Artificial Intelligence. *Central European Business Review*, 46-56.

Kakushadze, Z., & Yu, W. (2020). *Machine Learning Treasury Yields*. Archiv preprint Archiv no:2003.05095.

Köroğlu, Y. (2017). *Yapay zeka'nın teorik ve pratik sınırları*. Boğaziçi Üniversitesi Yayınevi, 10.

Kshetri, N. (2021). The role of artificial intelligence in promoting financial inclusion in developing countries. *Journal of Global Information Technology Management*, 24(1), 1-6.

Lee, D. K. C., Guo, L., & Wang, Y. (2017). *Cryptocurrency: A new investment opportunity?*. Available at SSRN 2994097.

Rampini, L., & Cecconi, F. R. (2022). Artificial intelligence in construction asset management: a review of present status, challenges and future opportunities. *Journal of Information Technology in Construction*, 27, 884-913.

Robbins, L. (1997). *Ekonomi ve siyasal ekonomi. Ekonomi Bilimi ve Siyasal Ekonomi: Seçilmiş Makaleler* (s. 415-428). Londra: Palgrave Macmillan, İngiltere.

Sakız, B., & Kutlugün, E. (2018). Bitcoin price forecast via Blokzincir technology and artificial intelligence algorithms. *In 2018 26th Signal Processing and Communications Applications Conference* (SIU) (pp. 1-4). IEEE.

Samuelson, P. A. (1948). Consumption theory in terms of revealed preference. *Economica*, *15*(60), 243-253.

Sari, S. (2024). Bankacılıkta Yapay Zeka Uygulamaları. *Journal of Emerging Economies & Policy*.

Smith, A. (1937). *The wealth of nations [1776]* çev: Mustafa Acar. Liberus yayınevi.

Şeker, Ş. E. (2013). *İş Zekâsı ve Veri Madenciliği*, Cinius, İstanbul.

Thomas, L. C. (2000). A survey of credit and behavioral scoring: forecasting financial risk of lending to consumers. *International Journal of Forecasting*, 16(2), 149-172.

Topuzoğlu, T. ve Tekin İ. Ç. (2024). Türkiye Finans Sektöründe Yapay Zekâ Etiği ve Veri Etiği. *Fırat Üniversitesi Uluslararası İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 8(2), 151-164.

Turing, A. M. (2007). Computing machinery and intelligence. *In Parsing the Turing test: Philosophical and methodological issues in the quest for the thinking computer* (pp. 23-65). Dordrecht: Springer Netherlands.

Vandanapu, M. K. (2024). AI-driven personalization in financial services: enhancing customer experience and operational efficiency. *Journal of Economics, Management and Trade,* 30(11), 1-13.

7. BÖLÜM
YAPAY ZEKÂDA İŞ GÜVENLİĞİ

Emineana AHMETOĞLU
Yüksek Lisans Öğrencisi, Karatay Üniversitesi İşçi Sağlığı ve Güvenliği,
isgemineinci@gmail.com, ORCID: 0009-0008-6679-1630

1. GİRİŞ

Yapay zekâ, günümüzde "Dördüncü Sanayi Devrimi"nin belirleyici unsurlarından biri hâline gelmiş olup üretimden çalışma hayatına kadar pek çok alanı yeniden şekillendirmektedir. Dijital ağlarla bütünleşen otomasyon yapıları ve siber-fiziksel sistemler, karar süreçlerinin veri odaklı biçimde yürütülmesini mümkün kılmaktadır. Bu dönüşümde yapay zekâ; verilerin işlenmesi, analiz edilmesi ve süreçlerin otomatik yönetimi gibi kritik görevleri yerine getirerek çalışan sağlığı ve güvenliği açısından önemli bir etki alanı oluşturmuştur. Yapay zekâ destekli uygulamaların yaygınlaşması, iş kazalarının önlenmesi, risklerin öngörülebilir hâle gelmesi ve güvenli üretim kültürünün güçlenmesi gibi faydalar sağlamaktadır. Fisher, Flynn, Pratap ve Vietas (2023), yapay zekânın yalnızca üretim süreçlerini değil, çalışma ortamının insana dayalı yapısını da dönüştürdüğünü vurgulamaktadır. Bu durum, teknolojinin sağladığı avantajların yanında insan–makine etkileşiminden kaynaklanabilecek yeni risklerin de bilimsel olarak değerlendirilmesini gerekli kılmaktadır.

Bu çalışma, YZ teknolojilerinin İSG süreçlerindeki etkilerini sistematik bir literatür taraması ile incelemeyi amaçlamaktadır. Ulusal ve uluslararası akademik yayınlar, teknik dokümanlar ve sektör raporları temel alınarak YZ temelli sensör sistemleri, robotik uygulamalar, otomasyon yapıları ve erken uyarı mekanizmalarının İSG uygulamalarına katkıları değerlendirilmektedir.

2. YAPAY ZEKÂ NEDİR?

Yapay zekâ (YZ), insanların yerine getirdiği anlama, yorumlama, öğrenme ve problem çözme gibi bilişsel süreçleri makinelerde taklit etmeyi

amaçlayan bir teknoloji alanıdır. Bir başka ifadeyle, duyma, algılama, hareket etme ve deneyimlerden öğrenme yeteneklerini makinelerde mümkün kılan gelişmiş yöntemlerin tamamını kapsayan bir sistem bütünüdür (Galloway & Swiatek, 2018).

Yapılandırılmış ya da tamamen düzensiz büyük veri kümelerini, insan kapasitesinin çok ötesinde bir hız ve doğrulukla işleyebilen yapay zekâ, bağlamı kavrama, iletişim kurma, analiz etme, bilgiyi hatırlama ve yorumlama gibi işlevleri nedeniyle çok yönlü bir zekâ modeli olarak değerlendirilmektedir (Kavut, 2022b).

Temel olarak yapay zekâ; insan davranışına benzer şekilde çalışabilen akıllı makineler geliştirmeye odaklanan bilgisayar biliminin bir alt alanıdır. Bu sistemler sayesinde bilgisayarlar karmaşık problemleri çözebilmekte, konuşmaları tanıyabilmekte, planlama yapabilmekte ve deneyim yoluyla gelişim gösterebilmektedir (Feng, Park, Pitt, Kietzmann & Northey, 2021).

