

**AÇIK VE UZAKTAN ÖĞRETİM KURUMLARININ YAPAY ZEKAYA HAZIR
OLMA FAKTÖRLERİNİN İNCELENMESİ**

Doktora Tezi

Lutfiye GÖÇMEZ

Eskişehir 2023

**AÇIK VE UZAKTAN ÖĞRETİM KURUMLARININ YAPAY ZEKAYA HAZIR
OLMA FAKTÖRLERİNİN İNCELENMESİ**

Lutfiye GÖÇMEZ

DOKTORA TEZİ

Uzaktan Eğitim Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Muhammet Recep OKUR

(İkinci Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Celal Murat KANDEMİR)

**Eskişehir
Anadolu Üniversitesi
Sosyal Bilimler Enstitüsü
Temmuz 2023**

JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI

Lutfiye GÖÇMEZ'in "Açık ve Uzaktan Öğretim Kurumlarının Yapay Zekaya Hazır Olma Faktörlerinin İncelenmesi" başlıklı tezi, 12/07/2023 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından değerlendirilerek "Anadolu Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliği"nin ilgili maddeleri uyarınca, **Uzaktan Eğitim Anabilim dalında Doktora tezi** olarak kabul edilmiştir.

	İmza
Üye (Tez Danışmanı): Doç. Dr. Muhammet Recep OKUR	
Üye : Prof. Dr. Tevfik Volkan YÜZER	
Üye : Doç. Dr. Yusuf Levent ŞAHİN	
Üye : Doç. Dr. Esra Pınar UÇA GÜNEŞ	
Üye : Doç. Dr. Tarkan GÜRBÜZ	

.....

Prof. Dr. Saime ÖNCE

Anadolu Üniversitesi

Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürü

ÖZET

AÇIK VE UZAKTAN ÖĞRETİM KURUMLARININ YAPAY ZEKAYA HAZIR OLMA FAKTÖRLERİNİN İNCELENMESİ

Lutfiye GÖÇMEZ

Uzaktan Eğitim Anabilim Dalı

Anadolu Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Temmuz, 2023

Danışmanlar: Doç. Dr. Muhammet Recep OKUR

(İkinci Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Celal Murat KANDEMİR)

Günümüzde hayatın hemen hemen her alanında aktif rol oynayan yapay zeka (YZ) teknolojileri eğitimde de paradigma sıçramasına yol açarak genellikle daha öğrenen merkezli, özele doğru bir eğitim anlayışını benimsenmesine olanak sağlamıştır. Yapay zeka teknolojileri açık ve uzaktan öğrenmede, kişileştirilmiş öğrenme, uyarlanır öğrenme, karar destek hizmetleri, hızlı ve doğru geri bildirim verme, otomatik değerlendirme, öneri sistemlerinin uygulanabilmesi gibi çok fazla avantajlara sahiptir. Lakin yapay zekanın teknik özelliklerinin karmaşık olması ve bu teknolojiler hakkında yeterli bilginin olmaması YZ'nin benimsenme ve uygulanma sürecini zorlaştırmaktadır. Nitekim bu araştırma uzaktan eğitim kurumlarının yapay zekayı başarılı benimseme öncülerini anlamaya yönelik bir yaklaşımla YZ'ya hazır olma faktörlerini incelemektedir. Araştırmanın kuramsal çerçevesi için, *Teknoloji-Organizasyon-Çevre Modeli* (Tornatzky ve Fleischer) ve *Yeniliklerin Yayılması Kuramı* (Rogers, 2003) kullanılmıştır. Ayrıca uzaktan eğitim kurumlarının yapay zekaya hazır olma durumlarını anlamlandırmak için *fenomenolojik araştırma* deseni kullanılmıştır. Bunun için 15 uluslararası alan uzmanı katılımcıyla yarı yapılandırılmış derinlemesine görüşmeler yapılmıştır. Sonrasında araştırma verileri, NVivo 14 ile betimsel analizi yapılarak tematik kodlaması çıkarılmıştır. Analiz sonucunda uzaktan eğitim kurumlarının yapay zekaya hazır olması ile ilgili şu temalara ulaşılmıştır: *organizasyonel hazır olma, teknolojik hazır olma, çevresel hazır olma, YZ etik hazır olma* ile *eksiklikler ve önerilerdir*. Bu temalar ve alt

kodlamaları ile ilgili bulgular ayrı bölümlerde detaylı olarak yorumlanmıştır. Araştırmanın sonuç ve tartışma bölümünde ise akademisyenlere, yöneticilere ve karar vericilere fikir verecek birçok bulgu, öneri ve strateji paylaşılmıştır. Son olarak ise, YZ'yı benimseme kararı verirken uzaktan eğitim kurumlarındaki yönetici ve karar vericilere rehberlik etmesi amacıyla hazırlanan “YZ'ya Hazır Olma Kurum İçi Değerlendirme Listesi”, araştırmanın yönetimsel etkisi olarak paylaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Açık ve uzaktan öğrenme, Yapay zeka, Yapay zekaya hazır olma, Yapay zekayı benimseme, Eğitimde yapay zeka

ABSTRACT

INVESTIGATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE READINESS FACTORS AT OPEN AND DISTANCE EDUCATION INSTITUTIONS

Lutfiye GÖÇMEZ

Department of Distance Education

Anadolu University, Graduate School of Social Sciences, July, 2023

Supervisors: Associate Professor Dr. Muhammet Recep OKUR

Assistant Professor Dr. Celal Murat KANDEMİR

Artificial intelligence (AI) technologies, which play an active role in almost every aspect of our lives today, have led to a paradigm shift in education, promoting a learner-centered and personalized approach. AI technologies offer numerous advantages in open and distance learning such as personalized learning, adaptive learning, decision support services, fast and correct feedback delivery, automated assessment, recommendation systems, etc. However, the complexity of AI's technical features and the lack of sufficient knowledge about these technologies make AI adoption and implementation challenging. This study aims to examine readiness factors that contribute to successful AI adoption among distance learning institutions. The theoretical framework of the study utilized the Technology-Organization-Environment model (Tornatzky ve Fleischer) and the Diffusion of Innovation Theory (Rogers, 2003). Additionally, a phenomenological research design was employed to understand AI readiness of distance learning institutions. Therefore, semi-structured in-depth interviews were conducted with 15 international domain experts. The research data were analysed descriptively using NVivo 14, and thematic coding was applied. The analysis revealed the following themes related to the AI readiness of distance learning institutions: organizational readiness, technological readiness, environmental readiness, ethical readiness for AI, as well as gaps and recommendations. Then the findings regarding these themes and sub-codes were interpreted in detail in separate sections. In the conclusion and discussion section of the study, numerous findings, recommendations, and strategies were shared to provide

insights for academics, administrators, and decision-makers. Finally, the study presented the "AI Readiness Institutional Assessment Checklist" as a managerial influence to guide decision-makers and administrators during AI adoption.

Keywords: Open and distance learning, Artificial intelligence, Artificial intelligence readiness, Artificial intelligence adoption, Artificial intelligence in education (AIED)

ÖNSÖZ

“Açık ve Uzaktan Öğretim Kurumlarının Yapay Zekaya Hazır Olma Faktörlerinin İncelenmesi” başlıklı doktora tezinin tüm aşamalarında görüş, katkı ve yardımlarıyla yanımda olan, alandaki kapsamlı bilgileri ile yol gösteren, yeni çalışma alanlarını keşfetmeme ve öğrenmeme olanak sağlayan değerli tez danışmanlarım Doç. Dr. M. Recep OKUR’a ve Dr. Öğr. Üyesi C. Murat KANDEMİR’e ilgi, destek ve sonsuz katkıları için saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Bu çalışmanın başından itibaren değerli görüş, öneri ve desteklerini eksik etmeden çalışmamız için gerekli tüm bilgileri bizimle paylaşan ve yardımlarıyla yol gösteren sayın hocalarım Prof. Dr. T. Volkan YÜZER ve Prof. Dr. Gülsün KURUBACAK’a çok teşekkür ederim. Doktora çalışmamız süresince kıymetli geribildirimler vererek desteğini esirgemeyen sayın hocam Doç. Dr. Hakan KILINÇ’a minnettarım. Ayrıca ‘Yapay Zekaya Hazır Olma’ olgusunu incelediğimiz çalışmamıza derin tecrübe ve akademik bilgisiyle katkıda bulunan sayın hocam Prof. Dr. Jose Luis Aznarte Mellado’ya teşekkürü borç bilirim.

Bu çalışma boyunca her daim en büyük destekçim olan, can yoldaşım, ilim dostum sevgili eşim Dr. Ensar GÖÇMEZ’e ve birlikte büyüdüğümüz, her günümü umutlu kılan canım oğlum Mehmet Ali GÖÇMEZ’e ayrıca teşekkür ederim. Son olarak, beni bugünlere getiren ilk öğretmenlerim sevgili annem Safiye CİVAN ve babam Galip CİVAN’a minnet ve şükranlarımı sunarım.

Etik İlke ve Kurallara Uygunluk Beyannamesi

Bu tezin bana ait, özgün bir çalışma olduğunu; çalışmamın hazırlık, veri toplama, analiz ve bilgilerin sunumu olmak üzere tüm aşamalarında bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı; bu çalışma kapsamında elde edilemeyen tüm veri ve bilgiler için kaynak gösterdiğimi ve bu kaynaklara kaynakçada yer verdiğimi; bu çalışmanın Anadolu Üniversitesi tarafından kullanılan “bilimsel intihal tespit programı” ile tarandığını ve hiçbir şekilde “intihal içermediğini” beyan ederim. Herhangi bir zamanda, çalışmamla ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçlara razı olduğumu bildiririm.

Lutfiye GÖÇMEZ

İÇİNDEKİLER

BAŞLIK SAYFASI.....	i
JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI	ii
ÖZET	iii
ABSTRACT	v
ÖNSÖZ	vii
ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ	viii
İÇİNDEKİLER	ix
TABLolar DİZİNİ	xiii
ŞEKİLLER DİZİNİ	xiv
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	xv

1. GİRİŞ	1
1.1. Sorun	3
1.2. Araştırmanın Amacı	3
1.3. Araştırmanın Önemi	3
1.4. Araştırmanın Sınırlılıkları	4
1.5. Tanımlar	5

2. ALANYAZIN	7
2.1. Yapay Zeka Nedir?	8
2.1.1. Yapay Zeka Çeşitleri	10
2.1.2. Yapay Zekanın Kısa Tarihçesi	11
2.1.3. Yapay Zekanın Alt Dalları	13
2.1.3.1. Makine Öğrenmesi	15
2.1.3.1.1. Gözetimli/Denetimli Makine Öğrenmesi.....	17
2.1.3.1.2. Gözetimsiz/Denetimsiz Makine Öğrenmesi.....	18
2.1.3.1.3. Yarışmacı/Pekiştirmeli Makine Öğrenmesi	19
2.1.3.2. Yapay Sinir Ağları	19

2.1.3.3. Derin Öğrenme.....	20
2.1.3.4. Doğal Dil İşleme	21
2.1.3.5. Uzman Sistemler	22
2.1.3.6. Görüntü Tanıma/İşleme	22
2.1.3.7. Konuşma Tanıma/İşleme	23
2.1.3.8. Robotik/Fiziksel Robotlar	23
2.1.3.9. Yazılım Robotları/Robotik Süreç Otomasyonu (RSO)	24
2.1.3.10. Üretken Yapay Zeka	24
2.1.3.11. Bulanık Mantık	27
2.1.3.12. Genetik Algoritmalar	27
2.1.4. Yapay Zekanın Zayıf Yönleri	27
2.2. Eğitimde Yapay Zeka	28
2.2.1. Eğitimde Yapay Zeka Uygulamaları	30
2.2.1.1. Pedagojik Aracılar (Pedagogical Agents)	31
2.2.1.2. Uyarlanır Öğrenme (Adaptive Learning)	31
2.2.1.3. Zeki Öğretim Sistemleri (ZÖS)	32
2.2.1.4. Eğitsel Veri Madenciliği ve Öğrenme Analitiği	34
2.2.2. Okullarda Yapay Zeka Okuryazarlığı Eğitimi	34
2.3. Açık ve Uzaktan Öğrenme ve Yapay Zeka	37
2.3.1. Açık ve Uzaktan Öğrenmede Yapay Zeka Uygulamaları	38
2.3.2. Yapay Zekanın Eğitimde Kullanılmasında Karşılaşılabilecek Zorluklar.....	45
2.4. Benimseme ve Hazır Olma Kavramları	48
2.5. Yapay Zekaya Hazır Olma (AI-Readiness).....	49
2.5.1. Türkiye’de Yapay Zekaya Hazırlık İçin Atılan Adımlar	53
2.6. Yeniliklerin Yayılması Kuramı (Diffusion of Innovation DOI)	56
2.7. Teknoloji-Organizasyon-Çevre Modeli (TOE Framework)	60
2.8. Kuramsal Matris	63
2.9. İlgili Çalışmalar.....	68
3. YÖNTEM	71
3.1. Araştırmanın Modeli	71
3.2. Görüşme Grubu	72

3.3. Veri Toplama Tekniği ve Aracı	72
3.4. Veri Analizi	73
4. BULGULAR ve YORUM.....	75
4.1. Katılımcıların Demografik Özellikleri	76
4.2. Yapay Zekaya Hazır Olma	78
4.2.1. Organizasyonel Hazır Olma.....	81
4.2.1.1. Kaynakların Yeterliliği	82
4.2.1.2. Kurum Büyüklüğü.....	84
4.2.1.3. Teknoloji Direnci.....	86
4.2.1.4. Yapay Zekanın Katma Değeri.....	88
4.2.1.5. Üst Yönetimin Rolü	91
4.2.1.5.1. Üst Yönetimin Desteği.....	92
4.2.1.5.2. Üst Yönetimin Yapay Zeka Deneyimi.....	94
4.2.1.5.3. Üst Yönetimin Yapay Zekaya Bakış Açısı	95
4.2.2. Teknolojik Hazır Olma	97
4.2.2.1. Karmaşıklığı Ortadan Kaldırma	98
4.2.2.2. Yapay Zeka Deneyimi.....	100
4.2.2.3. Teknolojik Yetkinlik	102
4.2.2.4. Yapay Zekanın Göreli Faydası	105
4.2.2.4.1. Yapay Zekanın Avantajları	105
4.2.2.4.2. Yapay Zekanın Dezavantajları	108
4.2.3. Çevresel Hazır Olma	111
4.2.3.1. Devlet Düzenlemeleri ve Teşvik	112
4.2.3.2. Rekabet Baskısı	114
4.2.3.3. Öğrenenin Yapay Zekaya Hazır Olması	116
4.2.3.3.1. Öğrenen İçin Karmaşıklığı Azaltmak.....	116
4.2.3.3.2. Öğrenenin İhtiyacına Uygunluk	118
4.2.3.3.3. Öğrenenin Yapay Zeka Deneyimleri	121
4.2.4. Etik Hazır Olma	122
4.2.4.1. Algoritmik Önyargı.....	124
4.2.4.2. Teknolojik Dayatma	125
4.2.4.3. Veri Mahremiyeti ve Güvenliği	127

4.2.5. Eksiklikler ve Öneriler	129
4.2.5.1. <i>Yapay Zeka İle İlgili Kural ve Kanunlar</i>	129
4.2.5.2. <i>Multidisipliner Çalışma</i>	131
4.2.5.3. <i>İhtiyaç Analizi</i>	134
4.2.5.4. <i>Önerilen Stratejiler</i>	136
5. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER.....	140
5.1. Sonuç	140
5.2. Tartışma ve Öneriler	147
5.2.1. Yönetimsel Etkiler (Managerial Implications).....	151
KAYNAKÇA.....	155
EKLER	
ÖZGEÇMİŞ	

TABLÖLAR DİZİNİ

Sayfa

Tablo 2.1.	Yapay Zeka Gelişiminin Kilometre Taşları	12
Tablo 2.2.	Üretken Yapay Zeka Uygulama Platformlarına Örnekler	26
Tablo 2.3.	Uzaktan Eğitimde En Çok Kullanılan Yapay Zeka Teknolojileri, Çeşitleri ve Uygulama Alanları.....	41
Tablo 2.4.	Eğitim Amaçlı Kullanılan Yapay Zeka Uygulamaların Eğitimdeki Kullanım Alanları ve Kullandıkları Yapay Zeka Teknikleri	45
Tablo 2.5.	Kuramsal Matris	67
Tablo 4.1.	Katılımcıların Demografik Dağılımı	77
Tablo 4.2.	Katılımcıların Etkili Yapay Zeka Benimseme Süreci İçin Önerdiği Stratejiler.....	140
Tablo 5.1.	Yapay Zekaya Hazır Olma Kurum İçi Değerlendirme Listesi.....	153

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa

Şekil 2.1.	Yapay Zeka Çeşitleri	11
Şekil 2.2.	Yapay Zeka Taksonomisi	14
Şekil 2.3.	Yapay Zekanın Alt Alanları	15
Şekil 2.4.	Makine Öğrenmesi Çeşitleri	17
Şekil 2.5.	Biyolojik Sinir Hücresi ve Yapay Sinir Ağı	20
Şekil 2.6.	Eğitimde Yapay Zeka Sistem Yapısı	30
Şekil 2.7.	Zeki Öğretim Sistemleri Bileşenleri	33
Şekil 2.8.	Kurumların Yapay Zekayı Benimseme Seviyeleri.....	52
Şekil 2.9.	Yapay Zekayı Erken Benimseyen Kurumların 6 Özelliği	53
Şekil 2.10.	Yenilik-Karar Süreçleri.....	58
Şekil 2.11.	Bireysel Yenilikçilik Kategorileri	60
Şekil 2.12.	Teknoloji-Organizasyon-Çevre Modeli Çerçevesi.....	63
Şekil 3.1.	Nitel Veri Analiz Aşamaları ve İşlemleri	74
Şekil 4.1.	Katılımcıların Ükelere Göre Dağılımı	76
Şekil 4.2.	Katılımcıların Demografik Özelliklerine Göre Kümelenme Diyagramı .	78
Şekil 4.3.	Görüşmelerin Kelime Sıklık Analizi Sonucu Kelime Bulutu	78
Şekil 4.4.	Yapay Zekaya Hazır Olmaya İlişkin Tema ve Kodların Ağaç Diyagramı.....	80
Şekil 4.5.	Organizasyonel Hazır Olma İle İlgili Kodların Ağaç Diyagramı	81
Şekil 4.6.	Etkili Yapay Zeka Benimsenmesi İçin Yöneticilerden Beklenen Roller	92
Şekil 4.7.	Teknolojik Hazır Olma İle İlgili Temaların Ağaç Diyagramı	97
Şekil 4.8.	Çevresel Hazır Olma İle İlgili Temaların Ağaç Diyagramı	112
Şekil 4.9.	Yapay Zeka Etik Hazır Olma İle İlgili Temaların Ağaç Diyagramı	124
Şekil 4.10.	Eksiklikler Ve Öneriler İle İlgili Temaların Ağaç Diyagramı	129

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

YZ	: Yapay Zeka
YSA	: Yapay Sinir Ağları
Bkz	: bakınız
RSO	: Robotik Süreç Otomasyonları
PA	: Pedagojik Aracı
ZÖS	: Zeki Öğretim Sistemleri
MIT	: Massachusetts Institute of Technology
BBC	: British Broadcasting Corporation
İTÜ	: İstanbul Teknik Üniversitesi
BDÖ	: Bilgisayar Destekli Öğrenme
KDS	: Karar Destek Sistemleri
İYS	: İçerik Yönetim Sistemleri
ÖYS	: Öğrenme Yönetim Sistemleri
UHS	: Uyarlanır Hiperortam Sistemleri
ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
UZÖYS	: Uyarlanabilir Zeki Öğrenme Yönetim Sistemleri
UZÖS	: Uyarlanabilir Zeki Öğretim Sistemleri
BK	: Birleşik Krallıklar
MEB	: Milli Eğitim Bakanlığı
BT	: Bilişim Teknolojileri
BS	: Bilişim Sistemleri
CDDOB	: Cumhurbaşkanlığı Dijital Dönüşüm Ofisi Başkanlığı
TÜBİTAK	: Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu
UYZS	: Ulusal Yapay Zeka Stratejisi
STB	: Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı
TOÇ	: Teknoloji-Organizasyon-Çevre
YÖK	: Yüksek Öğretim Kurumu
KÇAD	: Kitlel Çevrimiçi Açık Dersler

1. GİRİŞ

The Economist'in "Dünyanın en değerli kaynağının artık petrol değil veri" (2017) olduğunu duyurmasının ardından yeni ekonomik sistemin yakıtının veri, motorunun ise veriden güç alan yapay zeka olduğu söylenebilir. Nitekim yapay zeka teknolojilerinin 2030 yılına kadar küresel ekonomiye 15 trilyon dolar katkıda bulunacağı tahmin edilmektedir. Ayrıca, 2018 yılında, devletlerin ve özel şirketlerin yapay zeka teknolojilerine yaptığı yatırımlar ise bir önceki yıla göre yüzde 50'nin üzerinde hızla artış göstermiştir (Pumplun, Tauchert ve Heidt, 2019). Fakat çok ilginçtir ki devletlerin ve kurumların yapay zeka (YZ) teknolojilerine yaptıkları büyük ölçüde artan yatırımlarına rağmen, araştırmalar kurumlardan %39'dan azının yapay zeka kullanımı ile ilgili bir stratejiye sahipken, bunlardan sadece %20'sinin YZ'yı bazı süreçlere kısmi olarak %5'inin ise tamamen dahil ettiğini göstermiştir (Ransbotham, vd., 2017). Bu durum ise kuruluşların YZ teknolojilerini kullanmaya örgütsel olarak ne kadar hazır olduklarının ve herhangi bir hazırlık stratejilerinin olup olmadığının araştırılmasının önemine işaret etmektedir (Pumplun, Tauchert ve Heidt, 2019; Alsheibani, Cheung ve Messom, 2019; Alsheibani, Cheung ve Messom, 2018). Diğer bir ifadeyle, YZ'ya özgü gerekli gereksinimler hakkında ya da bu teknolojik yeniliğin başarılı bir örgütsel uygulamasını sağlamak için gerekli olan hazırlık faktörleri hakkında sanılanın aksine çok az şey bilinmektedir.

Yapay zekanın potansiyel gücü sadece özel şirket ve devlet kuruluşları tarafından değil aynı zamanda yükseköğretim kurumlarınca da fark edilmiştir. Açıkçası yükseköğretimde yapay zeka uygulamaları her geçen gün artarken son birkaç yılda daha da çok dikkat çekmiştir. Nitekim, 2018 Horizon raporunda da yapay zeka uygulamaları eğitim teknolojilerindeki önemli gelişmeler olarak öne çıkartılmıştır (Educause, 2018). Rapora göre, uzmanlar YZ uygulamalarının eğitimde 2018-2022 yılları arasında %43 büyümesini beklerken Horizon Raporunun 2019 Yükseköğretim yayını öğretme ve öğrenmeyle ilgili YZ uygulamalarının bu orandan çok daha önemli ölçüde artacağını öngörmektedir (Educause, 2019). Ayrıca, en son çıkan 2023 Horizon raporuna (Educause, 2023) göre, çoğunlukla sıradan ve tekrarlayan işler için yapay zeka bir süredir zaten yaygın şekilde eğitimde kullanılmaktadır, fakat yapay zekanın daha sofistike hale gelmesiyle beraber eğitim kurumları bu teknolojileri daha çok tasarruf etmek, verimliliği artırmak ve iş akışını geliştirmek için de tercih etmeye başlamıştır.

Buna ek olarak, YZ teknolojileri üzerine yapılan bilimsel araştırmalarda da büyük artış gözlemlenmiştir. Nitekim Global Enterprise (Evans ve Gawer, 2016) sadece 2013 ve 2016 yılları arasında yapay zeka teknolojileri üzerine yazılan bilimsel makalelerin 6 katına çıktığını duyurmuştur. Yapay zeka üzerine yapılan bilimsel araştırmaların ise çoğunlukla var olan YZ teknolojilerinin uygulanması, yeni YZ model önerileri ve/veya geliştirilmesi (zeki öğretim sistemleri gibi) ya da profillemeye ve tahmin özellikleri, ölçme ve değerlendirme, uyarlanabilir ve kişiselleştirilmiş öğrenme ortamı sunma gibi YZ'nın potansiyel faydalarına odaklanan çalışmalar olduğu görölmektedir (Baz ve Denizer, 2018; Zawacki-Richter, Marín, Bond ve Gouverneur, 2019). Ayrıca, eğitimde yapay zeka uygulamalarına yönelik kısıtlı bilimsel çalışmaların ise daha çok bilgisayar mühendisleri ve yazılımcılar tarafından tasarım temelli araştırmalar olduğu dikkat çekmektedir (Zawacki-Richter, vd., 2019; Bozkurt, vd., 2021; Göçmez ve Okur, 2023). Lakin bu yapay zeka teknolojilerinin tasarlanması ve geliştirilmesi gibi teknik özelliklerine odaklanan araştırmalar alanda sayıca oldukça fazlayken, bu teknolojilerin eğitim kurumlarında daha etkili ve verimli kullanılması için gerekli olan sosyal bilimler araştırmaları maalesef sayıca çok azdır. Ayrıca yükseköğretim kurumlarının söz konusu yapay zeka teknolojilerini örgütsel olarak kullanmaya ne kadar hazır olduğu üzerine halihazırda herhangi bir bilimsel çalışma mevcut değıldir.

Yapay zeka sürekli gelişmekte olan ve karmaşık teknolojilerdir. Açık ve uzaktan öğrenme kurumlarında başarılı bir şekilde benimsenmesi için YZ'yı benimseme kararı alınmadan önce bu zeki teknolojilere kurumların hazır olma faktörlerinin incelenmesi ayrıca önem arz etmektedir. Nitekim bu araştırmada, açık ve uzaktan öğrenme kurumlarında YZ'ya hazır olma faktörlerini incelerken iki kuramdan faydalanılmıştır. Bunlar; Rogers'ın (1962) *Yeniliklerin Yayılması Kuramı* (the Diffusion of Innovation/ DOI) ile Tornatzky ve Fleischer'in (1990) *Teknoloji-Organizasyon-Çevre Modelidir* (Technology-Organization-Environment Model/TOE). Rogers'ın Yeniliklerin Yayılması Kuramı, bir toplum ya da örgütte bir teknolojinin benimsenme ya da reddedilme davranışını belirleyen en önemli değışkenin bireylerin söz konusu yeniliğin (teknolojinin) algılanan özellikleri hakkındaki olumlu ya da olumsuz görüşleri olduğuna dikkat çekmektedir. Yeniliklerin Yayılması Kuramından ilham alınarak geliştirilen Teknoloji-Organizasyon-Çevre Modeli ise bir yeniliğin (teknolojinin) benimsenme sürecini, organizasyon ve çevre faktörleri açısından da inceleyerek olguya daha bütüncül ve kapsayıcı bakabilmektedir. Bu nedenledir ki bahsi geçen kuramların, yapay zeka gibi

sürekli gelişen ve değişen bir teknolojiye açık ve uzaktan öğrenme kurumlarının uyum sağlaması ile bu teknolojiyi etkili şekilde kullanması konusunda çok etkili bir bakış açısı sunması beklenmektedir.

Özetle, bu araştırmada, açık ve uzaktan öğrenme kurumlarının yükseköğretimde büyük bir paradigma değişimine neden olan YZ teknolojilerini kullanmaya örgütsel olarak ne kadar hazır oldukları, Everett Rogers tarafından 1962 yılında geliştirilen *Yeniliklerin Yayılması Kuramı* ve 1990 yılında Tornatzky ve Fleischer tarafından ortaya çıkartılan *Teknoloji-Organizasyon-Çevre Modeli* kuramları temel alınarak araştırılmıştır.

1.1. Sorun

Açık ve uzaktan öğrenme kurumlarının yapay zeka teknolojilerini benimsemeye ne kadar hazır olduklarının anlaşılmasına yönelik bu araştırma sürecinde cevap aranması planlanan araştırma soruları şu şekildedir.

- Açık ve uzaktan öğrenme kurumlarının YZ teknolojilerine hazır olma durumu nasıldır?
- Açık ve uzaktan öğrenme kurumlarının YZ'ya hazır olma durumlarını etkileyen faktörler nelerdir?

1.2. Araştırmanın Amacı

Tez çalışmasının amacı, Teknoloji-Organizasyon-Çevre Modeli ve Yeniliklerin Yayılması Kuramını kullanarak, açık ve uzaktan öğrenme kurumlarının örgütsel olarak YZ teknolojilerini benimsemeye ne kadar hazır olduklarını araştırmaktır. Açık ve uzaktan eğitim kurumlarının yapay zekayı başarılı benimseme öncülerini anlamaya yönelik bir yaklaşımla YZ'ya hazır olma faktörlerinin nitel araştırma yöntemiyle incelenmesi amaçlanmaktadır. Daha önce bu konuda yapılmış bir çalışma olmaması sebebiyle aynı zamanda bu konuda teorik bilgi sağlaması beklenmektedir.

1.3. Araştırmanın Önemi

Açık ve uzaktan öğrenmenin – zamansal ve mekânsal olarak – uzaktan yapılabilmesine olanak sağlayan teknoloji, öğrenen ve öğretici arasında arabulucu işlevi

görerek bu tarafların ilişkilerini önemli ölçüde mümkün kılan, etkinleştiren, düzenleyen ve bazen de sonlandıran bir araçtır. Teknoloji bu işlevi sayesinde her ne kadar öğrenenin ihtiyacı olan öğrenme ortamına ulaşmasına olanak sağlasa da sırf bu teknolojilere sahip olunması öğrenenin tüm eğitsel sorunlarının çözüleceği anlamına gelmemektedir. Çünkü teknoloji sadece bir araçtır ve ondan alınacak verim kullanıcısının kapasitesiyle doğru orantılıdır. Bundan dolayıdır ki kullanıcı (öğrenen ve öğretici) ve teknoloji arasındaki ilişkinin de anlamlı bir öğrenmenin gerçekleşmesi için incelenmesi, anlaşılmasına çalışılması ve bu bilgiler ışığında yeniden düzenlenmesi önemlidir (Yumurtacı, 2022).

Kullanımı ve uygulaması kolay diğer dijital teknolojilerden farklı olarak yapay zekanın teknik özellikleri karmaşıktır ve bu teknolojiler hakkındaki bilgi kullanıcılar açısından henüz yetersizdir. Bu özelliği, yapay zekanın benimsenme ve uygulanma sürecini ayrıca zorlaştırmaktadır. Bu nedenle, bir kurumda yapay zekanın benimsenmesi için gereken hazır olma faktörlerinin kapsamlı bir şekilde anlaşılması, mevcut hazır olma durumunun operasyonel olarak değerlendirilmesi ve ardından kuruluşun hedeflenen yapay zeka benimseme amacı ile mevcut hazır olma durumu arasındaki uyumun incelenmesi gerekmektedir. Çünkü, yapay zekaya hazır olma ve yapay zekayı benimseme kavramları birbirleriyle doğrudan ilişkilidir ve yapay zekaya hazır olma faktörlerinin bilinmesi, yapay zekanın benimsenme başarısını olumlu yönde etkilemektedir. Bu nedenle, yapay zekanın karakteristik özellikleri nedeniyle yapay zekaya hazır olma faktörlerinin diğer teknolojilerden ayrı olarak incelenmesi de ayrıca gereklidir (Lokuge, vd., 2018; Gallivan, 2001; Jöhnk, Weißert ve Wyrski, 2021; Molla ve Licker, 2005).

1.4. Araştırmanın Sınırlılıkları

Bu çalışmada elde edilen veriler, verilerin analiz ve yorumları aşağıdaki yönlerle sınırlı tutulmuştur:

- Çalışma on beş alan uzmanının görüşleri ile sınırlıdır.
- Çalışmadan elde edilen veriler 22.09.2022-15.03.2023 tarihleri arasında toplanmıştır.
- Gerçekleştirilen bu çalışma kuramsal çerçeve olarak Teknoloji-Organizasyon-Çevre Modeli ile Yeniliklerin Yayılması Kuramı ile sınırlıdır.
- Bu çalışma yöntemsel olarak fenomenolojik araştırma deseni ile sınırlıdır.

Araştırmadaki diğer sınırlılıklar ise şöyledir:

Araştırma sorularının tüm yapay zeka teknolojilerine yönelik genel soruları içermesidir. Öte yandan, yapay zekanın (YZ) genel amaçlı bir teknoloji olması (General Purpose Technology/GPT) ve çok çeşitli uygulama senaryoları sunması nedeniyle, YZ'ya hazır olma durumunun belirlenmesi için belirli bir uygulama amacına yönelik (örn. destek hizmetlerinde chatbotların kullanılması) özel değerlendirmelerin yapılması araştırma sorularının görüşmeciler için daha anlaşılır olmasına katkı sağlayabilir. Lakin araştırmalar sonucunda görülmüştür ki açık ve uzaktan öğrenme kurumlarında aktif olarak yapay zeka teknolojilerinin kullanılma oranı yok denecek kadar azdır. Bu nedendir ki, araştırmanın bu konuda ilk olması ve araştırma kapsamını zengin tutma amacıyla, araştırma soruları tüm yapay zeka teknolojilerini kapsayacak şekilde hazırlanmıştır.

Bir diğer sınırlılık ise, '*benimseme/adoption*' ve '*hazır olma/readiness*' kavramlarının mevcut literatürde genellikle birbirleriyle ilişkili kavramlar olarak kullanılmalarına rağmen bu iki kavramın alanyazında belirsiz şekilde açıklanmasıdır. Bu ilişkilerin açığa çıkarılması için yapılan bütünleştirici çalışmalar ise nadirdir. Benzer şekilde, YZ'yı benimseme ve YZ'ya hazır olma konusunda ortaya çıkan literatür, organizasyonların yapay zekanın potansiyellerinden faydalanma amacıyla iki kavramın nasıl bir arada ele alındığına dair kapsamlı bir tartışmayı eksik bırakmaktadır (Molla ve Licker, 2005; Alsheibani, vd., 2018; Pumplun, vd., 2019). Çalışma bu bağlamda alanda ilk olduğu için hem önem arz etmektedir hem de 'YZ'ya hazır olma' kavramını açıklamanın zorluklarını barındırmaktadır.

1.5. Tanımlar

Araştırmada sıklıkla kullanılan önemli terimlerin kısaltmaları ve kısa tanımları aşağıdaki gibidir.

Yapay Zeka (YZ): Yapay zeka, “insan zekasının, sinir sistemi, gen yapısı gibi fizyolojik ve nörolojik yapısının ve doğal olayların modellenerek makineler – bilgisayar ve yazılımlara – aktarılmasıdır” (Atalay ve Çelik, 2017).

Makine Öğrenmesi: Yıldız (2022, s. 36) makine öğrenmesini, “öğrenme, ilişkileri tanıma ve tahminleme işlemlerini gerçekleştirmek için büyük miktarda veri setlerinin karmaşık algoritmalarca işlenmesi” olarak tanımlamaktadır.

Yapay Sinir Ağları (YSA): Yapay sinir ağları en genel tanımıyla, insan beyninin sinir ağlarını taklit eden bilgisayar programlarıdır.

Derin Öğrenme: Makine öğrenmesinin alt disiplini olan derin öğrenme ise, benzer şekilde yapılandırılmış ve insan beyninin nöronları gibi çalışan sinir ağları ile çalışır, yani biyolojik sinir hücrelerini ve çalışma prensiplerini modeller

Doğal Dil İşleme: Doğal dil işleme (Natural Language Processing/NLP), bilgisayar bilimi ve insan dilbilimi arasında disiplinler arası bir konu olup, bilgisayarların insan metin dilini tanıma ve anlama yeteneğini ifade eden bir YZ tekniğidir.

Uzman Sistemler: Uzman sistem temel olarak insan düşüncesini gerçekleştirmek için bir bilgisayar tarafından işlenen bir yazılımdır. Uzman sistem geliştirirken uzmanın belirli bir konudaki bilgi ve tecrübesini bilgisayara aktarmak amaçlanır (Elmas, 2021).

Bilgisayarlı Görü: Görüntü tanıma ve işlemenin bir üst seviyesi olan “bilgisayarla görü, iki boyutlu, üç boyutlu veya daha yüksek boyutlu her türlü görsel sayısal verinin özellikle akıllı algoritmalarla anlamlandırılmasını amaçlamaktadır” (http-5).

Robotik: İnsanın fiziksel hareketlerini taklit edebilen, kendi başlarına hareket edebilen ve fiziksel dünyada görevlerini bağımsız olarak yerine getirebilen fiziksel robotlardır. Fiziksel robotlar en çok, endüstriyel üretimde, perakende, lojistik, depolama, envanter yönetiminde, sağlık ve hizmet sektörünün diğer alanlarında faaliyet göstermektedir.

Robotik Süreç Otomasyonları (RSO): Önemli yazılım robotlarından olan Robotik Süreç Otomasyonları, ofis işlerini birkaç hafta gibi kısa sürelerde ve geleneksel yazılımlardan çok daha hızlı ve kolay şekilde, minimum yatırım ve maliyetle otomatikleştirmemize yardım eden çok önemli YZ teknolojileridir.

Üretken Yapay Zeka: Üretken yapay zeka olarak adlandırabileceğimiz ‘Generative AI’, belli amaç doğrultusunda kendine özgü, yaratıcı ve özgürce veri üretebilme yeteneğine sahip yapay zeka algoritmalarının genel adıdır.

Bulanık Mantık: 1965 yılında Prof. Dr. Lotfi Asker Zadeh tarafından geliştirilen, bulanık küme teorisine dayanan bir matematiksel disiplindir. Bulanık mantık geleneksel bilgisayar dilindeki 0-1 değeri ya da insan mantığındaki sıcak-soğuk, uzun-kısa yerine sıcak- ılık- az soğuk- soğuk, uzun- orta- ortadan kısa- kısa gibi ara değerlere göre işletilir (Elmas, 2021).

Genetik Algoritmalar: Darwin’in evrim teorisinden ilham alana genetik algoritma, “geleneksel yöntemlerle çözümü zor veya imkansız olan eniyileme (optimizasyon) problemlerin çözümünde kullanılmaktadır” (Elmas, 2021, s. 26).

Pedagojik Aracilar (Pedagogical Agents/PA): Pedagojik aracı (PA), öğrenme teknolojisinin entegre edilmesiyle yapılmış, öğrenmeyi kolaylaştırmak için kullanılan dijital veya sanal karakterlerdir. Farklı şekil ve tasarımlara sahip olabilen pedagojik araçlar, öğrencilerle doğal bir insan gibi etkileşime geçmek, teknoloji öğreniminin sosyal, duygusal ve motivasyonel yönlerini dahil etmek amacıyla oluşturulur.

Uyarlanır Öğrenme (Adaptive Learning): Uyarlanır öğrenme, öğretim sürecinde daha etkili ve verimli öğrenmelerin oluşması amacıyla öğrenenlerin ortak ihtiyaçları yanı sıra farklı öğrencilerin bireysel ihtiyaçlarına da karşılamayı amaçlayan öğretim yaklaşım ve tekniklerinin genel adıdır.

Zeki Öğretim Sistemleri (ZÖS): Zeki Öğretim Sistemleri (ZÖS)/ Intelligent Tutoring System (ITS) terimi, yapay zeka ve öğrenme teknolojilerinin eğitim alanında kullanıldığı bir kavramdır. Bu sistemler, insan benzeri zeka ve öğrenme yeteneklerini taklit ederek öğrenme süreçlerini geliştirmek ve optimize etmek amacıyla tasarlanmıştır.

Öğrenme Analitiği: Öğrenme analitiği, öğrenme ortamlarında meydana gelen olayları anlamak amacıyla, öğrenme ortamlarının geliştirilmesi ve iyileştirilmesi için gerekli olan verilerin toplanması, ölçülmesi, analiz edilmesi ve raporlanması sürecidir.

Benimseme (Adoption): Benimseme kavramı, bir ürün, hizmet, süreç, teknoloji gibi bir yeniliği kullanma kararı anlamına gelir.

Hazır Olma (Readiness): Hazır olma kavramı belirli bir faaliyete –bir yeniliği benimseme durumu gibi – katılmak için gerekli olan durumu ifade eder (Lokuge, vd., 2018).

Yapay Zekaya Hazır Olma (AI Readiness): Yapay Zekaya hazır olma kavramı ise, en geniş anlamıyla, bir örgütün becerileri, verileri, süreçleri, yapıları ve stratejileri ile ilgilidir. Bu nedenledir ki, YZ'ya hazırlık yapay zeka teknolojisini kullanmaktan daha fazlasını içerir. Diğer bir ifadeyle, 'YZ'ya hazır olma' kavramı kuruluşların yapay zeka ile ilgili uygulamalar ve teknolojiyi içeren değişimi uygulamaya hazır olma durumlarını ifade eder (Alsheibani, Cheung ve Messom, 2018).

2. ALANYAZIN

Bu bölümde araştırmanın kavramsal ve kuramsal çerçevesine, ilgili alanyazını dahil edecek biçimde, değinilmektedir. Açık ve uzaktan öğrenme kurumlarının yapay zeka teknolojilerini örgütsel olarak benimsemeye ne kadar hazır olduklarını anlamayı amaçlayan araştırmanın kavramsal ve kuramsal çerçevesinin alanyazını aşağıdaki başlıklardan oluşmaktadır:

1. Yapay Zeka Nedir?
2. Eğitimde Yapay Zeka
3. Açık ve Uzaktan Öğrenme ve Yapay Zeka
4. Benimseme ve Hazır Olma Kavramları
5. Yapay Zekaya Hazır olma
6. Yeniliklerin Yayılması Kuramı (Diffusion of Innovation/DOI)
7. Teknoloji-Organizasyon-Çevre Modeli (TOE Framework)
8. Kuramsal Matris
9. İlgili Çalışmalar

2.1. Yapay Zeka Nedir?

MIT Bilgisayar Bilimleri laboratuvar yöneticilerinden Edward Fredkin, BBC ile söyleşisinde “Tarihte üç büyük olay vardır: Bunlardan ilki, evrenin oluşumudur. İkincisi, yaşamın başlangıcıdır. Bu ikincisi ile aynı derecede önemli olan üçüncüsü ise, yapay zekanın ortaya çıkışıdır” diyerek insanoğlunun muhtemel geleceğini yapay zekanın inşa edeceğini vurgulamıştır. Yapay zeka teknolojilerinin günümüzde geldiği noktaya bakarak ve gelecekte yapabileceklerini de tahayyül edersek Edward Fredkin’in de vurguladığı gibi insanoğlunun tarihinde önemli bir dönüm noktası olduğu açıkça görünebilir. Peki nedir bu ‘yapay zeka’?

20. yüzyılın ortalarında doğan ve geleceği şekillendireceği düşünülen ve de çağımızın en güncel bilim dallarından biri olan ‘yapay zeka’ ilk kez 1956 yılında John McCarthy tarafından Dartmouth Kolejinde düzenlenen bir konferansta dile getirilmiştir (Kayabaş, 2010). ‘Yapay Zeka’ ismi ise, ilk defa 1956 yılında McCarthy, Minsky ve Rochester gibi bazı bilim insanlarınca bir toplantı esnasında tartışmalarda ortaya atıldı. Her ne kadar birçok bilim insanı bu yeni bilim alanının araştırma kapsamını “Hesaplamalı Rasyonalite” isminin daha doğru ifade ettiğinde ısrarcı olsa da ‘yapay zeka’ ismi herkesçe çok benimsendi (Petekci, 2021). McCarthy düzenlediği Dartmouth Konferansı’nda, kendi türettiği yapay zeka kavramı için şöyle demiştir: “Öğrenme ve zekanın tüm özellikleri en ince detayları ile tanımlanırsa, bilgisayarlar bunu simüle edebilir ve insan gibi düşünebilir” (Akt. Aydın ve Değirmenci, 2018).