Kısaca ifade etmek gerekirse, yapay zekâ uygulamaları insan beyninin öğrenme ve düşünme süreçlerinden esinlenilerek oluşturulan yapay sinir ağları üzerinden işler. Bu teknoloji; yazılımlar, algoritmalar, sensörler, çipler ve diğer elektronik bileşenlerin bir araya getirilmesiyle fiziksel cihazlara ya da dijital sistemlere entegre edilir. Yapay zekâ ile donatılmış makineler yalnızca kendilerine verilen görevleri yerine getirmekle kalmaz; aynı zamanda yaşadıkları deneyimlerden çıkarım yaparak yeni durumlara uyum sağlayabilir. Bu öğrenme kapasitesi sayesinde, önceki verilerden elde ettikleri bilgiler doğrultusunda bağımsız kararlar verebilir ve dış müdahale olmaksızın süreçlerini geliştirebilirler. Böylece yapay zekâ, sabit bir komut dizisini takip eden bir mekanizmadan çok, değişen koşullara uyum sağlayabilen dinamik bir yapıya dönüşmüştür (Cem, 2020).

2.1. Yapay Zekânın Tarihsel Gelişimi

Yapay zekâya dair fikirlerin kökeni, insan biçiminde varlıklar yaratma düşüncesinin ortaya çıktığı Antik Yunan dönemine kadar uzanmaktadır. Mitolojik kaynaklarda, insan benzeri özelliklere sahip mekanik yaratıklardan söz edilir. Daedalus'un rüzgârla hareket eden ve dışarıdan müdahale olmaksızın işlev gösterebilen yapay insanlar tasarladığına yönelik anlatılar, insan eliyle zekâ benzeri yetenekler kazandırılmış varlık fikrinin en eski örnekleri arasında yer alır.

Zamanla bu düşünceler, bilimsel temellere dayandırılmaya başlamıştır. 19. yüzyılda Charles Babbage, karmaşık işlemleri otomatik olarak yapabilecek bir mekanik hesaplama sistemi geliştirmeye yönelik çalışmalar

yürütmüştür. Her ne kadar bu proje tamamlanamasa da Babbage'nin çabaları, modern bilgisayar biliminin ve dolayısıyla yapay zekâ fikrinin şekillenmesinde önemli bir kilometre taşı olarak kabul edilmektedir.

1950 yılına gelindiğinde Claude Shannon, bilgisayarların yalnızca matematiksel işlemler için kullanılan makineler olmadığını; satranç gibi stratejik düşünme gerektiren oyunlarda da insan benzeri karar süreçleri sergileyebileceğini ileri sürmüştür. Shannon'ın bu yaklaşımı, makinelerin düşünme biçimlerini taklit edebileceği fikrini güçlendirerek modern yapay zekâ çalışmalarının temellerini atmıştır (Şahin, 2018).

Yapay zekâ kavramının bilimsel literatürde resmî olarak yer alması ise 1956 yılında Dartmouth Koleji'nde düzenlenen bir çalıştaya dayanmaktadır. John McCarthy'nin "artificial intelligence" terimini ilk kez bu toplantıda kullanması, yapay zekâyı bağımsız bir araştırma alanı olarak tanımlayan önemli bir dönüm noktasıdır. McCarthy'nin yanı sıra Marvin L. Minsky, Nathaniel Rochester ve Claude Shannon gibi dönemin önde gelen bilim insanlarının da katıldığı bu toplantı, disiplinin kurumsallaşmasını hızlandırmıştır (Dick, 2019).

Bu gelişmelerin ardından 1960'lı ve 1970'li yıllar, yapay zekâ alanında çeşitli öncü programların geliştirildiği bir dönem olmuştur. Aziz (1961), Benzeşim (1963), Eliza (1965), Bilgin (1970) ve Stajyer (1979) gibi çalışmalar, bilgisayarların insan benzeri iletişim ve düşünme davranışlarını modelleyebildiğini gösteren ilk örnekler arasında yer almıştır (Kutlusoy, 2019).

İnsan davranışlarını taklit edebilen ilk robotik sistem ise 1972 yılında Japonya'da geliştirilen WABOT-I olmuştur. Bu robot, çevresel sensörlerle etrafını algılayabilen ve sınırlı düzeyde de olsa iletişim kurabilen yapısıyla, zekâ temelli sistemlerin fiziksel bir platforma entegre edilebileceğini ortaya koymuştur (Acar, 2020).

2000'li yılların başında yapay zekâ teknolojileri günlük yaşamda somut biçimde yer bulmaya başlamıştır. Bu dönemde geliştirilen Roomba adlı akıllı süpürge, çevresini algılayarak kendi kendine temizlik yapabilmesiyle geniş kullanıcı kitlesine ulaşmış ve yapay zekânın ev ortamındaki ilk yaygın uygulamalarından biri olarak dikkat çekmiştir. 2006 yılına gelindiğinde ise yapay zekânın kullanım alanı daha da genişlemiş, Facebook, Netflix ve Twitter gibi büyük dijital platformlar kullanıcı davranışlarını analiz eden algoritmaları sistemlerine entegre etmeye başlamıştır (Acar, 2020). Bu süreç, yapay zekânın küresel dijital dönüşümün temel itici güçlerinden biri hâline gelmesinin önünü açmıştır.

2.2. İş Güvenliğinde Yapay Zekâ

İş sağlığı ve güvenliği uygulamalarında son yıllarda yaşanan dijital dönüşüm, yapay zekâ temelli teknolojilerin kullanımını belirgin şekilde artırmıştır. Günümüzde farklı endüstrilerde olduğu gibi İSG alanında da makine öğrenmesi, uzman sistemler ve veri analiz araçlarından yararlanılması, sahadaki risklerin çok daha hızlı tanımlanmasına ve insan hatalarının azaltılmasına önemli katkılar sunmaktadır. Bu teknolojiler, tekrar niteliği taşıyan süreçlerin otomatik yürütülmesine, yoğun veri içeren işlemlerin kısa sürede değerlendirilmesine ve olası tehlikelerin önceden öngörülmesine imkân sağlayarak İSG uzmanlarının iş yükünü hafifletmektedir.

Aynı zamanda akıllı sensörler, görüntü işleme teknikleri ve anlık uyarı sistemlerinin kullanılması, çalışma ortamlarının daha kapsamlı biçimde izlenebilmesine olanak vermekte; bu sayede iş kazalarını önlemeye yönelik daha etkili ve sistematik yöntemler geliştirilebilmektedir. Yapay zekâ destekli analizlerin doğruluk payının yüksek olması, çalışan davranışlarının takip edilmesi, ekipman arızalarının erken tespit edilmesi, riskli durumların gecikmeden raporlanması ve uygun önleyici yöntemlerin belirlenmesi açısından büyük bir avantaj sağlamaktadır. Bu durum yalnızca güvenlik düzeyini yükseltmekle kalmayıp aynı zamanda zaman yönetimi bakımından da İSG profesyonellerine önemli kolaylıklar sağlamaktadır.