Yapay zeka kavramı farklı bakış açılarına sahip bilim insanları ve araştırmacılar tarafından çeşitli şekilde tanımlanmıştır. Genesereth ve Nilsson (1987) gibi araştırmacılar

yapay zeka kavramını, doğadaki varlıkların akıllı davranışlarını yapay olarak üretmeyi hedefleyen bir çalışma olarak tanımlarken, Haugeland (1985) gibi araştırmacılar daha iddialı bir tanımlamayla yapay zekanın tam anlamıyla insan gibi düşünen bilgisayarlar ve makineler yaratma çabası olduğunu ifade etmiştir. Nabiyev (2005) ise yapay zekayı bir bilgisayarın yorumlama, öğrenme, problem çözme, anlama gibi insana ait karmaşık zihinsel süreçleri gerçekleştirebilme becerisi olarak tanımlamıştır. Oxford Sözlüğü ise, şemsiye bir kavram olan yapay zekayı, “görsel algılama, konuşma tanıma, karar verme ve diller arası çeviri gibi insan zekası gerektiren görevleri yapabilen bilgisayar sistemlerinin teorisi ve gelişimi” olarak tanımlamaktadır (Oxford Sözlüğü, 2018). Elmas ise yapay zeka kavramını, “karar verme, anlam çıkartma, genelleme, öğrenme ve deneyimlerden yararlanma gibi insanların ya da bazı canlıların sahip olduğu zihinsel süreçleri bilgisayarlar, yazılımlar, tümleşik yongalar kullanarak gerçekleştirme yeteneği” olarak tanımlamaktadır (2021, s. 26). Ali Şir Atilla ise yapay zeka kavramını daha kapsamlı ve güncel haliyle şöyle tanımlamaktadır:

Yapay zeka, insan zekasına özgü olan tanıma, algılama, analiz etme, gruplama, seçebilme, yanıtlama, öğrenme, taklit etme, konuşma, sohbet etme, eğitime, çoğul kavramları bağlama, düşünme, tefekkür etme, fikir yürütme, sorun çözme, iletişim kurma, duygulanma, karar verme, yardım etme, vücudun parçası olmak gibi yüksek bilişsel özellikleri veya özgü davranışları sergilemesi beklenen yapay bir işletim sistemidir (Atilla, 2022, s. 2).

Özetle yapay zekadan kastedilen; “insan zekasının, sinir sistemi, gen yapısı gibi fizyolojik ve nörolojik yapısının ve doğal olayların modellenerek makinelere – bilgisayar ve yazılımlara – aktarılmasıdır” (Atalay ve Çelik, 2017).

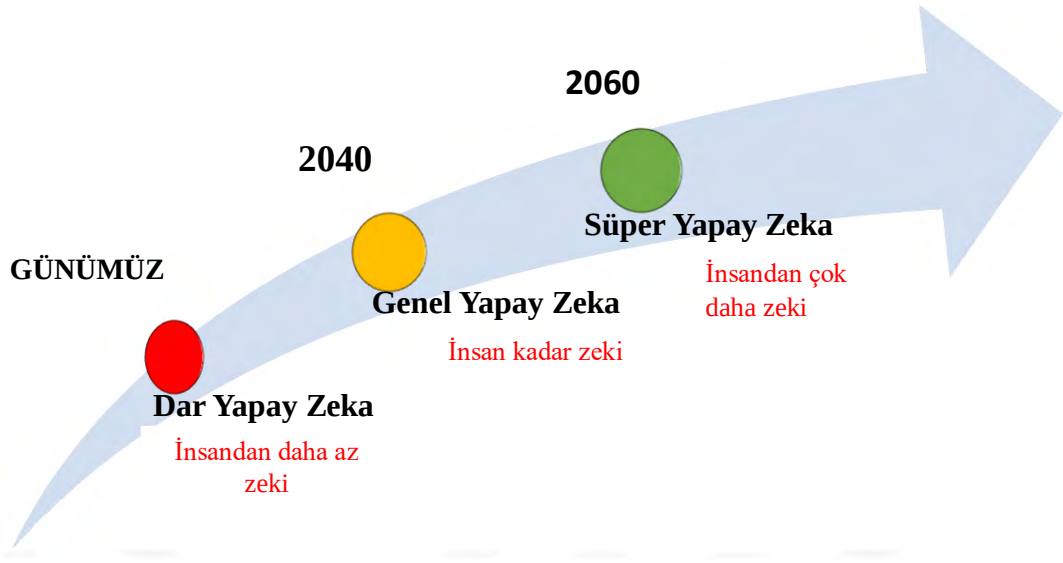
Yapay zekanın tanımlarında sıkça karşımıza çıkan ‘insan zeka ve becerilerini taklit edebilme’ vurgusu beraberinde makinelerin bunu ne kadar başarabildiklerini test etme ihtiyacını da getirmiştir. Makinelerin ne kadar insanımsı özelliklere sahip olduğunu öğrenmek için geliştirilen tarihteki iki önemli test Alan M. Turing’in geliştirdiği *Turing Testi* ve John R. Searle’ün *Çince Odası* deneyidir.

Bunlardan ilki, Alan M. Turing’in geliştirdiği Turing Testi ile sınanan Turing makinesidir (1950). Turing’in hazırladığı bu testte sorgulayıcılar bir monitörün arkasında göremedikleri bir insana ve makineye sorular sorarlar. Aldıkları cevapları bir insanın mı yoksa makinenin mi verdiğini cevapların niteliğinden tahmin etmeye çalışırlar. Bu teste göre şayet makinenin verdiği cevap bir insanın cevabı olduğu kabul edilirse, Turing’e göre makine ‘insan gibi’ olmayı başardığı için testi geçmiş olacaktır (Kutluay, 2019).

İkincisi ise, John R. Searle’ün 1980 yılında yayımladığı ‘Minds, Brains, and Programs’ adlı makalesinde *Çince Odası* adını verdiği bir düşünce deneyiyle dil ve zihin felsefesi alanında önemli bir tartışmayı başlatarak, bilgisayarların düşünce ve bilinç üretebileceği iddiasını sorgulamıştır. J.R. Searle bu düşünce deneyinde, Çince bilmediği halde Çince metinleri işleyebilen bir bilgisayar programı, dışarıdan (bir insan tarafından) verilen Çince karakterleri giriş verisi olarak alır ve uygun cevapları verir. Dışarıdan bilgisayarın Çinceyi anladığı düşünülür, halbuki programın işlemleri sembolik düzeyde gerçekleştirdiği için anlamı kavramamaktadır. Deney sonucunda, J.R. Searle, programın sadece sembollerin söz dizimini (syntax) takip ettiğini ve gerçek anlamı algılayamadığını vurgulayarak, bilinç ve anlama arasındaki ayrımı vurgulamayı amaçlamıştır (Searle, 1980; Searle, 1990).

2.1.1. Yapay zeka çeşitleri

Yapay zeka günümüzde hem bilişsel hem de robotik çözümler sunabilmektedir. Yapay zeka türleri *Yapay Dar Zeka/Zayıf Yapay Zeka* ve *Yapay Genel Zeka/Güçlü Yapay Zeka* olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Zayıf Yapay Zeka sadece belirli alanlarda kararlar, tahminler ve sınıflandırmalar yapabilen YZ uygulamaları için kullanılan bir tabirken, Güçlü Yapay Zeka ise insanların yapabildiği her şeyi makinelerin ve uzman sistemlerin yapabildiği süper yapay bir zekayı tanımlamaktadır (Atilla, 2022). Zayıf/Dar Yapay zekalar günümüzde kullanımda olan, belli bir işi yapan –örneğin e-postalara cevap verme, eşya taşıma, yüz tanıma vs. – ‘dar alanlarda uzmanlaşmış’, özel amaçlı uygulamaları olan makine öğrenmeleridir. Bu sistemler makine hesaplamaları sayesinde bir problemin en iyi sonucuna ulaşabilirler fakat insan zekasından farklı olarak sebep-sonuç ilişkisi kuramaz ya da mantıksal çıkarımlarda bulunamazlar. Öte yandan, araştırmacıların hayalini kurduğu “yeni fikirler üzerinde düşünebilen, kendi varlığından haberdar olan, tutarlı sohbet edebilen, gerçek anlamda zeki bir sistem” olan ‘genel YZ’ henüz günümüzde tam anlamıyla kullanılmamakla beraber yaşamımıza girmesi 2030 gibi öngörülmektedir (Kutlusoy, 2019, s.26; Nabiyeve ve Erümit, 2022, s. 10). Roberto Saracco (2018) ise insan gibi düşünebilen, insan zekasına denk genel yapay zekanın 2040’larda, insandan daha zeki olması beklenen süper yapay zekanın ise 2060’larda yaşamımıza girmesini öngörmektedir (Bkz. Şekil 2.1).



Şekil 2.1. Yapay zeka çeşitleri

2.1.2. Yapay zekanın kısa tarihçesi

Bilgisayar temelli yapay zeka fikri 1950’de Alan Turing’in geliştirdiği, bir bilgisayarın karşısındaki insanı kendisinin de insan olduğuna ikna edecek kadar iyi iletişim kurup kuramadığını test eden Turing Testi kadar eskiye gitmektedir. Birkaç ay sonra, Princeton öğrencileri 300 vakum tüpü ve bir savaş fazlası otomatik pilotları kullanarak ilk yapay sinir ağını geliştirmiştir (Bernstein, 1981). “Yapay Zeka” terimi ise ilk defa bu kavramı tanımlamak için Dartmouth Kolejinde yapılan bilimsel bir konferansta John McCarthy tarafından türetilmiştir. Bu konferanstan sonra Aziz (1961), Benzeşim (1963), Eliza (1965), Bilgin (1970) ve Stajyer (1979) gibi önemli yapay zeka programları geliştirilmiştir ve yapay zeka çalışmaları artmıştır (Kutlusoy, 2019).

Yapay zeka çalışmalarının ilk yıllarından itibaren iki farklı yaklaşım alana hakim olmuştur. Bunlardan ilki, biyolojik bir temele dayandırılmayan, sembollerin manipüle edilmesiyle kuralların kullanımına dayalı mantıksal bir yaklaşım olan ‘iyi eski moda yapay zekaydı’ (good old-fashioned artificial intelligence-GOFAI). Diğer yaklaşım ise insan beyninin çalışma şekline ilham alarak biyolojik nöron sistemini taklit etmeye çalışan ‘yapay sinir ağları’ çalışmalarıydı. YZ tarihinin ilk 20 yılında GOFAI gerçek dünya hedeflerine istenen ölçüde ulaşamadı, yapay sinir ağları çalışmaları ise henüz emekleme çağındaydı. Dolayısıyla YZ çalışmalarına verilen fonlar 1970’lerde giderek azaldı, araştırmalar yavaşladı ve yapay zeka topluluğu da küçüldü. ‘Yapay zekanın kışı’ olarak adlandırılan 1974 ve 1980 yılları arasında yapay zeka çalışmaları durma

derecesinde azalmıştır. 1980'li yıllarda Japonya'ya karşı atağa geçen İngiltere'nin tekrardan yapay zeka çalışmalarını desteklemesi üzerine YZ araştırmaları tekrardan hızlanmıştır (Nabiyev ve Erümit, 2022).

Yapay zeka alanındaki çalışmaların tarihi çok eski olmamakla beraber yapay zekanın tarihsel gelişimi ilgili kilometre taşları Tablo 2.1'de kronolojik şekilde sıralanmıştır. CAICT (2018) tarafından yapılan sınıflandırmaya göre yapay zekanın tarihsel gelişimi üç aşamada incelenir: *başlangıç* (bebeklik), *sanayileşme* ve *yükseliştir*.

Tablo 2.1: Yapay Zeka Gelişiminin Kilometre Taşları (Berliner ve Ebeling, 1990, s. 105; Buchanan, vd., 1969; CAICT, 2018, s. 4-5; McCorduck, 2004; Neapolitan ve Jiang, 2018, s. 2-4; Russel ve Norvig, 2016, s. 26; akt. Kılıçhan ve Yılmaz, 2020, s. 357)

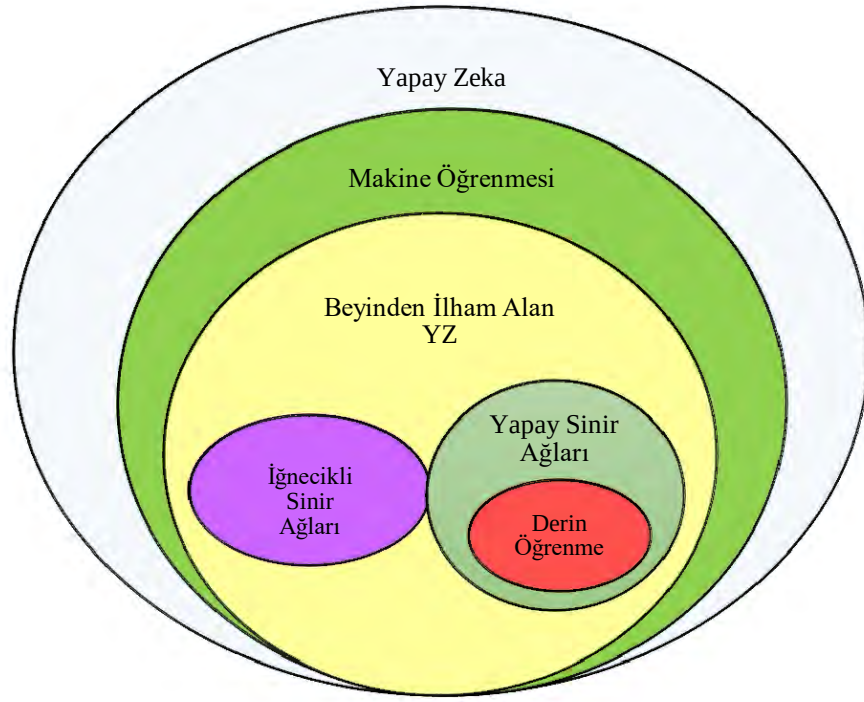
Evreler	Yıl	Önemli Olaylar
Başlangıç (Bebeklik)	1950	Alan Turing, Turing Testi adı verilen deneysel bir yapay zeka testi geliştirdi. Bu test varlığın zeki olup olmadığını belirlemenin somut bir yolunu sağlayan operasyonel bir testti.
	1951	Marvin Minsky ve Dean Edmonds, ilk sinir ağı bilgisayarı olan SNARC'ı yaptı.
	1955	Allen Newell ve Herbert Simon, bir insanın problem çözme becerilerini taklit etmek için tasarlanan ve aynı zamanda ilk yapay zeka programı olarak kabul edilen Logic Theorist adlı bir program geliştirdiler.
	1956	ABD'deki Dartmouth Konferansı, Yapay Zeka adını ve amacını belirlemek için ilk araştırmacı grubunu topladı. Bu toplantı Yapay Zekanın doğuşu olarak kabul edilir.
	1957	Cornell Üniversitesi'nde deneysel bir psikolog olan Frank Rosenblatt, "Algılayıcı" bir sinir ağı uyguladı.
	1965	DENDRAL, ilk başarılı yoğun bilgi sistemi ve ilk uzman sistemdi: uzmanlığı çok sayıda özel amaçlı kurallardan türetilmiştir.
	1969	Uluslararası Yapay Zeka Federasyonu kuruldu ve ilk toplantı Seattle, Washington, ABD'de yapıldı.
	1980	Carnegie Mellon Üniversitesi, Dijital Ekipman Şirketi (DEC) için eXpert Configure (XCON) adlı bir uzman sistem tasarladı. Bu uzman sistem çok başarılı olarak işletmeye yıllık 40 milyon dolar tasarruf ettirdi.
Sanayileşme	1982	Japonya, insanlarla konuşabilen, dilleri çevirebilen, görüntüleri yorumlayabilen ve insanlar gibi akıl yürütebilen makineler yaratmak amacıyla, yapay zeka bilgisayarlarının (beşinci nesil bilgisayarlar) geliştirilmesi için 850 milyon ABD doları yatırım yapmayı planladı.
	1986	Otomatik tanıma sistemlerinin doğruluğunu geliştirmek için çok katmanlı sinir ağları ve BLEU noktaları (BP) geri yayılım algoritmaları ortaya çıktı.
	1988	Alman Yapay Zeka Araştırma Merkezi kuruldu ve şu anda dünyanın en büyük kar amacı gütmeyen YZ araştırma kurumudur.
	1988	Judea Pearl'ün 'Akıllı Sistemlerde Olasılıksal Akıl Yürütme' adlı eseri, YZ'nın olasılık ve karar teorisi olarak kabul edildi.
	1988	HiTech programı, eski ABD Şampiyonu ve Grandmaster Arnold S. Denker'i satranç oyununda bir AGS Mücadelesi Maçında 3,5-0,5 puan ile yendi.

Tablo 2.1 (Devam) *Yapay Zeka Gelişiminin Kilometre Taşları (Berliner ve Ebeling, 1990, s. 105; Buchanan, vd., 1969; CAICT, 2018, s. 4-5; McCorduck, 2004; Neapolitan ve Jiang, 2018, s. 2-4; Russel ve Norvig, 2016, s. 26; akt. Kılıçhan ve Yılmaz, 2020, s. 357)*

Yükseliş	1997	Tarihte bir dönüm noktası olarak, IBM tarafından geliştirilen satranç oynayan bir bilgisayar olan Deep Blue, dünya satranç şampiyonunu mağlup etti. Moore Yasasının da etkisiyle bilgisayar performansı YZ tarihinde ani bir yükseliş yaşadı.
	2000	Robot evcil hayvanlar, akıllı oyuncaklar ticari olarak temin edilebilir hale geldi C. Breazeal, duygularını gösterebilen bir robot olan Kismet'i yaptı.
	2001	Berners-Lee ve diğerleri, YZ'nin mantık, çıkarım ve eylem tekniklerini kullanarak, World Wide Web'deki ticari, bilimsel ve kültürel verilerin küresel değişimi sağlamak için uluslararası bir çaba olan Semantik Web üzerinde çalışmaya başladı.
	2006	Geoffrey Hinton, Derin İnanç Ağlarına (DBN) dayalı, denetimsiz öğrenmeyi kullanabilen bir eğitim algoritması önerdi. Bu gelişme akademide derin öğrenme araştırmalarını hızlandırdı.
	2011	IBM Watson sistemi, ABD 'Jeopardy!' yarışma programında insan oyunculara karşı başarılı oldu.
	2012	Derin öğrenme algoritması, ImageNet Challenge'dan sonra iyi bilinir hale geldi ve bu nedenle yaygın olarak kullanıldı.
	2016	DeepMind tarafından geliştirilen AlphaGo, eski World Go şampiyonu Lee Sedol'u mağlup etti.

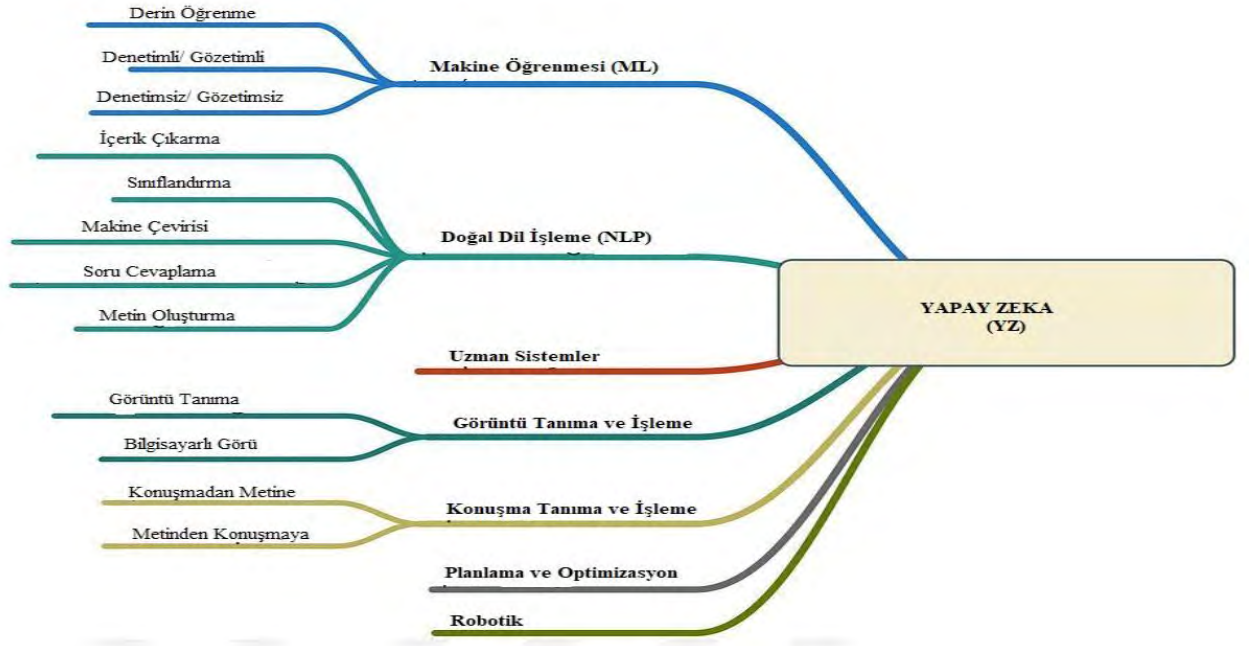
2.1.3. Yapay zekanın alt dalları

Yapay zeka sistemleri temelde, çoklu olasılık hesaplarına dayalı karar verme mekanizmaları olarak çalışırlar. Yapay zekalar aynı zamanda zeki makine ve zeki bilgisayar programlama bilimi ve mühendisliği olarak da bilinirler (Luger, 2002). Yani, *Yapay zeka*, 'makine öğrenmesi', 'derin öğrenme', 'akıllı sistemler', 'algoritmalar', 'makine zekası', 'yapay sinir ağları' gibi birçok kavramı içinde barındıran şemsiye bir kavramdır (Bkz. Şekil 2.2). Diğer ifadeyle, günlük hayatın farklı alanlarında ürünler vermesinin yanında, tahmin, sınıflandırma, kümeleme gibi amaçlar için de kullanılan yapay zeka teknolojileri, başta uzman sistemler olmak üzere, genetik algoritmalar, bulanık mantık, yapay sinir ağları, makine öğrenmesi gibi tekniklerin genel adıdır (Atalay ve Çelik, 2017).



Şekil 2.2. Yapay zeka taksonomisi (Alom, vd., 2019, s.2)

Petekci'nin de vurguladığı gibi “yapay zeka teknolojisinin gelişim süreci açısından bakıldığında, teknoloji odaklı ve veri odaklı aşamalardan geçmiş ve şimdi sahne odaklı aşamaya gelmiştir, yani farklı sektörlerdeki sorunları çözmektedir artık” (2021). Yapay zeka alt alanları literatürde ele aldığı konular ve uygulama alanlarına göre akademisyenlerce farklı tasnif edilmektedir. Örneğin, Nabiyeve ve Erümit (2022, s. 8-10) yapay zekanın ele aldığı konuları ve uygulama alanları şöyle sıralar; (1) problem çözümü, (2) oyunların modellenmesi, (3) bilgilerin modellenmesi, (4) otomatik teorem ispatı, (5) uzman sistemler, (6) doğal dilin işlenmesi, (7) ses işleme, (8) örüntü tanıma, (9) bilgisayar yaratıcılığı ve (10) robotiktir. Global AI Hub organizasyonundan, AI Business School kurucusu Selçuk Boydak ise, günümüzde en önemli gördüğü yapay zeka teknolojileri şöyle sıralamaktadır; (a) Fiziksel Robotlar, (b) Yazılım Robotları, (c) Konuşma Tanıma ve İşleme/Doğal Dil İşleme, (d) Görüntü Tanıma ve İşleme/Bilgisayarlı Görü, (e) Makine Öğrenmesi ve (f) Derin Öğrenme (http-1). Pickell (2019) yapay zekanın alt alanlarını, makine öğrenmesi, doğal dil işleme, uzman sistemler, görüntü tanıma ve işleme, konuşma tanıma ve işleme, planlama ve optimizasyon ile robotik olarak ana başlıklarda listelemektedir (Bkz. Şekil 2.3).



Şekil 2.3. Yapay zekanın alt alanları (Kabbas, Alharthi ve Munshi, 2020)

İlerleyen sayfalarda yapay zekanın ele aldığı konular ve alt alanları kısaca ele alınacaktır.

2.1.3.1. Makine öğrenmesi

Donald Hebb 1949 yılında yayınladığı ‘The Organization of Behavior’ adlı kitabında, McCulloch ve Pitts’in geliştirdiği sinir ağları modelinde makine öğrenmesinin nasıl olacağına açıklık getirmeye çalışmıştır. Bu sayede Hebb Kuralı denilen makine öğrenmesi kuralı anlatılmıştır (Hebb, 1949). Hebb kuralının ana fikri, “iki sinir ağları arasındaki kuvvet (ağırlık değeri), sinirlerin aynı zamanda etkinleştirilmesine bağlıdır” (Elmas, 2021, s. 99). ‘Makine öğrenmesi’ terimi ise ilk defa Arthur Samuel tarafından 1959 yılında ortaya atılmıştır ve günümüzde de yapay zekanın bir alt dalı olarak kabul görmüştür. Makine öğrenmesinin kısa tarihçesini ise şu şekilde özetleyebiliriz (Pickell, 2019);

1920’ler ve öncesi -Thomas Bayes, Adrien- Marie Legendre, Andrey Markov ve diğer ünlü matematikçiler, temel makine öğrenimi teknikleri için temel oluşturdu.

1950- İlk bilgisayar ortaya çıktıktan sonra, Alan Turing yapay zekayı tanımlamaya ve makinelerin öğrenme kapasitesine sahip olup olmadığını sorgulamaya çalıştı.

1951- Marvin Minsky ve Dean Edmonds, insan beyninin öğrenme şeklini taklit etmeye çalışarak ilk yapay sinir ağını başarıyla oluşturdu.

1974- Erken yapay zeka araştırmalarının yazarlarından Sir James Lighthill sayesinde yapay zeka popüler bir konu haline geldi.

1996- IBM tarafından geliştirilen Deep Blue, dünya şampiyonunu satrançta yenen ilk bilgisayar programı oldu. Bu zafer, modern makine öğrenimi yöntemlerine kıyasla daha güçlü bir yaklaşım olan alfa-beta arama algoritmaları sayesinde gerçekleşti.

2014- Google tarafından satın alınan DeepMind, piksellerin davranışını analiz ederek basit oyunları oynayan ilk bilgisayar programı oldu

2016- AlphaGo, derin pekiştirmeli öğrenmeyi kullanarak Çin oyunu Go'yu sıfırdan öğrendi. Sadece 40 gün içinde dünyanın en iyi oyuncusunu geçerek, sürekli öğrenme ve geri bildirimler sayesinde kendisinin en gelişmiş formlarını da yendi.

2018- NVIDIA araştırmacıları, fotoğraf gerçekçi yapay yüzler geliştirmek için çoklu sinir ağlarını kullanan bir program geliştirdi. Buna Üretken Düşman Ağları (Generative Adversarial Networks/GAN) denilmektedir.

Makine öğrenmesi kavramıyla ilgili bazı tanımlar şu şekildedir: Yıldız (2022, s. 36) makine öğrenmesini, “öğrenme, ilişkileri tanıma ve tahminleme işlemlerini gerçekleştirmek için büyük miktarda veri setlerinin karmaşık algoritmalarca işlenmesi” olarak tanımlamaktadır. Samuel ise makine öğrenmesi kavramını bilgisayarların “açıkça programlanmadan öğrenme yeteneğine sahip” olma özelliği ile tanımlar (Pedro, vd., 2019, s. 9). Diğer bir ifadeyle, makine öğrenmesi insanlardaki pekiştirmeli öğrenme yapısının bilgisayara tanımlanmış halidir (Wehle, 2017). Makine öğrenmesinin diğer alt yaklaşımlarından bazıları, *karar ağacı öğrenmesi, kümeleme, pekiştirmeli öğrenme, Bayes ağları, yapay sinir ağları ve tümevarımsal mantık programlamasıdır*. Makine öğrenmesinin kullanıldığı alanlar ise şöyledir; doğal dil işleme, konuşma ve el yazısı tanıma, nesne tanıma, bilgisayar oyunları, robot hareketleri, arama motorları ve tıbbi teşhistir (Uzun, 2007; Atalay ve Çelik, 2017).

Makine öğrenmesi, bir problemi o probleme ait veriye göre modelleyen bilgisayar algoritmalarının genel adıdır. Diğer bir ifadeyle, kural temelli, statik yapay zekadan farklı olarak makine öğrenmesi sayesinde bilgisayarlar daha akıllı hale gelebilmekte ve kendilerini dinamik şekilde optimize edebilmektedir. Yalın bir şekilde anlatacak olursak,

makine öğrenmesi şöyle çalışır: öncelikle, makine öğrenmesi algoritması, programlama sürecinde tüm kodlamayı yapmak zorunda kalmadan, makineyi ilgili veriler ve örneklerle besler. Sonrasında, makine aldığı verileri değerlendirebilir, sınıflandırabilir, desenleri tanır ve ondan öğrenir. Devamında ise, öğrendiğini uygular, tekrar öğrenir ve becerilerini zamanla tekrarlayarak eksiklikleri tamamlar. Diğer bir deyişle, makine öğrenmesi giriş verileri (resim gibi) ve çıkış verileri (resmin etiketlenmesi/ adlandırılması gibi) arasındaki ilişkiyi tanımayı öğrenir (http-2).

Makine öğrenmesinde, yapay zekanın süreçleri optimize etme veya bir görevi yerine getirme gibi şeyleri nasıl yapacağını öğrenmesi gerekmektedir. Bu, hayal edilenden daha zor olabilir, çünkü bir insanın bir arkadaşının yüzünü nasıl tanıyacağını veya bisiklete nasıl bineceğini açıklamanın kolay bir yolu yoktur (Brynjolfsson ve McAfee, 2017; Fernandes de Mello ve Ponti, 2018). Nitekim, bir makinenin öğrenmesini sağlamanın en dikkate değer üç yolu vardır (Bkz. Şekil 2.4); *denetimli/gözetimli öğrenme* (supervised learning), *denetimsiz/gözetimsiz öğrenme* (unsupervised learning) ve *yarışmacı/pekiştirmeli öğrenmedir* (competitive, reinforcement).



Şekil 2.4. Makine öğrenmesi çeşitleri

2.1.3.1.1. Gözetimli/denetimli makine öğrenmesi

Denetimli öğrenme, makineye sınıflandırılmamış örneklerin yüksek doğrulukla nasıl etiketleneceğini öğrenmesi amacıyla etiketlenmiş girdi örneklerinin gösterilmesidir (Brynjolfsson ve McAfee, 2017; Wehle, 2017; Fernandes de Mello ve Ponti, 2018). Denetimli makine öğrenmesi train-test (eğit-eğittiğin modelin başarımını test et) mantığıyla çalışır. Eğitim işleminde, sinir ağına ‘eğitme kümesi’ denilen giriş ve çıkış bilgileri sunulur. Bu süreçte her bir giriş kümesi için uygun çıkış kümesi sinir ağına

sunulmalıdır. Makine girilen değerle istenen değer arasındaki fark – önceden belirlenmiş hata değerinin altına – en az düşene kadar eğitime devam eder. Denetimli makine öğrenmesinde ise en sık *sınıflandırma* (classification) ve *regresyon* (sayısal tahmin) yöntemleri kullanılır (Elmas, 2021; Özçift, 2020; Pala, 2022). Diğer bir tanımla, denetimli öğrenmede algoritmalar insanlar tarafından önceden etiketlenmiş yani belli sınıflandırmalarla belirlenmiş eğitim verileriyle beslenir, yani eğitilir. Bu sayede algoritma veriler arasındaki benzerlikleri ve desenleri ayırt etmeyi öğrenir. Örnekleyecek olursak, görüntü tanıma için kullanılacak olan bir makineye önceden “kedi” ve “köpek” olarak etiketlenmiş görsel veriler sunulur. Çok sayıda “kedi” veya “köpek” olarak etiketlenmiş görsel veriyi işleyen ve sınıflandıran makine bu iki varlığı ayırt etmeyi öğrenir, böylece girdi verilerinden farklı bir kedi ya da köpek resmiyle karşılaştığında onun ne olduğunu söyleyebilir (http-3).

2.1.3.1.2. Gözetimsiz/denetimsiz makine öğrenmesi

Denetimsiz makine öğrenmesinde ağ istenen dış verilerle değil girilen bilgilerle çalışır böylece veri analizi için modeller oluşturmak amacıyla girdi verileri arasındaki ilişkileri ve benzerlikleri bulması talimatının makineye verilmesiyle makine öğrenmesi gerçekleşir (Brynjolfsson ve McAfee, 2017; Wehle, 2017; Fernandes de Mello ve Ponti, 2018). Bu makine öğrenmesinde, gizli sınırlar dışarıdan yardım almadan kendilerini örgütlemeye çalışır. Veri yığınları içinde birbiriyle benzeşenleri gruplayarak, kümeleme işlemi yapar. Makine hiçbir çıkış örneği verilmediği için, ağ yaparak öğrenir (Elmas, 2021; Özçift, 2020; Pala, 2022). Diğer bir ifadeyle, denetimli öğrenmenin aksine eğitim verileri ve algoritmalar insanlar tarafından önceden etiketlenmemiştir. Makine kendi başına verileri kümeleyerek, analiz eder ve gruplandırır. Veriler ne kadar çok olursa makinenin denetimsiz öğrenmesine o kadar katkı sunar. Yine bir önceki örnekten devam edecek olursak, denetimsiz öğrenmede kedi ve köpek resimlerini ayırt etmesi beklenen makineye, bu defa insanlar tarafından etiketlenmemiş kedi ve köpek eğitim resimleri sunulur, böylece makine, bu görsel verileri tamamen kendi analiz etmeye ve bunları belirli optik benzerliklere göre gruplandırmaya zorlanır (http-3). Denetimsiz öğrenme modelleri, kümeleme, ilişkilendirme ve boyut azaltma olmak üzere üç ana görev için kullanılır. Verilerdeki farklılık ve benzerlikleri ayırt etme özelliği sayesinde, denetimsiz

öğrenme algoritmaları çapraz satış stratejileri, müşteri segmentasyonu, keşifsel veri analizi ve görüntü tanıma için ideal bir çözümdür (Petekci, 2021).

2.1.3.1.3. Yarışmacı/Pekiştirmeli Öğrenme

Yarışmacı öğrenmede makine, daha karmaşık ve sınıflandırılmamış eğitim verileriyle beslenir ve algoritmadan ödülleri en üst seviyeye çıkararak cezaları ise en alt seviye indirerek, istenen sonuca ulaşması beklenir. Diğer bir deyişle, makine algoritması çevreyle etkileşime girerek belirli bir amaca nasıl ulaşacağını çevreden gelen olumlu ya da olumsuz uyarıcılar (pekiştireçler) sayesinde öğrenir. Özetle bu sistem insanların deneme-yanılma yöntemiyle öğrenmesine benzemektedir (Pala, 2022; http-3). Ahmet Raşit Petekci ise pekiştirmeli öğrenmeyi daha detaylı tanımlar;

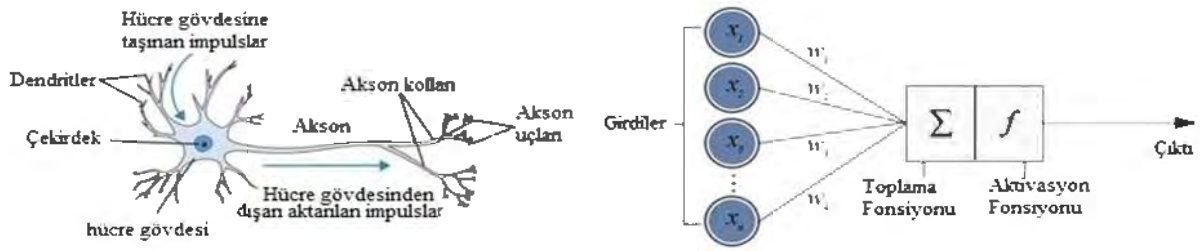
Pekiştirmeli öğrenme, yapay sinir ağlarını, yazılım araçlarının hedeflerine nasıl ulaşacaklarını öğrenmelerine yardımcı olan bir pekiştirmeli öğrenme çerçevesiyle birleştirir. Yani, durum-eylem çiftlerini beklenen ödüllerle eşleştirerek fonksiyon yaklaşımı ve hedef optimizasyonunu birleştirir. Bunlar, karmaşık bir hedefe nasıl ulaşılacağını veya birçok adımda belirli bir boyut boyunca nasıl maksimize edileceğini öğrenen hedefe yönelik algoritmalarıdır. Bu, tıpkı çocukların çevrelerindeki dünyayı keşfetmelerine ve bir hedefe ulaşmalarına yardımcı olan eylemleri öğrenmelerine benzer (Petekci, 2021).

Bilgisayar oyunları pekiştirmeli öğrenmeye en iyi örneklerdendir. Pekiştirmeli öğrenmede makine, maksimum başarıya ulaşmak için belirli durumlara bağlı olarak oyunun en iyi şekilde nasıl oynanacağını öğrenene kadar farklı oyun senaryoları kurar.

2.1.3.2. Yapay sinir ağları (YSA)

Yapay sinir ağları en genel tanımıyla, insan beyninin sinir ağlarını taklit eden bilgisayar programlarıdır. Yapay Sinir Ağları, insan beynindeki sinir hücrelerinden esinlenerek geliştirilen yapay sinir hücrelerinin değişik bağlantı geometrileri ile birbirlerine bağlanarak oluşan karmaşık sistemler olarak tanımlanmaktadır. 1943 yılında bir sinir hekimi olan Warren McCulloch ve bir matematikçi olan Walter Pitts insan beyninin hesaplama yeteneğinden esinlenerek, elektrik devreleriyle ilk yapay sinir ağları modelini geliştirilmiştir (Bkz. Şekil 2.5). Yapay sinir ağları, verilen girdilere karşı çıktılar üreten bir kara kutu gibi bilgi işler (Kohonen, 1988). Bu bilgiyi işleme süreci tıpkı insan beyninin bilgiyi işleme sürecine benzer. Yapay sinir ağları başka bir tanımla, paralel bilgi

işleme sistemidir. Yapay sinir ağları zaman zaman “bağlantıcılık (connectionism), paralel dağıtılmış işlem, sinirsel-işlem, doğal zeka sistemleri ve makine öğrenme algoritmaları” gibi terimlerle de adlandırılmaktadır. Yapay sinir ağlarının öne çıkan avantajları ise şöyledir: Yapay sinir ağları karmaşık veya kesin olmayan verilerden kolaylıkla anlamlı sonuç çıkarabilir. Ayrıca bu programlar insanların yaptığı gibi örneklerle öğrenerek, bir örüntüyü tanıyabilir. Yapay sinir ağları esnek ve uyarlanabilir olma özelliği sayesinde geleneksel teknolojiler için çok karmaşık olan veya algoritmik bir çözümü olmayan sorunları çözebilir. Yapay sinir ağları, denetim, ses ve görüntü tanıma ve işleme (parmak izi tanıma gibi), öngörü (meteorolojik yorumlama gibi), sistem modelleme, fizyolojik işaretleri (kalp fonksiyonları gibi) izleme, tanıma ve yorumlama alanlarında sıklıkla kullanılmaktadır (Smith, 2005; Elmas, 2021).



Şekil 2.5. Biyolojik sinir hücresi ve yapay sinir ağı (Willems, 2019)

2.1.3.3. Derin öğrenme

İnsan sinir ağı, girdi ve çıktıya sahip birçok nöron topluluğu ve aralarındaki bağlantılardan oluşan biyolojik bir sistemdir. Makine öğrenmesinin alt disiplini olan derin öğrenme ise, benzer şekilde yapılandırılmış ve insan beyninin nöronları gibi çalışan sinir ağları ile çalışır, yani biyolojik sinir hücrelerini ve çalışma prensiplerini modellemektedir (Bkz. Şekil 2.5). Geleneksel makine öğrenmesi algoritmalarından daha karmaşık olabilir fakat daha güçlüdür. Derin öğrenme bilgisayarların deneyimlerinden öğrenmesine ve dünyayı, her bir kavramın kendisiyle ilişkili daha basit bir kavramla tanımlandığı kavramlar hiyerarşisi açısından anlamlandırmasına olanak sağlar. Kavramlar hiyerarşisi bilgisayarların karmaşık kavramları basit kavramlardan başlayarak deneyim yoluyla öğrenmesine yardım eder. Böylece bilgisayarlar deneyim kazanarak, sürekli yeni bilgi ile

karşılaştıklarında insan operatöre ihtiyaç duymazlar (Goodfellow, Bengio ve Courville, 2016).

Derin öğrenme algoritmaları, bilgisayarlı görü ve doğal dil işleme alanlarında sıklıkla kullanılmaktadır. Bu algoritmaların etkili ve verimli olması için ise yüksek miktarda, tutarlı ve kaliteli veriye, hesaplama gücüne ve büyük depolama kapasitesine ihtiyaç duyar (Pala, 2022; http-2). Derin öğrenmedeki son yaklaşımlar (Nabiyev ve Erümit, 2022, s.17-18) ise şöyledir; *öğrenme aktarımı* (Transfer Learning), *sesli kullanıcı arabirimi* (Voice User Interface-VUI), *açık sinir ağı değişimi* (Open Neural Network Exchange), *makine kavrama* (Machine Comprehension) ve *uç zekadır* (Edge Intelligence-EI).

2.1.3.4. Doğal dil işleme

Doğal dil işleme (Natural Language Processing/NLP), bilgisayar bilimi ve insan dilbilimi arasında disiplinler arası bir konu olup, bilgisayarların insan metin dilini tanıma ve anlama yeteneğini ifade eden bir YZ tekniğidir. Doğal (insan) dilinin en önemli özelliği insan düşünce şeklinin dile dayanması ve dil ile şekillenmesidir. Bu nedenledir ki, insan zekasına benzemeye çalışan yapay zekanın bir önemli amacı da doğal dil işleme becerisidir. Doğal dil işleme tekniği yedi alanda kullanılmaktadır. Bunlar; gramer ve semantik analiz, bilgi çıkarma, metin madenciliği, bilgi alma, makine çevirisi, soru cevaplama sistemi ve diyalog sistemidir (Zhang, Xu ve Chen, 2020; Zhang ve Lu, 2021).

Doğal dil işleme, bilgisayar dilinden (Java vb.) farklı olarak insanların iletişim için kullandığı doğal dili (İngilizce, Türkçe gibi), insan-bilgisayar iletişimini en üst düzeye çıkarabilmek ya da farklı dilleri konuşan insanların arası iletişimi sağlamak için çözümler üreten bir bilim alanıdır. Günümüzde doğal dil işleme problemlerinin çözümünde, derin öğrenme, makine öğrenmesi, istatistiksel analiz ve kural tabanlı yaklaşımlar birlikte kullanılmaktadır. Kullanım alanları ise, sohbet botları olarak da adlandırılan akıllı sanal asistanlar, bilgi getirme ve çıkarımı için kullanılan arama motorları, otomatik çeviri sistemleri ve sosyal medya takibidir (http-4).

Diğer bir ifadeyle, doğal dil işleme (Natural Language Processing/NLP), bilgisayarlarla iletişim kurmak için doğal dili kullanan bir teknolojidir. Doğal dili işlemenin anahtarı, bilgisayarların doğal dili "anlamasına" izin vermektir, bu nedenle dil

bilgi işleme ve yapay zekanın kesiştiği noktada yer alan bilgisayar dilbilimi olarak da adlandırılır. Doğal dil işlemenin çalışma şekli ise şu şekildedir: YZ bir makine olarak önce ses sinyallerini toplar. Doğal dil işleme teknolojisi sonrasında, ses sinyallerini metin sinyallerine ve metnin anlamına dönüştürür. Daha sonra makine sesleri kelimelere, kelimeleri de anlamlara dönüştürür. Bu iki işlemi tamamladıktan sonra makine duyabilir ve anlayabilir. Konuşma tanıma ve anlamsal anlama teknolojisi ile donatılmış makine, algoritmayı sürekli öğrenmede optimize eder, böylece makine sadece dinlemekle kalmaz, aynı zamanda söylenenleri ve hatta sözün altında yatan duyguları anlayabilir (Baryannis, Validi ve Dani, 2019; Zhang ve Lu, 2021).

2.1.3.5. Uzman sistemler

Uzman sistem temel olarak insan düşüncesini gerçekleştirmek için bir bilgisayar tarafından işlenen bir yazılımdır. Uzman sistem geliştirirken uzmanın belirli bir konudaki bilgi ve tecrübesini bilgisayara aktarmak amaçlanır (Elmas, 2021). Uzman sistemler yapay zekadan farklı olarak çözümü bir uzmanın bilgi ve yeteneğini gerektiren problemleri uzman gibi çözebilen sistemlerdir. Problemi çözerken uzman sistemler, uzman kişilerin problem çözerken kullandığı bilgi ve mantıksal çıkarım mekanizmalarını taklit ederler. Örneğin bakteriyolojik ve menenjit hastalıklarının teşhisi için 1970’de Stanford Üniversitesi tarafından geliştirilen MYCIN ilk uzman sistemlerden olarak kabul edilmektedir (Pirim, 2006; Atalay ve Çelik, 2017).

2.1.3.6. Görüntü tanıma/işleme

Görüntü tanıma ve işleme, çeşitli uygulamaları olan, fırsatlara açık, hızla büyüyen bir yapay zeka alanıdır. Görüntü tanıma ve işlemenin bir üst seviyesi bilgisayarlı görüdür. İTÜ Yapay Zeka ve Veri Mühendisliği bölümü öğretim üyesi Prof. Dr. Gözde Ünal’ın altını çizdiği gibi, “Bilgisayarla görü, iki boyutlu, üç boyutlu veya daha yüksek boyutlu her türlü görsel sayısal verinin özellikle akıllı algoritmalarla anlamlandırılmasını amaçlamaktadır” (<http-5>). Makineler çeşitli kamera ve sensör araçlar sayesinde, insan beyninin görmeye ilgili yapabildiği, nesneleri tanıma, gruplandırma, görüntüden bir metne veya modele ulaşma vb. birçok beceriyi gerçekleştirmeye çalışır. Bunu görsel sayısal verileri makine öğrenmesi ve yapay sinir ağlarını kullanarak analiz ederek ve bir

modele ulaşarak başarır. Bilgisayarlı görünün en sık kullanıldığı alanlar ise; telefon kilidini açmaktan sıkı güvenli bir alana girişe kadar çeşitli amaçlarla kullanılan biyometrik tanıma (yüz tanıma), özellikle imalat endüstrisinde kullanılan kalite kontrolü ve öngörücü bakım, otonom sistemler (sürücüsüz araçlar) ve robotlar için görsel navigasyon, tespit ve tanıma hizmeti, tıbbi cihazlardan alınan verileri işleyerek hastalık teşhisi koymaya yarayan tıbbi görüntüleme, güvenlik ve özellikle moda alanında kullanılan görsel modelleme ve tasarımıdır (http-5; http-6).

2.1.3.7. Konuşma tanıma/işleme

Yapay zekanın en sık kullanıldığı çalışma alanlarından biri de Doğal Dil İşleme algoritmaları sayesinde makinelerin konuşma tanıma ve işlemesidir. Mikrofon aracılığıyla sesi kaydeden makine Doğal Dil İşleme yöntemlerini kullanarak kaydı analiz eder, seslerin kodunu çözerek tüm kelimeleri tanımlar. Tanımlanan bu kelimeler sonra metne dönüştürülür. Günümüzde yapay zekanın konuşma tanıma ve işleme özelliğinden en çok konuşmayı metne çevirmek için (dikte etmek), gerçek zamanlı dil çevirisi için, kişisel dil asistanları (Siri, Amazon Echo, Google Home) olarak, sohbet ajanları (chatbot) olarak, kimlik tanımlama ve doğrulaması için, ruh hali tanımlaması ve hastalık teşhisi için faydalanmaktadır (http-7).

2.1.3.8. Robotik/ fiziksel robotlar

Fiziksel robotlar kendi başlarına hareket edebilen ve fiziksel dünyada görevlerini bağımsız olarak yerine getirebilen makinelerdir. Yani ‘insan hareketlerini’ taklit ederler. Bu becerileriyle insan vücudunun yaptığı fiziksel görevleri yerine getirebilirler. Endüstriyel üretimde onlarca yıldır fiziksel robotlardan verimli bir şekilde faydalanılmaktadır. Fiziksel robotlar en çok, endüstriyel üretimde, perakende, lojistik, depolama, envanter yönetiminde, sağlık ve hizmet sektörünün diğer alanlarında faaliyet göstermektedir. Fiziksel robotlar, iş güvenliğinin düşük olduğu (yangınlara ve radyoaktif durumlara müdahale gibi) ya da ağır fiziksel güç isteyen görevlerde insanların işini yaparak büyük avantaj sağlamaktadır. İnsanlara asistanlık etmek, koçluk yapmak ya da onlarla arkadaşlık kurmak gibi özel görevleri olan, görünüm ve hareketleriyle insana benzeyen robotlar ise ‘insansı robotlardır’. İnsansı robotları özel bir versiyonu olan

Androidler ise insana çok benzeyen, duygu tanıma, espri yapabilme vb. gibi özellikleriyle insan gibi davranan makinelerdir (<http-8>).

2.1.3.9. Yazılım robotları/robotik süreç otomasyonu (RSO)

Fiziksel robotların aksine yazılım robotları fiziksel makineler değildir, onlar akıllı bilgisayar programlarıdır. Beyaz yakalı çalışanların görevi olan bilgisayarda yapılan ofis işlerini daha hızlı ve verimli şekilde otomatikleştirmeye yardımcı olan yazılımlardır. Günümüzde en önemli yazılım robotlarına örnek, Robotik Süreç Otomasyonlarıdır (RSO). Robotik süreç otomasyonları ofis işlerini birkaç hafta gibi kısa sürelerde ve geleneksel yazılımlardan çok daha hızlı ve kolay şekilde, minimum yatırım ve maliyetle otomatikleştirmemize yardım eden çok önemli YZ teknolojileridir. Bu yazılım robotları ofisteki sıkıcı, tekrarlanan işlerin otomatikleştirilmesini amaçlamaktadır. Uzmanlar önümüzdeki 15-20 yıl içinde tüm ofis işlerinin %40'nın bu yeni nesil yazılım robotları tarafından otomatikleştirilebileceğini öngörmektedir (<http-9>).

2.1.3.10. Üretken yapay zeka

Üretken yapay zeka olarak adlandırılan 'Generative AI', belli amaç doğrultusunda kendine özgü, yaratıcı ve özgürce veri üretebilme yeteneğine sahip yapay zeka algoritmalarının genel adıdır. Diğer bir ifadeyle, "önceki bilgilerini kullanarak yeni bir şeyler üretmesini beklediğimiz yapay öğrenme algoritmalarına üretici modeller" diyoruz. Üretken (generative) modeller, sadece veriler arası farkı söyleyebilen, gruplandırabilen, ayırt edici (discriminative) modellerden farklıdır. Örnekleyecek olursak, ayırt edici bir model size dinlediğiniz bir müziğin çeşidini söyleyebilir ya da dillerin tamamını öğrenmeden onların ayırt edici özelliğini bularak o dilin hangi dil olduğunu söyleyebilir. Fakat üretken modeller ise size istediğiniz türde bir müzik üretebilir ya da dillerin tamamını öğrendiği için size istediğiniz dilde metin üretebilir ve sizinle iletişime girebilir. Bu üretken yapay zeka algoritmaları, insanlarla etkileşime girebilme ve onlardan öğrenebilme özellikleri sayesinde şu anda müzik, sanat ve tasarım, oyun geliştirme, eğitim, mühendislik, mimari, sağlık vb. birçok alanda devrim niteliğinde işler yapmaya başlamışlardır. Ayrıca, üretken modeller farklı veri girdilerini işleyerek, metinden-metin, metinden-görsel, metinden-video metinden-ses, görselden-görsel ve hatta kod üretebilen

algoritmalarıdır (Yeğın, 2020; Tarhan, 2023; Bozkurt, vd., 2023). Günümüzde  retken yapay zekanın uygulandığı birçok platform vardır (Bkz. Tablo 2.2).

Bunlardan en popüler olanlarından olan ChatGPT ise Open AI Őirketinin geliştirdiği tüm doğal dilleri tanıyarak metinden-metin üretebilen bir yapay zeka modelidir. Bozkurt ve dünyanın dört bir tarafından araştırmaya katılan akademisyenler (2023)  alışmalarında, ChatGPT veya diğer üretken yapay zeka teknolojilerinin eğitim alanında kullanılmasının olası fayda ve zararları üzerine odaklanmışlardır. Öncelikle, araştırmacılar üretken yapay zeka modellerinin eğitimin optimizasyonu için sunduğu fırsatları Şöyle sıralamıştır; kişiselleştirilmiş öğrenme ortamı sunma, küresel içeriklere ulaşım imkanı sunmasıyla kapsayıcı müfredat imkanı, işbirliğini ve birlikte çalışmayı geliőtirmesi, otomatik değerlendirme imkanı, tüm bireylerin (engelli öğrenenler de dahil) erişiminin kolay olması, öğreticilere içerik tasarımı, sınav hazırlama/değerlendirme, vb. konularda zaman ve emek tasarrufu sağlaması, öğrenenlerin dil becerilerinin –  zellikle yazılı anlatım – geliőtirmesine yardımcı olması ve tüm bu özelliklere 7/24 erişilebilir olmasıdır (Bozkurt, vd., 2023, s. 60-61). Sonrasında, Bozkurt ve arkadaşları (2023, s. 61)  retken yapay zeka modellerinin sunduğu fırsatların yanı sıra olası tehditleri olduğunun altını çizmiştir. Bunlardan bazıları; yapay zeka yazılımcılarının da insan olması ve önyargılarının olması sebebiyle algoritmik önyargı, bilgi kaynaklarının güvenirliği ve kalite kontrolünün zorluğu, dijital   urum nedeniyle bu teknolojilere erişimdeki eşitsizlik ve adaletsizlik, bu teknolojilerinin insandan farklı olarak yaratıcılık ve eleştirel düşünmeden yoksun olması, manipüle edilmiş yapay zeka modelleri ve/veya yapay zeka eğiticileri tarafından oluşturulan manipülasyon, eğitim süreçlerinde insan etkisinin göz ardı edilmesi, öğretmenlerin yerini alma tehlikesi, kişisel mahremiyet ve etik kaygılar, bu teknolojilerini eğitim ortamlarına kurulmasının karmaşık olması ve bu teknolojilere fazla bağımlı kalma riskidir.

Tablo 2.2. Üretken yapay zeka uygulama platformlarına örnekler

Metinden- Görsel	
Metinden - Video	
Metinden – Ses / Sesten – Metin	
Metinden – 3D Görsel	
Metinden- Kod	
Metinden- Metin	
Müzik Üretimi	
Sesten- Ses	
Görselden- Metin	

2.1.3.11. Bulanık mantık

Bulanık mantık, bulanık küme teorisine dayanan bir matematiksel disiplindir. Bulanık mantık geleneksel bilgisayar dilindeki 0-1 değeri ya da insan mantığındaki sıcak-soğuk, uzun-kısa yerine sıcak-ılık-az soğuk-soğuk, uzun-orta-ortadan kısa-kısa gibi ara değerlere göre işletilir (Elmas, 2021). Klasik mantıkta her şey ya doğrudur ya yanlıştır ya karardır ya aktır ve iki değerle (0-1) ifade edilir. Hâlbuki çok değerli mantıkta doğruluk derecelendirilebilir. Fakat bu iki ya da daha fazla değer arasında kalan durum açıklığa kavuşturulmalıdır. 1965 yılında Prof. Dr. Lotfi Asker Zadeh ‘Fuzzy Sets’ adlı yazısında bu duruma dikkat çekerek *bulanıklık (fuzziness)* kavramıyla yeni bir yönelim başlatmıştır. Bulanık mantık yaklaşımının yapay zeka tekniği olarak kullanılmasının gayesi ise insan gibi düşünebilen, karar verebilen ve seçim yapabilen sistemler geliştirebilmektir (Atalay ve Çelik, 2017).

2.1.3.12. Genetik algoritmalar

Darwin’ın evrim teorisinden ilham alan genetik algoritma, “geleneksel yöntemlerle çözümü zor veya imkansız olan eniyileme (optimizasyon) problemlerin çözümünde kullanılmaktadır” (Elmas, 2021, s. 26). Genetik algorithmadan bahsetmeden önce algoritmanın kısa bir tarifini verelim: bir problemi çözmek için tekrar edilen tarifler kümesine diğer bir deyişle prosedüre algoritma denir. Genetik algoritma ise en basit anlatımıyla, evrim teorisinin dayandığı doğal seçim prensibi ile en iyi gene sahip bireylerin hayatta kalması ilkesini taklit ederek en iyi çözümün pek çok çözüm seçeneği içinden arama yapılarak belirlenmesi sürecidir (Pirim, 2006; Atalay ve Çelik, 2017).

Çalışmanın bu kısmına kadar yapay zeka ve alt alanları üzerinde duruldu ve kimi yerde açıktan kimi yerde de örtük bir biçimde yapay zekanın olumlu yönlerinden bahsedildi. Şimdi ise yapay zekanın zayıf yönlerinden kısaca bahsedilecektir.

2.1.4. Yapay zekanın zayıf yönleri

Yapay zeka bugün her ne kadar öğrenebilme yetisine sahipse de henüz düşünce modellemesinden uzaktır ve bu haliyle de insan gibi düşünebilme yetisine sahip değildir. Yapay zeka günümüzde hastalıkların teşhisi, Go ve Dota2 gibi oyunlarda insanları yenme ve bilgisayarlı görü gibi konularda başarılıdır. Lakin henüz insanlığın tüm sorunları

çözebilen genel bir yapay zeka fikrinden çok uzaktayız, buna ek olarak yapay zeka için oluşan birtakım zorluklar ve henüz yapamadığı şeyler mevcuttur.

İlk olarak, “veri ve güvenlik eksikliği” hala yapay zeka için önemli bir sorundur. Yapay zekan doğru kararlar verebilmesi ve tahminleme yapabilmesi için veriye erişim izni olması gereklidir fakat yapay zekanın önemli ve kişisel verilere erişim hakkının olması aynı zamanda güvenlik açığına yol açabilir. Buna ek olarak, yapay zekanın düzgün çalışabilmesi için sınıflandırılmış ve sistemleştirilmiş verilerden oluşan yeterli büyüklükte bir veri havuzuna ihtiyacı vardır. YZ için ikinci sorun ise “sahte haberler ve siber zorbalıktır”. Yapay zeka bu haliyle henüz gerçeği ve kurguyu ayırt edememekte ve böylece sahte haberlerin kurbanı olabilmektedir. Üçüncü yapay zeka problemi ise “sağlık ve güvendir”. Her ne kadar insan doktorlarla aynı oranda hastalık teşhisi ve tedavi önerisinde başarılı olsalar da hastaların makinelere hala güvenmemeleridir. Yapay zekanı dördüncü eksikliği “yaratıcılık ve şakalardır”. Makineler her ne kadar şakaları taklit edebilse de kendilerine özgü bir espri anlayışından ve yaratıcılıktan yoksundur. Yapay zeka ile ilgili cevaplanmayı bekleyen son soru ise “zeka nedir?” Makineler çoğu insana öğrenilmesi güç gelen ve zaman alan matematik problemi çözmek, satranç oynamak, zeka oyunları oynamak gibi konularda oldukça başarılı olabilirken, insanın evrimsel sürecinde ortaya çıkan birçok kalıtsal sensor-motor davranışları (ip atlamak gibi) yapmaktan yoksunlardır. Diğer bir ifadeyle “Yapay zeka için insanın zor sandığı problemler basit, basit problemler ise zor olabilmektedir” (Nabiyev ve Erümit, 2022, s. 26-28).

2.2. Eğitimde Yapay Zeka

1900’lü yıllarda başlayan bireysel farklılıkların öğrenme sürecindeki önemini vurgulayan bilişsel psikoloji (cognitive psychology) ve bu bilgilerden beslenen uyarlanı öğrenme (adaptive learning) çalışmaları sayesinde ilk eğitimde yapay zeka (Artificial Intelligence in Education/AIEd) alanında araştırmalar da başlamıştır. 1960’lardan itibaren bilgi ve iletişim teknolojilerinin gelişmesiyle beraber, uyarlanabilir öğrenme ilkeleri Bilgisayar Destekli Öğrenme (BDÖ) ortamlarında uygulanmıştır. 1970’lerde ise bir miktar ‘zeka’ özelliği içeren – bugünkü YZ teknolojilerine kıyasla – ve Zeki Öğretim Sistemleri (ZÖS) olarak adlandırılan ilk eğitimde yapay zeka uygulamaları kullanılmaya başlanmıştır. ZÖS’ler öğretmen davranışlarını (Ders sunumu, geri bildirim verme vb.) taklit ederek öğretim görevini üstlenen zeki sistemlerdir. 1990’lara geldiğimizde ise ZÖS

üzerine yapılan araştırmaların ışığında uyarlanır öğrenme ve hiper ortam sistemleri araştırmaları yaygınlaşmıştır. Sonuç olarak, karar destek sistemleri (KDS), içerik yönetim sistemleri (İYS) ve öğrenme yönetim sistemleri (ÖYS) olarak çeşitli öğrenme alanıyla kullanılan *Uyarlanır Hiperortam Sistemleri* (UHS) YZ-Eğitim alanında yerini almıştır (Dağ, 2022, s. 113-115). Böylece, eğitim, psikoloji, sinirbilim, dilbilim, sosyoloji ve antropoloji gibi eğitim bilimlerini ve yapay zekayı bir araya getiren ‘Yapay Zekanın eğitimde uygulanması’ (Artificial Intelligence in Education/AIED), 30 yılı aşkın bir süredir akademik araştırmaların konusu olmaya başlamıştır (Luckin, vd., 2016).

Stanford Üniversitesi'nin 2015 Çalışma Paneli raporuna göre, sekiz alan, yapay zeka uzmanları tarafından odaklanmak için oldukça önemli kabul edilmektedir. Bu alanlar, ulaşım; servis robotları, sağık hizmeti, eğitim, düşük gelirli toplumlar, kamu emniyet ve güvenliğı, istihdam ve işyeri ve eğlencedir. Özellikle eğitim alanında, YZ öğrenme – öğretme sürecini kişiselleştirme olanaklarıyla – eğitimin her düzeyinde gelişimi vaat etmektedir (Stone, vd., 2016). Ayrıca ABD Eğitim Sektöründe Yapay Zeka Pazarı raporuna göre ABD eğitim sisteminde, yapay zekanın 2018'den 2022'ye kadar %47,5 büyüyeceğı tahmin edilmektedir. Bu istatistiksel öngörüler yapay zeka teknolojilerinin eğitim kurumlarında kullanılmasının ve potansiyelinin önümüzdeki yıllarda daha çok gündeme geleceğıne işaret etmektedir.

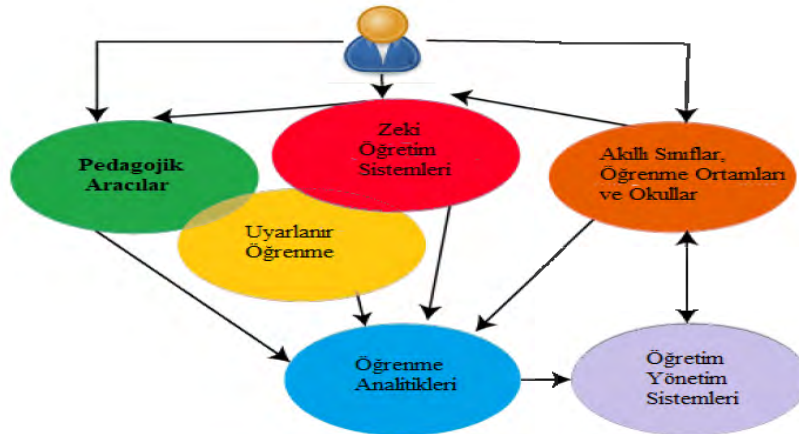
En yalın şekliyle, genellikle insan zekası gerektirecek şekilde dünya ile iletişim kuracak şekilde programlanmış bilgisayar yazılımı olarak betimleyebileceğimiz YZ tanımı, bize YZ'nın " hem dünya hakkındaki bilgilere hem de bu bilgiyi akıllıca işlemek için algoritmalara" dayandığı anlamına gelmektedir (Luckin, vd., 2016). Yukarıda bahsi geçen ‘dünya hakkındaki bilgi’, YZ araştırma alanında ‘modeller’ olarak adlandırılmaktadır. Bu modeller; (a) öğretim bilgisini ve uzmanlığını temsil eden *pedagojik model*; (b) öğrenilen konunun bilgisi veya alan uzmanlığı ile karakterize edilen *alan modeli* ve (c) öğrencinin bireysel özelliklerinin bilgisi olan *öğrenci modelidir* (Luckin, vd., 2016). Diğer bir ifadeyle, eğitimde kullanılacak YZ algoritmaları etkili bir öğrenme-öğretme ortamı için, dersin alan bilgisine hâkim olarak öğrenenin bireysel farklılıklarını ve ihtiyaçlarını gözeterek en uygun öğretim içeriğini ve yöntemini işleyebilmelidir.

YZ teknolojilerinin eğitim alanında kullanılmasını sağladığı birçok fayda vardır. Örneğın, eğitimde kullanılan bu YZ araçları, öğrenme sürecinde ilerleyebilmeleri için

ekstra yardıma ihtiyaç duyan öğrencilere bire bir özel ders vererek, belirli öğrenme güçlükleri olan öğrencileri desteklemek için kişiselleştirilmiş öğrenme içeriği sağlayarak ve düşük gelirli aileler için okul sistemlerinin maliyetini daha uygun hale getirerek, öğrenciler arasındaki başarı farklarını giderebilir. Ayrıca, bu yapay zeka tabanlı teknolojiler, öğretmenlere hizmet içi eğitim sağlayarak uzmanlık alan bilgilerini geliştirme fırsatı sunabilir ve sağladıkları desteklerle öğretmenlerin stres ve iş yükünü hafifleterek onları tükenmişlik sendromuna girmekten koruyabilirler (Luckin, vd., 2016). Özetle, YZ araçları ve teknolojileri eğitmene destek olarak ve öğrenme sürecinde verimliliği ve kişiselleştirmeyi artırarak, öğretici ile işbirliği içinde çalışabilir; yönetici görevlerini kolaylaştırabilir; uyarlanabilir içerikler, müfredatlar ve geri bildirimlerle öğrencilere farklılaştırılmış ve kişiselleştirilmiş eğitim sağlayabilir; görme ve/veya işitme engelliler de dahil olmak üzere tüm öğrencilere evrensel erişim sunabilir; sınavları ve ev ödevlerini notlandırabilir; ayrıca öğrencileri sınıf dışında destekleyebilir ve öğretebilir.

2.2.1. Eğitimde yapay zeka uygulamaları

Yapay zeka teknolojilerinin eğitim kurumlarında öğretimden değerlendirmeye kadar pek çok düzeyde kullanımı gün geçtikçe yaygınlaşmaktadır. Örneğin pedagojik araçlar, zeki öğretim sistemleri (ZÖS), akıllı öğrenme ortamları, öğrenme analitiği, zeki öğretim yönetim sistemleri (ÖYS) ve uyarlanırlı öğrenme sistemleri (Joshi, Rambola ve Churi, 2021) gibi yapay zeka uygulamaları birçok eğitim kurumu tarafından memnuniyetle karşılanmıştır (Bkz. Şekil 2.6).



Şekil 2.6. Eğitimde yapay zeka sistem yapısı (Joshi, Rambola ve Churi, 2021)

Eğitimde sıklıkla kullanılan yapay zeka uygulamalarını ise kısaca şöyle tanımlayabiliriz:

2.2.1.1. Pedagojik araçlar (*pedagogical agents*)

Pedagojik aracı (PA), öğrenme teknolojisinin entegre edilmesiyle yapılmış, öğrenmeyi kolaylaştırmak için kullanılan dijital veya sanal karakterlerdir. Farklı şekil ve tasarımlara sahip olabilen pedagojik araçlar, öğrencilerle doğal bir insan gibi etkileşime geçmek, teknoloji öğreniminin sosyal, duygusal ve motivasyonel yönlerini dahil etmek amacıyla oluşturulur. Pedagojik araçların, en sık rastlanan şekli, öğrencilerin ekranda gerçekçi veya soyut insanları, karakterleri, hayvanları veya nesneleri andıran sanal karakterler veya avatarlardır ve öğrencilerle yazılı veya sözlü dil aracılığıyla iletişim kurar. Örneğin, Microsoft Office sanal asistanı "Clippy" gibi. Duygusal hesaplama alanındaki son teknolojik gelişmelerle beraber pedagojik araçlar da öğrencilerin duygularını fark etmede, onların sıkıldığını ya da hayal kırıklığına uğradığını anlayabilmekte, kısaca daha insanımsı özellikler gösterebilmektedir. Lakin kısıtlı dil yeteneği ve eğitimde kullanım alanının dar olması sebebiyle gerçek potansiyelleri henüz bilinmemektedir (Gulz ve Haake, 2006; Kim ve Baylor, 2016; Johnson ve Lester, 2016; Heidig ve Clarebout, 2011; Schroeder ve Gotch, 2015).

2.2.1.2. Uyarlanır öğrenme (*Adaptive Learning*)

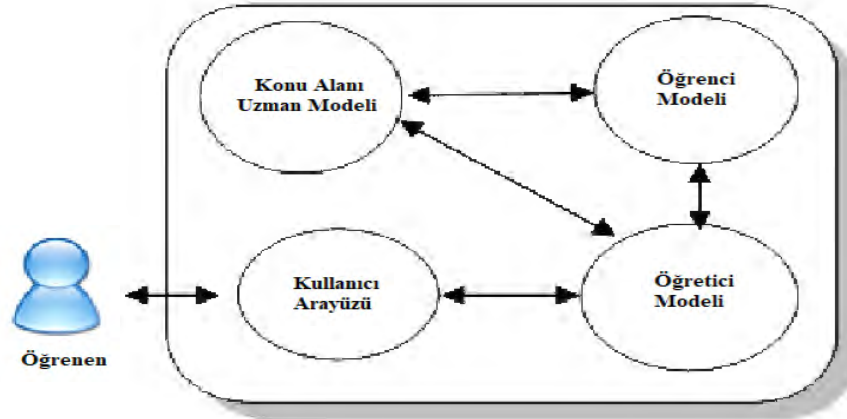
Kişiselleştirilmiş öğrenme (personalized learning) veya bireyselleştirilmiş öğrenme (individualized learning) kavramlarıyla da eşanlamlı kullanılan *uyarlanır öğrenme*, “one-size-fits-all (herkese uyacak tek kalıp) öğrenme yaklaşımına alternatif olarak ortaya çıkan bir öğrenme modelidir. Uyarlanır öğrenme, öğretim sürecinde daha etkili ve verimli öğrenmelerin oluşması amacıyla öğrenenlerin ortak ihtiyaçları yanı sıra farklı öğrencilerin bireysel ihtiyaçlarına da karşılamayı amaçlayan öğretim yaklaşım ve tekniklerinin genel adıdır. Uyarlanır öğretim modellerinde kullanılan uyarlama seviyelerine göre üç model vardır; Makro Düzey (macro level) uyarlama modeli, Bireysel Özellik ve Öğretimsel Müdahale Etkileşimleri modeli (Aptitude-Treatment Interactions) ve Mikro Düzey (micro level) uyarlama modelidir (Dağ, 2022, s.115-119).

Uyarlanır öğrenme, öğrencinin bireysel ihtiyaçlarına ve özelliklerine göre eğitim sürecinin esnek bir şekilde uyarlanmasını sağlayan bir dizi strateji ve yöntemi içerir. Bu öğrenme yaklaşımı, her öğrencinin farklı öğrenme hızı, ilgi alanları, bilgi seviyeleri ve öğrenme stilleri olduğunu kabul eder ve bu çeşitlilikleri göz önünde bulundurarak, her bir öğrenene öğrenme materyallerini seçme, öğrenme hızını ayarlama, farklı öğrenme stillerine uygun öğretim yöntemleri kullanma ve geribildirim sağlama gibi özelleştirilmiş bir öğrenme deneyimi sunar. Uyarlanır öğrenme yaklaşımı günümüzde en çok yapay zeka tabanlı teknolojilerle (uyarlanabilir zeki öğrenme yönetim sistemleri/UZÖYS, uyarlanabilir zeki öğretim sistemleri/UZÖS gibi) desteklenmektedir. Uyarlanır öğrenmenin en önemli avantajı ise öğrenenlerin derse katılımı ve motivasyonlarını artırmak, öğrenme deneyiminden keyif almalarını sağlamak, daha iyi akademik sonuçlar elde etmelerini sağlamak ve öğrenen özerkliğini destekleyerek kendi öğrenme yolculuklarını yönlendirmelerini teşvik etmektir (Koedinger ve Corbett, 2006; VanLehn, 2011; Vygotsky, 1978).

2.2.1.3. Zeki öğretim sistemleri (ZÖS)

Zeki Öğretim Sistemleri (ZÖS)/Intelligent Tutoring System (ITS) terimi, yapay zeka ve öğrenme teknolojilerinin eğitim alanında kullanıldığı bir kavramdır. Bu sistemler, insan benzeri zeka ve öğrenme yeteneklerini taklit ederek öğrenme süreçlerini geliştirmek ve optimize etmek amacıyla tasarlanmıştır. YZ yöntem ve tekniklerinin uygulandığı Zeki Öğretim Sistemleri, öğrenci ihtiyaç ve eksikliklerinin tespiti (diagnose) ve buna uygun öğretim yöntemi (treatment) sunan mikro düzey uyarlanır öğretim sistemleridir (Hegarty ve Routen, 1996; Hartley ve Sleeman, 1973; Dağ, 2022). Zeki Öğretim Sistemleri, yüksek kalitede ve etkin eğitimi amaçlayan, bu amaçla öğrenene uzman eğitimci ile bire bir etkileşimdeymiş gibi bireysel ortam sağlamaya çalışan, gerekli kaynakları zamanında sunarak öğrenenin bir bilgi yığını içinde kaybolmasını önleyen, her bir bireye göre uyarlanmış eğitim sistemidir (Brusilovsky, 1996). Dašić ve meslektaşları (2016) zeki öğretim sistemlerini (ZÖS), yapay zeka yöntem ve ilkelerini öğrenme-öğretme ihtiyaçlarını karşılamak ve problemleri çözmek üzere işe koştan karmaşık, entegre yazılım sistemleri olarak tanımlamaktadır. Akpınar (1999) göre zeki öğretim sistemleri (ZÖS) kime öğrettiğini, ne öğrettiğini ve nasıl öğretmesi gerektiğini bilen pedagojik bilgisayar programlarıdır.

ZÖS'ün bileşenleri dört tanedir (Bkz. Şekil 2.7) ve her biri birbiriyle iletişim halindedir: (1) öğretim alanına ilişkin alan ve pedagojik bilgiyi temsil eden *konu alanı uzman modeli*, (2) öğrenciye ilişkin bilgiyi temsil eden *öğrenci modeli*, (3) öğretmenin öğretme yaklaşım ve tekniklerini temsil eden *öğretici modeli* ve (4) sistem ve kullanıcı arasındaki ilişkiyi sağlayan *kullanıcı arayüzüdür* (Hegarty ve Routen, 1996; Hartley ve Sleeman, 1973; Dağ, 2022).



Şekil 2.7. Zeki öğretim sistemleri bileşenleri

Geleneksel zeki öğretim sistemleri birbiriyle ilişkili dört yazılım modülünden oluşmaktadır (Psothka, Massey ve Mutter, 1988; Polson ve Richardson, 1988; Murray, 1999; Zhang, 2005; Phobun ve Vicheanpanya, 2010); (a) *öğrenci modülü*: öğrencinin belirli bir alan bilgisi içinde bilgi ve beceri kazanmasının tüm yönlerini kapsayan ve öğrencilerin bilgilerinin teşhisini içeren öğrenci modelleme prosedürünün sahibi olan modeldir. (b) *öğretici modülü*: öğretmen modülü, "canlı" öğretmenin sahip olduğu öğretme ve pedagojik bilgi senaryolarının sahibi olan, öğrencilerin bilgi ve becerilerini edinme sürecini kontrol eden birimdir. (c) *konu alanı uzman modülü*: Anderson'nun (1988) "... her zeki öğretim sisteminin tacıdır " dediği, öğrenme ve öğretme sırasında öğrencinin iletişim kuracağı alan bilgisi sahibi olan uzman birimdir. (d) *kullanıcı arayüzü*: öğrencilerin öğrenme ortamı ve sistemle, öğreticiyle iletişimi sağlayan birimdir. Son olarak, bu dört yazılım modülü arasındaki iletişimi düzenleyen ve "*karar/çıkarılma motoru*" olarak adlandırılan modül ise zeki öğretim sistemlerinde karar verici mekanizma görevindedir (Akpınar, 1999).

2.2.1.4. Eğitsel veri madenciliği ve öğrenme analitiği

Veri madenciliği, büyük veri kümelerinde gizli bilgi, kural ve örüntüleri keşfetmek, anlamak, analiz etmek ve çıkarsamalarda bulunmak için istatistiksel ve matematiksel teknikleri kullanan bir araştırma alanıdır. Veri madenciliği algoritmaları, sınıflandırma, kümeleme, ilişki kurma, tahminleme ve keşif gibi farklı amaçlara yönelik veri setleri üzerinde çeşitli analizler gerçekleştirilir. (Berry ve Linoff, 1997; Göker ve Tekedere, 2022). Veri madenciliğinin alt disiplini olan *eğitsel veri madenciliği* ise eğitsel bilgi kaynaklarından gelen – öğrenci başarı durumu, öğrenci derse devam durumu, ders içeriği, öğretim yöntemleri gibi – veri setlerini analiz eden özel bir araştırma alanıdır. Eğitsel veri madenciliğinin alt alanı olan *öğrenme analitiği* ise, öğrenme ortamlarında meydana gelen olayları anlamak amacıyla, öğrenme ortamlarının geliştirilmesi ve iyileştirilmesi için gerekli olan verilerin toplanması, ölçülmesi, analiz edilmesi ve raporlanması sürecidir. Öğrenme analitiği ve eğitsel veri madenciliği, her ikisinin de eğitsel bilgi kaynaklarından gelen veri setlerini incelemesinden ve eğitim ortamlarını iyileştirmeyi amaçlamasından dolayı birbirleriyle ilişkili alanlardır (Siemens, 2013). Eğitsel veri madenciliği, eğitsel bilgi kaynaklarında gelen büyük veri setlerini, *sınıflandırma, kümeleme, ilişki kurma, tahminleme, modellerle keşif* ve *insan yargısı için veri damıtma* metotlarını kullanarak analiz etmektedir. Eğitsel veri madenciliğinin kullanıldığı uygulama alanlardan bazıları ise şöyle sıralanabilir; öğrenci ders bırakma/devam durumu tahminleme, öğrenci başarı/başarısızlık durumu tahmini, öğrencileri benzer öğrenme stillerine göre gruplandırma, öğrenci performanslarının belirlenmesi, akıllı geri bildirim verme, öğrenciye karar desteği verme, risklerin tespiti ve ödev, e-portfolyo, proje değerlendirilmesidir (Göker ve Tekedere, 2022).

2.2.2. Okullarda yapay zeka okuryazarlığı eğitimi

Yapay zeka günümüzde, eğitimin amaç, içerik, eğitim yöntemleri ve değerlendirme sistemleri dahil olmak üzere tüm basamaklarında kapsayıcı bir etkiye sahiptir. İlâveten yapay zekadan bahsetmeden eğitim hakkında konuşmanın mümkün olmadığı bir dönemdeyiz. Bunun sonucu olarak, yapay zeka teknolojilerinin eğitimde kullanımının hızla yaygınlaşması ve bunun öneminin anlaşılmasıyla beraber, tüm dünyada ve ülkemizde '*yapay zeka okuryazarlık eğitimleri*' okullarda verilmesi için hamleler başlatılmıştır. Yapay zeka okuryazarlık eğitimi, yapay zeka cihazlarını ve

hizmetlerini kullanma yöntemlerini, yapay zeka etiğini, gerçek yaşamda yapay zeka uygulama örneklerini ve temel blok tabanlı kodlamayı kapsayan bir eğitimidir. Bu eğitim ayrıca, yapay zekanın prensiplerini ve bu prensiplerin derslerde nasıl kullanılabileceğini anlatan reforme edilmiş bir müfredatı içermektedir (Roll ve Wylie, 2016; McArthur, Lewis ve Bishary, 2005).

Dünya genelinde hükümetler veya özel sektör tarafından yürütülen yapay zekayı anlama için eğitimin önemli örnekleri aşağıdaki gibidir: Rusya 2020 ve 2021 yılından itibaren okullarda YZ derslerinin müfredata dahil edileceğini ve yapay zeka olimpiyatlarının başlatılacağını ilan etmiştir. Çin ise çoktan ilk ve orta öğretimde kullanılmasına uygun, sadece teorik bilgileri içermeyen aynı zamanda uygulama alıştırmalarına da yer veren yapay zeka ders kitaplarını geliştirmiştir ve 2019'dan beri yapay zekanın okullarda (ilkokuldan üniversite seviyesine kadar) seçmeli ders olarak okutulmasına başlamıştır (Nabiyev ve Erümit, 2022, s. 28). Amerika Birleşik Devletleri (ABD) ise “*HERKES için YZ/AI for ALL*” projesiyle YZ eğitimi platformunu ücretsiz yaparak tüm vatandaşlara ulaştırarak toplumsal sorunlara çözüm getirmesini hedeflemektedir (AI4ALL, 2021). Buna ek olarak, ABD'deki Yapay Zeka İlerleme Derneği (the Association for the Advancement of Artificial Intelligence/AAAI), K12 (anasınıfından üniversiteye kadar süren eğitim kademeleri) öğrencileri için okulda yapay zeka eğitimlerinin standartlarını belirleyerek YZ eğitimi formal hale getirilmesine katkıda bulunmuştur (AAAI, 2018; Touretzky, vd., 2019). Birleşik Krallıkta Lordlar Kamarasının yayınladığı “*BK'da YZ/ AI in the UK*” raporu, YZ bilgisi ve anlayışına sahip olmanın tüm çocuklar için çok önemli olduğunu ve YZ teknolojilerinin etik değerlendirmesi ve nasıl kullanılması gerektiğinin bilgisinin de müfredatta muhakkak yer alması gerektiğini vurgulamıştır (House of Lords, 2019). Finlandiya, “YZ Unsurları/Elements of AI” adlı bir müfredat düzenleyerek yapay zeka temel eğitimi için ücretsiz çevrimiçi bir kurs geliştirmiştir (Elements of AI, 2018). Kore 2022 yılında “eğitimde yapay zekayı” güçlendirmek adına okul müfredatının gözden geçirilmesine ve okullarda yapay zekanın kullanımı ve etiği konusunda eğitim verilmesine karar verdi (Ministry of Science and ICT, 2019).

Ülkemizde ise MEB 2019'da ‘mutlu çocuklar güçlü Türkiye’ başlığı ile 2023 eğitim vizyonu çerçevesinde öğrencilere ilköğretim yıllarından başlamak üzere yapay zeka ile eğitim verilmesi için gerekli eğitim içeriklerinin geliştirilmesi üzerine projelere destek

vermeye başlamıştır. (Nabiyev ve Erümit, 2022, s. 28). Nitekim dönemin MEB Bakanı Ziya Selçuk yapay zekanın geldiği nokta hakkındaki görüşünü şu sözlerle ifade etmiştir: “Yapay zeka konusunda süregelen çalışmalar, makinelerin insandan öğrendikleriyle, insanoğlunun öğrenme ve zeka üzerindeki tekeli kırma aşamasına geldiği iddialarını güçlendirmektedir” (MEB, 2019, s. 6).

Eğitim ve teknoloji üzerine yazılar yazan EdTech Magazine (Bonderud, 2019), yapay zekanın K-12 sınıflarında hangi görevler için kullanılabileceğini ve böylece bu teknolojilerin öğrenciler ve eğitimciler tarafından benimsenerek yaygınlaşabileceğini beş başlık altında anlatmıştır. Bu başlıklar sırasıyla, otomasyon (automation), entegrasyon (integration), ortama alıştırma (acclimation), tasvir etme (delineation) ve tanımlamadır (identification). Birinci olarak otomasyon özelliği sayesinde, öğretmen ve yöneticilerin çok vakit ve emek harcadığı öğrenci kaydı alma, yoklama yapma, okuldaki görevli personelin evrak işleri, ödev kontrolü vb. rutin görevleri yapay zeka otomatikleştirebilir ve böylece öğretmen ve idareciler öğrencilerle daha çok ilgilenebilecek zaman ve enerjiye sahip olabilir (Bonderud, 2019; Korucu ve Biçer, 2022). İkinci olarak *entegrasyon* kavramı, şu anda zaten kullanımda olan akıllı tahta, yazıcılar, tabletler, okul kamera sistemleri vb. teknolojilerin yapay zeka teknolojileri ile desteklenmesi ve bu sayede öğrencilere daha uyarlanabilir bir öğrenme ortamı sağlama fikrine dayanır (Korucu ve Biçer, 2022). Üçüncü olarak *ortama alıştırma* amacıyla, günlük hayatta zaten yüksek seviyelerde akıllı teknolojileri – özellikle akıllı telefonları – kullanan öğrencilere bu teknolojileri eğitim amaçlı nasıl en doğru şekilde kullanabileceklerini öğretmek ilerde yeni akıllı teknolojilere alışmalarını sağlamalıdır (Bonderud, 2019). Dördüncü olarak, çağın değişen ve yenilenen gerekliliklerine paralel olarak eğitim müfredatları, içerikleri, materyalleri ve öğrenci ihtiyaçları da periyodik olarak yenilenmeye, iyileştirilmeye ve/veya değiştirilmeye ihtiyaç duyabilir. Yapay zeka ‘tasvir etme’ özelliği sayesinde küresel eğilimleri, değişimin kritik noktalarını, problem ve aksaklıkların nerede oluştuğunu tarafsız, doğru ve hızlı bir şekilde tespit ederek açıklayabilir (Bonderud, 2019; Korucu ve Biçer, 2022). Son olarak, yapay zeka ‘tanımlama’ özelliği sayesinde öğrencilere bireysel farklılıklarına uygun uyarlanabilir öğrenme ortamları – öğrenme stillerine uygun der içeriği önerisi, öğrencilerin ders kaydı silme oranlarını düşürecek çözümler gibi – sunabilir (Bonderud, 2019; Korucu ve Biçer, 2022). Korucu ve Biçer (2022) yapay zekanın eğitimde üstlenebileceği bu beş rolle sınırlı olmadığını buna ek olarak *evrensel erişim, fırsat eşitliği* ve *yaşam boyu öğrenme* rolleri olduğunu da vurgular.

Özetle gelecek eğitim sistemine hakim olması beklenen yapay zeka teknolojilerinin hem kullanımı hem de çalışma prensiplerinin okullarda anlaşılması giderek önem arz etmektedir.