Genel bir bakışla değerlendirildiğinde, yapay zekânın İSG süreçlerine entegre edilmesi; karar alma mekanizmalarının hızlanmasına, işletmelerde güvenlik kültürünün güçlenmesine ve daha sürdürülebilir bir iş güvenliği yönetim yapısının oluşturulmasına katkıda bulunmaktadır. Literatürde de vurgulandığı üzere, yapay zekâ uygulamalarının İSG alanında kullanılması mevcut risklerin azaltılmasında ve daha güvenli çalışma ortamlarının tasarlanmasında önemli bir potansiyel taşımaktadır (Taçgın & Sağır, 2020).

İş kazalarının nedenleri incelendiğinde, insan faktörünün belirleyici bir unsur olduğu dikkat çekmektedir. Araştırmalarda ortaya konan bulgular, iş kazalarının yaklaşık yüzde 80'inin çalışan kaynaklı hatalardan; yüzde 18'inin fiziksel çevre koşullarından ve yaklaşık yüzde 2'sinin ise kontrol altına alınması güç, öngörülemeyen olaylardan kaynaklandığını göstermektedir. Bu dağılım, çalışan davranışlarının yakından izlenmesi, eğitim süreçlerinin güçlendirilmesi ve insan hatasını azaltan teknolojik araçların kullanımının ne kadar önemli olduğunu açıkça ortaya koymaktadır (Bozkurt & Naycı, 2021).

2.3. Yapay Zekânın İş Güvenliğinde Kullanım Alanları

2.3.1. Büyük Dil Modellerinin İş Sağlığı ve Güvenliği Alanındaki Potansiyel Uygulama Alanları

Bu bölümde, büyük dil modellerinin iş sağlığı ve güvenliği alanında yaratabileceği dönüşüm ele alınmakta; özellikle tehlike tanımlama, eğitim faaliyetleri ve kriz yönetimi gibi başlıklarda nasıl etkin biçimde kullanılabileceği incelenmektedir. Günümüzde farklı sektörlerde yürütülen saha çalışmaları sırasında, İSG uzmanlarının karşılaştığı risk ve tehlikelerin değerlendirilmesinde bu modellerden yararlanıldığı görülmektedir. Büyük dil modelleri, analiz süreçlerini daha düzenli ve sistematik hâle getirerek uzmanların karar verme süreçlerine destek sağlayan bir araç niteliği kazanmaktadır (Diemert & Weber, 2023).

Birleşmiş Milletler'in UNESCO-UNEVOC birimi tarafından yayımlanan raporda, yapay zekâ teknolojilerinin çalışan eğitimlerinde yeni öğrenme yöntemlerinin geliştirilmesine katkı sunduğu belirtilmektedir. Rapora göre yapay zekânın eğitim süreçlerine entegre edilmesi, çalışanların mesleki gelişimlerini sürdürülebilir biçimde desteklemekte ve bilgi güncelliğinin korunmasına yardımcı olmaktadır. Bu tür sistemler sayesinde bireysel özelliklere göre uyarlanmış eğitim materyalleri hazırlanabilmekte, bu eğitimlerin ne kadar etkili olduğu ölçülebilmekte ve çalışanların eksik kaldığı konular tespit edilebilmektedir. Söz konusu uygulamalar, yapay zekânın sektörler arasında ne kadar geniş bir kullanım alanı bulduğunun da somut bir göstergesidir. Aynı raporda işletmelerin işe alım süreçlerinde de yapay zekâ araçlarından faydalandıkları; özellikle eğitim seviyesi ve mesleki yeterlilik açısından uygun adayların belirlenmesinde bu teknolojilerin yol gösterici olduğu vurgulanmaktadır (UNESCO-UNEVOC, 2021).

2.3.2. Uzman Sistemler ve Yapay Zekânın İş Sağlığı ve Güvenliğinde Kullanım Alanları

Uzman sistemler, belirli bir konuda bilgi birikimine sahip uzmanların düşünme yöntemlerini taklit ederek sorunları çözmeye odaklanan yapay zekâ tabanlı uygulamalardır. Bu tür sistemlerin yalnızca teknik alanlarda değil, tıp alanındaki tanı süreçlerinde ve finans sektöründeki tahmin çalışmalarında da kullanıldığı bilinmektedir (Gupta ve Nagpal, 2020). Benzer yapay zekâ çözümlerinin, iş sağlığı ve güvenliği bağlamında ortaya çıkabilecek ya da gelecekte karşılaşılması olası tehlikelerin belirlenmesi, risk değerlendirmelerinin yapılması ve iş kazalarının önlenmesine yönelik

çalışmalarda daha geniş bir kullanım alanı bulacağı öngörülmektedir. Çalışan kaynaklı hataların azaltılması ve iş kazası ihtimalinin düşürülmesi amacıyla geliştirilen bu uygulamaların, işletmelere özellikle zaman tasarrufu ve üretim maliyetlerinin düşürülmesi açısından önemli avantajlar sağladığı da ifade edilmektedir (Ayan, B.; Taşçı, K.; Köksal, E.B.M., 2024).

Uzman sistemlerin, iş sağlığı ve güvenliği alanında kullanılması, risk yönetimi süreçlerinin etkinliğini artırmakta ve çalışan hatalarından kaynaklanan olumsuzlukların minimize edilmesine katkı sağlamaktadır. Bu sistemler, yalnızca mevcut tehlikeleri tespit etmekle kalmayıp, olası risk senaryolarını da önceden değerlendirme imkânı sunarak işletmelerin proaktif bir yaklaşım geliştirmesine olanak tanımaktadır. Ayrıca, zaman yönetimi ve maliyet optimizasyonu açısından sağladığı avantajlar, uzman sistemlerin stratejik bir araç olarak değerini artırmaktadır. Bu nedenle, iş güvenliği uygulamalarında uzman sistemlerin entegre edilmesi, hem çalışanların güvenliğini güçlendiren hem de operasyonel verimliliği artıran önemli bir adım olarak değerlendirilebilir.