2.3. Açık ve Uzaktan Öğrenme ve Yapay Zeka

Geçmişten günümüze açık ve uzaktan öğrenme ile teknoloji ilişkisi çok yakinen devam etmektedir. Açık ve uzaktan öğrenmenin aktörleri olan birbirinden zaman ve mekan açısından uzaktan olan öğrenen ve öğreticiyi fiilen olmasa bile bir şekilde buluşturan şey teknolojidir. Bu bağlamda açık ve uzaktan öğrenmenin özünde teknoloji tabanlı bir eğitim olduğu söylenebilir. 1700'lerin ortasından 1800'lerin ortasına kadar devam eden mektup yoluyla öğrenme en eski uzaktan öğrenme yöntemidir. Bu uzaktan öğrenme yönteminde kullanılan teknoloji yazılı metne dayalı, eş zamansız, iletişim hızının postanın gidebildiği hıza dayalı olduğu (atlı posta arabaları, tren, buharlı gemi, vs.) mektuplardır. Sonrasında baskının yaygınlaşması ile uzaktan öğrenme kişiye özel mektuplar yerine genele uygun basılı materyallerin öğrenenlere gönderilmesine dayalı bir öğretim stratejisine dönüşmüştür. Akabinde telgraf, telefon, radyo ve televizyon teknolojilerinin kullanılmasıyla uzaktan öğrenme internetin kullanılmasına kadar kayıt teknolojilerinin imkanlarıyla sınırlı kalmıştır (Yumurtacı, 2022). Özetle, özünde teknoloji tabanlı bir eğitim olduğunu söyleyebileceğimiz açık ve uzaktan öğrenme, zaman ve mekan açısından birbirinden uzakta olan öğretici ve öğrenenleri fiilen olmasa bile bir şekilde buluşturmak için ilk yıllarından itibaren teknolojiyi farklı şekillerde kullanmaktadır.

Dolence ve Norris (1995) yükseköğretimde paradigma değişimi gerekliliğini ve yeni zeki teknolojileri kullanmanın önemini vurgulamaktadır. Söz konusu akademisyenler, sanayi toplumundan bilgi toplumuna geçişte kurumların sadece işleri 'farklı şekilde' yapmalarının yeterli olmadığını, kurumların artık 'farklı işler' yapmaları gerektiğinin altını çizmektedir. Bilgi çağında kuruluşların katı, kurallara dayalı olmaktan uzaklaşarak daha "hızlı, esnek ve akışkan" olmaya doğru değişmesi gerektiğini de eklemektedir. Bu değişimin de yüksek öğretimden başlaması gerektiğini savunurlar. Çünkü bilgi çağı, 'yüksek öğretimin' kilit görevi göreceği bir çağdır. Lakin bu çağda öğrenme talebinin çok fazla artması beklenirken, eğitim sunumu için kullanılan mevcut teknolojilere ayrılan kaynakların sabit kalacağı öngörülmektedir. Bu çelişkiyi ortadan

kaldırmak için, yeni eğitim sunum teknolojileri için taze bir vizyona, bunu finanse etmek için yeni paradigmalara ve yükseköğretim için yeni bir modele ihtiyaç vardır (Dolence ve Norris, 1995).

J.C. Taylor'ın ifadesine göre ise (2001), açık ve uzaktan öğrenme uygulamaları, teknolojinin gelişmesine paralel olarak dört nesil boyunca farklı aşamalardan geçmiştir. Taylor (2001) uzaktan öğrenmenin dört neslini şu şekilde isimlendirir: ilki baskı teknolojisine dayalı *Yazışma Modelidir*, ikinci nesil baskı, ses ve video teknolojilerine dayalı *Multi-medya Modelidir*; üçüncüsü eşzamanlı öğrenmeye olanak sağlayan telekomünikasyon teknolojilerinin kullanıldığı *Tele-öğrenme Modelidir*; dördüncü nesil ise internet üzerinden çevrimiçi ders sunumunu temel alan *Esnek Öğrenme Modelidir*. Çoğu üniversite dördüncü nesil uzaktan eğitim girişimlerine henüz başlamışken, beşinci nesil uzaktan eğitim teknolojileri hızla ortaya çıkmaktadır. Bu yeni nesil uzaktan eğitim ise yapay zeka teknolojileriyle desteklenmiş *Akıllı Esnek Öğrenme Modelidir* (Taylor, 2001). Diğer bir ifadeyle, açık ve uzaktan öğrenmede yapay zeka teknolojileri paradigma değişimine neden olmuştur ve bunun sonucunda yeni bir uzaktan eğitim nesline giriş yapılmıştır. Bu yeni nesil ise öğrenme ve öğretme sürecinin akıllı sistemlerce desteklendiği, öğrenenlerin bireysel farklılıklarına uygun kişiselleştirmiş ve esnek öğrenme ortamlarının sunulduğu beşinci nesil uzaktan eğitimidir. Özetle, açık ve uzaktan öğrenmenin, geçmişte de olduğu gibi, bilgi ve iletişim teknolojilerini öğrenme sürecinde etkili bir şekilde kullanarak eğitimdeki bu paradigma değişimini yakından takip etmesi beklenmektedir.

2.3.1. Açık ve uzaktan öğrenmede yapay zeka uygulamaları

Santos ve arkadaşlarının (2007) belirttiği gibi eğitimde kullanılan yapay zeka, bilgisayar zekası, bilgisayar destekli öğrenme ve diğer tüm bilgi ve iletişim teknolojileri (Information and Communication Technologies/ICT) eğitimde büyük bir paradigma değişimine yol açarak genellikle daha öğrenen merkezli, özele doğru bir eğitim anlayışını benimsenmesine olanak sağlamıştır. Ayrıca yapay zeka sistemleri eğitimde öğrenenlere zaman ve mekandan bağımsız esnek, kişileştirilmiş bir öğrenme ortamı sunabilmekte, öğrenenlerin ders ve performans takiplerini yapabilmekte, eğitim programları ve ders içeriği üretebilmekte, başarı/başarısızlık ve derse devam/devamsızlık durumlarını tahminleyebilmektedir. Bu özelliklerinden dolayı günümüzde YZ'nın

çoğunlukla eğitimde, uzaktan eğitim, çevrimiçi öğrenme (e-öğrenme), sanal gerçeklik, artırılmış gerçeklik alanlarında kullanıldığı görülmektedir (Tuğluk ve Gök-Çolak, 2019). Özellikle Covid-19 pandemisi döneminde tüm dünya olarak tecrübe edilen eve kapanma ve zorunlu uzaktan eğitime geçiş sürecinde görüldü ki, yapay zeka teknolojileri uzaktan öğrenme sürecinde yaşanan birçok soruna çözüm üretebilmektedir. Dolayısıyla Demir'in (2019) de vurguladığı gibi başta okul yöneticileri olmak üzere eğitim sistemi içerisinde görev alan tüm paydaşların yapay zeka sistemlerinin kullanımı hakkında dijital okuryazarlığa ve bu sistemlerle uyumlu çalışma becerilerine sahip olması önemlidir.

Yapay zeka teknolojilerinin açık ve uzaktan öğrenme kurumlarında hangi birimlerde ne amaçla kullanılabileceğine, YZ alanındaki araştırma trendleri, YZ'nin olası potansiyeli ve tehditleri dair alanda birçok araştırma yapılmaktadır (Zawacki-Richter, vd., 2019; Zhai, vd., 2021; Zahang ve Aslan, 2021; Bozkurt, vd., 2021; Hwang, Tu ve Tang, 2022; Chen, vd., 2020; Kuleto, vd., 2021; Paek ve Kim, 2021; Tahiru, 2021; Göçmez ve Okur, 2023) Bunlardan ilki, Fadzil ve Munira'nın Malezya Açık Üniversitesi bağlamında yaptıkları kavramsal araştırmadır (2008). Fadzil ve Munira açık ve uzaktan kurumlarında yapay zeka teknolojilerinin, öğrenenlere program tavsiyesi, otomatik ders planı için, otomatik not değerlendirmesi, intihal tespiti, öğrenenlerin bireysel farklılıklarına göre uyarlanır öğrenme sunmak, böylece derse devamlarını sağlamak ve son olarak kampüs güvenliği, bakımı için kullanılabileceğini önermişlerdir (2008, s. 4-6).

Zawacki-Richter ve arkadaşları (2019) sistematik tarama çalışmalarında, yapay zeka teknolojilerinin yükseköğretim kurumlarında en çok (a) zeki öğretim sistemleri olarak, (b) ölçme ve değerlendirme için, (c) uyarlanır ve kişiselleştirilmiş öğrenme için ve (d) profillemeye ve öneri amacıyla kullanıldığı görmüştür. Zhai ve arkadaşları ise (2021) içerik analizi çalışmalarında inceledikleri makalelerde 3 katmanda en çok kullanılan yapay zeka uygulamalarını incelemişlerdir: (1) *geliştirme katmanında* sınıflandırma, eşleştirme, öneri ve derin öğrenme; (2) *uygulama katmanında* geri bildirim, akıl yürütme ve uyarlanabilir öğrenme; (3) *entegrasyon katmanında* duygu hesaplama, rol yapma, etkileşimli öğrenme ve oyunlaştırma. Zhang ve Aslan (2021) eğitimde yapay zeka uygulamaları üzerine yazılan 40 makaleyi incelemeleri sonucunda, en çok sohbet robotlarının, zeki öğretim sistemlerinin, makine öğrenmesinin, uzman sistemlerin, kişiselleştirilmiş öğrenme ortamlarının ve sanal öğrenme ortamlarının kullanıldığını tespit etmiştir. Bozkurt ve arkadaşları (2021) yarım yüzyılı kapsayan sürede (1970-2020

yılları) yapılmış olan eğitimde yapay zeka çalışmalarını sosyal ağ analizi ve veri madenciliği tekniklerini kullanarak sistematik şekilde taramıştır. Bahsi geçen akademisyenler, eğitimde yapay zeka alanında yazılan makalelerde beş önemli araştırma trendini tespit etmiştir. Bunlar; YZ temelli uyarlanır öğrenme ve kişiselleştirilmiş eğitim, e-öğrenme ortamlarında makine öğrenmesi ve derin öğrenme algoritmalarının kullanımı, eğitimde insan-YZ etkileşimi, YZ tarafından üretilen verilerin eğitim için kullanımı ve yükseköğretimde YZ uygulamalarıdır. (2022) çevrimiçi öğrenmede yapay zeka uygulamalarını (Artificial Intelligence in Online Learning/AIoL) belirlemeye yönelik yaptıkları sistematik taramada yıllara göre araştırma trendlerini şu şekilde belirlemişlerdir:

1997-2009 yılları: Zeki öğretim sistemleri ve uzaktan eğitim kombinasyonları

2010-2014 yılları: Öğrenen merkezli öğrenme

2015-2019 yılları: Kişiyeye özel, uyarlamalı ve işbirlikçi öğrenmeyi kolaylaştırmak için öğrenci-sistem etkileşimleri.

Hwang, Tu ve Tang ayrıca araştırmalarında, çevrimiçi öğrenmede yapay zeka uygulamalarında en büyük rolü ‘zeki öğretim sistemlerinin’ oynadığını ve onu ‘profilleme ve tahminleme’ ile ‘kişiselleştirilmiş uyarlamalı sistemlerin” takip ettiğini sonucuna varmışlardır (2022).

Göçmez ve Okur (2023, s. 10) yapay zeka teknolojilerinin açık ve uzaktan öğrenme kurumlarından hangi alanlarda uygulandığını tespit etmek amacıyla, 2007 ile 2021 yılları arasında yayınlanan 171 makaleyi sistematik şekilde taramışlardır. Araştırmaları sonucunda, uzaktan eğitimde kullanılan en yaygın ve güncel 6 tane YZ uygulama alanına ve onların 28 alt kategorisine ulaşmışlardır (Bkz. Tablo 2.3).

Tablo 2.3. Uzaktan eğitimde en çok kullanılan YZ teknolojileri, çeşitleri ve uygulama alanları (Göçmez ve Okur, 2023, s. 10)

Yapay Zeka Teknolojileri	Çeşitleri ve Uygulama Alanları
Zeki Öğretim Sistemleri	Zeki dil öğretim sistemleri/sohbet robotları, uyarlanır zeki öğretim sistemleri, Sistemler arası uyumlu zeki öğretim sistemi, sanal asistanlar, eğitim ajanları; ders içeriği öğretimi, öğrenci modellenmesi, öğretmenlere yardımcı olma, görme engelliler için akıllı destek sistemleri, iş birliğini kolaylaştırma
Uyarlanır Sistemler ve Kişiselleştirme	Kişiselleştirilmiş müfredat, ders içeriği, ödevler ve sınavlar sunma, öğrenme stillerine ve öğrenenin ön bilgisine göre uyarlanabilir öğrenme ortamı önerme; rehberli öğrenme mekanizması
Profilleme ve Öneri Sistemleri/Öğrenme Analitikleri	Öğrenen modellenmesi, bilgi izleme (Knowledge Tracing-KT), öğrencilerin akademik başarı-başarısızlık, bırakma ve devam etme durumlarını tahmin etme, ders seçiminde öneri verme, öğrenci davranış kalıplarını tahmin etme ve kümeleme; öğrenci iş birliğini analiz etme
Ölçme ve Değerlendirme	Sistem değerlendirmesi ve yönetsel kararlara destek, otomatik puanlama, intihal tespiti, uzaktan gözetimli sınavlar, öğrenci katılımı, yetkinlikleri ve akademik dürüstlüğü'nün değerlendirmesi, kullanıcı kimlik doğrulama; öğrencilerin ön bilgisi ve bilişsel yükünün değerlendirilmesi
Duygu Tanıma/ Duyguya Duyarlı E-öğrenme	Baş pozisyonu, göz bakışı, yüz ifadeleri gibi öğrencilerin duygusal durumlarını ve akademik duygularını analiz ederek tanıma, duygusal geri bildirim verme
Sanal Öğrenme Ortamları	3D sanal kampüs, sınıf, laboratuvar vb., zeki artırılmış gerçeklik sistemleri, sanal hasta simülatörü

Bunlara ek olarak, büyük bir potansiyele sahip olan yapay zeka uygulamalarının açık ve uzaktan öğrenmede hangi problemlerin çözümünde kullanılabileceği uzaktan eğitimin farklı boyutları açısından incelenmiştir. Bunlar, eğitsel, yönetsel ve ölçme-değerlendirme boyutudur (Göçmez ve Okur, 2019).

Eğitsel Boyut: Çok büyük sayılarda öğrenene hizmet vermekte olan uzaktan eğitim kurumlarının en önemli problemlerinden biri, her bir öğrenene birebir, kişiselleştirilmiş, uyarlanabilir, etkileşimli bir öğrenme deneyimi sunacak kadar çok sayıda çalışana ve olanaklara sahip olamaması ve bunun kuşkusuz maliyetli olmasıdır. İşte bu aşamada yapay zeka teknolojileri açık ve uzaktan öğrenme kurumlarının imdadına yetişerek öğrenenlere daha kişiselleştirilmiş, uyarlanır, etkileşimli bir öğrenme ortamı sunarak onlara daha ‘insan gibi/insanımsı’ bir şekilde destek olabilecektir. Diğer bir deyişle öğrenenlerin açık ve uzaktan öğrenmeye dair beklentilerini “*tam zamanında, tam*

kararında, tam bana göre” (just in time, just enough, just for me) öğrenme deneyimi ilkesine göre karşılayabilecektir. Yapay zekanın her bir öğrenenin kişisel farklılığına ve ihtiyacına göre bir öğrenme ortamı sunabilmesinde kilit rol şüphesiz büyük veri analizinde oldukça hızlı, güvenilir olması ve analiz sonuçlarını depolayabilir olmasıdır. Bu sayede yapay zeka teknolojileri öğrenenlerin öğrenme analitiklerini ve onların kişisel özelliklerini analiz ederek (Atalay ve Çelik, 2017), uzman sistemler sayesinde öğreneni en uygun bölüme yönlendirebilmekte (Fadzil ve Munira, 2008), öğrenenin kişisel ve eğitsel ihtiyaçlarına uygun müfredatı, öğrenme hızını tasarlayabilmekte (Brusilovsky,1999) ve akıllı öğretim sistemleri sayesinde öğrenene en uygun ve hızlı geribildirim verebilmektedir (Karsenti, 2019). Bunların yanı sıra, yapay zeka ile desteklenmiş sohbet ajanları, insansı robotlar, uzman sistemler ve zeki öğretim sistemleri (ZÖS) sayesinde, yapay zeka öğrenenlere gerekli geribildirim sağlama, sınavları notlandırma, ödevlerdeki intihali tespit etme, etkili ve çekici materyaller geliştirme gibi birçok görevi üstlenerek öğreticinin iş yükünü hafifletebilmektedir.

Yönetsel Boyut: Yapay zeka teknolojileri açık ve uzaktan öğrenme kurumlarında yönetsel kararlar almak ve değerlendirmeler yapmak üzere de kullanılabilmektedir. Uygun yapay zeka teknolojilerinin kullanılması halinde, ders programlarının planlanması ve takibi, yönetsel kararların verilmesi, öğrenen devamsızlık takibi, öğrenen ve öğretici performans değerlendirmeleri, öğrenen verilerin analizi ve depolanması, raporlama vb. gibi vakit alan birçok işi zeki bilgisayar algoritmaları hızlı ve güvenilir bir şekilde yapabilmektedir (Köse, 2015; Karsenti, 2019; Fadzil ve Munira, 2008). Bunlara ek olarak yukarıda da altını çizdiğimiz gibi öğrenene daha uyarlanır ve kişiselleştirilmiş bir öğrenme imkânı sağlayan yapay zeka teknolojileri dolaylı olarak açık ve uzaktan öğretim kurumlarının mustarip olduğu en önemli problemlerden biri olan uzaktan öğrenenlerin kayıt silme ve derse devam etmeme oranını da en aza çekebilmektedir. Örneğin Georgia Eyalet Üniversitesi’nin de kullandığı AdmitHub® yapay zeka destekli telefon uygulaması öğrenenlere herhangi bir üniversiteye kayıt yapmaya karar verme aşamalarında sorulara cevap vererek yardımcı olmakta, sonrasında ise öğrenenlere kayıt yaptırmayı seçtikleri üniversitenin işleyişi, sistemi hakkında bilgi vermektedir (Klutka, vd., 2018).

Ölçme-Değerlendirme Boyutu: Mevcut literatürde eğitimde yapay zekanın uygulanması çalışmaları özellikle eğitsel ve yönetsel sorunlara göre çoğunlukla kategorize edilmektedir. 2019 yılında yaşanan Covid-19 küresel pandemide, tüm

dünyanın hızlı ve hazırlıksız bir şekilde uzaktan eğitime geçmesiyle beraber uzaktan ölçme ve değerlendirmenin özen isteyen bir öğrenme boyutu olduğu anlaşılmıştır. Bu nedendir ki, yapay zeka teknolojilerinin ölçme ve değerlendirme boyutunda kullanımı ayrı bir başlık altında incelenmek istenmiştir.

Açık ve uzaktan öğrenme kurumlarında ödevlerin değerlendirilmesi, geri bildirim verilmesi, sınavların hazırlanması ve notlandırılması öğretmenler için – özellikle kitlesel eğitimde – büyük iş yükü oluşturmaktadır. Yapay zeka teknolojileriyle desteklenen otomatik değerlendirme sistemleri ve uzman sistemler tüm bu işleri öğretmenlerin yerine daha hızlı, nesnel ve güvenilir şekilde yapabilmektedir (Köse, 2015; Karsenti, 2019; Fadzil ve Munira, 2008).

Uzaktan yapılan sınavların karşılaştığı başlıca sorunlar ise sınavların güvenliği, intihal tespiti ve öğrenenlerin kimlik doğrulamasıdır. Öncelikle, kullanıcı kimlik doğrulaması, aktif bir kullanıcının kimliğini doğrulama ve yetkilendirme sürecidir ve çevrimiçi sınavlar sırasında ele alınması gereken en önemli konulardan biridir. Bunun çözümü için klavye dinamiklerine dayalı biyometrik kimlik doğrulama ya da gözbebeği tarama teknikleri kullanabilmektedir (Khan ve Alotaibi, 2020; Eude ve Chang, 2018). Yönetici ve öğretmenlerin çevrimiçi ölçme ve değerlendirme esnasında karşılaştığı bir diğer sorun ise intihaldir, bunun için ise yapay zeka destekli intihal programları önerilmektedir (Huang, Chu ve Guan, 2007; Ullah, vd., 2020).

Yapay zeka teknolojileri uzaktan ölçme ve değerlendirme sürecini sadece kolaylaştırması ile değil aynı zamanda yüz yüze eğitimde değerlendirilmesi güç beceri ve yetkinlikleri hatta durumları ölçebilmektedir. İlk olarak, yazma becerisi dersi ürünleri (paragraf, kompozisyon) ve açık uçlu soruların değerlendirilmesi uzaktan öğretim kurumlarında çok fazla iş yükü gerektiren ve güvenilir şekilde değerlendirmesi zor ölçme türleridir. Michigan Üniversitesi geliştirdikleri M-Write® adlı yapay zeka destekli bir değerlendirme aracını başlangıç seviyesinde paragraf ve kompozisyonların değerlendirilmesi ve geribildirim verilmesi için kullanmaktadır. Yine benzer şekilde Gradescope® adlı program ise açık uçlu sorulara verilen benzer cevapları gruplayarak öğreticinin çok sayıdaki benzer bir cevapları tek bir cevapmış değerlendirmesine ve geribildirim vermesine olanak sağlayarak zaman tasarrufu sağlamaktadır (Klutka, vd., 2018). Bunlara ek olarak, yapay zeka teknolojileri çevrim içi öğrenmede öğrencilerin portföylerini (Huang, Chu ve Guan, 2007; Fu, Zhong ve Liu, 2014; Beseiso, vd., 2021),

çevrimiçi öğrencilerin genel akademik performansını (Y. Yang, 2021), öğrencilerin mesleki yetkinlik düzeylerini (Barlybayev, vd., 2020), biyometrik davranışlarını izleyerek e-öğrencilerin dikkat düzeyini (de Mooij, vd., 2021), uzaktan öğrenenlerin KÇAD'ler üzerindeki tartışmalara katılım derecelerini (Mora, vd., 2017) ve hatta uzaktan öğrenenlerin çevrimiçi derslere ne kadar uyum sağladığını, bağlılık gösterdiğini (Grubišić, vd., 2020) kitlesel ölçekte değerlendirebilmektedir. Daha da ilginç olanı, Kaklauskas ve arkadaşlarının (2013) yaptığı gibi uzaktan öğrenenlerin göz bebek büyüklüklerini analiz ederek (IPA-Intelligent Pupil Analysis), öğrenenin hangi içeriğe ne kadar ilgi gösterdiğini ve dikkat seviyesini ölçerek, öğrenme seviyelerini yapay zeka sayesinde anlamak bugün mümkündür.

Özetle yapay zeka teknolojilerini açık ve uzaktan öğrenme sürecinde yönetim, değerlendirme, materyal geliştirme, sunum ve öğretim aşamalarının hemen hemen tamamında kullanmak mümkündür. Akıllı sohbet ajanları (Chatbots), Zeki Öğretim Sistemleri (Intelligent Tutoring Systems), pedagojik araçlar, öğrenme analitikleri, uyarlanır sistemler ve uzman sistemler açık ve uzaktan öğrenmede sürecin birçok aşamasında rahatlıkla kullanabilecek teknolojilerdir.

Son olarak, internetin yaygınlaşması ve akıllı teknolojilerin gelişmesiyle beraber günümüzde hem yüz yüze eğitim ortamlarında hem de açık ve uzaktan öğrenme ortamlarında kullanıma uygun yapay zeka teknolojilerini kullanan birçok uygulama ve yazılım mevcuttur. Korucu ve Biçer (2022, s. 53-54) eğitim amaçlı kullanılan bu yapay zeka uygulamalarından en bilindik olanlarını, eğitimdeki kullanım alanlarını ve tasarımında kullanılan yapay zeka tekniğini bir tabloda özetlemiştir (Bkz. Tablo 2.4).

Tablo 2.4. Eğitim amaçlı kullanılan yapay zeka uygulamaların eğitimdeki kullanım alanları ve kullandıkları yapay zeka teknikleri (Korucu ve Biçer, 2022)

Yazılım/Uygulama İsimleri	Uygulamanın Eğitimde Kullanım Alanları	Kullanılan Yapay Zeka Teknikleri
- ALEKS - MATHia - Dreambox Learning - IBM Watson Education - Smart Sparrow	• Öğrenme gelişim takibi • Gelişim değerlendirme • Performans iyileştirme önerileri	• Makine öğrenmesi • Veri madenciliği
- EdX - Coursera - Udemy - Edmodo	• Ödev ve sınavları otomatik puanlama • İlgiye yönelik içerik önerme • Yapay zeka dahil her alandan eğitim içeriğine ulaşabilme	• Makine öğrenmesi • Veri madenciliği
- Grammarly - Virtualwritingtutor	• Dilbilgisi ve yazım kurallarını dikkate alarak düzeltmeler önerme	• Makine öğrenmesi • Doğal dil işleme
- Google Translate - Amazon Translate - Yandex Translate	• Dili Algılama • Görüntüyü yazıya çevirme • Sesi Yazıya çevirme • El yazınızdaki karakterleri algılama	• Derin öğrenme • Yapay sinir ağları • Doğal dil işleme • Görüntü işleme
- Ithenticate - Turnitin	• Belgelerin içeriklerindeki benzerlik oranlarını var olan belgeler ile karşılaştırma (El yazması belgeler dahil)	• Makine öğrenmesi • Yapay sinir ağları • Doğal dil işleme
- Presentation Translator	• Canlı sunum anında farklı dil çevirisi yapma	• Makine öğrenmesi • Yapay sinir ağları • Doğal dil işleme
- Evernote - Google Keep - Microsoft OneNote	• Sesi yazıya çevirme • El yazınızdaki karakterleri algılama	• Yapay sinir ağları • Doğal dil işleme • Görüntü işleme
- Elementsofai.com - Ocw.mit.edu - Udacity	• Yapay zeka, programlama, otonom sistemler gibi konular ile ilgili öğrenme ortamı sunma	
- NAO, Keepon, Kaspar, Romibo, Tito, Troy, Robonova, Probo, Pleo, Lego Nxt ve iRobiQ	• Davranışları taklit edebilme, • Dans edebilme, • Şarkı söyleyebilme • Eşleştirme yapma • Sıralama yapma • Bazı sorulara cevap verme • Duyguları algılama	• Robotik • Makine öğrenmesi

2.3.2. Yapay zekanın eğitimde kullanılmasında karşılaşılabilecek zorluklar

Nabiyev ve Erümit'in vurguladığı gibi, “günümüzde her ne kadar yapay zekadan bahsedilse de konu aslında yapay zekanın gerçekleşmesi için gerekli altyapının hazırlanması üzerinedir” (2022, s. 26). Dolayısıyla, yapay zeka alanındaki hızlı

gelişmeler beraberinde *etik*, *yasal* ve *ahlaki* konularda sorunları da beraberinde getirmektedir. Makinelerin fiziksel ve rutin birçok işi şimdiden insanların yerine yapabiliyor olması, ileri birçok insanın istihdam sorunu yaşamasına ve “daha yaratıcı çalışmalara odaklanmak zorunda” kalmasına yol açabilir (Nabiyev ve Erümit, 2022, s. 25).

Yapay zekanın eğitimde kullanılmasını getirebileceği muhtemel sorunların başında, daha düşük maliyetli olan akıllı sistemlerin insan öğreticilerinin yerini almasının yol açacağı işsizlik sorunudur. Diğer önemli sorun ise, insan ilişkisinin çok önemli olduğu öğrenme sürecinde insan-makine etkileşiminin düşük olması ve öğrenenlerin duygusal ihtiyacını karşılamaktan yoksun olmasıdır. Ayrıca, akıllı bilgisayarların hacklenmesi durumunda büyük bir veri güvenliği açığı çıkabilir ve sistem tehlikeye girebilir. Son olarak ise eğitim canlı ve sürekli değişim, gelişim sürecinde olan bir sektördür, dolayısıyla sık sık program değişimleri olabilir. Bu program değişimlerine insanların uyum sağlaması oldukça kolay ve maliyetsizken, bilgisayarların tekrardan programlanması oldukça maliyetlidir (Nabiyev ve Erümit, 2022, s. 29).

Yapay zeka umut vadeden bir alan olmasına rağmen teknolojik tıkanıklarla, engellerle karşılaşmaktadır. Özellikle konu yapay zekanın eğitime uygulanması olunca bu engeller daha çetrefilli ve karmaşık olmaktadır. Zhai ve arkadaşları (2021) araştırmalarında eğitimde yapay zekanın karşılaşılabileceği bu zorlukları; *teknik*, *öğretmen ve öğrenciler* ile *sosyal etik* olmak üzere üç kategoriye koymuştur. Eğitimde yapay zekanın yaşadığı teknik zorlukların başında maliyet gelmektedir. Her ne kadar eğitim alanında çok zeki hesaplamalar ve öngörüler yapabilse de yüksek maliyetinden dolayı yaygınlığı da azdır dolayısıyla katma değeri düşük görülmektedir henüz. Buna ek olarak, bazı araştırmacılar yapay zeka uygulamaların daha çok genele hitap eden özellikte olduğu, bu nedenle öğrencilerin özel öğrenme etkinliklerini veya öğretme hedeflerini karşılayamadığını, kişiselleştirilmiş öğrenmeyi tam anlamıyla desteklemediğini düşünmektedir (Lewin, 2013; Chin, vd., 2010). İkinci zorluk ise, 2018 yılı Horizon raporunda da altı çizildiği gibi yapay zeka çağında eğitimcilerin rolünün yeniden kavramsallaştırılması gerekliliğidir. Çünkü öğretmenlerin yapay zekaya karşı tutumları ve yapay zekanın etkili şekilde kullanılması arasında direk ilişki vardır. Mesela, öğretmenler eğitimde yapay zeka kullanımına yetersiz ve güncellenmemiş profesyonel gelişimlerinden kaynaklı tamamen direnç gösterebilir veya yapay zeka teknolojilerine

karşı gerçekçi olmayan beklentilere girerek aşırı bağımlılık gösterebilirler. Öğrenciler açısından değerlendirecek olursak, yapay zeka araçları onlara ödevlerinde, projelerinde verimli ve hızlı çözümler sunabilmektedir. Bu durum onların derin öğrenme ve yaratıcı düşünme süreçlerini olumsuz etkileyebilir (Educause, 2018). Eğitimde yapay zeka uygulamalarını bekleyen diğer bir zorluk ise hem eğitim araştırmacılarını hem de eğitimcileri bekleyen etik sorunlardır. Büyük veriyi hızlı, etkili ve verimli şekilde işleyebilme kapasitesine sahip olan yapay zeka son yıllarda eğitim kurumlarında başarılı görevler üstlenmektedir. Lakin öğrencinin kişisel verilerinden oluşan bu verilen güvenliğinin sağlanması, gerekli izinlerin alınması önemli etik mevzulardır (Educause, 2018).

Bates ve meslektaşları (2020, s.12) yapay zekanın eğitimde kullanılmasında muhtemel pedagojik ve etik riskler olduğunu ileri sürerler ve şu sözlerle durumu sorgularlar:

Ana soru şudur; (YZ) teknoloji otomasyon sayesinde öğretmen ve öğretim görevlilerinin yerini mi alacaktır yoksa sadece öğretmenleri değil aynı zamanda öğrencileri de desteklemek için kullanılacaktır? Daha da ötesi, eğitimde yapay zeka kimin kontrolünde olmalıdır; öğretmenlerin mi, öğrencilerin mi, bilgisayar bilimcilerin mi yoksa büyük şirketlerin mi? Bunlar gerçekten varoluşsal sorulardır. Diyelim ki yapay zeka öğretme ve öğrenme maliyetlerini büyük ölçüde azaltarak büyük başarı elde etti, bu biz insanlara neye mal olacaktır? Neyse ki, yapay zeka henüz böyle bir tehdit oluşturabilecek bir konumda değil, ancak bu her zaman böyle olmayacak.

Zhang ve Aslan (2021) araştırmalarında eğitimde yapay zekanın benimsenmesini engelleyen nedenleri şöyle sıralar; maliyetler ve ölçeklenebilirlik, etik ve gizlilik, eğitimciler için uygulanabilir yönergelerin eksikliği ve eğitimcilerin yapay zeka konusunda uzmanlığının sınırlı olmasıdır. Buna ek olarak, Zhang ve Aslan (2021) eğitimde yapay zeka disipliniinde araştırma, geliştirme, uygulama ve değerlendirme aşamalarında iş birliği yapabilecek farklı uzmanlık alanlarından (teknoloji becerisi olanlar kadar öğrenme teorilerine ve pedagojisine hakim paydaşlar) farklı bakış açısına sahip (teknoloji ilerlemesi, öğretme ve öğrenme, eğitim sistemlerinin yönetimi, eğitim araştırmaları vb.) uzman ve eğitimcilere ihtiyaç olduğunu vurgulamıştır.

Bozkurt ve arkadaşları (2023) YZ teknolojilerinin – özellikle ChatGPT gibi YZ modellerinin – toplum içerisinde yaygınlaşmasıyla beraber eğitimde değişimin kaçınılmaz olduğunu vurgular. YZ teknolojilerinin eğitimde yapabileceği değişiklikler

temelde üç gruba ayrılabilir: (1) mevcut, sağlam temellere dayanan eğitim sistemi, yapay zekanın eğitimde kolaylaştırıcı rolünü kısıtlayabileceği için eğitimsel paradigmada bir değişim, (2) insan ve yapay zekanın eğitimdeki rollerinin yeniden tanımlanması ve yapay zeka, insanlar gibi içerik oluşturup üretebilecek bir noktaya ilerlediği için bu ürünlerini sahibinin kim olduğunun belirlenmesinin gerekliliği, ve (3) eğitimin etkili olmasını maksimize ederken eğitimsel riskleri minimize edilebilmek hatta tamamen önlemek için yapay zekanın sorumlu bir şekilde kullanılmasıdır.

2.4. Benimseme ve Hazır Olma Kavramları

Yapay zekaya hazır olma kavramından bahsetmeden önce ‘benimseme’ ve ‘hazır olma’ kavramalarını açıklamakta yarar görülmektedir. Zira bu iki kavram literatürde kimi yerde birbirinin yerine kimi yerde birbiriyle ilişkili görülen sıkça kullanılan iki kavramdır (Jöhnk, Weißert ve Wyrski, 2021).

İlk olarak, ‘*benimseme/adoption*’ kavramı, bir ürün, hizmet, süreç, teknoloji gibi bir yeniliği kullanma kararı anlamına gelir. Sosyoloji, psikoloji, BT (Bilişim Teknolojileri) gibi çeşitli disiplinler bireysel ya da kurumsal düzeyde yeniliğin benimsenmesini araştırmışlardır (Jöhnk, Weißert ve Wyrski, 2021). Rogers (2003) Yeniliklerin Yayılması Kuramında, kurumlarda benimseme sürecinin üç aşamayı takip ettiğini söyler: başlatma, benimseme kararı ve uygulamadır. Başlatma aşamasında, organizasyonlar ihtiyaçları fark eder, yenilikten haberdar olurlar, ona karşı bir tutum oluştururlar ve benimseme için bir teklif oluştururlar. Benimseme kararı aşamasında, organizasyonlar yeniliği çeşitli perspektiflerden değerlendirir ve teklifi kabul etmek veya reddetmek için karar verirler. Kabul durumunda, uygulama aşaması, yeniliğin edinimi, deneylerin gerçekleştirilmesi ve sürekli kullanımı kapsar. Reddetme durumunda, organizasyonlar daha sonra yeniden başlatma ve benimseme sürecini yeniden değerlendirmeyi tercih edebilirler (Jöhnk, Weißert ve Wyrski, 2021, s. 7).

İkinci olarak ise, ‘*hazır olma/readiness*’ kavramı belirli bir faaliyete –bir yeniliği benimseme durumu gibi – katılmak için gerekli olan durumu ifade eder (Lokuge, vd., 2018). Hazır olma kavramı çeşitli yenilikler bağlamında araştırılmıştır. Örneğin, toplumların veya kurumların her türlü dijital teknolojilerle ilgili bir faaliyete veya yeniliğe ne kadar hazır olduklarını ise ‘e-hazır olma’ kavramı açıklamaktadır. E-hazır olma kavramı genellikle teknolojik altyapı, insan kaynakları, internet erişimi, yasal

düzenlemeler ve dijital okur yazarlık gibi faktörleri kapsayan bir kavramdır ve oldukça popüler bir araştırma alanıdır (Molla ve Licker, 2005; Jöhnk, Weißert ve Wyrski, 202; Canpolat ve Narin Canpolat, 2020). Diğer önemli hazır olma kavramlarından olan ‘dijital hazır olmayı’ ise Nguyen ve arkadaşları (2019), "Bir organizasyonun mevcut yapıyı dijital olarak dönüştürmeye ne kadar hazır olduğu" şeklinde tanımlamaktadır.

Son olarak, Bozkurt ve arkadaşlarının (2023) vurguladığı gibi, eğitimde yapay zeka gibi yeni teknolojilerin benimsenme süreci, sosyal, kültürel ve kurumsal olarak şekillenir. Sosyal, kültürel, pedagojik ve organizasyonel bağlamlarımızı içeren çok boyutlu bir bakış açısı geliştirmesek, birçok istenmeyen ve olumsuz sonuçlar ortaya çıkabilir; bu da benimsenmesi istenen yeni teknolojinin katma değerini düşürebilir veya sürece zarar verebilir. Ayrıca, birçok olası zararlı sonuçlar da ilerleme adı altında 'hoş görülebilir' kılınmaktadır (Bozkurt, vd., 2023). Bu nedenledir ki kurumlarda yapay zeka teknolojilerinin sağlıklı bir şekilde benimsenmesi için öncelikle ‘hazır olma’ faktörlerinin incelenmesi önem arz etmektedir. Bundan dolayıdır ki, bir sonraki bölümde ‘YZ’ya hazır olma’ kavramı anlatılmaktadır.

2.5. Yapay Zekaya Hazır Olma (AI-Readiness)

Genel amaçlı bir teknoloji (GPT/ General Purpose Technology) olan yapay zeka benzersiz öğrenme kapasitesi sayesinde kuruluşlar için yeni iş fırsatları ve geniş kapsamlı iyileştirmeler için imkanlar sağlamaktadır (Iansiti ve Lakhani, 2020). Sonuç olarak birçok firma ve kurum Yapay Zeka algoritmalarını bünyelerinde kullanmak istemektedir. Gosh ve arkadaşları (2019) ile Gartner’ın (2019) öngörülerine göre 2019’da büyük kurumların %80’i YZ teknolojilerini ya da kısmi YZ teknolojilerini kurumlarında kullanmayı hedefliyorlar. Fakat, araştırmalar gösteriyor ki çoğu kurum YZ teknolojilerini bir pilot uygulama şeklinde benimserken, kuruluşların sadece %8’i YZ’yı temel uygulamalarda kullanabilmektedir (Fountaine, vd., 2019). Yapay Zekanın kurumlarca benimseme sürecinin bu denli yavaş ve başarısız olmasının bazı olası nedenleri vardır. İlk olarak, Jovanovic ve Rousseau’nun vurguladığı gibi Yapay Zekanın genel amaçlı bir teknoloji olmasından kaynaklı, olası uygulama senaryoları her zaman doğrudan açık değildir ve kuruluşların amaçlanan benimseme hedefine karar vermek için önce bu teknolojiyi anlaması gerekir (2005). Ayrıca, YZ’nın benimsenme sürecinde organizasyonel, teknik

ve bireysel düzeyde zorluklar ortaya çıkabilmektedir (Bughin, vd., 2017; Baier, vd., 2019).

Bunlara ek olarak, kullanımı ve uygulanması kolay olan diğer dijital teknolojilerden farklı olarak, yapay zekanın teknik özelliklerinin karmaşık olması ve bu teknolojiler hakkında yeterli bilginin olmaması YZ'nın benimsenme ve uygulanma sürecini zorlaştırmaktadır. Dolayısıyla, YZ'nın bir kurumda benimsenmesi için uygulanacak alandaki YZ'ya hazır olma faktörlerinin kapsamlı bir şekilde anlaşılması, hazır olma durumunun operasyonel değerlendirmesinin yapılması ve sonrasında kuruluşun hedeflenen YZ benimseme amacı ile mevcut hazır olma durumu arasındaki uyumun incelenmesi gerekmektedir. Çünkü, YZ'ya Hazır olma (AI Readiness) ve YZ'yı Benimseme (AI Adoption) kavramları birbiriyle doğrudan ilişkilidir ve bu teknolojilere hazır olma faktörlerini bilmek YZ'nın benimsenme başarısını etkilemektedir. Bu nedenledir ki, yapay zekanın karakteristik özellikleri nedeniyle YZ'ya hazır olma faktörlerinin diğer teknolojilerden ayrı olarak incelenmesi önemlidir (Gallivan, 2001; Molla ve Licker 2005; Lokuge, vd., 2018; Jöhnk, Weißert ve Wyrski, 2021). Bu da bizi yapay zekayı benimseme kararından önce *hazır olma* durumlarının incelenmesi gerekliliği görüşüne getirmektedir.

'Yapay zekaya hazır olma' kavramından önce daha geniş ve bir üst kavram olan 'e-hazır olma' kavramından bahsetmek daha faydalı olabilir. En basit tanımıyla, 'E-hazır olma' terimi bireylerin veya kuruluşların örgütsel gelişime katılma istekliliği olarak tanımlanır (Alshaw, 2007). Wikipedia'nın tanımına göre ise, e-hazır olma (e-readiness), bir ülkenin elektronik dünyaya katılma kapasitesini ve bu e-dünyaya hazır olma durumunu ifade eder. Söz konusu hazır olma durumunun olgunlaşma süreci ise, genellikle ülkenin bilgi ve iletişim teknolojisi (BİT) altyapısı ve hükümetinin ve vatandaşlarının sürdürülebilir kalkınma için BİT'in olumlu etkilerini kullanma becerisi ile ölçülür (Wikipedia, 2022). Başka bir ifadeyle, Bilişim Teknolojileri (BT) ve Bilişim Sistemleri (BS) disiplini 'hazır olma' veya 'e-hazır olma' kavramları bir kuruluşun BT/BS teknolojisini benimseme ve bundan yararlanma yetenek ve kabiliyetini ifade eder (Choucri, vd., 2003).

'Yapay Zekaya hazır olma' kavramı ise, en geniş anlamıyla, bir örgütün becerileri, verileri, süreçleri, yapıları ve stratejileri ile ilgilidir. Bu nedenledir ki, YZ'ya hazırlık yapay zeka teknolojisini kurumda kullanmaktan daha fazlasını içerir. Diğer bir ifadeyle,

‘YZ’ya hazır olma’ kavramı kuruluşların yapay zeka ile ilgili uygulamalar ve teknolojiyi içeren değişimi uygulamaya hazır olma durumlarını ifade eder (Alsheibani, Cheung, ve Messom, 2018).

Özellikle YZ’yı benimseme kararından önce kurumun YZ’ya hazır olma durumunun değerlendirilmesi, organizasyonların yapay zeka başarılı bir şekilde benimsemesi için potansiyel boşlukları önceden tespit etmelerine olanak sağlar. Ayrıca, bu tür bir değerlendirme, yöneticilere doğru karar için bilgi sağlar ve YZ’yı benimseme kararındaki belirsizlikleri ortadan kaldırır. Sonrasında, YZ’ya hazır olma durumlarının devamlı olarak değerlendirilmesi, kurumların mal varlıklarının, yeteneklerinin ve taahhütlerinin gelişimini yönetmelerine yardımcı olur. Sonuç olarak, bir organizasyon YZ’ya hazır olma durumunu doğru bir şekilde ölçebilir ve YZ’yı benimseme kararından önce doğru sonuçlara varabilirse, benimseme kararındaki olası riskleri azaltabilir ve süreci iyileştirebilir (Alshaw, 2007; Molla, vd., 2009; Jöhnk, Weißert ve Wyrski, 2021).

YZ teknolojilerinin yaygınlaşmasına, erişilebilirliğine, ölçeklenebilirliğine ve kullanım kolaylığına rağmen kuruluşlar hala bu teknolojileri tam potansiyeliyle kullanabilmek için mücadele etmektedir. Örneğin, yakın tarihli bir McKinsey raporu, iş dünyasının bu teknolojileri kullanıyor ve imkanlarından faydalananı olmasına rağmen, temel dönüşüm engellerinin devam etmekte olduğunu belirtmiştir (Boutetiere ve Reich, 2018). Bu nedenle, kuruluşların yapay zeka teknolojilerinden tam kapasite faydalanmaları için bu teknolojilerin ve organizasyonun karşılıklı uyum sağlamaları gereklidir. Ayrıca YZ teknolojileriyle yapılacak olan dijital bir dönüşüm kuruluşları büyük ölçüde değiştirebilmektedir. Bununla birlikte, YZ gibi dijital teknolojilerin benimsenmesi, kuruluşların kaynakları, personel, kültür ve karar alma süreçlerinde çoklu, sürekli ve eşzamanlı ayarlamalar gerektirmesinden dolayı zorlayıcı bulunmaktadır. (Holmström, 2022). Sonuç olarak, YZ platformları, diğer teknolojilerden farklı olarak kuruluşları niteliksel şekilde dönüştürmesi muhtemeldir, bu nedenle kuruluşların bu zorluklarla başa çıkma yeteneklerine ilişkin bir anlayış (YZ’ya hazır olma) geliştirmeleri çok önemlidir.

Söz konusu McKinsey’in YZ’nın kurumlarca benimsenme oranlarını incelediği araştırma (2018) sonuçlarına göre, kurumları ‘YZ’yı güçlü seviyede benimseyenler’, ‘YZ’yı orta seviyede benimseyenler’ ve ‘YZ’yı zayıf seviyede benimseyenler’ olarak üç kategoriye ayırmıştır. Rapora göre, YZ’yı *güçlü seviyede* benimseyen kurumlar genelde

ileri teknoloji, telekom, otomotiv, finans ve montaj şirketleriyken, YZ teknolojilerini *orta seviyede* benimseyen kurumlar ise perakende, ambalajlı ürünler, medya ve eğlence sektöründeki şirketlerden oluşmaktadır. YZ teknolojilerini *en zayıf seviyede* benimseyen kurumlar ise sağlık, eğitim, turizm ve seyahat sektöründekilerdi (Bkz. Şekil 2.8). Buna ek olarak, rapor YZ'yı erken benimseyen kurumların 6 özelliğini ise şöyle sıralamıştır (Bkz. Şekil 2.9): (1) dijital olgunluk, (2) YZ'yı temel görevler için kullanmak, (3) tasarruftan ziyade büyümeye odaklanmak, (4) daha büyük (kurumsal) şirket olmaları, (5) çoklu teknolojileri kullanma ve (6) YZ'nın benimsenmesi için C seviyesi (üst yönetim) desteğe sahip olmaktır (Bughin, vd., 2017).



Şekil 2.8. Kurumların yapay zekayı benimseme seviyeleri (McKinsey, 2018)



Şekil 2.9. Yapay zekayı erken benimseyen kurumların 6 özelliği (McKinsey, 2018)

Özetle, YZ'nın kullanım alanlarının çeşitli olması ve doğası gereği karmaşık olması sebebiyle, YZ'nın benimsenmesi/uygulanması aşamasında kurumlar birçok zorlukla karşı karşıya kalabilmektedir. Bir kuruluşun organizasyonel olarak hazır olma ile ilgili bilinçli bir karar sistemine sahip olması, kurumda YZ'yı benimseme sürecinin başarılı olmasına ve YZ teknolojilerinin faydalarından azami şekilde istifade etmeye etkisi büyüktür.

2.5.1. Türkiye'de yapay zekaya hazırlık için atılan adımlar

Yapay zeka teknolojilerinin gelecek 10 yıl içerisinde küresel ekonomiye yön vereceğini düşünürsek, devletlerin, şirketlerin ve kuruluşların – yükseköğretim başta olmak üzere – yapay zekaya hazır olma durumlarının önemi daha iyi anlaşılabilir. Nitekim Uluslararası Kalkınma Araştırma Merkezi'nin (International Development Research Centre/IDRC) desteğiyle üretilen Oxford Insights'ın 2019 *Devletlerin Yapay Zekaya Hazır Olma Endeksi* her yıl 194 ülkeyi kamu hizmetlerinde yapay zeka kullanmaya hazır olmalarına göre puanlamaktadır. Türkiye ise 46. sırada yer almaktadır. Puanlama ise *yönetim, altyapı ve veri, beceri ve eğitim* ve son olarak *hükümet ve kamu hizmetleri* olmak üzere dört etmenin yapay zekaya hazır olma durumlarına göre yapılmaktadır (ai-readiness2019, 2019). Oxford Insight'ın 2020 *Devletlerin Yapay*

Zekaya Hazır Olma Endeksi 2020 yılında 172 ülkenin YZ'ya hazır olma durumunu incelemiştir. Türkiye 46.01 puanla 66. Sıradadır (ai-readiness2020, 2020). Dünyadaki yapay zeka inisiyatiflerine ek olarak Türkiye'de de son yıllarda yapay zekaya hazırlık için devlet düzenlemeleri hız kazanmıştır.

Türkiye Yapay Zeka İnisiyatifinin altını çizdiği gibi, dijitalleşme sürecinin en önemli araçlarından biri olduğu bilinen yapay zeka teknolojileri, doğrudan doğruya ülkelerin kalkınma hedefleriyle bağlantılı olarak geleceğini şekillendirme potansiyeline sahiptir. Yapay zeka, yalnızca devletleri değil; toplumları ve diğer kuruluşları da dönüştürücü etkiye sahip olan dijitalleşmenin ileri teknolojilerine dönük bir unsurdur (Türkiye Yapay Zeka İnisiyatifi, 2019). Bu amaçla, 2018 yılında resmi olarak başlayan Cumhurbaşkanlığı Hükümet Sistemi ile birlikte dijitalleşme ve yapay zeka en önemli konulardan biri olarak görüldüğünden *Cumhurbaşkanlığı Dijital Dönüşüm Ofisi Başkanlığı* (CDDOB) adıyla bir birim kurulmuştur. Bu yeni yapının görev ve yetkileri küresel çapta dijital gelişmelere yönelik belirlenmiştir. Dolayısıyla CDDOB dijital dönüşümün en önemli aktörü görülen yapay zeka ile ilgili adımların devlet kurumlarında atılmasında da aktif rol almıştır.

Bunlardan ilki, 2019 yılında yayımlanan 48 sayılı Cumhurbaşkanlığı Kararnamesi ile 1 sayılı Kararname'ye eklenen maddeler ile Cumhurbaşkanlığı Dijital Dönüşüm Ofisi Başkanlığı bünyesinde kurulan “*Büyük Veri ve Yapay Zeka Uygulamaları Dairesi Başkanlığı*’dır”. Söz konusu Daire Başkanlığı, ülkemizde “Kamuda öncelikli proje alanlarında yapay zeka uygulamalarına öncülük etmek ve koordinasyonu sağlamak” temel göreviyle YZ alanı özelinde kurulan ilk idari birimdir (Türkiye Ulusal Yapay Zeka Stratejisi, 2021, s. 39).

Sonrasında, YZ teknolojilerinin yaygınlaştırılmasında katalizör olma hedefiyle TÜBİTAK Yapay Zeka Enstitüsü 2020 yılında kurulmuştur. TÜBİTAK Yapay Zeka Enstitüsünün başlıca amaçları ise;

- YZ araştırmacı insan kaynağını yetiştirmek,
- Geliştirilecek olan YZ teknolojileri ile ülkemizin ihtiyaçlarına ve küresel eğilimlere yanıt veren; öncü, kapsayıcı ve sürdürülebilir çözümler getiren ürünlerin ortaya çıkmasını sağlamak,

- YZ teknolojilerinde girişimcilik ekosisteminin gelişmesinde etkin rol oynamaktır (Türkiye Ulusal Yapay Zeka Stratejisi, 2021, s. 40).

Ayrıca, 2020 yılında 59 sayılı Cumhurbaşkanlığı Kararnamesi ile Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı'nın (STB) görevleri arasına “Ekonomik etki düzeyi yüksek ve birden çok sektörde gelişimi hızlandırma potansiyeline sahip ileri teknolojiler ile büyük veri, yapay zeka, siber güvenlik gibi kritik alanlarda bireylerin ve işletmelerin AR-GE ve üretim yetkinliklerinin artırılması amacıyla politika önerileri ve stratejiler oluşturmak, belirlenen politika ve stratejilerin uygulanmasını sağlamak, ilgili alanlarda AR-GE ve yatırım faaliyetlerini ve girişimleri desteklemek, ilgili alanlara ve desteklere dair düzenleme ve denetlemeler yapmak” bendi eklenmiştir. Bu çerçevede yürütülecek çalışmalar için gerekli kurumsal kapasitenin oluşturulması amacıyla da STB bünyesinde *Millî Teknoloji Genel Müdürlüğü* (MTGM) kurulmuştur (Türkiye Ulusal Yapay Zeka Stratejisi, 2021, s. 39).

Son olarak ise, Türkiye'nin ilk *Ulusal Yapay Zeka Stratejisi* (UYZS), 2021 Yılı Cumhurbaşkanlığı Yıllık Programı'nda yer alan “Tebdir 473.1” gereğince, Cumhurbaşkanlığı Dijital Dönüşüm Ofisi Başkanlığı (CBDDO) ile Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı (STB) tarafından hazırlanmıştır. Söz konusu ulusal strateji planının ana gayesi, kurumsal ve sektörel düzeyde YZ uygulamalarıyla veriden değer üretilmesi, YZ projelerinin etkin şekilde yürütülmesi ve bu çerçevede ülkemizin YZ ekosisteminin olgunluk seviyesinin yükseltilmesidir. Bu hedefler doğrultusunda 6 stratejik öncelik belirlenmiştir. Bunlar;

1. YZ uzmanlarını yetiştirmek ve alanda istihdamı artırmak,
2. Araştırma, girişimcilik ve yenilikçiliği desteklemek,
3. Kaliteli veriye ve teknik altyapıya erişim imkânlarını genişletmek,
4. Sosyoekonomik uyumu hızlandıracak düzenlemeleri yapmak,
5. Uluslararası düzeyde iş birliklerini güçlendirmek,
6. Yapısal ve iş gücü dönüşümünü hızlandırmaktır (Türkiye Ulusal Yapay Zeka Stratejisi, 2021, s. 7).

Özetle, Türkiye Cumhuriyeti'nin son yıllarda yapmış olduğu devletin yapay zekaya hazır olması bağlamındaki düzenlemeler ve faaliyetler oldukça önemlidir.

2.6. Yeniliklerin Yayılması Kuramı (Diffusion of Innovation DOI)

1962 yılında Everett Rogers'ın geliştirdiği Yeniliğin Yayılması Kuramı, günümüzde hala üzerinde geliştirilmeler yapılan ve konuyla ilgili çok sayıda bilimsel yayının yapıldığı bir teoridir. Yeniliklerin Yayılması Kuramı “yeni fikir ve teknolojilerin nasıl, niçin, ne oranda yayıldığına” cevabını aramaya yönelik bir teoridir (Rogers, 2003). Rogers kuramında ‘yenilik’ kavramını “birey ya da örgüt tarafından yeni olarak algılanan bir fikir, uygulama ya da nesne” olarak tanımlarken ‘yayılma’ kavramını ise “yeniliğin bir sosyal sistemin üyeleri arasında belli kanallar yoluyla zaman içinde iletilmesi süreci” olarak betimler (1995). Bu nedendir ki kuram, bir toplum ya da örgütte bir teknolojinin benimsenme ya da reddedilme davranışının yordayıcı değişkenlerinden olan yeniliğin algılanan özelliklerine de işaret ederek, sürekli gelişen ve değişen teknolojiye uyum sağlama ile kullanma konusunda çok etkili bir bakış açısı sunar.

Rogers, Yeniliklerin Yayılması Kuramını *yenilik, iletişim kanalı, zaman ve sosyal sistem* olarak 4 temel öge üzerine oturtmuştur (2003).

Yenilik: ‘Yenilik’ kavramı yukarıda da bahsi geçtiği gibi bir toplum ya da örgüt tarafından yeni olarak kabul edilen herhangi bir fikir, nesne ya da uygulama olabilir. Bir yenilik yıllar önce icat edilmiş olsa dahi, bireyler onu yeni olarak algılıyorsa onlar için o bir yeniliktir. Ayrıca belirtmek gerekir ki kuramda ‘yenilik’ ve ‘teknoloji’ kavramları birbirinin yerine kullanılmaktadır. Herhangi bir teknolojinin benimsenme sürecindeki yenilik karar sürecinin (bkz. Şekil 2) parçaları olan ‘bilgi, ikna ve karar’ önemlidir. Birey söz konusu yeni teknoloji hakkında önce bilgi edinmek ister, sonra ikna aşamasında bu yeniliğin avantaj ve dezavantajlarını değerlendirir ve sonunda bu yeniliği benimseme ya da reddetme kararına varır. Sonraki aşamalarda birey o teknolojiyi benimserse onu kullanma ve uygulamaya başlar ve en sonunda bu uyum davranışını doğrulayarak güçlendirir (Rogers, 2003).

İletişim Kanalı: Yeniliğin yayılım sürecinin ikinci temel ögesi iletişim kanallarıdır. Rogers (2003, s. 5) kuramında iletişim kavramını “katılımcıların karşılıklı ortak bir anlayışa ulaşmak için bilgiyi birlikte oluşturup birbirleriyle paylaştıkları bir süreç” olarak anlatır. İletişim süreci bilgi kaynakları arasındaki kanallar aracılığıyla gerçekleşir. Bu iletişim kanalları TV, radyo, gazete, kitap vb. gibi bir kitle iletişim aracı olabileceği gibi dost, akraba, komşu, vb. kişiler arası iletişime dayalı bir kanal da olabilir. Lakin Rogers’ın da özellikle altını çizdiği gibi, bireyler bir yenilik hakkında bilgi edinirken genellikle kitle

iletişim kanallarını ve kozmopolit kanalları (cosmopolite channels) daha çok dikkate alırken, söz konusu yeniliğe ikna olma aşamasında daha çok kişiler arası kanalları ve yerel kanalları (localite channels) dinlemektedirler (2003).

Zaman: Rogers'a (2003) göre davranışsal araştırmalarda çoğunlukla görmezlikten gelinen 'zaman' bileşeni çok önemli bir değişkendir. Göreli olarak bir yenilik-karar sürecidir diyebileceğimiz yeniliği kabul zamanı, bireylerin yeniliği ilk fark ettikleri nokta ile onu kabul ya da reddetmesi arasında geçen zaman uzunluğudur. Bu sebeptendir ki, yeniliğin yayılması için gereken zaman hakkında fikir veren önemli bir bileşendir aynı zamanda (Argabright, 2002).

Nitekim, Rogers'ın kuramında, yeniliğe uyum sürecini ve benimseme oranını ifade eden 'zaman' öğesi, bireyleri yeniliği benimseme oran ve hızlarına göre kategorize etmede oldukça faydalıdır (2003). Rogers, bir yeniliğin benimsenme hızını belirleyen öğelerden birinin yeniliğin algılanan özellikleri olduğunu ifade etmiş ve yeniliğin algılanan özellikleri; *görelili fayda (relative advantage)*, *uygunluk (compatibility)*, *karmaşıklık (complexity)*, *denenebilirlik (trialability)* ve *gözlenebilirlik (observability)* olmak üzere beş başlık altında gruplamıştır:

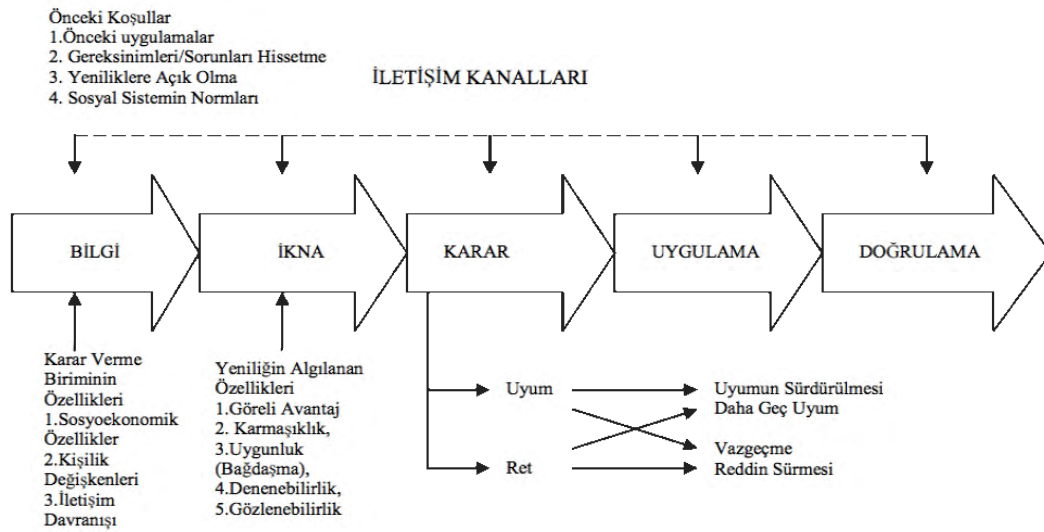
1. *Görelili Fayda/Avantaj:* Görelili fayda bir yeniliğin diğerlerinden göreli olarak daha iyi olarak algılanması durumudur. Diğer bir ifadeyle, bireylerin mevcut fikir, teknoloji ya da uygulamaya kıyasla yeni olanı daha avantajlı bulmalarıdır. Eğer bireyler yeniliği daha avantajlı bulurlarsa yeniliği benimseme oranı artacaktır.
2. *Uygunluk:* Uygunluk özelliği ise bir yeniliğin kurumun değer ve ihtiyaçlarıyla ne kadar iyi uyum sağladığıyla ilgilidir. Bir yenilik bireylerin halihazırda mevcut deneyim, bilgi ve değerleriyle ne kadar uyumlu olursa bireyler daha az davranış değişikliği ve değişim göstermek zorunda kalacak, kendilerini belirsizlik içinde hissetmeyecek, dolayısıyla da yeniliğe uyum kolaylaşacaktır.
3. *Karmaşıklık:* Karmaşıklık ise yeniliğin kullanımının ve anlaşılmasının zorluk derecesidir. Karmaşıklık uyum oranı ile negatif ilişkilidir. Yani, yeniliği benimsemesi beklenen bireyler yeniliği kullanmayı gerektirecek yeterli bilgi, tecrübe ve donanıma sahip değillerse, söz konusu yeniliği karmaşık bularak uyum sağlamada zorluk yaşayacaklardır. Bu karmaşıklığı

ortadan kaldırmanın en etkili yolu ise potansiyel uyum sağlayıcıların eğitilmesidir.

4. *Denenebilirlik*: Denenebilirlik bir yeniliğin kullanımının kolay olması ve test edilebilir olması ile alakalı bir özelliktir. Potansiyel uyum sağlayıcı bireyler yeni fikri ya da teknolojiyi deneme temelinde kullanma fırsatına sahip olursa yeniliği benimseme sürecini olumlu etkileyecektir.

5. *Gözlenebilirlik*: Gözlenebilirlik sosyal sistemdeki diğer bireyler tarafından yeniliğin kullanım sonuçlarını gözlemleyebilme ve diğer bireylere iletilme derecesidir. Dolayısıyla, bir yeniliğin sonuçlarının kolaylıkla görülebilir ve iletilebilir olması yeniliğe uyum oranını ve hızını olumlu etkileyecektir (2003).

Özetle bireyin yeniliği daha avantajlı, uygun, denenebilir ve kolay olarak algılaması, potansiyel uyum sağlayanın uyum kararını olumlu etkileyerek yeniliği benimseme hızını da artıracaktır (Bkz. Şekil 2.10).



Şekil 2.10. Yenilik-karar süreçleri (Rogers, 1995; akt. Demir, 2006, s.369)

Sosyal Sistem: Yeniliğin yayılımı sürecinin son ögesi olan ‘sosyal sistemi’ Rogers, “ortak bir hedefe ulaşmak için ortaklaşa problem çözmeye çalışan birbiriyle ilişkili parçalardan oluşan bir bütün” olarak tanımlar (2003, s. 23). Bir yeniliğin yayılımı sosyal sistem içerisinde gerçekleşeceği için doğal olarak içinde bulunduğu o sosyal sistemin yapısından da etkilenecektir. Diğer bir ifadeyle sosyal sistemin normları ve doğası bireylerin ne kadar yenilikçi olacaklarını etkilemektedir. Rogers (2003) sosyal bir

sistemde uyum sağlayanları, erken uyum sağlama derecesine göre 5 kategoride sınıflandırmıştır (Bkz. Şekil 2.11). Bunlar; *yenilikçiler* (%2,5), *erken benimseyenler* (%13,5), *erken çoğunluk* (%34), *geç çoğunluk* (%34) ve *takipçiler/geç kalanlardır* (%16).

Yenilikçiler, olarak adlandırdığımız bireyler, sosyal sistem içinde yeniliği denemeye en hevesli, risk almayı seven, atılgan ve cesur kişilerdir. Girişimci ve belirsizliklerle başa çıkabilme özellikleri nedeniyle bu kişiler bir yeniliği ilk kullanmaya karar veren öncüler olduklarından söz konusu yeniliğin sosyal sisteme girmesi veya alınmaması konusunda da anahtar role sahiptirler. Ayrıca, yenilikçiler genellikle diğer kategorideki bireylerin sahip olmadığı para, bağlantı, bilgi gibi kaynaklara sahiptirler.

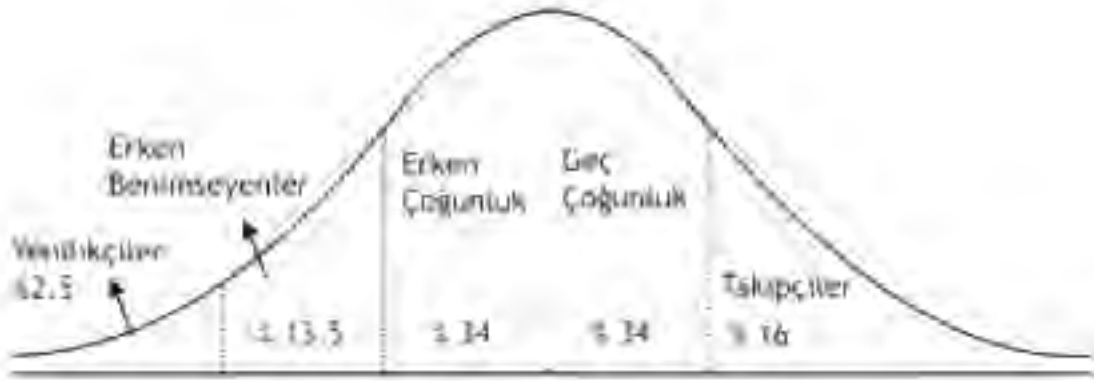
Erken benimseyenler, yenilikçiler kadar kaynağa sahip olmamalarına rağmen, sosyal sistemde etkileşim halinde olmalarından dolayı, fikirlerine ve deneyimlerine en çok itibar edilen kategorideki bireylerdir. Yeniliği erken benimseyenlerin olumlu deneyimlemeleri ve başarılı sonuçlar elde etmeleri yeniliğin benimsenmesini de pozitif etkiler.

Erken oğunluk, kategorisindeki bireyler yeniliğe uyum sürecinde yenilikçileri ve erken benimseyenleri gözlemleyerek daha ihtiyatlı hareket eden kişilerdir. Bunlar lider olamazlar ama ağda bağlantı sağlamaları ve sosyal sistemde çoğunlukla irtibat halinde olmalarından dolayı önemlidirler.

Geç oğunluk, kategorisine giren kişiler sosyal sistemdeki ağ ve ekonomik baskılara dayanamayıp, çoğunluktan daha geç yeniliğe uyum sağlar. Bu kişiler toplumun çoğunluğu o yeniliği benimsemeden uyum kararı almaz, yeniliğe şüpheci ve temkinli yaklaşmayı tercih ederler.

Geç kalanlar veya *takipçiler*, olarak adlandırdığımız bireyler ise gelenekçi olarak bilinen, yeniliğin başarılı sonuçlarını görmeden onu benimsemeyen kişilerdir. Genellikle bu bireyler toplum baskısına dayanamadıkları ya da devlet yaptırımlarından dolayı mecburen yeniliği benimserler.

Özetle, bireyin ne kadar yeniliğe açık olduğunu sosyal sistem içerisindeki diğer bireylerin yeniliğe uyum hızına göre kıyaslayarak kategorize edebiliriz.



Şekil 2.11. Bireysel yenilikçilik kategorileri (Rogers, 2003; akt. Tosuntaş ve Çubukçu, 2019)

2.7. Teknoloji-Organizasyon-Çevre Modeli (TOE Framework)

1990 yılında Tornatzky ve Fleischer ‘*The Processes of Technological Innovation*’ adlı kitabında yeniliklerin mühendisler ve girişimciler tarafından geliştirilip, benimsenmesine ve kurumlarda bu yeniliklerin kullanmasına kadar uzanan tüm inovasyon sürecini anlatır (Baker, 2012). Söz konusu eserde tanıttıkları Teknoloji-Organizasyon-Çevre (TOÇ) modeli ise kurumların teknolojik yeniliği nasıl benimseyip uyguladığını teknolojik, örgütsel ve çevresel olmak üzere üç boyutuyla açıklamaya çalışan bir yaklaşımdır. Tornatzky ve Fleischer bu modeli Yeniliklerin Yayılması Kuramı üzerine yaptıkları çalışmalar sonucunda ortaya koymuşlardır. TOÇ modelinin Yeniliklerin Yayılması Kuramına üstün tarafı ise yeniliğin uyum sürecini organizasyon ve çevre faktörleri açısından da inceleyerek olguya daha bütüncül ve kapsayıcı bakabilmesidir. Teknoloji-Organizasyon-Çevre Modeli, teknolojilerin yayılması için genel bir teori çizerek yenilikleri incelemek için yararlı ve biraz esnek bir başlangıç noktası sunmaktadır. Bu nedenledir ki, bu model farklı durumlarda *bulut bilişim* (Lian, vd., 2014), *büyük veri* (Bremser, 2018), *zeki işletim sistemleri* (Hatta, vd., 2017) gibi farklı teknolojilerin benimsenmesine etki eden faktörleri incelemek için araştırmalarda kullanılmıştır.

Nitekim, Tornatzky ve Fleischer çalışmalarında “Bir yeniliğin uygulamasında potansiyel bir organizasyon, yeniliği benimseme aşamasında hangi faktörlerden etkilendir?” sorusuna cevap ararken, 3 faktöre ulaşmışlardır. Bunlar; *Teknolojik Faktörler*, *Organizasyonel Faktörler* ve *Çevresel Faktörler*dir. Bu üç faktör, kuruluşların bir

teknolojik yeniliği benimsemesi ve daha sonra uygulamasına ilişkin kararı etkiler (Bkz. Şekil 2.12).

Teknolojik Faktörler: Yeniliğin uyum sürecinde incelenmesi gereken teknolojik bağlam hem firmada halihazırda kullanımda olan hem de piyasada mevcut ancak şu anda kullanımda olmayan firma ile ilgili teknolojilerin hepsi ile ilgili bir kavramdır. Daha basit bir ifadeyle, kurum içi veya dışındaki ilgili mevcut teknolojileri tanımlayan teknoloji durumudur. Bunların arasına sahip olunan bilgi teknolojileri altyapısı, BT insan kaynağı gibi faktörler de eklenebilir. Bir firmanın mevcut teknolojileri yeniliğin benimsenme sürecinde önemlidir. Çünkü bu teknolojiler firmanın üstlenebileceği teknolojik değişimin hızı ve faaliyet alanı hakkında bir sınır belirler. Ayrıca kurumların mevcut teknolojilerini nasıl kullanıp, bu yenilikleri kurumlarına adapte ettikleri de önemlidir (Baker, 2012; Tornatzky ve Fleischer, 1990).

Diğer önemli bir değişken olan kurumun teknolojik yetkinliğidir ve bu yetkinlik bir organizasyonun teknolojik yeniliği benimseme olasılıklarıyla ilgilidir. Ayrıca bu yetkinlik bir teknolojik yeniliği desteklemeye hazır BT altyapısının ve BT uzmanlarının varlığıyla doğru orantılıdır (Y. M. Wang, vd., 2010; Zhu, vd., 2006). Bir kurumun ileri teknoloji yetkinliği ne kadar fazla olursa yeniliği benimseme olasılığı da yükselir. Bunlara ek olarak, kullanılması planlanan yeni teknolojinin algılanan avantaj ve dezavantajları da bu yeniliğin benimsenme sürecine olumlu ya da olumsuz etki edebilir.

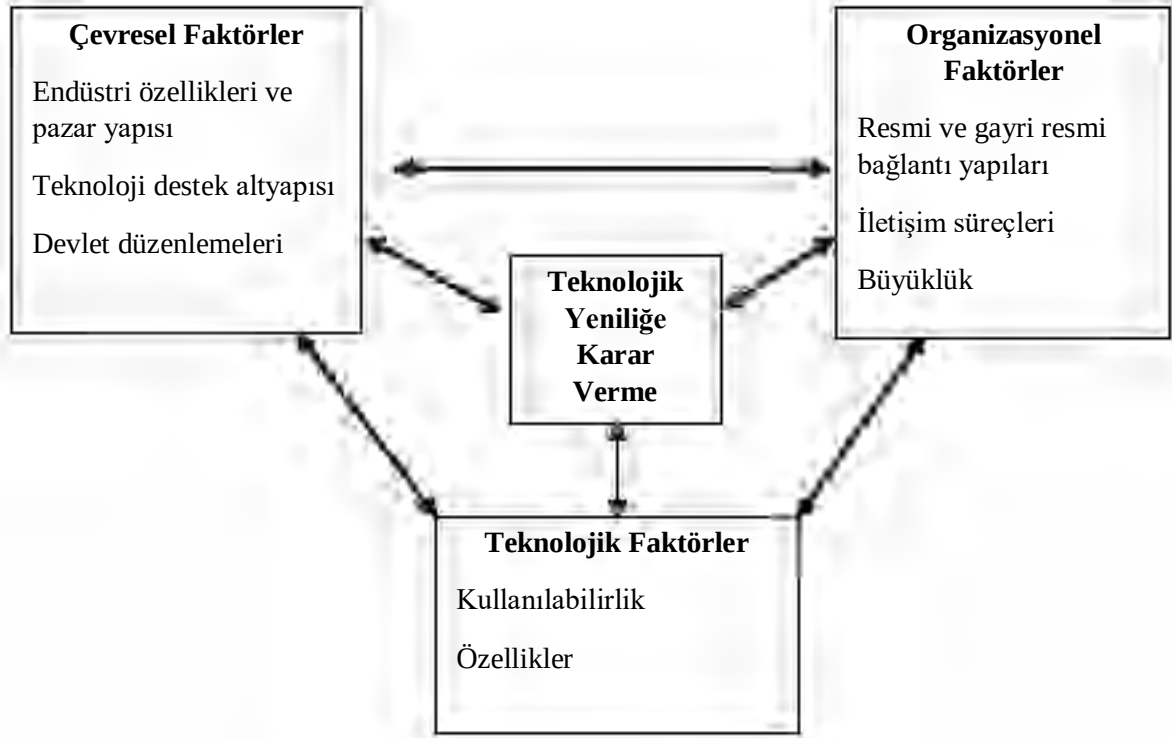
Organizasyonel Faktörler: Yeniliğin uyum sürecinde örgütsel olarak hazır olma, organizasyonun yönetim yapısı, çalışanlar arasındaki bağlantı yapıları, firma içi iletişim süreçleri, firma büyüklüğü ve fazla kaynak miktarı gibi firmanın özelliklerine ve kaynaklarına atıfta bulunur. Diğer taraftan organizasyonel faktörler içerisinde, organizasyonun büyüklüğü, kurumsallık derecesi, yönetsel beceriler, sahip olunan ek kaynaklar gibi alt değişkenler yer alır. Yeniliğin benimsenme sürecinde üst yönetimin vereceği destek ve yeniliğe karşı olumlu tutumu, kurumsal yapının büyük olması ve kurum içi iletişimin kuvvetli olması bu süreci pozitif yönde etkileyebilmektedir (Baker, 2012; Tornatzky ve Fleischer, 1990).

Kurumun büyüklüğü TOÇ Modelinin uygulandığı çalışmalarda en çok tekrarlanan faktördür ve birçok teknolojik yeniliğin benimsenmesi üzerinde doğrudan bir etkiye sahip olduğu kanıtlanmıştır. Kurum büyüklüğü ile yeniliğin benimsenmesi arasındaki korelasyon, daha büyük organizasyonların, daha büyük bir ölçekte herhangi

bir hasarı absorbe etme yetenekleri nedeniyle daha büyük maliyetler ve risklerle deneyebilme yeteneğine sahip olmasından kaynaklanmaktadır (Y-M Wang, vd., 2010; Zhu, vd., 2006). Öte yandan, bu genellikle doğru olsa da daha küçük organizasyonlar belirli yeni yenilikleri benimsemek için genellikle daha çevik ve esnektir (Zhu, vd. 2006). Bu sonuçlar, bir kurumun büyüklüğünün yeniliğin benimsenme sürecine hem olumlu hem de olumsuz etki edebileceği fikrinin altını çizmektedir.

Organizasyonel faktörler altında inceleyebileceğimiz, yeniliğin benimsenme sürecine etkisi olan diğer önemli bir değişken de üst yönetimin desteğidir. Çünkü üst yönetim, yenilikçi düşünciyi teşvik eden ve yeniliği benimseyenlere kaynak sağlayan bir ortam oluşturarak teknolojik yeniliğin benimsenmesine katkıda bulunabilir (Borgman ve diğerleri, 2013; Tushman ve Nadler, 1986). Üst yönetim bir yeniliğin kurumda benimsenmesini desteklediğini, bu faaliyetlere katılmak ve BT yönetimine dahil olmak şeklinde gösterebilir ya da söz konusu yeniliğin kurum için ne kadar önemli olduğuna ilişkin vizyon değerlerini çalışanlara iletebilir (Baker, 2012; Borgman ve diğerleri, 2013; Ramdani ve diğerleri, 2009).

Çevresel Faktörler: Yeniliğin uyumu sürecinde organizasyonun iş ve politik çevresindeki durumu, rakipleri, hükümet, tedarikçiler gibi etkenler çevresel faktörleri oluşturur. Örneğin paydaş kurumlar arası rekabet yeniliğin benimsenme sürecini hızlandırabilirken, yeni teknolojinin kullanılmasını teşvik eden ya da aksine sınırlandıran devlet düzenlemeleri ise duruma göre bu süreci olumlu ya da olumsuz etkileyebilir. Teknoloji için destek altyapısı da yeniliği etkileyen faktörler arasındadır çünkü vasıflı işgücü için yüksek ücretler ödemek zorunda kalan firmalar sıklıkla diğer alanlarda emek tasarrufu yapmak için yeniliğe yönelebilir. Benzer şekilde, vasıflı işgücünün ve teknoloji satıcılarının mevcudiyeti, kuruluşların bir yeniliği benimseme kararı veya niyeti üzerinde olumlu bir etkiye sahiptir (Baker, 2012; Tornatzky ve Fleischer, 1990).



Şekil 2.12. Teknoloji-organizasyon-çevre modeli çerçevesi (Baker, 2012).

2.8. Kuramsal Matris

YZ teknolojilerini kurumsal seviyede benimsenmesine ilişkin alan yazın incelemesi sonucunda görülmüştür ki, Tornatky ve Fleischer'in (1990) *Teknoloji-Organizasyon-Çevre Modeli*, hem kurumun hangi seviyelerinde YZ'nın benimsendiğini görmek hem de YZ'nın benimsenmesini etkileyen faktörleri değerlendirmek için iyi bir araştırma modelidir. Rogers'ın *Yeniliklerin Yayılması Kuramı* ise bir firmanın herhangi bir yeniliği benimseme ve kullanmaya karar verme sürecinin, yeniliğin algılanan özellikleri ve örgütsel özellikleri ile açıklayan bir teoridir. Özellikle yeniliğin bireyler tarafından nasıl algılandıklarını anlamlandırmak için de çok etkilidir. Nitekim Rogers (1983) beş özellikten oluşan yeniliğin algılanan özelliklerinin bir yeniliğin benimsenme varyansını %49 ile %87 oranında açıklayabileceğini vurgulamıştır.

Buna ek olarak, bu iki teori birçok yönden birbiriyle örtüşmekle beraber, aynı zamanda farklılıkları sayesinde birbirlerinin araştırma alanındaki eksikliklerini tamamlamaktadır. Örneğin, Teknoloji-Organizasyon-Çevre Modeli yeniliğin kabulü sürecinin araştırılmasında üst yönetimin desteği gibi bireysel faktörleri incelemez. Diğer taraftan Yeniliklerin Yayılması Kuramı ise yeniliğin benimsenmesi sürecinde çevresel

boyutların etkisini araştırmaya dahil etmez. Bu nedenledir ki, yeniliğin benimsenme sürecini hem bireysel hem de örgütsel açıdan araştırabilmenin en etkili yöntemi bu iki kuramı sentezlemektir. Nitekim araştırmada Teknoloji-Organizasyon-Çevre Modeli ile Rogers'ın Yeniliklerin Yayılması Kuramını teorik temel olarak kullanmaktayız.

Ayrıca, birçok araştırmacı da BT ve YZ teknolojilerinin benimsenmesini (Chen, Li ve Chen, 2021; AlSheibani, Cheung ve Messom, 2018; AlSheibani, Messom ve Cheung, 2020; Olievera ve Martins, 2011; Sayginer ve Ercan, 2020; Nedbal, vd., 2011) araştırmak için TOÇ Modelini Yeniliklerin Yayılması Kuramıyla (Rogers, 1962) bütünleştirmeyi tercih etmiştir. Sonuç olarak, bu çalışmada da '*yapay zekanın benimsenmesini*' incelemek için söz konusu iki yaklaşım takip edilerek Kuramsal Matris çıkarılmıştır (Bkz. Tablo 2.5).

Açık ve uzaktan öğrenme kurumlarının 'Yapay Zekaya Hazır Olma' faktörlerini incelemek üzere hazırlanan kuramsal matriste Teknoloji-Organizasyon-Çevre Modeli satır bölümüne denk gelen sorular kurumların bu teknolojileri kullanmaya *teknolojik*, *organizasyonel* ve *çevresel* olarak ne kadar hazır olduklarını anlamaya yöneliktir. Kısaca bu kavramlardan şöyle bahsedebiliriz:

Birincisi, *teknolojik hazır olma* kavramı, bir kurumun yeni teknolojiyi benimseme yeteneğini ifade etmektedir. Bu hazır olma durumu hem kurum içi (teknolojik altyapı) hem de kurum dışı (piyasadaki) teknolojileri kapsamaktadır. Bu aşamada kurumların bu yeni teknolojileri benimseme aşamasında karşılaşabileceği karmaşıklıkları ve zorlukları dikkatle değerlendirmesi gerekmektedir. Bu nedenledir ki, teknolojik hazır olma yeni teknolojinin kullanılmasından elde edilecek muhtemel faydaları öngörmek için daha iyi bir yöntemdir (Richey, vd., 2007). Mevcut literatürdeki araştırmalar, *görelî fayda* ve *uygunluk* gibi teknolojinin kullanışlılığı ile ilintili faktörlerin yapay zekanın benimsenmesini olumlu yönde etkileyebileceğini işaret etmektedir (Alsheibani, Cheung, ve Messom, 2018). Örneğin, *görelî fayda* kavramından kastedilen, YZ teknolojilerini kurum düzeyinde benimsemenin (diğer teknolojilere kıyasla) algılanan faydası, üstünlüğüdür. Rogers (2003) bir yeniliğin algılanan faydasının bir kuruluşun yenilikçi bir teknolojiyi benimseme niyeti üzerinde önemli bir etkisi olduğunu belirtmiştir. İlâveten, *uygunluk* kavramından kastedilen yeniliğin kapsamı ve kullanıcıların ihtiyaçlarını karşılarken bir yandan da onlara değer ve deneyim katma kapasitesidir. Nitekim birçok araştırma (Ifinedo, 2005; Yang, vd., 2015) uygunluk ile bir yeniliği benimsemeye

niyetlenme arasında pozitif bir ilişki olduğunu göstermiştir. Sonuç olarak, Tablo 5'teki '*Teknolojik Faktörler*' açık ve uzaktan öğretim kurumlarının YZ teknolojisini benimsemeye teknolojik olarak nasıl hazırlandıklarını ifade etmektedir.

İkinci olarak, Iacovou ve arkadaşları (1995) *organizasyonel hazır olma* kavramını "bir yeniliğin benimsenmesi için gerekli kurumsal kaynakların kullanılabilirliği" olarak tanımlar. Kurumsal olarak bir yeniliği benimsemeye *kurumun büyüklüğü, üst yönetimin desteği ve kaynakları* çok etkilidir. Mesela, üst yönetimin desteğinden kastedilen şey BT (Bilişim Teknolojileri) ve BS (Bilişim sistemleri) uygulamaları için üst düzey bir liderin katılımıdır (Ifinedo, 2005). Çünkü üst yönetimin taahhüt ve desteği ile yeni bir teknolojinin benimsenmesi arasında pozitif bir ilişki bulunmaktadır. Ayrıca, Rogers (2003) kurumun büyüklüğünün, bir teknolojinin benimsenmesini doğrudan etkilediğini belirtmektedir. Çünkü bir kurum ne kadar büyükse finansal ve teknik kaynakları da o kadar geniş olacaktır, dolayısıyla kurum büyüklüğü ile bir yeniliğin benimsenmesi arasında pozitif bir ilişki bulunmaktadır. Buna ek olarak, kurumsal hazır olma faktörlerinin yanı sıra insan kaynakları, kurum kaynakları ve bilgi teknolojisi kaynakları da aynı zamanda kurumsal düzeyde bir yeniliğin benimsenmesi için oldukça kritiktir (Iacovou, vd., 1995). Nitekim, araştırmalar çoğu kurumların uygulama için yeterli beceri ve metodolojiden ziyade teknolojiye odaklandıkları için YZ teknolojilerini benimsemekte zorlandıklarını ortaya koymuştur (Gartner, 2017). Özetle, Tablo 2.5'teki '*organizasyonel faktörler*' kavramı açık ve uzaktan öğretim kurumlarının YZ teknolojilerini benimsemeye kurumsal olarak ne ölçüde hazır olduğunu ifade etmektedir.