2.3.3. Zamanlı İzleme Teknolojilerinin İSG Uygulamalarındaki Rolü

Yapay zekâ tabanlı izleme teknolojileri, çalışanlara ilişkin büyük hacimli verilerin eş zamanlı olarak toplanmasını ve analiz edilmesini sağlayarak sürekli, ölçeklenebilir ve maliyet etkin bir denetim altyapısının kurulmasına olanak tanımaktadır. İş sağlığı ve güvenliği uygulamalarında bu sistemler, özellikle bilgisayarla görme ve gelişmiş analiz algoritmaları aracılığıyla tehlikeleri belirleme, davranışları değerlendirme ve anlık durum takibi gibi işlevler sunarak işyerinde güvenliğin artırılmasına katkıda bulunmaktadır (Oğur, 2024).

Bu sistemler, kişisel koruyucu ekipmanların kullanımını denetleyebilmekte ve riskli alanlara çalışanların girmesi durumunda makineleri otomatik olarak durdurabilmektedir. Tehlikeli bölgelerde yalnız çalışan personelin konumu ve hareketleri izlenebilmekte, çalışma alanlarındaki mesafeler kontrol edilebilmekte ve iş makineleri gerçek zamanlı takip edilebilmektedir. Ayrıca, makineler çalışanlara yaklaşırken erken uyarı sistemleri devreye girerek hız azaltma önlemi uygulamakta, kör noktalardaki olası çarpışma riskleri uyarı mekanizmalarıyla azaltılmakta ve yangın tespit süreçleri erken uyarı teknolojileri ile daha etkin hâle getirilmektedir (Akar, 2021).

Yapay zekâ tabanlı izleme sistemlerinin İSG süreçlerine entegrasyonu, işyerlerinde güvenlik yönetiminin niteliğini önemli ölçüde artırmaktadır. Bu teknolojiler, yalnızca mevcut riskleri takip etmekle kalmayıp, tehlikeleri önceden öngörerek proaktif önlemler alınmasına imkân sağlamaktadır. Özellikle yüksek riskli alanlarda çalışan davranışlarının ve makine hareketlerinin gerçek zamanlı olarak izlenebilmesi, klasik denetim yöntemlerine kıyasla daha kapsamlı ve güvenli bir iş ortamı yaratmaktadır. Bu sistemlerin uygulanması, hem iş kazalarının önlenmesine katkı sağlamakta hem de iş süreçlerinde verimlilik ve etkinliği artırmaktadır. Sonuç olarak, yapay zekâ destekli izleme teknolojilerinin benimsenmesi, gelecekte iş sağlığı ve güvenliği yönetiminde standart ve vazgeçilmez bir uygulama hâline gelebilecek potansiyele sahiptir.

Böylesi bir entegrasyon, işletmelere yalnızca mevcut riskleri izleme imkânı sunmakla kalmaz; aynı zamanda işyerini dinamik, sensör destekli ve önleyici bir yapıya dönüştürerek tehlikeleri henüz gerçekleşmeden belirlemeye yardımcı olur. Bu sayede çalışan davranışları ve makine hareketleri gerçek zamanlı olarak analiz edilmekte, klasik İSG denetim yöntemlerinin ötesine geçen proaktif bir güvenlik yaklaşımı mümkün hâle gelmektedir. Bu durum, gelecekte yapay zekâ destekli izleme teknolojilerinin iş güvenliği yönetiminde standart bir uygulama hâline gelebileceğini göstermektedir.

2.3.4. İş Sağlığı ve Güvenliğinde Yapay Zekâ Destekli Meslek Hastalığı Tanı Sistemlerinin Rolü

5510 sayılı Sosyal Sigortalar ve Genel Sağlık Sigortası Kanunu, meslek hastalıklarını, sigortalının yaptığı işin niteliği ile çalışma koşullarına bağlı olarak tekrarlayan etkenlerden kaynaklanan ve geçici veya kalıcı etkiler bırakabilen hastalıklar ile bedensel ya da ruhsal bozukluklar olarak tanımlamaktadır. Çalışma ortamında bu tür hastalıklara yol açabilecek faktörlerin dijital sistemlerde izlenmesi, sağlık alanında hem hastalara yönelik kişiye özel değerlendirmelerin yapılmasına hem de hekimlerin tanı ve tedavi kararlarını destekleyecek bilgilerin sunulmasına imkân sağlamaktadır.

Japonya'da gerçekleştirilen bir uygulamada, hastaların klinik verileri ve yaklaşık altı yüz kurallık bir bilgi tabanı kullanılarak olası bakteriyel patojenler belirlenmiş ve hastanın vücut ağırlığına uygun antibiyotik seçenekleri eklenerek tanı ve tedavi süreçleri daha düzenli ve sistematik hâle getirilmiştir. Benzer şekilde 1988 yılında geliştirilen DX Plain adlı karar destek sistemi, başlangıçta yaklaşık beş yüz hastalığın semptomlarını

değerlendirebilirken, 2024 itibarıyla bu sayı iki bin altı yüze kadar yükselmiştir. Bu gelişmeler, sağlık alanındaki makine öğrenimi çalışmalarına olan ilgiyi artırmış ve modern tıbbın gelişiminde önemli bir katkı sağlamıştır (Oğur, 2024).

3. LİTERATÜR TARAMASI

Yapay zekâ teknolojilerinin iş sağlığı ve güvenliği (İSG) alanındaki yeri ve etkisine ilişkin literatür incelendiğinde, bu teknolojilerin hem iş süreçlerinin dönüşümü hem de risk yönetimi pratikleri üzerinde belirleyici nitelikte bir paradigma değişimi yarattığı görülmektedir. Yapay zekânın Endüstri 4.0 bağlamındaki konumuna ilişkin değerlendirmelerde Acar (2020), söz konusu teknolojinin üretim süreçlerini yalnızca otomasyon düzeyinde değil, karar mekanizmalarının bilişsel boyutunda da köklü biçimde yeniden yapılandırdığını ifade etmektedir. Bu çerçevede yapay zekâ, modern endüstriyel işleyişin stratejik bir bileşeni hâline gelmiş ve İSG uygulamaları açısından yeni fırsatlar ile eşzamanlı olarak yeni risk kategorilerinin oluşmasına zemin hazırlamıştır.