Üçüncüsü, genel olarak kurumlar faaliyetlerini çevresel koşullarına karşılık olarak yürütürler. Çalışmadaki *çevresel hazır olma* kavramından kastedilen açık ve uzaktan öğretim kurumlarının YZ teknolojilerini benimsemesi sürecine etki eden paydaş kurumlar arası *rekabet baskısı, devlet düzenlemeleri ve öğrenenlerin hazır olma* durumu gibi dış faktörlerdir. Örneğin, rekabet avantajını kaybetme tehdidini ifade eden bir kavram olan rekabet baskısı, kurumların yeniliği benimsemesi konusunda güdüleyici olabilmektedir. Nitekim Yang (2015) mevcut bir rakip baskısının yeniliğin yayılımı için etkili bir faktör olduğunu belirtmiştir. Bundan dolayıdır ki, paydaş açık ve uzaktan öğrenme kurumlarından en az bir tanesinin YZ teknolojilerini benimsemesi diğerleri üzerinde rekabet baskısı yaratarak YZ hazır olma durumları üzerinde olumlu bir etki sağlayabilmektedir. Rekabet baskısının yanı sıra bir kurumun yeniliği benimsemesinde

devletlerin destekleri ve kurumlardan talepleri de olumlu yönde etkili olabilmektedir. Yapay Zeka konusunda her ülkenin farklı politikaları vardır. Türkiye için konuşmak gerekirse, YÖK 2019’da ilk defa Yapay Zeka Mühendisliği bölümlerini açmış, Yapay zeka konulu araştırma ve tezlere finansal destek vermeye başlamış ve üniversite bünyelerinde yapay zeka laboratuvarların açılmasını desteklemeye başlamıştır. Buna benzer devlet düzenlemeleri ve teşvikler açık ve uzaktan öğretim kurumlarının YZ hazır olma durumları üzerinde olumlu etkisi olacağı öngörülmektedir. Son olarak ise, öğrenenlerin de bu teknolojileri kullanmaya istekli ve hazır olması yapay zekanın açık ve uzaktan öğrenme kurumlarından benimsenmesini olumlu etkileyebilmektedir. Özetle, Tablo 2.5’teki ‘*çevresel faktörler*’ kavramı açık ve uzaktan öğretim kurumlarının YZ teknolojilerini benimsemeye çevresel olarak ne ölçüde hazır olduğunu ifade etmektedir.

Tablo 2.5: Kuramsal Matris

YAPAY ZEKAYA HAZIR OLMA ve BENİMSEME		Yeniliklerin Yayılması Kuramı				
		Görelî Fayda	Uygunluk	Karmaşıklık	Denenebilirlik	Gözlenebilirlik
Teknoloji-Organizasyon-Çevre Modeli	<i>Teknolojik Faktörler</i>	YZ teknolojilerinin kurumdaki teknolojilere kıyasla daha avantajlı bulunması	Kurumdaki teknolojilerinin YZ teknolojilerini adapte etmeye uygun olması	Kurumda YZ teknolojilerinin kurulumu ve kullanımının kolaylaştırılması	Kurum çalışanlarının herhangi bir YZ teknolojisini tecrübe etmiş olması	YZ teknolojilerinin kurulması ve kullanılması için gerekli kurum içi kaynakların yeterliliği
	<i>Organizasyonel Faktörler</i>	Kurumdaki üst yönetimin YZ teknolojilerinin görelî avantajına inanması	Orgütün kurumsallığı bağlamında YZ'yı benimsemesi	YZ teknolojilerinin kurulum ve kullanımını kolaylaştırma faaliyetlerine üst düzey yöneticilerin katılımı	Kurum yönetiminin herhangi bir YZ teknolojisini tecrübe etmiş olması	YZ teknolojilerinin kurum için katma değeri kapasitesi
	<i>Çevresel Faktörler</i>	YZ teknolojilerinin kullanılmasını etkileyen devlet destek ve düzenlemeleri	YZ teknolojilerinin öğrenenlerin ihtiyaç ve beklentileri ile uyumlu olması	Oğrenenlerin YZ teknolojilerini kolaylıkla kullanabilmeleri	Oğrenenlerin herhangi bir YZ teknolojisini tecrübe etmiş olması	Paydaş/rakip kurumların YZ teknolojilerini kullanıyor olması

2.9. İlgili Çalışmalar

Kurumsal düzeyde bir teknolojinin benimsenme faktörlerini inceleyen başlıca kuramlar ve modeller şunlardır: Roger'ın (2003) Yeniliklerin Yayılması Kuramı (Diffusion of Innovation/DOI), Tornatzky ve arkadaşlarının (1990) Teknoloji, Organizasyon ve Çevre modeli (Technology-Organization-Environment/TOE), Davis'in (1985) Teknoloji Kabul Modeli (Technology Acceptance Model/TAM), Fishbein ve Ajzen'in (1975) Mantıklı Aksiyon Teorisi (Theory of Rational Action/TRA) ve Ajzen'in (1991) Planlı Davranış Teorisi (Theory of Planned Behaviour/TPB). Bu kuramlardan Yeniliklerin Yayılması Kuramı (DOI) ve Teknoloji, Organizasyon ve Çevre Modeli (TOE) daha çok teknolojinin kurumsal düzeyde benimsenme faktörlerine odaklanırken, Teknoloji Kabul Modeli (TAM) ve Planlı Davranış Teorisi (TPB) bireysel düzeyde teknolojinin kabulü üzerine araştırmalarını yoğunlaştırmaktadır. Mevcut kuramlarda ortak olarak vurgulanan dört ana benimseme boyutu vardır:

- a) Yeniliğin özellikleri: Göreceli avantaj, uyumluluk, karmaşıklık, gözlenebilirlik ve denenebilirlik vb.
- b) Yönetimin yeniliğe olan bağlılığı: Üst yönetimin özellikleri, değişime isteklilik, yönetim desteği, vb.
- c) Kurumsal özellikler: Kapsam, büyüklük, mali kaynaklar, vb.
- d) Çevresel faktörler: Rakipler, paydaşlar, tedarikçiler, müşteriler, vb. (Oliveira ve Martins, 2011; Jöhnk, Weißert ve Wyrski, 2021).

Kurumlarda yapay zekanın benimseme süreçlerini inceleyen araştırmalar çoğunlukla, kurumsal düzeyde bir yeniliğin benimsenmesini en iyi açıklayan yaklaşımları olması sebebiyle, Teknoloji, Organizasyon ve Çevre Modeli ile Yeniliklerin Yayılması Kuramını (DOI) kuramsal çerçeve olarak kullanmayı tercih etmiştir (Alsheibani, vd., 2018; Pumplun, Tauchert, ve Heidt, 2019; Alsheibani, vd., 2019; Blomberg ve Moberg, 2019; Lian, vd., 2014; Bremser, 2018; Hatta, vd., 2017; Wang, vd., 2020). Kurumların yapay zeka teknolojilerini benimsemeye ne kadar hazır oldukları ile ilgili alan yazında birkaç yeni araştırma dışında çalışmaya rastlanmamıştır – ki bu durum araştırmanın bir ilk olması açısından önemlidir. Söz konusu araştırmalar ise daha çok işletme kurumlarının YZ'ya hazır olma durumlarını inceleyen çalışmalardır.

Alsheibani ve arkadaşları (2018) halen devam etmekte olan çalışmalarında, Teknoloji-Organizasyon-Çevre Modelini bir kuruluşun YZ'yı kuruluşa tanıtmaya hazır olup olmadığını açıklamak için kullanmıştır. Mevcut teori doğrultusunda, araştırmacılar YZ'nın benimsenmesini etki eden Teknolojik (T), Organizasyonel (O) ve Çevresel (Ç) faktörleri irdeleyerek nicel ve doğrulayıcı bir yaklaşım benimsemişlerdir. Alman Teknik Üniversitesi'nden Pumplun, Tauchert ve Heidt ise Alsheibani ve arkadaşlarının araştırmasından ilham alarak yine Teknoloji-Organizasyon-Çevre Modelinin çerçevesinde 14 uzman katılımcıyla yarı yapılandırılmış derinlemesine görüşme yöntemiyle veri toplamışlardır. Araştırma sonucunda ise Teknoloji-Organizasyon-Çevre Modelinin YZ'ya hazır olma durumunu açıklamak için yeniden uyarlamışlardır (2019). Alsheibani ve arkadaşlarının (2019) yine Avustralya'da yürüttükleri başka bir çalışmada ise kurumların YZ'yı benimsemesindeki engelleri nicel bir araştırma yöntemiyle Teknoloji-Organizasyon-Çevre Modelinin çerçevesinde araştırmışlardır. Araştırmada çeşitli büyüklükte 207 kuruma çevrimiçi anket göndererek, kurumlarındaki YZ'yı benimseme seviyelerini ve YZ'yı benimseme sürecinde karşılaştıkları engellerle ilgili veri çok kıymetli veriler toplamışlardır.

Wang ve arkadaşları (2020) Çin'in Hefei bölgesinde üniversite ve yüksekokullarındaki akademisyen ve yöneticilerinin Zeki Öğretim Sistemlerini kurumlarında kullanmaya yönelik isteklilik seviyelerini ölçmeye çalışmışlardır. Araştırmalarında kuramsal çerçeve olarak Rogers'ın (2003) Yeniliklerin Yayılması Kuramı kullanmışlardır. Araştırmaları sonucunda, çalışanların Zeki Öğretim Sistemlerin görece faydasını mevcut teknolojilere göre fazla bulmasının, öğretme hedef ve beklentilerine uygun olmasının, ZÖS ile ilgili pozitif deneyimlere sahip olmalarının ve bu teknolojinin fakülte amaç ve ihtiyaçlarını karşılayacağına güvenmelerinin Zeki Öğretim Sistemlerini kullanmaya istekliliklerini arttırdığı görülmüştür.

Blomberg ve Moberg (2019) İsveç Lund Üniversitesinde, yaptıkları yüksek lisans tezinde Teknoloji-Organizasyon-Çevre modelini kullanarak organizasyonların yapay zekayı kullanmaya karar vermelerini etkileyen faktörleri nitel bir araştırma yöntemiyle incelemiştir. Araştırmacılar aralarında bir üniversitenin de olduğu beş organizasyonda karar verici pozisyonda olan ve YZ teknolojileri konusunda yeterli bilgi ve tecrübeye sahip katılımcılarla görüşme yapmışlardır. Blomberg ve Moberg (2019) yapay zeka teknolojilerinin herhangi bir kurumda benimsenmesine karar verilme sürecini etkileyen

değişkenleri, *teknolojik faktörler*, *organizasyonel faktörler* ve *çevresel faktörler* olarak listelemiştir. İsveçli akademisyenler, teknolojik faktörlerin altında, kurumların veriye değer verme ve yönetme yeteneği olarak tanımlayabileceğimiz *veriye yaklaşımı*; kurumların BT altyapısı ve YZ bilgisi olarak adlandırabileceğimiz *teknoloji yetkinliği* ve YZ teknolojilerinin benimsenmesi halinde elde edilecek faydalar veya engeller olarak betimleyebileceğimiz *algılanan fayda ve engelleri* incelemişlerdir. Buna ek olarak, araştırmacılar örgütsel faktörler başlığının altında, kurumda bir yeniliğin benimsenmesine hevesli olan ve yönetimi bu yeniliğin kullanılması ve geliştirilmesi için teşvik eden, zorlayan öncü kişiler ya da küçük gruplar olarak tanımlayabileceğimiz *şampiyonların varlığı*; kurumda yeniliğin benimsenmesi için gerekli ortamı sağlayacak olan *üst yönetim desteği* ve bir yeniliğin kullanılmasında direk etkiye sahip olan *kurumun büyüklüğü* gibi alt değişkenleri de incelemişlerdir. Son olarak, Blomberg ve Moberg çevresel faktörler başlığında, kurumların bir yeniliği benimseme sürecini hızlandırabilecek olan *rekabet baskısının* ve üçüncü kişilerden gelebilecek olan *harici desteğin* YZ teknolojilerinin benimsenme sürecine etkisini araştırmıştır (2019).

Jöhnik, Weißert ve Wyrski (2021) kurumlarda YZ'yı benimseme sürecine hangi YZ hazır olma faktörlerinin etkili olduğunu araştırdıkları çalışmalarında 25 YZ alanında uzmanla derinlemesine görüşme yapmıştır. Görüşmeler sonucunda şirketlerin kurumsal olarak YZ'ya hazır olma durumlarının değerlendirilebilmesi için 5 kategoride 18 faktöre ulaşmışlardır. Bunlar:

- 1) *Stratejik Uyuşma (Strategic Alignment)*: YZ'nın iş potansiyelinin ve katma değerinin fazla olması, müşterilerin YZ'ya hazır olması, üst yönetimin süreci desteklemesi, YZ-süreç uyumu (YZ tabanlı sistemlerde veri standartlaştırmış ve yapılandırılmışsa sürece uyum sağlar ve sonuçlar kesin olur) ve veri tabanlı karar alma gibi alt faktörler YZ'yı benimseme sürecini olumlu etkilemektedir.
- 2) *Kaynaklar*: Finansal bütçenin, uzman personelin ve BT altyapısının yeterli olması YZ'yı benimseme sürecini olumlu etkilemektedir.
- 3) *Bilgi*: YZ farkındalığının artırılması, çalışanların YZ hakkındaki bilgi ve becerilerini geliştirilmesi ve YZ etiği konusunda bilgilenmek YZ'yı benimseme sürecini etkilemektedir.
- 4) *Kültür*: Kurum içi kültürü YZ'nın benimsenmesine uygun hale getirmek gereklidir. Örneğin, çalışanların YZ ile iş rollerindeki değişim veya işlerini

kaybetme korkusunu ‘yenilikçilik’ ilkesi ile azaltılabilir, YZ’yı etkin kullanmak için gerekli olan farklı becerilerin bir araya getirilmesi gerekliliğini ‘işbirlikçi çalışma’ ile sağlanabilir ve çalışanların yapay zekanın neden olduğu organizasyonel değişimle başa çıkmasına ‘değişim yönetimi’ ile yardımcı olunabilir.

5) *Veri*: Kurumda veri kullanılabilirliği, veri kalitesi, veri erişebilirliği ve veri akışının iyi olması YZ’yı benimsemeyi olumlu etkilemektedir.

Araştırmaların sonunda Jöhnk, Weißert ve Wyrski (2021, s. 15), yapay zekanın genel amaçlı bir teknoloji olması (General Purpose Technology/GPT) ve birçok uygulama senaryosuna sahip olması sebebiyle, YZ’ya hazır olma durumunu araştırırken belli bir uygulama amacına özel değerlendirme yapılmasının gerektiğini söylemişlerdir. Ayrıca kurumların yapay zekayı uygulama amaçları da zamanla değişebilir. Bu nedenle amaçlanan benimseme amacına dayalı olarak YZ’ya hazır olma faktörlerinin sürekli olarak değerlendirilmesi gerekmektedir. Özetle, genel amaçlı bir teknoloji olarak YZ hem araştırma bağlamı hem de kullanım amacı özelinde hazır olma ve benimseme kavramına yeni bir anlayışa muhtaçtır.

3. YÖNTEM

Bu bölümünde sırasıyla araştırma modeli, araştırma süreci, çalışma grubu ve veri toplama sürecine ilişkin bilgilere yer verilmiştir.

3.1. Araştırmanın Modeli

Araştırmada, “sosyal ya da beşeri bir probleme bireylerin veya grupların atfettiği anlamları keşfetme ve anlamaya yönelik” bir yöntem olması sebebiyle nitel araştırma yöntemi tercih edilmiştir (Creswell, 2016). Araştırma amacımız açık ve uzaktan öğrenme kurumlarının YZ teknolojilerine hazır olma durumlarının incelenmesidir. Ayrıca, araştırmada “farkında olduğumuz ancak derinlemesine ve ayrıntılı bir anlayışa sahip olmadığımız bir olgu/fenomen” (Yıldırım ve Şimşek, 2008, s. 72) olan *yapay zekaya hazır olma* olgusuna odaklanılmaktadır. Bu nedenle ki, açık ve uzaktan öğrenme kurumlarının yapay zekaya hazır olma durumlarını anlamlandırmak için *fenomenolojik araştırma* deseni kullanılmıştır. Fenomenolojik/olgubilim araştırma deseni, araştırmacının bir fenomen ile ilgili katılımcıların deneyimlerini betimlemeyi amaçladığı,

felsefi ve psikolojik temelleri olan bir araştırma yöntemidir (Giorgi, 2009; Creswell, 2016^a; Moustakas, 1994; Creswell, 2016^b).

Bunlara ek olarak, tezin kuramsal çerçevesi için, *Teknoloji-Organizasyon-Çevre Modeli* (Tornatzky ve Fleischer) ve *Yeniliklerin Yayılması Kuramı* (Rogers, 2003) kullanılmıştır. Böylece, açık ve uzaktan öğrenme kurumlarının örgütsel olarak YZ teknolojilerini benimsemeye ne kadar hazır olduklarına, yarı yapılandırılmış derinlemesine görüşmelerden elde edilecek olan veriler ışığında açıklama getirilmeye çalışılmıştır. Tezimizin nihai sonucu olarak, tüm araştırma verilerin ışığında açık ve uzaktan öğrenme kurumlarının bünyelerinde yapay zeka teknolojilerini kullanmaya ve benimsemeye ne kadar hazır olduklarını değerlendirebilecekleri bir ‘YZ’ya Hazır Olma Kurum İçi Değerlendirme Listesi’ hazırlanmıştır.

3.2. Görüşme Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu, Türkiye ve dünyadaki çeşitli ülkelerdeki büyük açık ve uzaktan öğrenme kurumlarındaki akademik kadrodan, amaçlı örneklem yoluyla seçilmiş olan hem YZ hem de uzaktan öğrenme konusunda bilgili 15 uzman oluşturmaktadır. Türkiye’deki açık ve uzaktan öğrenme kurumlarından 5 uzman katılımcı, Asya Açık Üniversiteler Birliği (Asian Association of Open Universities/AAOU) ve Avrupa Uzaktan ve E-öğrenme Ağı (European Distance and E-learning Network/EDEN) üyesi olan, farklı ülkelerdeki uzaktan eğitim kurumlarında çalışan 10 yabancı uyruklu uzman katılımcı olmak üzere toplamda 15 uluslararası akademisyenle görüşme yapılmıştır (Bkz. Tablo 4.1). Araştırmanın katılımcıları farklı ülkelerde açık ve uzaktan öğrenme kurumlarında çalışan uluslararası profile sahiptirler. Bu nedenledir ki araştırma sonuçlarımızın tüm dünyadaki açık ve uzaktan eğitim kurumlarına kapsayıcı faydasının olması beklenmektedir.

3.3. Veri Toplama Tekniği ve Aracı

Araştırma fenomenolojik araştırma yöntemi ile desenlediğinden dolayı nitel veri toplama araçları kullanılmıştır. Bu çalışmada, açık ve uzaktan öğrenme kurumlarında ‘yapay zekaya hazır olma’ olgusunu incelemek için Rogers’ın (1983) *Yeniliklerin Yayılması Kuramı* ile Tornatzky ve Fleischer’in (1990) *Teknoloji-Organizasyon-Çevre*

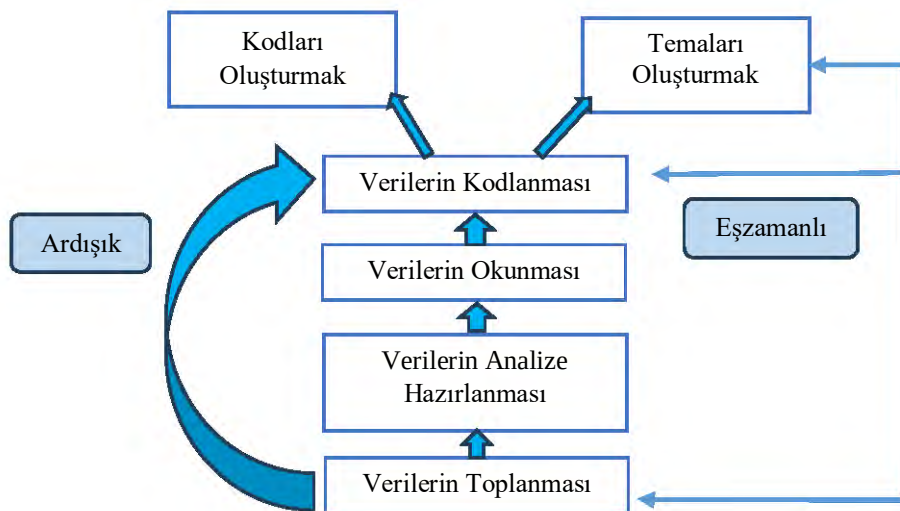
Modeli takip edilerek araştırmanın kuramsal matrisi çıkarılmıştır (Bkz. Tablo 2.5). Sonrasında ise, kuramsal matrisin ışığında hazırlanan görüşme soruları nitel araştırma alanında dört uzman tarafından incelenerek soruların kapsam geçerliliği sağlanmıştır. Kuramsal matris ile kapsam geçerliliği saplanan “YZ teknolojilerinin açık ve uzaktan öğrenme sürecinde kullanımına” dair 15 sorudan oluşan görüşme soruları (Bkz. Ek 1: Türkçe Görüşme Soruları) açık ve uzaktan öğrenme alanında uzman uluslararası 15 katılımcı ile yapılan yarı yapılandırılmış görüşme esnasında veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Ayrıca katılımcılardan 10 tanesinin yabancı uyruklu olmaları sebebiyle görüşme soruları ortak iletişim dili olarak kabul gören İngilizce’ye çevrilmiştir (Bkz. Ek 2: İngilizce Görüşme Soruları). Araştırma sorularının İngilizce diline çevirisindeki güvenilirlik ve geçerlilik, 3 alanında uzman çevirmen tarafından çevrilerek ve kontrol edilerek sağlanmaya çalışılmıştır. Bunlara ek olarak, verilerin tezde sadece akademik amaçla kullanılacağını taahhüt eden gönüllü katılım formu katılımcılara imzalatılmıştır (Bkz. Ek 3: Gönüllü Katılım Formu).

3.4. Veri Analizi

Doktora tezinde, araştırma deseni açık ve uzaktan öğrenme kurumlarının yapay zeka teknolojilerine hazır olma olgusunu anlamaya odaklandığı için, nitel veri analiz yaklaşımlarından olan *fenomenolojik analiz yaklaşımı* tercih edilmiştir. Fenomenolojik analiz yaklaşımı katılımcıların bir olguya ilişkin deneyimlerini anlamlandırmak, yapısındaki ve özündeki zengin detayları araştırmak, yorumlamak, betimlemek ve anlatmak için kullanılan bir nitel analiz yaklaşımıdır. Fenomenolojik analiz yaklaşımında, katılımcıların deneyimlerindeki örüntüyü açıklamak ve bu deneyimlere ilişkin detaylı anlamlandırmayı yapmak için metaforlar ve tematik bağlantılar analiz aracı olarak kullanılmaktadır. Ayrıca, fenomenolojik analiz sonuçları betimsel bir anlatımla da sunulabildiği gibi, post modern bir yaklaşımla daha yaratıcı, edebi ve şiirsel anlatılarla da çeşitlendirilebilmektedir (Grbich, 2013; Patton, 2002; Kabakçı Yurdakul, 2021).

Araştırmada, dünyanın çeşitli ülkelerinden açık ve uzaktan öğrenme kurumlarında çalışan yapay zeka alanında araştırmaları olan 15 deneyimli, uzman akademisyenle görüşme yapılmıştır. Söz konusu uzmanlarla görüşmeler yarı yapılandırılmış 15 tane soru aracılığıyla yapılmıştır (Bkz. Ek 1). Söz konusu görüşme soruları kuramsal matris (Bkz. Tablo 2.5) çerçevesinde, 3 açık ve uzaktan öğrenme alanında uzman akademisyenin

değerlendirmeleri ve onayları sonucunda oluşturulmuştur. Ayrıca görüşmelerde katılımcıların sesli ve yazılı verilerinin tezde kullanılması için gerekli izinler ‘Araştırma Gönüllü Katılım Formu’ imzalatılarak alınmıştır (Bkz. Ek 3). Görüşmeler tamamlandıktan sonra, görüşme ses kayıtlarının yazıya dökümü (transkript) araştırmacı tarafından yapılmıştır. Sonrasında araştırmacı tarafından katılımcıların vermiş olduğu yanıtların doğruluğu teyit edilerek veriler analize hazırlanmıştır.



Şekil 3.1. Nitel veri analiz aşamaları ve işlemleri (Kabakçı Yurdakul, 2021, s. 9)

toplum içindeki söylemlere dayalı olarak olayların, gerçekliğin, anlamların ve deneyimlerin nasıl inşa edildiğini *yapılandırmacı* bir yaklaşımla incelediği tematik analizdir. Üçüncüsü ise, araştırmacının, gerçekçi ve yapılandırmacı yaklaşımları birleştirilerek yaptığı *bağlam* temelli bir tematik analizdir (Braun ve Clarke, 2006). Bu çalışmada, açık ve uzaktan öğrenme kurumlarının yapay zekaya hazır olma durumlarını incelediğimiz için, araştırmanın tematik analizinde *gerçekçi* bir bakış açısına başvurulmuştur.

Buna ek olarak, tematik analiz aşamasında YZ'ya hazır olma ile ilgili alanyazına ve tezdeki kuramsal matrise dayalı önceden belirlediğimiz kodları çalışarak şablona dayalı tematik analiz yapılmıştır. Araştırmadaki temel temalara bu şekilde ulaşılmıştır. Sonrasında, şablon kodlarımız olmadan açık bir bakış açısıyla verilerdeki kodları keşfetmeye yönelik bir yaklaşımla ikinci bir kez tematik analiz yapılmıştır. Böylece ikinci analizde beklenmeyen temalara ulaşılmıştır.

4. BULGULAR VE YORUM

Tezimizin bu bölümü, görüşmecilerin veri analizi sonucunda, açık ve uzaktan öğrenme kurumlarının yapay zekaya hazır olma durumlarıyla ilgili bulguları ve bu bulgulara ilişkin yorumları içermektedir. Araştırmada alanında on beş uzman katılımcıyla yaptığımız görüşme verilerinin NVivo 14 programıyla analizi sonucunda elde edilen bulgular hem doğrudan alıntılarla hem de tümevarımsal bir yaklaşımla tablo ve şekillerle desteklenmiştir. NVivo 14 bilgisayar destekli analiz programı, araştırmacılara kelime bulutu, kavram haritası, ağaç haritası ve kümeleme analizi gibi farklı seçeneklerde analiz imkanı tanımaktadır. Araştırmada, veriler çeşitli şekilde analiz edilerek açık ve uzaktan öğrenme kurumlarının yapay zekaya hazır olma durumlarını detaylı olarak anlamlandırılmak amaçlanmıştır.

Tezimizin bu bölümünde öncelikle, katılımcıların özellikleri demografik dağılım grafik ve tabloları ile detaylı olarak anlatılmıştır. Araştırma verilerinin tematik analizi sonucunda edilen bulgular başlıklar altında ayrıntılı olarak verilmiştir.

4.1. Katılımcıların Demografik Özellikleri

Araştırmanın katılımcıları, uluslararası açık ve uzaktan öğrenme kurumlarında çalışan YZ araştırmaları alanında uzman 15 akademisyenden oluşmaktadır. Görüşmecilerimizin kimlik bilgileri saklı tutularak, araştırma boyunca bulguların takibini okuyucu için kolaylaştırmak adına, katılımcılara yaşadıkları ülkeye uygun anonim isimler verilmiştir. Bu isimler, Galip, Mehmet Ali, Fatima, Imani, Eleni, Ayşe, Selçuk, Furkan, Antonio, Javier, Mohsin, Yorgos, Aruni, Miguel ve Tom'dur.

Katılımcılarımızın demografik özellikleri ile ilgili bulgularımız ise şu şekildedir: görüşmecilerimizin 5 tanesi (%33,3) kadın, 10 tanesi ise erkektir (%66,7). Araştırmadaki akademisyenlerin 5 tanesi Türkiye'de ikamet etmektedir. Diğer katılımcıların ülkeleri ise sırasıyla (Bkz. Şekil 4.1): Pakistan (n=2), Gana (n=1), Kıbrıs (n=1), İspanya (n=1), Yunanistan (n=1), Sri Lanka (n=1), Portekiz (n=2) ve ABD'dir (n=1). Katılımcıların coğrafi dağılımını incelediğinde 4 farklı kıtaya (Asya, Avrupa, Afrika ve Kuzey Amerika) yayıldığı gözlemlenmektedir.



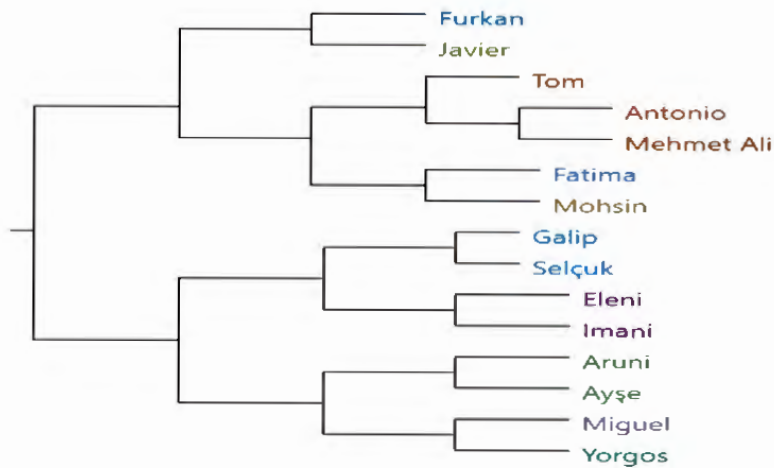
Şekil 4.1. Katılımcıların ülkelere göre dağılımı

Bunlara bulgulara ek olarak, görüşmecilerden 4 kişinin bölümü Uzaktan Eğitim (%26,7), 2 kişinin bölümü Elektrik ve Elektronik Mühendisliği (%13,3), 6 kişinin bölümü Bilgisayar Bilimi ve Mühendisliği (%40) ve son 3 akademisyenin bölümü ise Bilişim Teknolojileri alanındadır (%20). Ayrıca, katılımcıların %40'ının 11 ile 15 yıl arasında,

%33,3'ünün 5 ile 10 yıldır ve %26,7'sinin 16 yıldan fazla bir süredir alanda hizmet vermekte olduğu görülmüştür (Bkz. Tablo 4.1). Bu bulgulardan yola çıkarak alan uzmanı katılımcılarımızın oldukça tecrübeli oldukları görülmektedir. Son olarak, NVivo 14 nitel veri analiz programıyla katılımcıların demografik özelliklerine göre kümeleme analiz sonucunu da Şekil 4.2'de görebilirsiniz. Bu sonuçlara göre, demografik özelliklerine göre en çok benzerlik gösteren alan uzmanları ağaç diyagramının aynı dalında birlikte gösterilmiştir.

Tablo 4.1: Katılımcıların demografik dağılımı

Anonim İsimler	Cinsiyet	Deneyim Yılı	Üniversite	Bölüm	Ülke
Galip	Erkek	5-10 yıl	Anadolu Üniversitesi	Uzaktan eğitim	Türkiye
Mehmet Ali	Erkek	11-15 yıl	Eskişehir Osmangazi Üniversitesi	Elektrik ve Elektronik Mühendisliği	Türkiye
Fatima	Kadın	11-15 yıl	Virtual University of Pakistan	Bilgisayar Bilimi ve Mühendisliği	Pakistan
Imani	Kadın	5-10 yıl	Ho Technical University	Bilgisayar Bilimi ve Mühendisliği	Gana
Eleni	Kadın	5-10 yıl	Open University of Cyprus	Uzaktan eğitim	Kıbrıs
Ayşe	Kadın	16 yıl ve üzeri	Anadolu Üniversitesi	Uzaktan eğitim	Türkiye
Selçuk	Erkek	5-10 yıl	Anadolu Üniversitesi	Uzaktan eğitim	Türkiye
Furkan	Erkek	11-15 yıl	Eskişehir Osmangazi Üniversitesi	Elektrik ve Elektronik Mühendisliği	Türkiye
Antonio	Erkek	11-15 yıl	UNED – National University of Distance Education	Bilgisayar Bilimi ve Mühendisliği	İspanya
Mohsin	Erkek	5-10 yıl	Virtual University of Pakistan	Bilgisayar Bilimi ve Mühendisliği	Pakistan
Yorgos	Erkek	16 yıl ve üzeri	Hellenic Open University	Bilişim Teknolojileri	Yunanistan
Aruni	Kadın	16 yıl ve üzeri	The Open University of Sri Lanka	Bilişim Teknolojileri	Sri Lanka
Javier	Erkek	11-15 yıl	Technical University of Lisbon	Bilişim Teknolojileri	Portekiz
Miguel	Erkek	16 yıl ve üzeri	Lusófona University	Bilgisayar Bilimi ve Mühendisliği	Portekiz
Tom	Erkek	11-15 yıl	The Pennsylvania State University	Bilgisayar Bilimi ve Mühendisliği	ABD



Şekil 4.2. Katılımcıların demografik özelliklerine göre kümelenme diyagramı

4.2. Yapay Zekaya Hazır Olma

Araştırmada kelime bulutu oluşturularak katılımcılarımızın görüşme metinlerinde en sık tekrarlanan kelimeler bir araya getirilmiştir. Kelime bulutları, bir araştırma metnindeki en sık tekrarlanan kelimelere vurgu yaparak o kelimelerin araştırma konusu için ne derece önemli olduğunu gösteren kelime sıklık analizlerinden biridir. Kelime bulutunun merkez konumuna yakın ve daha büyük puntayla görselleştirilen kelimeler, araştırmanın en sık tekrarlanan kelimeleridir. Kelime bulutları, görüşmecilerin araştırma konusuna bakış açısını ve hangi kavramlara öncelik verdiğini anlamlandırmak için kullanışlı analiz görselleridir. Çalışmanın kelime bulutu, Şekil 4.3’de gösterilmektedir.



Şekil 4.3. Görüşmelerin kelime sıklık analizi sonucu kelime bulutu

Yukarıdaki kelime bulutu incelendiğinde en çok tekrarlanan kelimelerin “yapay” ve “zeka” (288 kez) kelimelerini “gerekiyor” (115 kez), “şimdi” (114 kez), “önemli” (104 kez) ve “teknoloji” (78 kez) kelimeleri takip etmektedir. Kelime bulutundan yola çıkarak, katılımcıların ortak bakış açısının “yapay zekanın önemli bir teknoloji” olduğu ve “şimdi” kullanmaya başlamanın “gerektiği” şeklinde yorumlanmaktadır.

Kelime frekans analizinden sonra, görüşme verilerinin tematik analizi sonucunda mevcut alanyazın taramasında ve kuramsal matriste de önceden belirlediğimiz 3 adet temel tema ve ikinci açık kodlama çalışmasında ortaya çıkan 2 tane beklenmedik tema olmak üzere toplamda 5 ana temaya ulaşılmıştır (Bkz. Şekil 4.4). Açık ve uzaktan öğrenme kurumlarının yapay zekaya hazır olması ile ilgili bu temalar sırasıyla şöyledir; *organizasyonel hazır olma, teknolojik hazır olma, çevresel hazır olma, YZ etik hazır olma* ile *eksiklikler ve önerilerdir*. Söz konusu 5 temanın altında ise toplamda 27 kodlamaya ulaşılmıştır. Çalışmanın ilerleyen bölümlerinde katılımcılarımızın her bir tema ve altında yer alan kodlamalar hakkındaki görüşleri doğrudan alıntılarla detaylı bir şekilde sunulmuştur.



Şekil 4.4. YZ'ya hazır olmaya ilişkin tema ve kodların ağaç diyagramı

4.2.1. Organizasyonel hazır olma

Mevcut literatürde kurumların, herhangi bir yeniliği organizasyonel olarak benimseme süreçlerini etkileyen üç unsura vurgu yapılmaktadır. Bunlar, kurumun sahip olduğu bütçe, insan kaynakları, teknoloji gibi kurum içi kaynakların yeterliliği, üst yönetimin desteği ve kurum büyüklüğüdür (Baker, 2012; Tornatzky ve Fleischer, 1990; Y. M. Wang, vd., 2010; Zhu, vd., 2006; Borgman, vd., 2013; Tushman ve Nadler, 1986). Alan uzmanlarına göre, kurum büyüklüğü ve kaynaklarının yeterliliği ne kadar fazlaysa o kurumun yeniliği benimseme süreci daha hızlı ve kolay olacaktır. Bunlara ek olarak, kurumun yöneticileri de o yeniliğin kurumda benimsenme çalışmalarını destekliyorsa bunun da olumlu etkisi olmaktadır. Son olarak ise, çalışanlarının kurum içi iletişim ve ilişkilerini tanımlayan kurum kültürünün de bir yeniliğin kurumda benimsenmesine dolaylı etkisi olduğu görüşü hakimdir.

Araştırmanın tematik analizi sonucunda, açık ve uzaktan öğrenme kurumlarının yapay zeka teknolojilerini benimseme sürecinde organizasyonel olarak ne kadar hazır olduklarını anlamaya yönelik sorulara verilen cevaplardan 5 alt temaya ulaşılmıştır. Bunlar sırasıyla; kaynakların yeterliliği, kurumun büyüklüğü, teknoloji direnci, YZ'nın katma değeri ve üst yönetimin rolüdür (Bkz. Şekil 4.5). İlerleyen bölümlerde her bir kodlama ile ilgili direk alıntılar ve bulgular verilmiştir.



Şekil 4.5. Organizasyonel hazır olma ile ilgili kodların ağaç diyagramı

4.2.1.1. Kaynakların yeterliliği

Bu bölümde, katılımcıların kurumlarındaki kaynakların yeterliliği ve bunun yapay zeka teknolojilerini benimseme sürecine etkisi hakkındaki görüşleri incelenmiştir. Katılımcıların çoğu kurumlarında yapay zeka teknolojilerinin benimsenmesi için gerekli en önemli kaynakların *veri, cihaz ve yazılımlar, insan kaynağı* ve *mali kaynak* olduğunu belirtmiştir. Ayrıca, katılımcılar bu kaynakların büyüklük ve yeterliliğinin YZ'yı benimsemede olumlu etkisi olduğunu belirtmiştir. Buna ilişkin katılımcıların direk alıntıları aşağıdaki gibidir:

“Yapay zekayı tüm açılardan benimsemek için (insan kaynağı, bütçe, teknik altyapı vb.) gibi kaynaklar gereklidir.” Fatima

“Yapay zeka teknolojilerini benimsemeye karar vermede insan, sermaye, teknik ve geri kalan kaynaklar önemlidir.” İmani

“Teknoloji entegrasyonunda kaynak büyüklüğü etkili olabilir. Eğer yeterli hem insan kaynağı hem de bütçeniz yoksa açıkçası bunların entegrasyonu konusunda veyahut da kullanılması konusunda sıkıntı yaşanır diye düşünüyorum”. Mehmet Ali

Katılımcıların ifadelerine göre, açık ve uzaktan öğrenme kurumlarında en büyük kaynak eksikliği, yapay zeka alanında uzman insan kaynaklarının az olmasıdır. Bununla ilgili Mohsin, Eleni, Selçuk, Furkan ve Ayşe'nin görüşleri aşağıda verilmiştir:

“...bu konuda uzman ve yetenekli insan kaynaklarının olması, zaten açık ve uzaktan öğrenme için temel gerekliliği olan teknik altyapının olmasından daha önemlidir”. Mohsin

“İnsan Kaynakları her zaman burada en büyük sorundur”. Eleni

“Yani bu teknolojileri alıp kullanabilecek entegre edebilecek iş gücüne, insan gücüne de sahip olmanız gerekiyor”. Selçuk

“Asıl önemli olan insan kaynağı”. Furkan

“Siz yapay zekaya eğitim ortamına uygulamayı istiyorsanız gerçekten yetişmiş insan gücümüzün çok farklı alanlarda olması gerekiyor.” Ayşe

Yapay zeka teknolojileri, en son teknolojiler olması sebebiyle satın alınması aşamasından başlayarak, kurulumuna ve sonrasında güncellemelerine kadar maliyeti

yüksek teknolojilerdir. Dolayısıyla, çoğunluğu devlet kurumu olan ve ek mali kaynakları sınırlı olan açık ve uzaktan öğrenme kurumları için de bu teknolojiler pahalı olabilmektedir. Nitekim katılımcıların bu teknolojiler ile ilgili en çok yakındıkları diğer bir konu yüksek maliyetli bu teknolojilere kurumların ayırdıkları bütçelerin çok sınırlı olmasıdır. Kurumların sınırlı bütçeleri bu teknolojileri tedarik etmeye yetmediği gibi yukarıda belirttiğimiz gibi anahtar rolündeki insan kaynaklarını da istihdam etmede yetersizdir. Bu durum, görüşmeciler tarafından sıkça tekrar edilmektedir. Bununla ilintili doğrudan alıntılar şöyledir:

“Teknolojik altyapı için bütçenin yeterli olduğunu düşünmüyorum.” Mehmet Ali

“Tabii buradaki bir diğer sorun da para çünkü sistemler pahalı. Üniversite nereden para kazanacak, nasıl sağlayacak bunların bütçesini? Ama maddiyat önemli, yani para kaynağınız yoksa sizin yenilikleri entegre etmeniz neredeyse zor. Çünkü insan da yetiştireceksiniz.” Ayşe

“İnsan kaynakları, altyapı ve kaynaklar yeterli değil. Ülkemiz ekonomik olarak zor durumda, bu teknolojiler için yeterli para ve kadro genişletmeye imkan yok.” Aruni

“Finansmanı dış kaynaklardan sağlandığı sürece yöneticilerin bu teknolojileri destekleyeceklerini düşünüyorum. En büyük sorun maliyet.” Tom

“Emek çok pahalı aslında. Şimdi teknolojiyi belki bir şekilde alırsın ama emek çok pahalı.” Selçuk

Yapay zekanın yakıtı olan zengin ve çeşitli veri kaynakları da yapay zekanın benimsenme sürecine olumlu etki eden diğer bir unsurdur. Görüşmeciler kurumlarındaki mevcut veri kaynaklarının yeterliliğinden aşağıdaki sözlerle bahsetmişlerdir:

“Anadolu Üniversitesi olarak çok fazla verimiz var, büyük verimiz var. Makineyi çok güzel eğitebilecek canlı, duygusal, gerçek verilerimiz var. Birçok üniversitede makineyi eğitebilecek bu kadar veri yoktur.” Selçuk

“En azından bilgi işlem, öğrenci bilgi sistemi ve uzaktan eğitim altyapısını tanıdığım için (diyebilirim ki) hâlihazırda aslında kurumda anlamlandırmayı

bekleyen, çözümlenmeyi bekleyen çok fazla veri var. Yapay zekayı beslemek için gerekli bir hayli veri toplandığını düşünüyorum.” Mehmet Ali

“Veriyi işlemek ve standart hale getirmek lazım. Verileri standart veri haline dönüştürecek, veri ambarını oluşturacak yetişmiş veri bilimcilere ihtiyaç var. Çünkü anlık veri akışı çok fazla ve bu verileri işleyebilmek için standartlaştıracak yetişmiş elemana ihtiyaç var.” Furkan

Özetle, katılımcılar yapay zekanın benimsenmesi için mali kaynakların, insan kaynaklarının ve büyük verinin önemli olduğunu altını çizmiştir. Burada en önemli kaynak mali kaynaklar gibi görünmektedir. Adamy ve Heinecke'nin de katıldığı gibi, teknoloji girişimlerinin donanım ve yazılım açısından maliyetli olduğu açıktır, bununla birlikte teknolojiyi benimseme kararı almış kurumların ayrıca projenin planlama ve uygulama aşamaları için uzman personel zamanı, yönetim desteği ve tüm iç paydaşların yeni teknolojiyi öğrenme ve kullanma için eğitim ve pratik yapma süreleri için de bütçe ayırması gerekebilmektedir (2005). Özetle, hem gerekli yapay zeka teknolojilerinin alımı hem de bu teknolojilerinin benimsenmesini sağlamada ve verileri işlemede kilit görevi oynayacak uzman insan kaynaklarının istihdamı için iyi bir bütçeye ihtiyaç vardır.