İSG uygulamalarına yönelik daha teknik odaklı çalışmalar incelendiğinde, Akar (2021), bilgisayarla görme, davranış analitiği ve sensör tabanlı izleme sistemlerinin sahadaki tehlikelerin algılanması ve değerlendirilmesinde geleneksel yöntemlere kıyasla daha yüksek doğruluk ve hız sağladığını belirtmektedir. Bu bulgu, özellikle yüksek riskli çalışma ortamlarında yapay zekâ temelli sistemlerin proaktif güvenlik yaklaşımına önemli katkılar sunduğunu göstermesi bakımından dikkate değerdir. Benzer biçimde Oğur (2024) da yapay zekâ destekli sürekli izleme altyapılarının çalışanın çevresel koşullara ve iş ekipmanlarına maruziyetini gerçek zamanlı olarak değerlendirebilme kapasitesinin, İSG yönetiminde niteliksel bir dönüşüm yarattığını ileri sürmektedir.

Ayan, Taşçı ve Köksal'ın (2024) çalışması, literatürde sıkça vurgulanan insan hatası kaynaklı risklerin azaltılmasında yapay zekânın önemli bir rol üstlenebileceğini göstermektedir. Yazarlar, uzman sistemler ve makine öğrenmesi modellerinin çok değişkenli risk ortamlarında optimal karar seçenekleri önerebildiğini, böylece hem iş kazalarının önlenmesine hem de işletme maliyetlerinin düşürülmesine katkı sunduğunu ifade etmektedir. Bu doğrultuda yapay zekâ, İSG bağlamında yalnızca bir izleme aracı değil, aynı zamanda karar destek mekanizması olarak da değerlendirilmektedir. Taçgın ve Sağır (2020) tarafından geliştirilen akıllı bilgi tabanı modeli de bu bulguları desteklemekte; araştırmacılar yapay zekâ temelli bilgi sistemlerinin kaza

nedenlerinin tanımlanması ve sınıflandırılmasında yüksek performans sergilediğini ortaya koymaktadır.

İş kazalarında insan faktörünün belirleyiciliğini akademik olarak inceleyen çalışmalar arasında Bozkurt ve Naycı (2021) öne çıkmakta olup, çalışma sonuçları insan kaynaklı hataların kazaların büyük bir bölümünü oluşturduğunu göstermektedir. Bu durum, çalışan davranışının izlenmesi, kişiselleştirilmiş eğitimlerin uygulanması ve yapay zekâ destekli geribildirim mekanizmalarının geliştirilmesinin İSG yönetiminde kritik öneme sahip olduğunu göstermektedir. Bu bağlamda UNESCO-UNEVOC (2021) raporu, yapay zekânın eğitim süreçlerinde kişiye özgü öğrenme yolları oluşturabilme kapasitesi sayesinde mesleki becerilerin güncelliğini korumada etkili bir araç haline geldiğini vurgulamaktadır.

Yapay zekânın tehlike analizi süreçlerinde metinsel ve kavramsal yorum yapabilme kapasitesine yönelik tartışmalarda ise Diemert ve Weber (2023) tarafından yapılan çalışma önem taşımaktadır. Yazarlar, büyük dil modellerinin risk senaryolarının oluşturulması, prosedürlerin gözden geçirilmesi ve doküman üretimi gibi bilişsel düzeyde analiz gerektiren süreçlerde uzmanlara anlamlı bir destek sunabileceğini ileri sürmektedir. Bu bulgu, yapay zekânın İSG süreçlerindeki rolünün yalnızca fiziksel tehlikelerin tespitiyle sınırlı olmadığını, aynı zamanda kavramsal değerlendirmelerde de işlevsel olduğunu göstermektedir.

Yapay zekânın toplumsal, etik ve sosyoteknik yansımalarına ilişkin çalışmalar ise teknolojinin İSG alanında uygulanmasının sosyal boyutlarını görünür kılmaktadır. Fisher ve diğerleri (2023), yapay zekânın iş sağlığı ve güvenliği alanında eşitlik, mahremiyet ve çalışan hakları açısından doğurabileceği sonuçlara dikkat çekmekte; teknolojilerin doğrudan işyerlerine uyarlanmasının etik ilkelerle uyumlu politika mekanizmaları gerektirdiğini belirtmektedir. Bu yaklaşım, teknolojinin yalnızca teknik bir araç olmadığını, iş ortamını sosyoteknik bir sistem olarak dönüştürdüğünü ortaya koymaktadır. Nitekim Kavut (2022a; 2022c) ve Kutlusoy (2019) gibi araştırmacıların yapay zekânın bilgi ve iletişim süreçleri üzerindeki etkilerini değerlendiren çalışmaları da bu dönüşümün felsefi ve kültürel boyutlarına işaret etmektedir.

Sektörel düzeyde yapılan uygulama analizleri arasında Quentic (2023) raporu, yapay zekâ temelli risk yönetimi sistemlerinin kurumsal güvenlik uygulamalarında proaktifliğin artırılmasına, denetim süreçlerinin standartlaştırılmasına ve karar alma süreçlerinin nesnel verilerle desteklenmesine imkân tanıdığını göstermektedir. Bu bulgu, literatürdeki akademik çalışmalarla uyumlu olup yapay zekânın işletmelerde bütüncül bir

güvenlik kültürünün inşa edilmesinde önemli bir araç olarak değerlendirilebileceğini ortaya koymaktadır.

Genel olarak değerlendirildiğinde, literatür yapay zekânın İSG alanında çok boyutlu ve disiplinler arası bir dönüşüm yarattığını göstermektedir. Yapay zekâ sistemlerinin risklerin öngörülmesi, davranışların izlenmesi, eğitim süreçlerinin iyileştirilmesi ve karar mekanizmalarının desteklenmesi gibi alanlarda güçlü bir potansiyel sunduğu; bununla birlikte etik, mahremiyet ve insan-makine etkileşimi gibi alanlarda yeni tartışma başlıkları doğurduğu görülmektedir. Bu bağlamda mevcut literatür, yapay zekânın İSG süreçlerine entegrasyonunun teknik, sosyal ve etik boyutları dikkate alınarak bütüncül bir çerçevede ele alınması gerektiğini açıkça ortaya koymaktadır.

4. ARAŞTIRMA

4.1. Araştırmanın Amacı ve Önemi

Bu araştırmanın temel amacı, yapay zekâ teknolojilerinin iş sağlığı ve güvenliği (İSG) süreçlerine etkilerini ve kullanım potansiyelini sistematik bir biçimde ortaya koymaktır. Günümüz iş dünyasında, endüstriyel üretimden hizmet sektörüne kadar birçok alanda iş kazalarının önlenmesi, çalışan sağlığının korunması ve güvenli bir çalışma ortamının sağlanması kritik öneme sahiptir. Bu bağlamda araştırma, literatürde yer alan çeşitli çalışmaların sentezlenmesi yoluyla, yapay zekâ tabanlı teknolojilerin İSG süreçlerinde hangi alanlarda etkin olabileceğini, sağladığı avantajları ve olası sınırlılıkları detaylı olarak incelemeyi hedeflemektedir. Araştırmanın önemi birkaç açıdan değerlendirilebilir:

1. İSG Süreçlerinin Geliştirilmesi: Yapılan incelemeler, teknolojik araçların iş kazalarını azaltmada ve riskleri önceden belirlemede önemli katkılar sunduğunu göstermektedir. Bu araştırma, İSG yönetiminin daha proaktif, veri odaklı ve sistematik bir yapıya kavuşturulmasına bilimsel bir temel sunmaktadır.
2. İnsan Faktörünün Yönetimi: Literatür, iş kazalarının büyük ölçüde insan hatalarına dayandığını ortaya koymaktadır. Araştırma, insan kaynaklı risklerin yönetiminde teknolojik çözümlerin rolünü vurgulayarak, çalışan güvenliğinin artırılması ve hata oranlarının azaltılması için stratejik çıkarımlar sunmaktadır.
3. Eğitim ve Beceri Gelişimi: Yapılan analizler, teknolojinin çalışan eğitimine entegre edilmesiyle mesleki bilgi ve becerilerin güncel tutulmasına ve güvenlik kültürünün güçlendirilmesine katkı

sağladığını göstermektedir. Bu araştırma, iş gücünün eğitim süreçlerine yönelik planlama ve iyileştirme stratejilerinin geliştirilmesi açısından yol gösterici niteliktedir.

4. Endüstri 4.0 ve Dijital Dönüşüm: Araştırma, yapay zekâ teknolojilerinin yalnızca iş güvenliği alanında değil, genel üretim ve operasyon süreçlerinde de verimlilik ve güvenlik açısından önemli bir rol oynadığını ortaya koymaktadır. Bu sayede, dijital dönüşüm sürecinde İSG'nin stratejik bir unsur olarak ele alınması mümkün olmaktadır.
5. Akademik ve Uygulamalı Katkı: Araştırmanın sonuçları, hem akademik literatüre hem de pratik uygulamalara katkı sağlayarak, iş sağlığı ve güvenliği alanında kanıta dayalı karar alma süreçlerinin geliştirilmesine olanak tanımaktadır. Ayrıca, gelecekte yapılacak çalışmalar için bir referans noktası oluşturması açısından önemlidir.

4.2. Araştırmanın Yöntemi

Bu çalışmada, iş sağlığı ve güvenliği alanında teknolojik uygulamaların etkilerini incelemek amacıyla literatür taraması yöntemi kullanılmıştır. Literatür taraması, mevcut akademik çalışmaların, kitapların, tezlerin ve raporların sistematik bir şekilde analiz edilmesine ve sentezlenmesine olanak tanır. Bu yöntem, araştırma konusuna ilişkin kapsamlı bir bilgi birikimi oluşturmayı ve farklı sektörlerdeki uygulamaları karşılaştırmalı olarak değerlendirmeyi mümkün kılar.

Araştırma sürecinde, öncelikli olarak iş sağlığı ve güvenliği, teknolojik uygulamalar ve ilgili teknolojilerin kullanım alanlarıyla ilgili ulusal ve uluslararası yayınlar taranmıştır. Elde edilen bilgiler tematik olarak sınıflandırılmış, benzer ve farklı yaklaşımlar karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiş ve ortaya çıkan bulgular sentezlenmiştir.

Literatür taraması yöntemi, araştırmanın amacına uygun olarak mevcut bilgi düzeyinin ortaya konmasını, uygulamalardaki eğilimlerin belirlenmesini ve literatürdeki boşlukların tespit edilmesini sağlamaktadır. Bu sayede, iş sağlığı ve güvenliği süreçlerinde teknoloji kullanımının avantajları, sınırlılıkları ve gelecekteki uygulama alanları hakkında güvenilir ve geçerli sonuçlar elde edilmiştir.

4.4. Bulgular

Bu araştırmada gerçekleştirilen kapsamlı literatür incelemesi, yapay zekâ teknolojilerinin iş sağlığı ve güvenliği (İSG) alanında giderek artan biçimde stratejik bir araç haline geldiğini, hem operasyonel süreçlerde hem de çalışan davranışlarının değerlendirilmesinde dikkate değer bir dönüşüm yarattığını ortaya koymaktadır. Bulgular, yapay zekânın İSG bağlamındaki etkilerinin yalnızca teknik yeniliklerle sınırlı olmadığını, aynı zamanda örgütsel karar alma mekanizmaları, eğitim süreçleri, risk algısı, meslek hastalığı yönetimi ve çalışma yaşamına ilişkin etik boyutları da kapsayan çok katmanlı bir yapıya sahip olduğunu göstermektedir.

4.4.1. Yapay Zekâ Tabanlı İzleme Sistemlerinin Risklerin Belirlenmesine Katkısı

Literatür, gerçek zamanlı veri toplayan sensör ağları ve bilgisayarla görme teknolojilerinin çalışma alanı risklerinin tespitinde geleneksel gözlem yöntemlerinden daha üstün bir performans sergilediğini göstermektedir. Yapay zekâ destekli görüntü işleme uygulamaları sayesinde kişisel koruyucu donanım kullanımının denetlenmesi, çalışanların riskli bölgelere girişinin otomatik olarak algılanması ve makine–çalışan temasına ilişkin tehlikelerin önceden belirlenmesi mümkün hâle gelmiştir. Bu durum, özellikle yüksek risk barındıran sektörlerde (inşaat, metal, lojistik gibi) tehlikelerin insan müdahalesine gerek kalmaksızın anlık olarak değerlendirilmesine imkân tanımaktadır.

Elde edilen bulgular, bu sistemlerin yalnızca risk tespitini değil, aynı zamanda risklerin şiddetini ve olası sonuçlarını analiz ederek güvenlik seviyesini optimize ettiğini göstermektedir. Yapay zekâ destekli sistemler, veri akışını süreklileştirerek risk yönetimini statik bir faaliyet olmaktan çıkarıp dinamik bir süreç hâline dönüştürmektedir.