4.2.1.2. Kurum büyüklüğü

Araştırmada görüşmecilere yönlendirdiğimiz diğer bir soru bir organizasyonun kurumsallaşmış ve büyük olmasının YZ'yı benimseme sürecine ne tür bir etkisi olabileceğiyle ilgiliydi. Bu konuda katılımcılar iki farklı görüşe ayrıldılar. Bir grup (Antonio, Mohsin, Javier ve Mehmet Ali) kurumun büyümesiyle beraber hantallaşacağını ve işlerin yavaş ilerleyeceğini ileri sürerken, diğerlerinde (Ayşe, Galip, Imani, Selçuk ve Furkan) kurumsal bir örgütün işleyişinin daha düzenli olacağı, kurum hafızasının geliştiği için riskleri azaltabileceği görüşü hakimdir. Benzer tartışmalar alanyazındaki araştırma sonuçlarıyla da paraleldir (Y-M Wang, vd., 2010; Zhu, vd., 2006). Kurum büyüklüğü ile ilgili katılımcıların farklı görüşleri aşağıdaki gibidir:

“(Kurumsallaşmış olması) örgütsel bağlamda kolaylık sağlar.” Galip

“Kurumumun kurumsallaşması yapay zeka teknolojilerinin benimsenmesine olumlu etki ediyor.” Imani

“Anadolu Üniversitesi liderlik yapabilir. Bir de bizim 40 yıllık bir ‘know how’ var ve bizim böyle kuşaklardan kuşağa aynı anneanne, babaanne, dedelerin torunları anlattığı gibi hikayelerimiz var, o yüzden Anadolu üniversitesinde bu dönüşüm kolay olur. Sıfırdan başlamak yerine bu işi bilen, yapan kurumlarla çalışmak daha avantajlıdır ve (Bu teknolojileri) entegre etmek kolay olacaktır.” Ayşe

“Anadolu üniversitesinin deneyimi çok önemli burada, 82 yılından beri bu süreç deneyimleniyor. Yani kurumun hafızası çok güçlü.” Selçuk

“Kurumsallık çok önemli. Sadece YZ teknolojilerinin benimsenmesi için değil her türlü yeniliğin kurumda kabulü ve kullanılması için gerekli. Kurumsallaşmış üniversitelerde yönetici değişse dahi işleyiş bozulmadan devam eder. Başlayan projelerin devam etmesi için kurumsallaşmak şarttır. Aksi durumlarda yönetim değişince, o proje rafta kalıyor.” Furkan

“...diğer genç özel üniversitelere göre ilişki olarak, bu değişikliklere uyum sağlamamız çok daha zor, çünkü kurumun kendi bölümünde belirli bir güce sahip olan yöneticileri ikna etmemiz gerekiyor. Yapmak istediklerimizi beğenmezlerse durdurmak için bu gücü kullanmaktan çekinmezler. Dolayısıyla eski ve devlet kurumu olmamızın sınırlamaları var.” Antonio

“(Büyük kurumlarda) süreçler yavaştır ve işlerin yürümesi için çok sayıda onay gerekir.” Mohsin

“Kurum çok büyükse, yapay zeka teknolojilerinin benimsenmesini sağlamanın muhtemelen daha zor olacağını tahmin ediyorum.” Javier

“Hani örgütsel yapı veya kurumun büyüklüğün sadece yapay zeka değil, herhangi bir teknoloji veya herhangi bir değişimin entegrasyonu konusunda çok (olumlu) etkisi olduğunu düşünmüyorum.” Mehmet Ali

Görüşme bulgularını inceleyecek olursak, Ayşe ve Selçuk çalıştıkları kurumun (Anadolu Üniversitesi) 40 yılı aşkın tecrübesiyle yeterince kurumsallaşmış olduğunu ve yapay zekayı benimseme kararını hızlı alabileceğini belirtmişlerdir. Ayşe’nin kurumunu üç neslin bir arada yaşadığı geniş bir aileye benzettiği şu sözlerinden “...bizim 40 yıllık bir ‘know how’ var ve bizim böyle kuşaklardan kuşağa aynı anneanne, babaanne, dedelerin torunları anlattığı gibi hikayelerimiz var...”, üniversitesinin kurum hafızasının

kuvvetli olduğu ve gelişmiş bir kurum kültürüne sahip olduğu anlaşılmaktadır. Furkan da onları destekler şekilde kurum hafızasının olası bir yönetim değışiminde dahi projelerin devam etmesi için vazgeçilmez bir özellik olduğunu vurgulamıştır. Tam tersine, Antonio, Mohsin ve Javier ise eski ve büyük kurumlarda YZ'yı benimseme sürecinin kurumların hantal olmasından dolayı yavaş olacağını ileri sürmüşlerdir. Özetle, kurumun büyük ve eski olmasının, YZ sistemlerinin devamlılığı için bir avantajken, daha küçük kurumlara kıyasla YZ benimseme sürecinin daha yavaş ilerleyebilme olasılığı mevcuttur.

4.2.1.3. Teknoloji direnci

Her türlü yeniliğin bir dirençle karşılaşması olasıdır ve oldukça da doğaldır. Bir kurumun paydaşlarının teknolojiye karşı direnç göstermesi, organizasyonel hazır olma durumunu dolayısıyla YZ benimsenme sürecini olumsuz etkileyebilmektedir. Ayrıca, katılımcılarının sözlerinden, kurumlarındaki çalışanlar arasında teknoloji direncinin olabileceği fark edilmiştir. Bu nedenledir ki bu olgu, daha iyi anlamlandırmak için Araştırmada ayrı bir kod altında incelenmiştir. Çünkü kurum paydaşlarının yeni teknolojiyi kullanmaya istekliliği ya da isteksizliği onun benimsenmesini en çok etkileyecek faktörlerdendir. Katılımcılarımızın kurumlarında gözlemledikleri teknoloji direnci ve bunun hakkındaki görüşleri ise aşağıda verilmiştir:

“Genel anlamda teknoloji kullanımına yönelik bir direnç öğretim üyelerinden gelebilir.” Galip

“Yani siz insana hiçbir bilgi vermeden sunarsanız bu teknolojileri tabii ki korkacak değil mi?” Ayşe

“...belli bir yaşı üstünde (50 yaş üstü) olanlar da kabul edecekler zamanla. Kimler kalacak? Çok kemik bir grup var işte bu kemik grup önemli. Hele o grup yasa koyucuysa, politika oluşturan kişilerse o zaman sorun yaşıyoruz.” Ayşe

“...O grubun da belki haklı nedenleri olabilir. Şimdiden onlarla etkileşime geçip bu sivri görüşleri törpüleyerek, bu sürece entegre edilmeli. Biz birbirimizin rakibi filan değiliz. Birlikte iş birliği yaptığımız zaman çok farklı görüşler bir araya geldiği zaman o renklerle güçleniyoruz. Dediğim gibi haklı nedenleri de olabilir ve onlar bizim emniyet supabımız da olabilir. Hani böyle

harala gürele gitmek, böyle bayır aşağı koşturmak yerine o bize fren olabilir.” Ayşe

“...robotların da hayatımıza girmeye başlamasıyla birlikte insanlarda bir korku oluşmuyor değil. Hani ya işimizi mi kaybedeceğiz, istihdamı bunlara mı kaptıracağız gibi.” Selçuk

“...özellikle belli bir yaşın üzerindeki öğretim elemanları, üyeleri bir direnç gösterebilir tabii ki. Hani kullanma da zorlanabilir.” Selçuk

“Her teknoloji, her yenilik de bir direnme ile karşılaşır. Bunu aşabilmek için kesinlikle o işte iş birliğinden faydalanmak lazım.” Selçuk

“Zamanında 60-70 yaşlarındakileri zorladığınız için o teknolojiye dirençler oluştu. Çünkü adam zaten hayatında bilmediği şeye karşı bir korku geliştiriyor. Bir de siz ona diyorsunuz ki bunu öğrenmek zorundasın. Bu anksiyeteyi arttıran, insanları tedirgin eden, bilinmezliğe sürükleyen bir şey. Yapay zekada da aynı şekilde her teknolojiye önce her zaman alternatifler olmalı, (dayatma olmamalı).” Furkan

“Veri altyapısının oluşturulmasıyla ilgili aşağıdakilerde bir dirençle karşılaşıyoruz. ...üniversitemdeki tüm veri kaynaklarının bir haritasını çıkardım ve tüm bunları aynı yere koyayım...YZ sorguları çalıştırabilmemiz için bir veri ambarı/gölü oluşturalım dedim... Fakat, veri tabanlarını yöneten kişilerin ve BT ekibinin son 20 yıldır uyguladıkları çalışma şekillerini şimdi değiştirmelerini isteyince korkuya kapıldılar. Çünkü veriler farklı departmanlardan geliyordu ve her departman kendi verilerinin sahibi olduğunu düşünüyordu. Bu yüzden, yapmakta oldukları şeyi değiştirme ve tüm veri setlerini aynı yerde karıştırma fikrinden hoşlanmadılar.” Antonio

“...fakültenin buna karşı çıktığını görebiliyorum.” Tom

Sonuç olarak, görüşmecilere göre kurumdaki çalışanların yeni teknolojiye karşı direnç göstermesinin başlıca üç sebebi, YZ hakkında yeterince bilgi sahibi olmamaları, korku ve ileri yaş faktörleridir. Yapay zeka teknolojilerinin işlerini alacağı korkusu, veri mahremiyetini ihlal edebileceği korkusu, uyum sağlayamama korkusu bireylerin teknoloji direncini tetikleyen korkulardan bazılarıdır. Özellikle Ayşe ve Furkan’ın da

altını çizdiği gibi, çalışanlara YZ teknolojisi hakkında yeterince bilgi vermezseniz teknolojiye direnci kaçınılmazdır. Bu korkuyu yenmenin olası çözümleri ise hizmet içi eğitim ve tek bir teknolojiyi dayatmadan seçme hakkı sunulmasıdır. Buna ek olarak, Selçuk, Ayşe ve Furkan belli bir yaş grubunun (50 yaş ve üstü), muhtemelen dijital göçmen olmalarından kaynaklı, yeni teknolojilere uyum sağlamada zorlanabildiklerini belirtmişlerdir. Son olarak, Antonio ise çalışanların yıllardır süre gelen çalışma şekillerini yeni bir teknoloji için değiştirmek ve aynı zamanda veri kontrolünü yapay zekaya bırakmak istemediklerini eklemiştir.

Yukarıdaki görüşlerden farklı olarak Ayşe, teknolojiye direnç göstermekte ısrarcı “kemik” bir grubun da olabileceğini ama bu insanlara olumsuz yaklaşmaktansa onlarla iletişime geçip onları anlamanın önemini anlatmıştır. Çünkü yapay zeka çok yeni ve gelişmekte olan bir teknolojidir ve henüz tam olarak sınırları bilinmemektedir, Ayşe’nin de belirttiği gibi belki bu dirençli grup benimsenme sürecinin daha yavaş ilerlemesini sağlayarak olası tehlikelere karşı “*emniyet supabı*” görevi yapacaktır.

4.2.1.4. Yapay zekanın katma değeri

Bir hizmetin ya da ürünün özelliklerini ve faydalarını birleştirildiğinde elde ettiğimiz rekabet avantajı katma değerdir. Yeni bir teknolojiyi benimseme kararı alırken kurum için katma değerinin de değerlendirilmesi gereklidir. Nitekim, yapay zeka teknolojilerinin kuruma kazandıracağı katma değer yüksek olmasının organizasyonel hazır olma sürecine olumlu bir etkisi vardır. Çünkü kurum içi paydaşlar bu teknolojinin katma değeri yüksek olduğuna ikna olursa YZ’yı benimseme kararını daha hızlı alacaktır. Bunun üzerine katılımcılarımıza yapay zeka teknolojilerini kurumlarında kullanmalarının ne gibi katma değeri olabileceği sorulmuştur. Ayşe, Selçuk, Yorgos, Aruni, Tom ve Mohsin bu teknolojilerinin kullanılması halinde uzun vadede kurum için çok karlı olacağını ve katma değeri yüksek teknolojiler olduğunu ifade etmektedir. Aşağıda bu ifadeler ulaşabilirsiniz:

“Yapay zeka teknolojisini artık kullanmak durumundayız. Çünkü bize çok farklı alanlarda, öğrenme analitiklerinden tutun da öğrenme becerilerine kadar yeni öğrenme ortamlarını etkileşimli yaratılmasına kadar çok boyutlu ortamlar yaratıyor ve pek çok olanak sağlıyor. Böylece insan gücünü daha çok araştırma, geliştirme, kalite konularına yönlendirir.” Ayşe

“Yapay zeka destekli bu algoritmalar, öğrenme yönetim sistemine entegre edilebilir. Öğrenenler orada bir sürü dijital ayak izi bırakıyor... Yapay zekayla bu öğrendiklerini birleştirecek çok güzel öneri sistemleri sunabiliriz. Destek hizmetlerini çok güzel kullanabiliriz. Derslerimizi çok etkili hale getirebiliriz. Bu yapay zeka teknolojilerini kullanarak işte tartışma forumlarını etkileşimli hale getirebiliriz.” Selçuk

“Katma değer demek yatırımın geri dönmesi işte. Bir kurum için siz ne kadar kalitenizi arttırırsanız ne kadar öğrenme malzemelerinizi çeşitlendirir iseniz, ne kadar verimli ortamlar sunarsanız o kadar çok öğrenciyi kendinize çekeceksiniz. Sizler bu teknolojilerin nimetlerinden faydalanarak öğrencileri kendinize çekerek tüm ilgiyi de kendinize çekebilirsiniz.” Selçuk

“YZ teknolojileri, kayıt silme oranlarının tahmin edilmesinde ve uzaktan ölçme değerlendirmede yardımcı olabilir; her ikisi de uzaktan eğitim için kilit konular.” Yorgos

“YZ teknolojileri kurumdaki işlerinin verimliliğini ve etkinliğini arttıracaklardır.” Aruni

“YZ'nın uzun vadede daha büyük sınıflara, daha az fakülteye ve daha düşük maliyetlere izin verebileceğine dair güçlü bir durum oluşturulabileceğini düşünüyorum.” Tom

“Yapay zeka teknolojileri, süreçlerin, görevlerin kalitesinin ve doğruluğunun iyileştirilmesine ve yıllar boyunca toplanan verilerin analiz edilmesine yardımcı olabilir.” Mohsin

Öte yandan, katılımcılardan Eleni, yapay zeka teknolojilerinin katma değerinin yüksek olup olmamasının ne kadar başarılı bir şekilde benimsendiğine bağlı olacağını şu sözleriyle vurgulamıştır:

“Bunları benimsemeyi ve kullanmayı başarabilirsek, muhtemelen bizi diğer çevrimiçi üniversitelerden ayıracak katma değeri olacaktır. Ancak bu, bunları ne kadar iyi uygulayabileceğimize ve herkesin bunları kullanmasını sağlayabileceğimize bağlıdır.” Eleni

Ayrıca, Fatima ve Antonio yapay zeka teknolojilerinin yüksek maliyetinden dolayı katma değerinin beklendiği kadar fazla olmayacağını şu sözleriyle ileri sürmektedirler:

“Yapay zeka teknolojilerini kullanmak yerine donanım gereksinimlerini, kapasiteyi artırarak da bu işleri halledebiliriz.” Fatima

“...büyük ihtimalle eğitim için yapay zekaya harcanan her bir Euro veya zaman, emek, daha fazlasını işe almak için harcansa daha iyi olurdu.”

Antonio

“...bu teknolojileri geliştirmek için harcanan emek yükü ile gerçeklik yani yapabilecekleri arasında büyük fark var. Bence orada bir dengesizlik var ve bu teknolojiler hakkında yüksek beklentiler oluşturmak için güçlü bir istek var ama bu teknolojilerin ne yapabileceği bilimsel makalelerdeki makalelerde gördüklerimizden daha fazla değil. Yani, Prof. Dr. Hendrik Dracshler’ in ekibiyle altı aydır Frankfurt’tayım. Ve onlara bana eğitimde yapay zekanın kullanımına dair tek bir başarı öyküsü olup olmadığını sordum. Bu çalışmadan 5 ay sonra geri döndüğümde bilimsel deneylerle doğrulanmış YZ’nin 3 tane başarılı uygulamasını söyleyemem. Bunun işe yaradığını bilimsel olarak kanıtlayamazsak, neden bahsediyoruz? Neden buna bu kadar çok zaman ayırıyoruz? Yılan yağı mı alıyoruz?” Antonio

Özetle, katılımcılardan Ayşe, Selçuk, Yorgos, Aruni, Tom ve Mohsin, yapay zekanın açık ve uzaktan öğrenme kurumlarından kullanılması halinde aşağıdaki faydaları sağlayacağını düşünmektedir;

- Öğrenme analitikleri
- İnsan emek ve zaman tasarrufu
- Etkileşimli öğrenme ortamları
- Öğrenme yönetim sistemlerine entegre edilebilirlik
- Büyük veriyi toplama ve işleme
- Öğrenenlerin ilgisini çekme/yüksek kayıt oranı
- Uzun vadede maliyetin düşmesi, karlı olması
- Uzaktan ölçme ve değerlendirme
- İşlerin verimliliği ve etkililiğinin artması

Diğer taraftan, eğitimde yapay zeka çalışmalarının henüz çok yeni olması ve uzaktan eğitim kurumlarında kullanım örneklerinin kısıtlı olması gibi gayet rasyonel nedenlerden dolayı Antonio ve Fatima'nın bu teknolojilere temkinli yaklaşması da normal karşılanmalıdır.

4.2.1.5. Üst yönetimin rolü

Ifinedo (2005) araştırmasında, kurumda bir teknolojinin kurulumu ve benimsenmesi aşamasında üst yönetimin desteğinin benimsenme sürecine olumlu yönde etkisi olduğunu belirtmiştir. YZ'nın benimsenmesi için organizasyonel hazır olmada yöneticilerin rolü fazladır. Nitekim görüşmecilerin çoğunluğu da (Ayşe, Selçuk, Antonio, Mohsin, Aruni, Javier, Miguel, Tom), YZ'yı benimseme sürecinde yöneticilerin rolünün önemli olduğunu vurgulamış ve bu sürecin başarılı olması için nasıl yöneticilere ihtiyaç olduğunu betimlemişlerdir. Bununla ilgili görüşmecilerin doğrudan alıntıları şöyledir:

“Tabii yöneticilerin rolü çok önemli yöneticilerin bu alana ilgi duyması desteği çok önemli... Yöneticilerin tabii vizyonları çok önemli. Birlikte bilgiler alması çok önemli.” Selçuk

“Yöneticilerin kesinlikle sistem yaklaşımını benimsemesi lazım. Yani bunun bir sistem olduğunu, her bir çarkın çok önemli olduğunu, her bir çarkında da çok önemli uzmanlar olduğunu, burada gerekli alanlardaki uzmanlara ulaşip bir masa oluşturulması gerektiğini düşünüyorum. Üst düzey yöneticiler kararları bir konsensus içinde almalı.” Selçuk

“Üst yönetimin onayı olmadan (YZ benimseme) gerçekleştirilemez.” Mohsin

“Üst yönetimin rolü bu süreçte çok önemli. Yöneticiler kurumun operasyonel prosedürleri hakkında kararlar alırlar. (Onların YZ konusunda bilgi sahibi olması gerekmez.)” Aruni

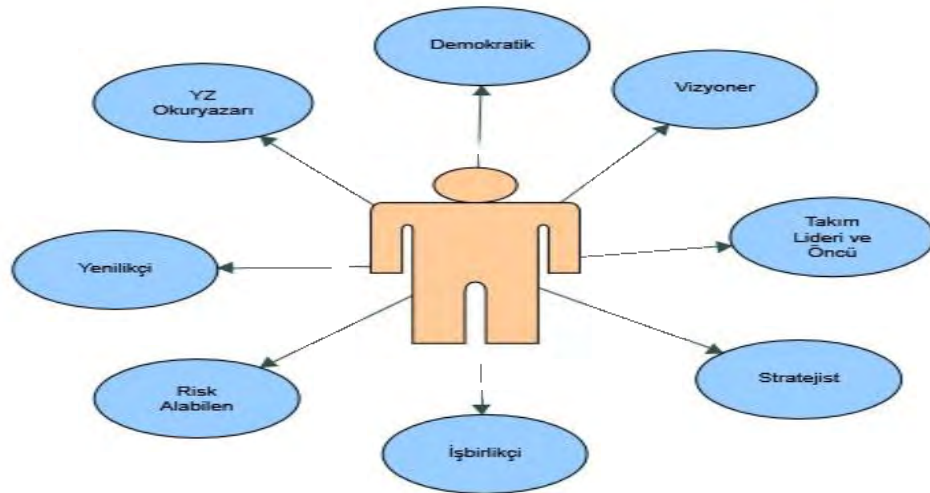
“Üst yönetimin rolü çok önemli.” Javier

“...bence çok önemliler ama bilgilendirilmeleri gerekiyor, benim gibi bir yapay zeka öğretmeninin yöneticiye bunun iyi bir fikir olmadığını söyleyebileceği bir kültür yaratmaları gerekiyor.” Antonio

“Her kademedeki yöneticinin deneyiminin ve bilgisinin olması gerekmiyor. Önemli olan liderin işte uzman ekipleri o deneyimli ekipleri bir araya getirip eşgüdümlü çalışmasını sağlamak. Ama ne olması gerekir tabii işte dediğim gibi vizyonunun misyonunun o stratejik planının olması, kendisini yetiştirmiş olması, kendi alanında uzman olması, fütüristik olması, risk almaktan korkmaması.” Ayşe

“O nedenle teknoloji tabanlı bir üniversitede ya da bir kurumda eğer liderseniz ben bunu anlamam ben bilmem deme şansımız yok. Bileceksiniz, kendinizi yetiştireceksiniz.” Ayşe

Özetle katılımcılar, yapay zeka teknolojilerinin etkili bir şekilde benimsenmesi için yöneticilerinin vizyoner, takım lideri, yenilikçi, stratejist, işbirlikçi, risk alabilen, YZ konusunda bilgili ve demokratik olması gerektiğini söylemektedir (Bkz. Şekil 4.6).



Şekil 4.6. Etkili yapay zeka benimsenmesi için yöneticilerden beklenen roller

4.2.1.5.1. Üst yönetimin desteği

Bir önceki bölümde de vurgulandığı gibi, kurumda YZ'nın benimsenmesinin başarılı olabilmesi için üst yönetimin desteği önemlidir. Bulgulara göre, katılımcıların üst yönetimden en çok beklediği destek çeşitleri sırasıyla şunlardır;

- 1) Mali destek ve fonlar
- 2) Psikolojik ve motivasyon desteği
- 3) Çalışmalara öncülük etmeleri

4) YZ araştırmalarına destek vermeleridir.

YZ'nın benimsenmesi sürecinde katılımcılardan Ayşe, Selçuk, Eleni, İmani, Fatima, Mehmet Ali, Furkan ve Galip'in üst yönetim desteğinin ne kadar önemli olduğu ve onlardan nasıl bir destek bekledikleriyle ilgili ifadeleri aşağıdaki gibidir:

"Karar vericilerin tutumu o teknolojinin kullanılabilmesi ve sürdürülebilirliğinin sağlanması açısından özellikle Türkiye gibi merkezi anlayışın önemli olduğu ülkelerde elzem bir konu." Galip

"Profesörler/araştırmacılar YZ teknolojisini benimsenmesi konusunda araştırma yapabilirler ancak yönetimin rolü bütçeyi, diğer tesisleri vb. yönetmektir." Fatima

"(Yöneticiler) benimki gibi kurumlarda bu tür benimsemeleri önerebilir ve uygulanması için hükümetten veya diğer kaynaklardan fon talep edebilirler."

İmani

"...bu yöneticilerin bireylerine bu işi yapabilecek ortamları, kaynakları özellikle maddi kaynakları sunması aktarması gerekiyor." Ayşe

"...yöneticilerin rolü önemli bir şekilde besleyebilmek lazım kaynakları, dış kaynaklardan da destek alınabilmesi lazım." Selçuk

"...uzman ekiplerin çalışmalarına güvenir, senkronudur ama ne yapar işte rektör hoca motivasyoncudur, motivasyon verendir." Ayşe

"Sadece olumlu ve cesaret verici olmaları yeterli." Eleni

"Yönetimin tutumu ve yaklaşımı önemli. Genelde yöneticiler en ufak bir terslik yaşandığında, sonuca odaklı oldukları için, takım elemanının değiştiriyor. Bu işin gidişatını üretim sürecini olumsuz etkiliyor." Furkan

"Yöneticilerin en büyük rolü öncülük etmesi. ...bu teknolojiyle ilgili doğrudan bilgisi veyahut da ilgisi olmayabilir. Fakat yardımcıları veya danışmanlarının vasıtasıyla bunlardan haberdar olabilir." Mehmet Ali

"Üst yönetim, ayrıca yapay zeka alanında daha fazla araştırma yapılmasını da teşvik etti." İmani

Kısaca, çalışanlar yapay zeka teknolojilerinin benimsenmesi sürecinde yöneticilerden en çok maddi kaynaklar konusunda destek beklemektedir. Bu konuda yöneticilerin gerekirse dışarıdan mali kaynak bulması gerektiği de belirtilmiştir. Diğer önemli beklentileri ise yöneticilerin bu süreçte onlara psikolojik destek vererek, onları motive etmesidir. Çünkü katılımcıların yöneticilerden beklentisi bu teknolojilerin

kurulumu ve kullanılması aşamasında çalışmasından ziyade proje yürütücülerine gerekli yetkileri vererek onları desteklemesidir. Üçüncü olarak, YZ'nın kurulumu, kullanımı ve benimsenmesi, tüm basamaklarında çalışanlar yöneticileri öncü bir lider pozisyonunda görmek istemektedir. Son olarak ise, akademisyenler YZ ile ilgili araştırmaların yöneticilerce desteklenmesinin önemli olduğunu belirtmiştir. Nitekim, YZ araştırmalarına verilecek olan destek uzman insan kaynaklarının yetişmesi, kurum kültüründe YZ'nın benimsenmesi ve özellikle eğitimde YZ araştırma alanının gelişmesi açısından oldukça önemlidir.

4.2.1.5.2. Üst yönetimin yapay zeka deneyimi

Rogers (2003) Yeniliklerin Yayılması Kuramında, kişinin bir yenilik ile ilgili özellikle olumlu deneyime sahip olmasının o yeniliği benimsemesine olumlu etkisi olduğunu belirtmektedir. Şu ana kadar görüşmecilerin de vurguladığı gibi, YZ benimseme sürecinde üst yönetimin rolü oldukça önemlidir. Dolayısıyla bu teknolojilerle ilgili olumlu deneyimlerinin olması, üst yönetimin yapay zeka teknolojilerine olan bakış açısını da olumlu etkileme ihtimali vardır. Bu bölümde, yöneticilerinin yapay zeka teknolojileri ile ilgili nasıl bir deneyime sahip olduklarını anlattıkları görüşmecilere ait ifadeler yer verilmiştir. Öncelikle, Tom, Miguel, Eleni, Furkan ve Javier yöneticilerinin yapay zekanın kullanımı ile ilgili herhangi bir deneyimi olup olmadığını kesin olarak bilmediklerini ama büyük olasılıkla tecrübelerinin olmadığını tahmin ettiklerini belirtmektedir. Mehmet Ali, Ayşe, Selçuk ve Antonio ise yöneticilerinin sahip olduğu yapay zeka tecrübelerini şu sözlerle dile getirmektedir:

“...bir yönetici bir yere geldiği zaman o konuda biraz ön bilgisinin olması gerekiyor ki hakim olabilsin. Çalışanlarına hakim olabilsin işte işleri projelendirebilsin. Belki ufuklar açabilsin.” Selçuk

“Genel olarak baktığımızda rektör hoca, rektör yardımcıları, bizim dekan, dekan hoca vs. hepsi zaten bu teknolojilerin içinde ve farkındalar. Yapay zekaya, bu teknolojilere ilişkin bilgileri var. Bunlara ilişkin deneyimleri de şeyleri bence yeterli.” Ayşe

“Rektör yardımcılarımız dan bir tanesi görüntü işleme çalışan elektronik mühendisliği hocalarımızdan ve o alanda çalıştığı için mutlaka bir en azından hem nasıl uygulanacağı hem de nasıl entegre edileceği konusunda

hem bilgi hem de fikir sahibi olup gerekli yönlendirmeleri yapabilecek bir yönetici yardımcısı.” Mehmet Ali

“Bence onların deneyimleri Facebook'ta veya Netflix'te yaptıkları her neyse o kadar, demek istediğim, deneyimlerinin gazetelerde okuduklarıyla kısıtlı olduğunu düşünüyorum, bu gazetelerde her zaman bu manşet bir 'Yapay zeka X veya Y yapabilir' diyor. Şayet siz ne hakkında konuşulduğunu bilerseniz ve o haberleri okuduğunuzda, çok geçmeden bunun aslında doğru olmadığını anlarsınız. ...sanırım tüm bunların ne anlama geldiği konusunda pek bilgi sahibi değiller.” Antonio

Görüşme bulgularına göre, Ayşe, Selçuk ve Mehmet Ali'nin kurumundaki yöneticilerin yapay zeka teknolojileri konusunda yeterli bilgi ve deneyimi mevcuttur. Bu durumun, kurumlarındaki YZ benimseme kararı almalarına olumlu bir etkisi olması beklenmektedir. Antonio ise yöneticilerinin yapay zeka teknolojileriyle ilişkili bilgi ve deneyimlerinin yüzeysel olduğunu ifade etmektedir. Alanyazındaki varsayımlara göre bu durumun Antonio'nun kurumunda YZ'yı benimseme kararının çok da hızlı olmayacağı fikri uyanmaktadır. Lakin Antonio bir sonraki bölümde üst yönetimin bu teknolojileri üniversitelerinde kullanmaya çok hevesli olduklarını ve buna karşı olumlu bir bakış açısına sahip olduklarını belirtmektedir. Bu bulgu bizi, ‘üst yönetimin yapay zekaya bakış açısını’ ayrıca incelemeye yönlendirmiştir.

4.2.1.5.3. Üst yönetimin yapay zekaya bakış açısı

Kurumlarda yöneticilerin bir yeniliğe karşı bakış açısı ve yaklaşımını bilmek onun bu yeniliği benimsemek için aktif rol üstlenmeyi isteyip istemeyeceğini, buna destek verip vermeyeceğini tahmin etmememize yardımcı olabilmektedir. Bu nedenle Araştırmada katılımcılardan bununla ilgili görüş alınmıştır. Katılımcılardan Fatima ve Javier bu konuda fikirleri olmadığını belirtirken, Galip, Mehmet Ali, Imani, Eleni, Selçuk, Antonio, Yorgos, Aruni, Tom ve Mohsin yöneticilerinin genel olarak bu teknolojilerin kullanılmasına sıcak baktığını ifade etmektedir. Sadece Furkan yöneticilerinin yapay zekanın kullanımına yönelik pek olumlu bir yaklaşımları olmadığını belirtmiştir. Söz konusu katılımcı ifadeleri şu şekildedir:

“Anadolu Üniversitesi çevrimiçi uzaktan eğitim süreçlerini yoğun bir şekilde uygulayan bir üniversite olarak dijital dönüşüm kapsamında değerlendirebileceğimiz bu tür konulara sıcak bakmaktadır.” Galip

“Yöneticilerin mühendislik açısından yapay zeka konularında çalışma yapılması konusunda bir öngörüsü ve olumlu görüşleri var.” Mehmet Ali

“Kurumumdaki yöneticiler, yapay zeka teknolojilerini benimsemeye çok isteklidir...” Imani

“Genel olarak tutumlarının olumlu olduklarını düşünüyorum ve bir üniversite olarak bu araçları benimsediğimizi söyleyebilirsek halka bunun onların gözünde ‘iyi görüneceğine’ inanıyorlar.” Eleni

“Anadolu Üniversitesi bünyesinde benim gördüğüm, gözlemlediğim şu, yani varsa ileriye gidebilecek, ileri götürebilecek bir şey yöneticiler onu kullanalım görüşündedir.” Selçuk

“Yönetim istekli görünüyor...” Mohsin

“Kişisel görüşüm, teknik açıdan anlayışlı insanların oldukları ve olumlu bir yaklaşıma sahip oldukları yönündedir.” Yorgos

“Rektör, dekanlar ve diğer akademisyenler yapay zeka teknolojileri konusunda büyük umutlara sahip.” Aruni

“...yöneticilerin bu teknolojileri destekleyeceklerini düşünüyorum.” Tom

“Yönetimdekiler bu teknolojilerin ne olduğunu bilmemelerine rağmen kulağa hoş ve havalı gelmesinden dolayı bunu uygulamak için güçlü bir istek duyuyorlar. Sanki öğrencilerine bunu sağlamak zorundalarmış gibi hissediyorlar.” Antonio

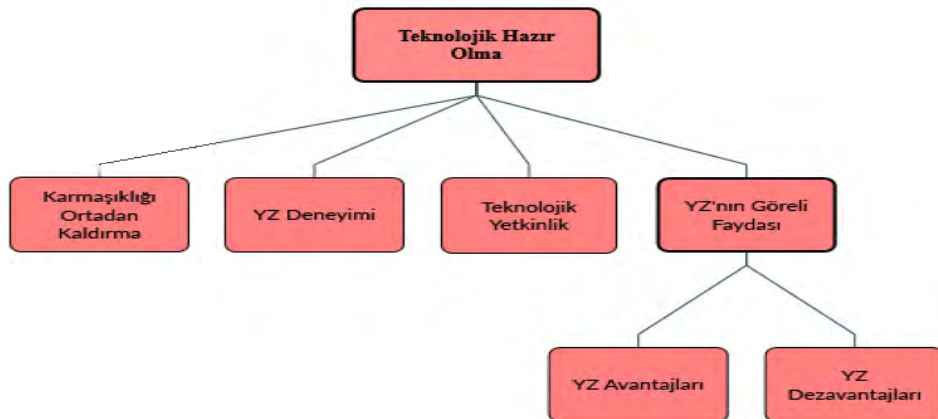
“Yöneticilerin YZ teknolojilerini kullanmaya yönelik bir vizyon ya da stratejisi olduğunu gözlemlemiyorum.” Furkan

Katılımcıların çoğu yöneticilerin kurumlarında yapay zeka teknolojilerini kullanmaya istekli olacaklarını çünkü bu teknolojilere karşı olumlu bir bakış açılarını olduğunu belirtmiştir. İlginçtir ki, Eleni, Tom ve Antonio bir önceki bölümde yöneticilerinin yapay zeka ile ilgili deneyimlerinin ya hiç olmadığını ya da yüzeysel olduğunu belirtmişken bu bölümde onların bu teknolojileri kurumda benimsemeye çok hevesli olduklarını belirtmektedirler. Bu bulgular, üst yönetimin yapay zeka ile ilgili olumlu deneyimlerinin bu teknolojilere bakış açısını olumlu etkileyebilir varsayımını çürütmektedir. Zira bazı yöneticiler Eleni ve Antonio’nun da altını çizdiği gibi öğrenenlere iyi görünmek adına ve kulağa hoş geldiği için bu teknolojiler hakkında çok bilgi sahibi olmasalar da onları kullanmak istemektedirler.

4.2.2. Teknolojik hazır olma

Teknolojik hazır olma kavramı, kurum içi benimsenmesi amaçlanan teknolojinin kurulum ve kullanımını kolaylaştıracak faktörlerle ilgilidir. Diğer bir ifadeyle, teknolojik hazır olma kavramı, bir kurumun yeni bir teknolojiyi uygulayabilme kapasitesini, güvenilir bir şekilde kullanılabilir hale getirme yeteneğini ve kullanıcıları etkili bir şekilde eğitme yeteneğini ifade etmektedir (Twigg, 2000). Öncelikle, organizasyonun benimsemeyi amaçladığı teknoloji entegre etmek için teknolojik yetkinliği, yani teknolojik alt yapısının buna ne kadar uygun olduğu gibi sorular cevaplanmalıdır. Çünkü, bir organizasyonun ileri teknoloji yetkinliği (BT altyapısının yeni teknolojiye uygunluğu) ne kadar fazla olursa yeniliği benimseme olasılığı da yükselir. Diğer yandan, söz konusu yeni teknolojinin algılanan avantaj ve dezavantajları da bu yeniliğin benimsenme sürecine olumlu ya da olumsuz etki edebilmektedir (Baker, 2012; Tornatzky ve Fleischer, 1990; Y. M. Wang, vd., 2010; Zhu, vd., 2006). Ayrıca, benimsenmesi planlanan yeni teknolojinin kurulumu ve kullanımı esnasında ortaya çıkabilecek karmaşıklıkların azaltılması ve çalışanların bu yeni teknolojiye dair olumlu deneyimlere sahip olması gibi faktörler de benimsenme sürecini pozitif yönde etkilemektedir.

Literatürdeki araştırma sonuçlarına paralel olarak, tematik analiz bulgularında açık ve uzaktan öğrenme kurumlarının yapay zekaya teknolojik olarak hazır olma durumları ile ilgili dört kodlamaya ulaşılmıştır. Bunlar; karmaşıklığı ortadan kaldırma, YZ deneyimi, teknolojik yetkinlik ve YZ'nin görece faydasıdır (Bkz. Şekil 4.7).



Şekil 4.7. Teknolojik hazır olma ile ilgili temaların ağaç diyagramı

4.2.2.1. Karmaşıklığı ortadan kaldırma

Yeni bir teknolojinin kurulumu ve kullanımı özellikle çalışanlar için ilk zamanlar karmaşık ve zor gelebilmektedir. Bu karmaşıklığı ortadan kaldırma için atılan adımlar doğrudan o teknolojinin benimsenmesine olumlu etki edebilmektedir. Araştırmada , uzman görüşmecilere, YZ'nın benimsenmesi esnasında oluşabilecek bu karmaşıklığı ortadan kaldırmak için neler yapılabileceği sorulmuştur. Söz konusu katılımcıların, yapay zeka teknolojilerinin kurulum ve kullanımı esnasında oluşabilecek karmaşıklığı gidermek için görüşlerini belirttiği doğrudan alıntılar şöyledir:

“Öğrencilerin bu süreçler hakkında önceden bilgilendirilmesi ve buna yönelik yasal mevzuata dayalı düzenlemeler yapılması önemli. Özellikle kişisel verilerin nasıl işlenip, kullanılıp saklanacağını açıklanması gerekmekte.” Galip

“Her teknoloji entegrasyon sürecinde olduğu gibi adımlarının iyi tanımlanması ve bununla ilgili gerekli eğitimlerin verilmesi gerekiyor. ...o teknolojiyi neden kullanılması gerektiği ve ne zaman kullanılması gerektiği, ...öğrenci, idari ve akademik personele anlatılmalı.” Mehmet Ali

“Teknik ekibin tavsiyesiyle eksiksiz bir altyapının güncellenmesi gerekiyor.” Fatima

“...doğru protokolleri takip etmek, işleri daha kolay ve hızlı hale getirir.” Imani

“Tüm paydaşlarına (yöneticiler, öğretim görevlileri, BT, öğrenciler) bu tür teknolojileri benimsemenin sosyal ve etik hususları hakkında eğitim verilmesi gereklidir.” Eleni

“Etik değerlerin belirlenmesi, her kurumun kendi ihtiyaç ve beklentilerine göre bir stratejik planın yapılması ve vizyon ve misyonun çok net bir şekilde belirlenmesi gereklidir. (Ayrıca) karmaşıklığı ortadan kaldırmak için yetişmiş insan gücü olmalı mutlaka. Uzman ekiplerle çalışmak gerekiyor, rastgele insanlarla değil.” Ayşe

“...işte uygun sosyal ortamların, psikolojik ortamların, desteklerin hazırlanması gerek buna ilişkin. (Çünkü) burada insan ögesi var, insan

ögesini yok sayamazsınız, insanla birlikte tasarlayıp işletmeniz gerekiyor bu sistemi.” Ayşe

“Ama bebek adımıyla geçmek gerekir. Çok acele ederseniz sistemi çökterebilirsiniz. Önemli olan sistemi yaşatmak.” Ayşe

“Bir YZ politikası, çerçevesi ve çalışma planı olmalıdır.” Mohsin

“Yani sistemsal gerekliliklere odaklanmaktansa, sistemin işlemlerini sağlayan insan faktörüne önem verilmeli.” Eleni

“Uzman bilgisinden faydalanabilir ve bu karmaşıklığı ortadan kaldırmak için...” Aruni

“Bu konuda uzman eğiticiler tarafından seminerler verilmeli, uygulama için kılavuzlar olmalı ve uygulama standartlarının belirlenmesi gereklidir.” Miguel

“Özellikle benimsemenin ilk aşamalarında, sorunların üstesinden gelmek için personel desteğine büyük bir yatırım yapılması gerekir.” Tom

Özetleyecek olursak, katılımcılardan Galip, Mehmet Ali, Fatima, Imani, Eleni, Ayşe, Mohsin, Yorgos, Aruni, Miguel ve Tom yapay zekanın kurumlarında kurulumu ve kullanımı esnasında oluşabilecek karmaşıklıkları önlemek için şu çözümleri sıralamaktadır:

- YZ’nin kurulumu ve kullanımı için stratejik planın yapılması
- Bununla ilgili doğru protokollerin belirlenmesi
- Çalışanlara YZ’nin kullanımına dair hizmet içi eğitim verilmesi
- Teknik alt yapının güncellenmesi
- Süreçle ilgili periyodik olarak bilgilendirmelerin yapılması
- Etik çerçevenin önceden belirlenmesi
- Yetişmiş uzman BT ekipleriyle çalışılması
- Uygun sosyal ve psikoloji desteklerin verilmesi
- İnsan merkezli akıllı sistem tasarımının benimsenmesi (Human Centered AI/HCAI)

- Entegrasyonun temkinli adımlarla ilerlemesi
- YZ ile ilgili kurum kültürünün oluşturulması
- YZ politikası, çerçevesi ve çalışma planı hazırlanmasıdır.