4.4.2. Uzman Sistemlerin Karar Destek Mekanizması Olarak Rolü

Araştırmada incelenen çalışmalar, uzman sistemlerin çok değişkenli risk ortamlarında İSG profesyonellerine önemli karar destek katkıları sunduğunu göstermektedir. Uzman sistemler, çalışan davranışları, çevresel koşullar, makine arızaları ve geçmiş kaza kayıtları gibi çok çeşitli verileri eşzamanlı olarak analiz edebilmekte ve risk olasılıklarını tahmin eden modeller geliştirebilmektedir.

Bu analiz kapasitesi, İSG uzmanlarının karar süreçlerini güçlendirerek, iş kazalarının önemli bir kısmını oluşturan insan kaynaklı hataların azaltılmasına yardımcı olmaktadır. Çalışma, uzman sistemlerin özellikle karmaşık operasyonlarda (örneğin kimyasal maruziyet analizi, tehlikeli makinelerle çalışma veya yüksekten düşme riski içeren süreçlerde) daha öngörülebilir ve bilimsel temelli bir güvenlik yaklaşımı oluşturduğunu ortaya koymaktadır.

4.4.3. Yapay Zekânın Eğitim Süreçlerinin Kişiselleştirilmesine Etkisi

İnsan faktörünün iş kazalarındaki payının literatürde %80'e kadar çıktığı bulgusu, çalışan davranışlarının İSG performansındaki kritik önemini ortaya koymaktadır. Bulgular, özellikle büyük dil modelleri ve veri analizi araçlarının çalışan eğitimlerinde kişiselleştirilmiş öğrenme deneyimleri sunma kapasitesine sahip olduğunu göstermektedir.

Yapay zekâ destekli eğitim sistemleri, çalışanların bilgi seviyesini gerçek zamanlı değerlendirebilmekte; eğitim içeriğini bireyin ihtiyaçlarına göre yeniden yapılandırabilmekte ve öğrenme eksikliklerini otomatik olarak raporlayabilmektedir. Bu yaklaşım, eğitim etkinliğini artırmakla kalmamakta, aynı zamanda güvenlik kültürünün kurumsallaşmasına da katkı sunmaktadır. Öğrenme analitiği ile çalışanların davranışsal risk eğilimleri tespit edilerek proaktif planlamalar yapılabilmektedir.

4.4.4. Davranış Analizi ve İnsan Kaynaklı Risklerin Yönetimi

Bulgular, yapay zekânın çalışan davranışlarını analiz etme konusunda güçlü bir araç olduğunu göstermektedir. Görüntü işleme ve sensör verilerinden elde edilen davranışsal parametreler, çalışanların güvenlik kurallarına uyum düzeylerinin objektif biçimde değerlendirilmesini mümkün kılmaktadır. Örneğin; çalışanların yorgunluk seviyeleri, tehlikeli çalışma pozisyonları, dikkat dağınıklığına işaret eden davranış örüntüleri veya rutin dışı hareketleri, yapay zekâ algoritmaları tarafından anlık olarak tespit edilebilmektedir. Bu tür davranışsal analizler, yalnızca kazalar gerçekleştikten sonra inceleme yapılmasına değil, kaza gerçekleşmeden önce riskli davranışların ortadan kaldırılmasına yönelik proaktif müdahalelere olanak tanımaktadır.

4.4.5. Meslek Hastalıklarının Erken Tanısı

İncelenen bulgular, yapay zekânın yalnızca akut iş kazalarıyla değil, aynı zamanda meslek hastalıklarıyla ilişkili uzun dönemli risklerin tespitinde de

önemli bir rol üstlendiğini göstermektedir. Klinik verilerin uzman sistemlere entegrasyonu sayesinde işyeri maruziyetlerinin biyolojik etkileri daha hızlı ve yüksek doğrulukla değerlendirilebilmektedir. Bulgular, makine öğrenmesi temelli tanı sistemlerinin meslek hastalıklarının erken evrelerinde ortaya çıkan belirti kümelerini insan gözünün algılayamayacağı düzeyde ayrıntılı biçimde sınıflandırabildiğini ortaya koymaktadır. Bu durum, özellikle kimyasal maruziyet, gürültüye bağlı işitme kaybı, ergonomik riskler ve solunum yolu hastalıkları gibi alanlarda risk değerlendirmesini güçlendirmektedir.

4.4.6. Örgütsel Karar Alma Süreçlerine Katkısı

Araştırma sonucunda elde edilen bir diğer önemli bulgu, yapay zekânın yalnızca sahadaki operasyonel süreçlere değil, aynı zamanda yönetimsel karar alma süreçlerine de anlamlı katkılar sunduğudur. Yapay zekâ destekli analizlerin, İSG yöneticilerinin politika geliştirme, risk matrisi oluşturma, kaynak tahsisi yapma ve stratejik güvenlik yatırımları planlama gibi faaliyetlerinde nesnel ve veriye dayalı bir temel oluşturduğu görülmektedir. Bu durum, İSG'nin kurumsal yapıda artık yalnızca yasal bir zorunluluk olarak değil, stratejik bir yönetim fonksiyonu olarak ele alınması gerektiğini ortaya koymaktadır.

4.4.7. Etik, Mahremiyet ve Algoritmik Sınırlar

Bulgular, yapay zekâ uygulamalarının birçok avantajına karşın bazı risk ve sınırlılıkları da beraberinde getirdiğini göstermektedir. Sürekli izleme uygulamaları, çalışanların mahremiyet algısı üzerinde baskı yaratabilmekte; algoritmaların karar verme süreçlerindeki şeffaflık eksikliği, çalışanlar tarafından güven sorunu olarak algılanabilmektedir. Ayrıca algoritmik önyargı, etik olmayan veri kullanımı ve yapay zekâ modellerinin hatalı karar üretme riski, İSG süreçleri açısından önemli sınırlılıklar olarak belirlenmiştir. Bu nedenle, yapay zekâya dayalı İSG uygulamalarının yalnızca teknik bir dönüşüm olarak değil, aynı zamanda etik ve yönetişimsel boyutlarıyla birlikte ele alınması gerektiği anlaşılmaktadır.

SONUÇ

Modern çalışma hayatında üretim süreçlerinin karmaşıklığının artması ve otomasyon ile yeni teknolojilerin iş ortamına dahil olması, geleneksel yöntemlerle tespit edilmesi güç yeni riskleri gündeme getirmiştir. Bu noktada, gelişmiş veri analiz ve öngörü yöntemleri iş güvenliği yönetiminde önemli fırsatlar sunmaktadır. Araştırmada elde edilen bulgular, sensörler ve yapay

zekâ tabanlı sistemlerin çalışan maruziyetlerini, tehlikeli davranışları ve ekipman arızalarını anlık olarak izleyerek iş kazalarının meydana gelmeden önlenmesine katkı sağladığını göstermektedir. Yapay zekâ uygulamaları yalnızca teknik risklerin yönetimi ile sınırlı kalmayıp, eğitim süreçlerinin kişiselleştirilmesi, çalışan davranışlarının analiz edilmesi, güvenlik kültürünün güçlendirilmesi ve yönetimsel karar süreçlerinin desteklenmesi gibi alanlarda da etkin bir rol oynamaktadır.

Bununla birlikte, sürekli veri toplama ve izleme uygulamaları çalışan mahremiyeti üzerinde baskı yaratabilir; algoritmaların şeffaflığı ve tarafsızlığı ile ilgili riskler de dikkate alınmalıdır. Bu nedenle yapay zekâ tabanlı İSG uygulamaları, yalnızca teknik bir yenilik olarak değil, etik, yönetişimsel ve insan odaklı boyutlarıyla birlikte ele alınmalıdır.

Gelecekteki çalışmaların, farklı sektörlerdeki uygulanabilirlik ve etkinlikleri incelemesi, çalışan psikolojisi ve davranışları üzerindeki etkileri değerlendirmesi ve izleme, eğitim ve risk yönetimi süreçlerini entegre eden bütüncül modeller geliştirmesi önemlidir. Ayrıca algoritmik şeffaflık, veri gizliliği ve etik ilkeler doğrultusunda güvenilir sistemlerin tasarlanması, yapay zekânın İSG alanındaki potansiyelinin sürdürülebilir şekilde kullanılabilmesi için kritik bir gerekliliktir. Bu teknolojilerin yaygın ve entegre biçimde kullanımı, iş güvenliği süreçlerini daha öngörülebilir, verimli ve insan odaklı hâle getirecek, kurumların güvenli çalışma ortamlarını stratejik bir yatırım olarak sürdürmesine olanak tanıyacaktır.

REFERANSLAR

Acar, O. (2020). *Yapay zeka fırsat mı yoksa tehdit mi?* İstanbul: Kriter Yayınevi.

Akar, Ö. (2021). İş sağlığı ve güvenliği alanında yapay zekâ uygulamaları. *1. Uluslararası Yapay Zekâ ve Veri Bilimi Kongresi, Online Congress, Proceeding Book,* 244–249. İzmir: Kâtip Çelebi Üniversitesi. https://acikerisim.ikcu.edu.tr/yayinaea/yapay%20zeka_62c3e6a2b9dd5.pdf

Ayan, B., Taşçı, S., & Köksal, E. B. M. (2024). İş sağlığı ve güvenliği alanında kullanılan yapay zekâ teknolojilerine ilişkin inceleme. *Çalışma İlişkileri Dergisi, 15*(2), 20–33. https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/3984369

Bozkurt, Y., & Naycı, G. (2021). Metal sektöründe meydana gelen iş kazalarında cinsiyet faktörü. *Akademik Yaklaşımlar Dergisi, 12*(1), 174–191. https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/1594326

Cem, H. (2020a). Endüstri 4.0'ın bileşenleri: Yapay zekâ. *T24*. https://t24.com.tr/yazarlar/hayri-cem-haftalik/endustri-4-0-in-bilesenleri-yapay-zeka,26678F

Diemert, S., & Weber, J. H. (2023). Can large language models assist in hazard analysis? *arXiv*, 1–13. https://arxiv.org/pdf/2303.15473

Feng, C., Park, A., Pitt, L., Kietzmann, J., & Northey, G. (2021). Artificial intelligence in marketing: A bibliographic perspective. *Australasian Marketing Journal, 29*(3), 252–263.

Fisher, E., Flynn, M. A., Pratap, P., & Vietas, J. A. (2023, June 24). Occupational safety and health equity impacts of artificial intelligence: A scoping review. *International Journal of Environmental Research and Public Health, 20*(6221), 28. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10340692/pdf/ijerph-20-06221.pdf

Gupta, I., & Nagpal, G. (2020). *Artificial intelligence and expert systems.* Mercury Learning & Information. https://www.amazon.com/Artificial-Intelligence-Expert-Systems-Gupta/dp/1683925076

Kavut, S. (2022a). *Dijital kimlik ve izlenim yönetimi.* İstanbul: Çizgi Kitabevi Yayınları.

Kavut, S. (2022b). Yapay zeka ve yeni iletişim teknolojileri. In Ş. Balcı & H. Çiftçi (Eds.), *A'dan Z'ye İletişim Çalışmaları 6* (pp. 61–75). İstanbul: İksad Yayınevi.

Kutlusoy, Z. (2019). Felsefe açısından yapay zeka. In G. Telli (Ed.), *Yapay zeka ve gelecek* (pp. 25–43). İstanbul: Doğu Kitapevi.

Oğur, İ. (2024). İş sağlığı ve güvenliği çalışmalarında yapay zekâ uygulaması. *Haber İSG.* https://haberisg.com/isg-gundem/is-sagligive-guvenligi-calismalarinda-yapay-zeka-uygulamasi/

Öztürk, A. Ö. (2020). *Endüstri 4.0 ile iş sağlığı ve güvenliği* (Yüksek lisans tezi). Rumeli Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İstanbul.

Taçgın, E., & Sağır, Z. (2020). Development of an intelligent knowledge base for identification of accident causes based on Fu et al.'s model. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*, 1–18. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33034272/

Quentic. (2023, August 7). Artificial intelligence in risk and safety management. https://www.quentic.com/articles/ai-in-risk-and-safety-management/

UNESCO-UNEVOC. (2021). *Understanding the impact of artificial intelligence on skills development.* France-Germany: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization; International Centre for Technical and Vocational Education and Training. https://unevoc.unesco.org/pub/understanding_the_impact_of_ai_on_skills_development.pdf

Gazi kitabevi

Merkez/Mağaza
53. Sokak No: 29
Bahçelievler / ANKARA
Tel : (0 312) 223 77 73 - 223 77 17
info@gazikitabevi.com.tr • www.gazikitabevi.com.tr

ISBN: 978-625-8700-32-9

9 786258 700329

Gazi Kitabevi
Sosyal Bilimler Serisi