4.2.2.2. Yapay zeka deneyimi

Yapay zekanın karmaşık doğası ve en son teknolojilerden olmasından kaynaklı kurum paydaşlarının bu teknolojilere dair deneyimleri ve dolayısıyla bilgileri kısıtlı olabilmektedir. Bu durum YZ'nın benimsenme süreci için olumsuzluk yaratabilmektedir. Tam tersi, kurum çalışanlarının yapay zeka teknolojilerine dair zengin ve özellikle olumlu deneyime sahip olması ise o teknolojiyi kullanmaya hazır olma durumunu olumlu etkileyecektir. Katılımcılara YZ deneyimleri sorulduğunda cevapları şu şekilde olmuştur:

“Eğitim alanında nasıl kullanılacağına ve YZ destekli öğretim tasarımlarının nasıl yapılacağına yönelik çalışıyorum.” Galip

“Araştırmacı olarak ve doktora tezi çalışması olarak önce bilgisayarlı görü çalıştım. Ayrıca sınıf içi yani yüz yüze sınıf içerisinde sınıf mevcudunun otomatik tespitiyle ilgili bir BAP projemiz olmuştu. 2010 ve 11 yılları arasında.” Mehmet Ali

“...son dönem yapay zekanın uygulamasından ziyade bir de bu programlama öğretimi kapsamında yapay zekanın K12 seviyesinde eğitim öğretime entegrasyonu konularında çalışıyorum.” Mehmet Ali

“...bu konularla ilgili araştırma makalelerimiz mevcut.” Fatima

“Dizüstü bilgisayarım ve akıllı telefonumda metin çevirisi ve arama teknolojisini kullanmaktan, bir grup web sitesinde fotoğrafları düzenlemek için bilgisayarla görme araçlarını kullanmaya kadar kişisel ve profesyonel hayatımda yapay zekayı kullanıyorum. Deneyimlerim olumlu.” Eleni

“Bilgisayar mühendisliği eğitimim var aynı zamanda. Yazılımcı değilim ama veri madenciliği üzerine araştırma yapıyorum. Kendimi yapay zeka konusunda geliştirmek için KÇAD'lerden pek çok ders alıyorum. Yurt dışında bu tür gruplara ve projelere de katılıyorum. Dediğim gibi birebir yazılım yapmasam da sistem tasarımcısı olarak yer alıyorum alanda. Mesela

Hindistan'da Jamia Hamdard Üniversitesinde rektör yardımcısının teknoloji danışmanıyım, o nedenle sürekli kendimi yenilemem gerekiyor. Yani bir üniversitede bir yapay zeka teknolojisini sistemine entegre edeceksek bunun için altyapı ne olmalı, insan gücü ne olmalı, nasıl tasarlanmalı, nasıl işlemeli gibi hani çok genel anlamda yaşam döngüsünü oluşturup onlara bu anlamda destek veriyorum. Yani yazılım ya da donanım alanında değil o sistemi kurmak ve işletmek bağlamında çalışmalarım var.” Ayşe

“Anadolu Üniversitesi öğrencilerinin verilerinin işleyerek dersten geçme/kalma durumunu tahminleme çalışması yaptık.” Furkan

“Ben yapay zeka profesörüyüm ve dört yıl önce bir meslektaşımın Yapay zekanın uzaktan eğitim ve eğitime uygulanmasını incelemek için Rektörlükte yer almamı isteyen bir telefon aldım. Bu yüzden görevi kabul etmeden önce bu konuda hiçbir şey bilmiyordum ve yaptığım şey araştırmak ve yapay zekadan eğitime neyin adil ve iyi uygulanabileceğini bulmaya çalışmak ve şunu söylemeliyim ki vardığım sonuçlar şüphe uyandırıcı.” Antonio

“Kurumumda, üniversitenin olağan işleyişinde bu teknolojilerin uygulanmasıyla görevlendirildim. Ben ne yaptım, tüm topluluğu üniversitede veri tabanlı teknolojilerin uygulanması için etik çerçeve geliştirmeye davet ederek başladım işe. Üniversitenin bu teknolojilerden herhangi birini uygulamadan önce dikkate alması gereken 13 uyarıdan oluşan bir çerçeve çizdik. Sadece rektörlük olarak değil, tüm topluluğun geliştirdiği bu etik çerçeve üzerinde anlaştık ve bu çerçeve ile amacımız doğru kurabileceğimiz ortak bir zemin oluşturmaktı.” Antonio

“Ve yaşadığımız diğer deneyim, kurumumuzun uzaktan eğitim olduğu ancak sınavların yüz yüze olduğu Covid-19 sırasında oldu. Ne yapabiliriz diye düşünüyorduk. Rektörlükte bazı insanlar sınav gözetmenlerini yerine öğrencilere bakıp doğru mu yanlış mı yaptıklarına karar verecek bir yapay zeka kullanılması taraftarıydı. Neyse ki biz oradaydık ve bunun bir sürü yasal, sosyal, teknik ve etik sorunları olduğunu, durmaları gerektiğini söyledik. Çünkü biz yüz tanıma sistemlerinin sorunlarını biliyorduk. Bu sistemin zorlukları ve risklerini vurgulayan 20 sayfalık bir rapor yazdık. Sonunda bunu durdurmayı başardık ve sınavlarımızda herhangi bir yüz tanıma sistemi

kullanmadık, ancak kendi platformumuzu geliştirdik ve bu platformda birkaç kusurlu güvenlik katmanı uyguladık, bu da sonunda çalışmasını sağladı ve çok iyi çalıştı ve sonuçlardan memnun kaldık. ...tamamen emin değilseniz lütfen yapay zekayı kullanmayın.” Antonio

“Üniversitemde, yapay zekanın tam olarak benimsenmesi hala Ar-Ge düzeyinde. Tek üretim seviyesindeki benimseme, metin benzerliği için çevrimiçi hizmete aboneliklerdir (esas olarak intihal tespiti için kullanılır).”

Yorgos

“Yabancı fonlarla yüksek teknolojiye sahip bilgisayar ve akıllı tahta kurulumu yaptım.” Aruni

“Uzaktan öğretim senaryolarında yapay zeka kullanma konusunda Zoom'un sunduklarından (arka planı değiştirme vb.) başka hiçbir deneyimim yok.”

Javier

“Otomatik test oluşturma dışında (test bankaları aracılığıyla) herhangi bir YZ teknolojisi kullanmadım.” Miguel

Yukarıdaki ifadelerinde de görüldüğü gibi, görüşmecilerin yapay zeka teknolojilerine dair hem üretmeye hem de kullanmaya yönelik zengin deneyimleri vardır. Katılımcılardan Miguel ve Javier yapay zeka kullanımına dair deneyimlerinin oldukça kısıtlı olduğunu belirtmişlerdir. Her iki katılımcının da Portekiz’de yaşıyor olması acaba ülke koşulları ve teknoloji politikalarıyla ilgili bir sınırlama mı var sorusunu akıllara getirmektedir. Aruni de araştırma boyunca Siri Lanka’nın şu ara ekonomik darboğazdan geçtiğini ve bu teknolojilere erişimin kısıtlı olduğunu kimi zaman üstü kapalı kimi zaman açıktan dile getirmektedir. Galip, Mehmet Ali, Eleni, Ayşe ve Furkan ise yapay zeka teknolojilerinin kullanımından, araştırmalarına ve tasarımına kadar çeşitli deneyime sahiptir ve deneyimlerinin olumlu olduğunu belirtmektedirler. Onlardan farklı olarak, Antonio çok zengin yapay zeka deneyimine sahip olmasına rağmen yapay zekaya temkinli yaklaşılması gerektiğini sıkça yinelemektedir. Bu da ilgi çeken ifadelerdendir.

4.2.2.3. Teknolojik yetkinlik

Kurumların teknolojik yetkinliği, yeni bir teknolojiyi benimsemeye teknolojik olarak hazır olma durumunu çok etkileyen bir unsurdur. Teknolojik yetkinlikten

kastedilen, kurumların BT alt yapısının bu yeni teknolojiyi entegre etmeye ne kadar uygun olduğu ile ilgilidir. Kurumlarındaki teknolojik yetkinliği sorduğumuz katılımcıların ifadeleri aşağıdaki gibidir:

“...işlem gücü yüksek bilgisayarlara ve sunuculara ihtiyacın olduğu göz önünde bulundurulması gereken bir teknoloji. ...altyapı çalışmaları bu teknolojiye göre güçlendirilmeli.” Galip

“...kamerası ve mikrofonu (sensörler) olan her bilgisayar aslında yapay zeka uygulamalarına veri sağlayacak özelliklere sahiptir.” Mehmet Ali

“Özellikle öğrenme yönetim sistemini kurumumuzda uzun yıllardır kullanıyoruz. Yine bilgi sistemimizin 21. senesi, o yüzden orada da yani hem öğrencilere akademik anlamda destek verme açısından kullanılacak olan bir yapay zekaya hem de öğrenme yönetim sistemine altyapı sağlayabilir.” Mehmet Ali

“Teknik olarak yapmanın zor olacağını düşünmüyorum.” Eleni

“...biz kendi kurumumuzda yapay zeka sistemlerimizi kurmaya başlıyoruz ama Türkiye açısından baktığımızda daha biz yapay zekayı tam olarak üretebilen ve sistemlerimizi entegre eden bir hale gelmedik.” Ayşe

“Biz teknolojiyi hâlâ dışarıdan transfer ediyoruz ve mesela nasıl iPhone ya da bilmem işte diğer telefonlar eskiyor sürümleri yenisini almaya zorluyorlar. Bunlarda öyle bir sistem var. O yüzden bizim çok kısa sürede kendi gerçekten milli sistemlerimizi oluşturmamız, kendi milli yapılarımızı oluşturmamız gerekli. ... Yoksa biz buna para yetiştiremeyiz çünkü bugün entegre ettiğimiz yapay zeka 2 gün sonra yine kısır kalacak değil mi? Bu nedenle kendi sistemimizi üretmemiz lazım.” Ayşe

“Bu programların kurulabilmesi için işte entegre edilmesi için yeterli teknolojilerin olması lazım. Bu teknolojileri geliştirebilecek programlama araçlarının, bu cihazların, mesela kullanılan bilgisayarların çok güçlü olması lazım. ...güzel, güçlü bir sunucunun olması lazım. Yani teknolojik olarak da hazır bulunuşluk yüksek olmalı.” Selçuk

“Kurumda yeterli bilgisayar, kamera vb. mevcut. Bunların temin edilmesi de kolay, mevcut olmasa bile.” Furkan

“...merkezi bir bilgisayara ihtiyacınız var. Yapay zeka kullanmak istiyorsanız illaki yazılımı ve öğretim yönetim sisteminiz varsa bunları uyarlamanız gerekecek.” Antonio

“Yani örneğin öğretmenlerin bilgisayarlarını değiştirmenize gerek olduğunu düşünmüyorum ama tabi ki bu bilgisayarlar 20 yıllık değilse. Ama bu durum öğrenciler için de geçerli, onların bilgisayarları yeterince güncel, yeni mi bu teknolojiler için bilmiyoruz.” Antonio

“Gelişen ve sürekli bir süreç olmalıdır. Öğrenme deneyimini geliştirmek için yazılım yükseltilmelidir. Geri kalan şeyler zamanla dahil edilmelidir.” Mohsin

“Halihazırda üniversitenin bir Yönetim Bilişim Sistemi vardır ve bunun sürdürülmesi maliyetlidir, bu sisteme değişiklikleri dahil etmek de zordur ve çok paraya ihtiyaç duyar.” Aruni

“Mevcut teknolojiler yalnızca iyi bir kullanım durumuna sahipse ve yapay zekanın çalışmasını kolaylaştırıyorsa faydalı olabilir. Bunların değerlendirilmesi lazım.” Miguel

“Bu teknolojilerin benimsenmesi, iyi bir teknik destek sağlandığı ölçüde başarılı olacaktır.” Tom

Katılımcıların ifadelerine göre, açık ve uzaktan öğrenme kurumlarında yapay zeka teknolojilerini kullanmak için mevcut BT alt yapısının yeterli ve güçlü olması zaruridir. Galip ve Selçuk bilgisayarların bu teknolojileri kaldırabilecek işlemci gücüne sahip olması ve sunucuların da hem bu teknolojiyi hem de öğrenci kitlesini taşıyabilecek kadar iyi olması gerektiğini vurgulamaktadır. Ayşe ise bu teknolojilerin tedarik ve güncelleme maliyetlerinin yüksek olması sebebiyle acilen milli sistemlerin kurulması gerektiğinin altını çizmiştir. Aruni de Ayşe gibi bu teknolojileri sisteme dahil etmenin pahalı olduğunu belirtmiştir. Ayrıca Mehmet Ali ve Furkan bilgisayarlı görü sistemleri için bilgisayarlara sensörler yani kamera, mikrofon vs. eklenmesinin bu sisteme geçiş için yeterli olduğunu belirtmiştir. Antonio bu teknolojilerin entegrasyonu için merkezi güçlü bir bilgisayarın yeterli olacağını fakat gerek öğreticilerin gerekse öğrenenlerin de bu teknolojiyi kaldırabilecek güçte, güncel cihazlara sahip olmaları gerektiğine dikkat çekmiştir. Son olarak, Mohsin YZ entegrasyon sürecinde önceliğin yazılımın güçlendirilmesine

verilmesinin zaruri olduğunu, geri kalan BT alt yapısındaki güçlendirme ve yenileme faaliyetlerinin zamana yayılabileceğini belirtmiştir.

4.2.2.4. Yapay zekanın göreceli faydası

Yeni bir teknolojinin göreceli faydası kavramından kastedilen kurumdakilerin o teknolojinin mevcut teknolojilere kıyasla gerçekten faydalı olduğuna ikna olmasıdır. Diğer bir deyişle, kullanıcıların yeni teknolojiye yönelik algılanan avantajlarının ya da dezavantajlarının daha fazla olması o teknolojinin benimsenme kararına etkisini belirlemektedir. Bir teknolojinin algılanan kullanışlılığı, kullanıcının onu kabulünün kritik belirleyicisi olarak tanımlanmıştır (Hu, Clark ve Ma, 2003; Nanayakkara, 2007). Bu bölümde katılımcıların yapay zeka teknolojilerinin göreceli faydası hakkındaki görüşlerine yer verilmiştir. Yapay zeka göreceli fayda alt temasının altında YZ'nin avantajları ve YZ'nin dezavantajları şeklinde iki başlıkta bu kavrama detaylıca değinilmiştir.

4.2.2.4.1. Yapay zekanın avantajları

Katılımcıların neredeyse tamamında yapay zeka teknolojilerinin göreceli faydasının çok yüksek olduğu görüşü hakimdir. Bulgulara göre, açık ve uzaktan eğitimin makro ve mikro tüm basamaklarında ve tüm boyutlarında (yönetimsel, eğitsel, ölçme ve değerlendirme), yapay zeka teknolojileri faydalıdır. Bununla ilgili görüşmecilerin ifadeleri ise şöyledir:

“Öncelikle öğrenme süreçlerinin bireyselleşebilmesi, uyarlanabilir öğrenme senaryolarının uygulanabilmesi ve Anadolu Üniversitesi gibi kitlesel sistemlerde öğrenci taleplerine karşılık verebilmek ve karar verme süreçlerinde kullanabilmek adına birçok avantaja sahip.” Galip

“Bizlerin en fazla vaktimizi alan ve belli ölçülerde sorun yaşadığımız kısımlar kayıt dönemleri oluyor. Örneğin yapay zeka burada belki hem öğrencileri hem de danışmanları öğrencilerin ders seçimi konusunda yönlendirebilir.”

Mehmet Ali

“...öğrenme yönetim sistemlerinde entegre bir yapay zekadan eğer bahsediyorsak, belki kişiselleştirilmiş öğrenme ortamlarının tasarımıda yardımcı olur. ...öğrenciye uygun bir ders içeriği bulup ona ders materyal önerisi verebilir.” Mehmet Ali

“(Yapay zeka) kimlik doğrulama veya sınav güvenliği için kullanılabilir. (Ayrıca) yapay zekayı sınıf mevcutlarının otomatik tespit edilmesi için kullanabiliriz.” Mehmet Ali

“Uzaktan eğitim sektöründe sınav ve değerlendirme süreçleri, sanal laboratuvarlar, sanal veri merkezleri, ÖYS vb. YZ teknolojisi ile sistemi otomatik hale getirebiliriz.” Fatima

“Ana avantajının büyük öğrenci kitlesinin performansını ve davranışlarını analiz etme yeteneği olduğunu düşünüyorum. Şu anda, yalnızca daha az sayıda öğrenci için uygun olan teknikleri kullanıyoruz ve bu teknikler çok sayıda insanın çalışmasını ve müdahalesini gerektiriyor.” Eleni

“Sizin yerinize de zaman zaman düşünebilmesi işlem hacminin çok yoğun ve geniş olması derin olabilmesi, hatta sizin göremediğiniz, yani bizim insan olarak gözlemleyemediğimiz, algılayamadığımız anlık o veri bilgi akışını da 7/24 takip edebilmesidir.” Ayşe

“Yapay zeka size destektir, işleri kolaylaştırır. Mesela öğrenmenin kişiselleştirilmesi için yani bireyin demografik özelliklerine göre sahip olduğu yeteneklere, isteklerine, beklentilerine göre bir tasarım yapabilmek için faydalı. Ayrıca yönetim işlerinde destek hizmetlerine baktığımızda bütün o boyutlarında makro veya mikro, yapay zeka bizim o sistemin kaliteli, sürdürülebilir, ekolojik dengeye saygılı – karbon salınımı çok azaltıyor – önemli destek veriyor.” Ayşe

“Artık öğrenmenin her alanında destek hizmetlerden tutun da öğrencinin öğrenmesinden, öğrencinin izlenmesine kadar aynı şekilde programın, öğretim üyesinin, diğer elemanların performanslarının takibine kadar yapay zekayı kullanacağız.” Ayşe

“Yapay zeka 7/24 yorulmayan sistemler ve insan gücünün çok daha ötesinde güce sahipler. Çok daha fazla yetkiye sahipler. Kesinlikle kullanılması lazım.

Kurumlarda avantajları şöyle, insanlara düşen iş gücünü çok azaltır, kontrollü mekanizmayı çok arttırır, sistemin güvenliğini çok arttırır.” Selçuk

“Yapay zekayla o çok güzel destek hizmetleri oluşturabiliriz. Öneri sistemleri oluşturabiliriz.” Selçuk

“Yapay zeka geribildirim vermek için kullanılabilir. Yani bir öğretim elemanının öğrencilere sürekli geri bildirim vermesi zaten imkansız. ...Ölçme değerlendirme güvenliği için ses ve yüz tanıma sistemleri, iris tarama, klavye tuşlarına basma şekillerinin takibi gibi teknolojiler var. Bu güvenliği makine öğrenmesiyle sağlayabiliriz. Eğer sınavları güvenilir şekilde uzaktan yapabilirsek kurumları yüz yüze sınavların masrafından kurtarabiliriz.” Selçuk

“Genel olarak ben, bu teknolojilerin avantajlı olduğunu düşünüyorum. ...erken uyarı sistemleri örneğin çok kullanışlı.” Furkan

“YZ bazı sorunları çözebilir, yani belki de tüm sorunları çözebilir. Bildiğiniz gibi yapay zeka üzerine çalışıyorum ve tüm kariyerim boyunca, o kurguda/planda tekno iyimser bir bakış açısı olduğunu vurgulamalıyım.” Antonio

“Öğrenme Süreçlerinde ve görevlerinde otomasyon dahil olmak üzere çok sayıda avantaj olacaktır.” Mohsin

“YZ teknolojileri, insan bilgisine ve içgörüsüne dayanan görevler için karar destek yeteneği geliştirmemize olanak tanır.” Yorgos

“Öğrenme hedeflerinin tamamlanmasının daha iyi izlenmesi bir avantajdır.” Javier

“...otomatik test oluşturma, otomatik notlandırma, danışmanlık için sohbet robotları gibi büyük sınıflarda yardımcı olabilir.” Tom

Elde edilen bulgulardan hareketle, yapay zeka teknolojilerinin görece faydasının çok yüksek olduğunu söyleyebiliriz. Ayşe'nin de dediği gibi “...uzaktan eğitimi makro, mikro ayırıyoruz. Yönetim, iletişim, teknoloji, işte öğrenme, ölçme ve değerlendirme, psikoloji, sosyoloji diyoruz. Burada yani hem kurumsal boyutta hem ders program öğrenme boyutunda her basamakta YZ teknolojilerini kullanabiliriz.” Sonuç olarak, alan

uzmanlarının görüşlerinden yola çıkarak yapay zekanın uzaktan eğitimde kullanılmasının avantajları ise şöyle sıralanabilir:

- Kişiselleştirilmiş öğrenme
- Uyarlanır öğrenme
- Karar destek hizmetleri (ders kaydı esnasında)
- Öneri sistemleri (ders, materyal, içerik, vs.)
- Sınav güvenliği ve kimlik doğrulama
- Otomatik yoklama
- Otomatik ölçme ve değerlendirme
- Sanal laboratuvar, sınıf ve kampüs
- Kitlesel performans ve davranış takibi
- 7/24 veri analizi imkanı
- İnsanlar için emek ve zaman tasarrufu
- Sürdürülebilir, ekolojik dengeye saygılı ve kaliteli bir sistem olması
- Kitlesel derslerde ve tartışma forumlarında etkileşimi artırma, geri bildirim verme
- Uzun vadede ekonomik ve karlı
- Erken uyarı sistemleri
- Öğreticinin iş yükünü hafifletme, asiste etmedir.

4.2.2.4.2. Yapay zekanın dezavantajları

Yapay zeka teknolojilerinin çok yeni teknolojiler olması sebebiyle eğitimde uygulama örnekleri çok azdır. Dolayısıyla bu teknolojilerin eğitimde kullanılmasının yaratacağı sosyal ve etik sonuçlarını henüz kestirmek mümkün değildir. Buna ek olarak, yapay zeka hala geliştirilmeye muhtaç yeni teknolojilerdir ve zayıf yönleri mevcuttur. Yani yapay zeka, yukarıda bahsettiğimiz tüm avantajlarının yanı sıra dezavantajlara da sahiptir. Bu konuyla ilgili alan uzmanların görüşleri ise şu şekildedir:

“Bununla beraber YZ teknolojilerinin yoğun kullanıldığı süreçlerde insanın nasıl konumlandırılacağı önemli ve tabi kişisel veriler ve etik unsurlar üzerinde sıklıkla düşünülmesi gereken noktalar.” Galip

“...en büyük problemlerinden bir tanesi bana soracak olursanız, hani doğrulama oranları verdiği kararın ne kadar doğru olduğu konusunda garanti veremiyoruz.” Mehmet Ali

“Dezavantajları ise yapay zeka teknolojilerinin güvenlik sorunu ve bu teknolojilere olan güveninin eğitim paydaşları arasında düşük olmasıdır.”

Imani

“YZ işleri yapma yollarımızı değiştirmemizi gerektirebiliyor ve ayrıca zaman zaman hatalar da yapabiliyor bu nedenle sabırlı ve esnek olmamızı gerektiriyor.” Eleni

“Benim için en büyük dezavantaj etik sorunlar. Kimin etik yargılarına göre algoritmalar yazılıyor? Çünkü yapay zekayı da tasarlayan insan. Bugün bu dünyada da tartışılıyor. Örneğin, kadınlar daha az yapay zeka programlamacılığında. Bu yazılımcının etik görüşü, kendi etnik kökeni, ırk, din, dil gibi demografik özellikleriyle karışırsa o zaman büyük bir tehlike var.” Ayşe

“... benim için 3 önemli şey var. Birisi işte etik sorunlar. İkincisi yasal sorunlar. Üçüncüsü de eğitimle ilgili yani yetişmiş insan gücüyle ilgili sorunlar. Bunları başaramazsak yapay zekada hayal olur ve bir yerlerden transfer edeceğiz.” Ayşe

“Yani 10 sene sonra da bakalım bütün düzenlemeler yapılmış olsa o günkü teknolojiye göre yine biz bir arkada olacağız. Çünkü teknoloji o kadar hızlı geliyor ki...” Ayşe

“...bunlar biraz da pahalı teknolojiler. Aslında dezavantajlarından birine de onu söyleyebiliriz. ...o yüzden ulaşımı da zor herkes ulaşamıyor. Bir fırsat eşitliğinden bahsedemeyiz. Burada biraz dijital uçurumdan bahsedebiliriz. Kurumlar arasında bile dijital uçurum olabilir.” Selçuk

“Yapay zeka her zaman herkesin işine yarar. Öyle bir şey yok. Yani gerçekten bu tercih meselesi...” Furkan

“Tamam temelde bu (teknolojiler) yararlı olabilir, ancak muhtemelen öğretmen, profesör oranını düşürmekten daha yararlı olmadığını biliyoruz, değil mi? Aynı zamanda, sadece kulağa hoş geldiği için kurumlarımızı yapay

zekaya doğru iten çok fazla baskı olduğunu hissediyorum, çoğumuz buna ticari baskı veya hatta kandırmaca (hype) diyoruz.” Antonio

“...söz konusu insan olunca yapay zeka bazen oldukça tehlikeli hale geliyor. ...biz yüz tanıma sistemlerinin sorunlarını biliyorduk. Bu sistemin zorlukları ve risklerini vurgulayan 20 sayfalık bir rapor yazdık.” Antonio

“Dezavantajı ise, daha az insan kaynağı gereksinimi olabilir ileride, ancak hizmetleri artırarak bu sorun da çözülebilir.” Mohsin

“Temel dezavantajı, ders verme, değerlendirme ve -genel olarak- eğitimle ilgili faaliyetlerin geleneksel olarak insan merkezli bir odağa sahip olması ve bundan herhangi bir sapmanın fazla devrimci olarak değerlendirilebilmesidir.” Yorgos

“Bu teknolojiler kullanışlı ancak uzmanlık eksikliği var, maliyeti yüksek ve bakımı problemlidir.” Aruni

“Öğrenci ve öğretim görevlisi mahremiyet sorunları. Teknoloji üzerinde kontrol eksikliği.” Javier

“Yapay zekayla hazırlanmış bir ödevi eskiden anlayabiliyorduk ama şimdi anlaması çok zor. Çünkü hem öğrenciler onu nasıl kullanabileceklerini öğrenmeye başladı hem de hakikaten yapay zeka çok gelişti. O zaman belki de bizim ödev süreçlerimizi işte yapılandırmanız gerekecek. ...örneğin işte bilgisayarla gördü uygulamaları kullanarak sınava kişinin gerçekten girip girmediğini anlayalım ama yapay zeka, yapay olmasından dolayı aslında kandırılabilmesi de mümkün sistemler.” Mehmet Ali

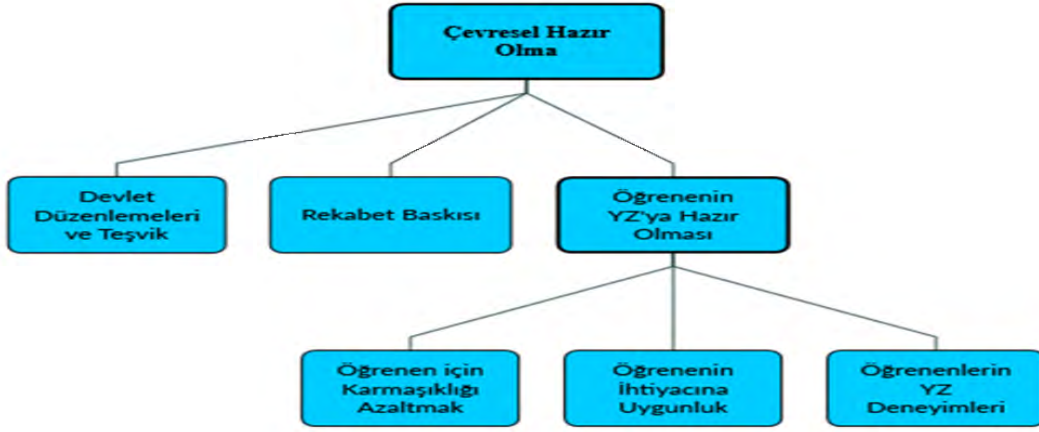
Alan uzmanlarının da belirttiği gibi yapay zeka hala gelişmekte olan, sınırlarını henüz bilemediğimiz yeni bir teknolojidir. Bu teknolojinin eğitim gibi insan ilişkilerinin çok önemli olduğu alanlarda kullanım sonuçlarını kestirebilmek henüz mümkün değildir. Katılımcılarımızın yukarıda belirttiği yapay zekanın zayıf yönlerini ve sınırlılıklarını şu şekilde sıralayabiliriz:

- Veri güvenliği problemleri
- Etik kurallardaki eksiklikler
- İnsanın nasıl konumlandırılacağı sorunu

- Hatalı doğrulama oranı
- Alışık olduğumuz çalışma şeklini değiştirme zaruriet (yıkıcı etki)
- Algoritmik önyargı
- YZ ile ilgili kanun ve mevzuat eksikliği
- Yetişmiş insan kaynakların az ve pahalı olması
- Yüksek tedarik ve kurulum maliyeti
- Teknolojinin hızına yetişememe
- Teknolojik dayatma (ticari baskı ve aldatıcı reklam)
- Dijital uçurum
- Öğretici istihdamının azalması
- Makine-insan etkileşiminin zayıflığı
- Sistem bakımı ve geliştirilmesinin zor ve maliyetli olması
- Teknoloji üzerinde kontrol eksikliği
- YZ'nın kötü amaçlı kullanımı (intihal, ödev yaptırma, vs.)

4.2.3. Çevresel hazır olma

Bir organizasyonda yeniliğin uyumu sürecinde, rakipleri, devlet düzenlemeleri, müşteriler gibi kurum dışı çevresel faktörler etkili olabilmektedir. Bu çevresel faktörler yeniliğin kurumda benimsenmesini olumlu ya da olumsuz yönde etkileyebilmektedir (Baker, 2012; Tornatzky ve Fleischer, 1990). Açık ve uzaktan öğrenme kurumlarının yapay zeka teknolojilerini benimseme sürecini etkileyen çevresel faktörler ise rakip/paydaş kurumlar, devlet düzenlemeleri ve teşvik ile öğrenenlerin hazır olma durumlarıdır (Bkz. Şekil 4.8). Yapay zekaya çevresel hazır olma ana temanın altında detaylı açıklanacak olan diğer alt temalar, devlet düzenlemeleri ve teşvik, rekabet baskısı ve öğrenenin YZ'ya hazır olmasıdır.



Şekil 4.8. Çevresel hazır olma ile ilgili temaların ağaç diyagramı

4.2.3.1. Devlet düzenlemeleri ve teşvik

Devlet kültürünün doğal bir parçası olan her bir kurumun, devlet düzenlemelerinden ya da sınırlandırmalarından etkilenmemesi olası değildir. Bundan dolayıdır ki organizasyonlarda bir yeniliğin benimsenmesini teşvik eden devlet düzenlemeleri sürece olumlu etki ederken tam tersi o teknolojinin kullanımını sınırlandıran devlet düzenlemeleri benimseme sürecini olumsuz etkilemektedir. Benzer durum yapay zeka teknolojilerinin açık ve uzaktan öğrenme kurumlarında benimsenme süreci için de geçerlidir. Katılımcıların bu konu hakkındaki görüşleri ise aşağıdaki gibidir:

“TÜBİTAK gibi kurumların YZ teknolojileri gibi konuları önceliklendirmesi önemli. Ancak projenin ötesinde bu projelere fonlamanın da sağlanması özellikle altyapının geliştirilmesi, pilot uygulamalarla elde edilen bilimsel sonuçlara göre yeni döngülerin tasarlanması açısından elzem bir konu.”

Galip

“Yapay zekanın Türkiye genelinde ve de YÖK’ün alanları içerisinde öncelikli alanlar içerisinde alınmasından dolayı örneğin geçtiğimiz sene bizde yazılım Mühendisliği Bölümü YÖK tarafından kurulması istendi. Benzer şekilde örneğin yapay zeka konusunda ve de Siber güvenlik konularında çalışmak üzere kadrolar talep edildi ve hani kurum yapay zeka konusunda mühendislik açısından destekliyor.” Mehmet Ali

“Yapay zeka hani ürün üretme, teknoloji üretme konusunda YÖK’ün bir desteği olduğu ortada. Doğru da bir destek ve doğru da bir öncelik. Mesela hani mühendislik alanında yapay zeka projeleri öncelikle alan ama hani eğitim konusunda yapay zeka teknolojileri öncelikle alan mı onu bilmiyorum. Halbuki işin felsefi boyutu da var.” Mehmet Ali

“Hükümet ve yüksek öğrenim, diğer ülke enstitüleri ile iş birliği yapma ve yeni eğilimlerin ve tekniklerin benimsenmesi konusunda eğitim verecek öğretim üyelerini değiştirme rolü oynamalıdır.” Fatima

“Hükümet, çok iyi bir adım olan tüm sektörlerde ve endüstrilerde dijitalleşmeyi onaylıyor ve teşvik ediyor. Bu teknolojik girişimlere onay verilmesi, eğitimde yapay zekanın benimsenmesi gibi girişimleri de destekleyecektir.” Imani

“Hükümet, YZ teknolojisinin kullanımı konusunda genel olarak çok olumlu.” Eleni

“...ulusal yapay zeka stratejisi işe yarayabilir. Bu bağlamda deneyimli insanların deneyimi az olan insanlara yeni gelen insanlara bilgi aktarılması bağlamında istişare edebileceği bir kurumun olması, bu tarz politikalar işe yarayabilir, güzel şeyler doğurabilir.” Furkan

“Bu tür şeyler emekleme aşamasında, gidecek çok yol var.” Mohsin

“Gerçekten (ulusal düzeyde) hiç yok, ancak AB bu konuda aktif, özellikle geliştirmiş oldukları Avrupa Birliği YZ Yasası önemli bir adımdır.” Yorgos

“Hükümet düzenlemeleri, en azından Portekiz’de, veri mahremiyetinin güvenliği açısından çok güçlüdür. Bu nedenle, benimsenecek herhangi bir YZ teknolojisinin, gizlilik ve veri toplama ile ilgili bu sıkı mevzuat çerçevesine uyması gerekir.” Javier

Birçok katılımcı kurumlarında yapay zekanın benimsenmesi için devlet düzenlemelerinin ve teşviklerinin ya da tam tersi kısıtlamaların sürece olumlu ya da olumsuz etkisi olabileceğinde hemfikirdir. Katılımcıların YZ ile ilgili mevcut devlet düzenlemelerine dair görüşlerini ülke bazında değerlendirecek olursak; mesela, Türkiye’den Mehmet Ali YÖK’ün yapay zekanın üretme alanlarını, mühendislik ayağını teşvik ederken sosyal bilimlerde yapay zeka çalışmalarını desteklemediğini belirtmiştir.

Galip ise, TÜBİTAK gibi kurumların YZ ile ilgili araştırmalara daha çok fon ayırarak bu teknolojilerin kurulum maliyetine destek olabileceğini söylemiştir. Furkan ise Ulusal Yapay Zeka Stratejisini olumlu bir adım olarak görmektedir. Mohsin Pakistan’da YZ ile ilgili düzenlemelerin çok yavaş olduğunu belirtirken, Fatima hükümetin acilen, üniversiteler arası YZ konusunda iş birliği yapılmasına ve akademisyen değişimine olanak sağlayan yasal düzenlemeler getirmesi gerektiğini söylemiştir. Imani Gana’daki, Eleni ise Kıbrıs’taki hükümetin dijital dönüşüme verdiği destekten memnuniyetini belirtmiştir. Yorgos ise Yunanistan’da ulusal düzeyde bir YZ yasasının eksikliğini vurgulamıştır. Son olarak, Javier veri mahremiyetiyle ilgili Portekiz’deki başarılı mevzuattan bahsetmiştir.

4.2.3.2. Rekabet baskısı

Paydaş kurumlar arası rekabet bir yeniliğin yayılımını hızlandırmada oldukça etkili olabilmektedir. Ayrıca gözlenebilirlik ilkesi gereği bir teknolojinin kullanımının olumlu sonuçlarını gören paydaş kurumlar da o teknolojiyi kendi kurumlarında kullanmak isteyebilir, bu da benimsenme sürecine olumlu etki etmektedir. Alan uzmanlarının bu konudaki görüşleri ise aşağıdaki gibidir:

“Paydaş kurumların rol model olabilmeleri ve benzer kurumlarla rekabet edebilme güçlerini artırabilmeleri için farklı kurumların YZ kullanmasının önemli etkisi olacağını düşünüyorum.” Galip

“Eğer bir teknolojiyi ilk aynı seviyedeki bir kurum kullandığında olumlu izlenimler ve de olumlu geri dönütler alıyorsa onu benimsenmesi daha kolay oluyor. Eğer olumsuz dönütler alınıyorsa da o teknolojiyle ilgili olumsuz düşünme daha hızlı oluyor.” Mehmet Ali

“Diğer kurumlar yapay zekayı benimsediyse bizim de benimseyebileceğimize dair bir teşvik arayışını beraberinde getiriyor. Ayrıca, kurumlar arasında öğrenci kayıt sayılarını etkileyebilecek rekabeti de beraberinde getirir. Bunun nedeni, öğrencilerin teknolojik kaynakları çok olan ve eğitimleri için gerekli uzmanlığa daha çok sahip olan kurumları tercih edecek olmasıdır.” Imani

“Daha fazla YZ teknolojisini diğerlerinden daha hızlı benimseyebilirsek, yönetimin bunu yapması için bir avantaj ve teşvik olacaktır.” Eleni

“...kurum olarak hayatta kalabilmeniz ayakta kalabilmenin koşulu ilk olmanız, yani tek olmanız, kaliteli olmanız ve farklı bir iş yapıyor olmanızdır.” Ayşe

“Biz artık birbirimize rakip filan değiliz. Evet, eğer bu ekosistem içinde var olmak istiyorsak birlikte var olacağız. Yani birbirimize muhtacız, o nedenle destek olmamız gerekiyor. Mesela bizim dışımızda bir kurum bu sisteme başladıysa iş birlikleri yapılabilir.” Ayşe

“Rakip olmaktan daha çok o ‘know how’ları birleştirmek, mesela yapılan yanlışlıklar, hatalar varsa bunları paylaşmak çok önemlidir. Diğerlerine zaman kaybettirtmemek için o bilgi paylaşımları yapılmalıdır paydaş kurumlar arası.” Ayşe

“Yani herkesin birbirine burada destek olması lazım. Dışa bağımlılığı azaltmamız lazım. Bu da nasıl olacak? ...bunu projelendirip ya da kendi kurumundan insan kaynakları aracılığıyla elde eden biri diğer kurumlarla paylaşabilir. Onunla o “know how”ı paylaşabilir, kaynakları paylaşabilir ve bu da güzel olur. Yani bir imece usulü davranmamız lazım. Çünkü gerçekten ulaşımı zor bu pahalı teknolojilere.” Selçuk

“Bir üniversite bunu yaparsa çok iyi bir şekilde götürürse bu yayılacaktır. Diğer üniversitelerde rekabetçi olabilmesi için bunu kullanacaktır. Yani böylece birdenbire tüm öğrenme sürecinin kalitelileşmesi sağlanacaktır, bunu domino etkisi gibi düşünebilirsin.” Selçuk

“Deneyimlerden yararlanarak düşmemiz gereken hataları hızlıca es geçip daha başarılı sonuçlar almamız yüksek yani olasılıklı. Başkalarının yapmış olduğu şeyler üzerinden sizin yapılanmamız, hiç kimseyi görmeden yapılanmadan daha az çetrefilli daha az zorlu bir yolculuktur. Ama bazılarımız da yani komşu yapmış, biz de yapalım düşüncesiyle yapıyorsa bunun çok yanlış olduğunu düşünüyorum ben. Kendi kurum kültürünü iyi analiz etmelisin öncesinde.” Furkan

“Böyle bir durumda çalışmalarımızı hızlandırmamız gerekir.” Mohsin

“Üniversiteler arası ağ kurmayı kolaylaştıracaktır.” Aruni

Eleni, Ayşe ve Mohsin paydaş kurumlar arası olası rekabette öncü olarak yapay zeka teknolojilerini hızlıca benimsemenin bir avantaj olduğu görüşündedir. Ayrıca Galip, Selçuk, Imani, Mehmet Ali ve Furkan’a göre, yapay zekayı paydaş bir kurumun kullanıyor olması ve de olumlu deneyimlere sahip olması, diğer kurumların da YZ’yı benimsemesini olumlu etkileyecektir. Çünkü, öncü olan bu kurum diğer kurumlara rol model olacaktır ve onlar öncü kurumun yaptığı hatalara düşmeyeceği için yapay zekayı daha hızlı ve kolay benimseyecektir. Tabi ki bunun başarılabilmesi için rakip rolünden çıkarak Ayşe, Aruni ve Selçuk’un belirttiği gibi ‘paydaş’ rolünü benimseyerek, kurumlar arası iş birliği yapılmalı, YZ’yı benimseme sürecinin yol haritası ve kaynakları diğer paydaş kurumlarla paylaşılmalıdır.

4.2.3.3. Öğrenenin yapay zekaya hazır olması

Açık ve uzaktan öğrenme kurumlarının tabiri uygunsa müşterisi yani hedef kitlesi, öğrencilerdir. Her ne kadar kurum olarak yapay zeka teknolojilerini başarılı bir şekilde entegre etseniz ve benimsesiniz bile, eğer öğrenenleriz bu teknolojileri kullanmak istemezse tüm yatırımlarınız boşa gitmiş demektir. Bu nedenledir ki, bu teknolojilerin öğrenenlerin ihtiyacına ne kadar uygun olduğunu, öğrenenlerin YZ ile ilgili deneyimlerini ve onların bu teknolojileri kullanırken karşılaştıkları karmaşıklığı ortadan kaldırmak için neler yapılması gerektiğini bilmek mühimdir. Öğrenenler için bu yeni teknolojilerin kullanımının kolay olması, onların ihtiyacına uygun olması ve bu teknolojilere yönelik olumlu deneyimlere sahip olmasının YZ’nın benimsenme sürecine olumlu etkisi vardır. Bu bölümde öğrenenlerin YZ’ya hazır olma faktörleri detaylı olarak incelenmiştir.

4.2.3.3.1. Öğrenen için karmaşıklığı azaltmak

Yapay zeka teknolojilerinin açık ve uzaktan öğrenme kurumlarında tam anlamıyla etkili şekilde benimsenmesi için bu teknolojilerini öğrenenler tarafından aktif şekilde kullanılması önemlidir. Aksi takdirde onca emek, zaman ve para boşa gidecektir. Uzaktan öğrenenlerin bu teknolojileri benimseyebilmesi için bu teknolojilerin kullanımının onlar için kolaylaştırılması bu sürece olumlu etki etmektedir. Alan uzmanı görüşmecilerin bu konudaki ifadeleri ise şöyledir:

“Teknoloji okuryazarlığı ve teknolojik kullanım farkındalığına yönelik çalışmalar yapılabilir.” Galip

“Belki teknoloji veya medya okur yazarlığıyla ilgili birtakım zorlukları olabilir.” Mehmet Ali

“YZ teknolojileri le ilgili onlara bir sürü eğitim ve deneme fırsatı verilmeli. Öğrenme yöntemlerini değiştirmenin ve yeni bir şey denemenin faydalarını fark etmeleri gerekiyor ve sonra bunları nasıl kullanacaklarını öğrenmeye yatırım yapacaklardır.” Eleni

“Yeni nesil zaten teknolojiyle büyüyen bir nesil. O yeni gelen nesil de bence böyle bir entegrasyon sorunu yaşanmayacak.” Ayşe

“Eskiden şöyle yapılıyordu, mesela bilgisayar ilk geldiğinde de Türkiye’ye ve dünyaya mesela bilgisayar derslerimiz, PowerPoint derslerimiz falan vardı. Sonra bakıldı ki derslerde zaten kullanırken bunları öğreniyor mesela kalktı o dersler bunun gibi hayatın içine yavaş yavaş entegre edilirse anlatabildim mi, çünkü yaşam boyu öğrenme diyoruz.” Ayşe

“Öğrenenlerimiz heterojen gruplardan oluşuyor o yüzden kesinlikle kullanıcı dostu olmalı. Kullanıcı dostu bir arayüze sahip olması lazım ve en önemlisi şimdi çoğu kişi de artık cep telefonuyla giriyor derslere, büyük ekranlara göre tasarlamamak lazım uygulamaları. En önemlilerinden birisi de evrensel tasarım ilkelerine uymamız lazım.” Selçuk

“Herkesin biz teknoloji okuryazarı olmasını istiyoruz ama herkese teknoloji okur yazarı değil maalesef. Tabii ki karmaşık da gelebilir teknoloji yani sisteme bağlamaya çalışırken koparabilir de öğrenci. Evrensel tasarım ilkesiyle bunları geliştirirsek en aza indiririz. Teknolojik okuryazarlığı en düşük olan öğrenene göre tasarlamamız lazım... Bu teknolojilerin karmaşık olmaması lazım kolay kullanılabilir olması lazım. Öğrencileri ürkütmemek lazım.” Selçuk

“YZ teknolojileri onlar için erişilebilir olmalıdır. Bunları kullanmak için eğitime ihtiyaçları var. Ayrıca bu uygulamalar düşük maliyetle sunulmalıdır.” Aruni

“Öğrencilere, örneğin program oryantasyonu sırasında erken erişim sağlayın.” Javier

Elde edilen bulgulardan yola çıkarak, öğrenenlerin yapay zeka teknolojilerinin kullanımındaki karmaşıklığı kaldırmak için teknoloji okuryazarlığının geliştirilmesinin ve evrensel tasarım ilkelerinin işe koşulmasının önemli olduğunu söyleyebiliriz. Ayşe, Eleni ve Javier’in belirttiği gibi öğrenenlere bu teknolojileri deneme ve kullanma fırsatı verilirse, özellikle genç nesil, bu teknolojilere kolayca uyum sağlayacaktır. Dijital göçmenler olarak nitelendirebileceğimiz daha yaşlı öğrenenlere de bu teknolojilerle ilgili gerekli eğitimler verilerek, bu karmaşıklık ortadan kaldırılabilir. Ayrıca, Aruni’nin dikkat çektiği gibi bu teknolojilerin öğrenenler için ulaşılabilir olması da öğrenenler arasında fırsat eşitliğini sağlamak adına mühimdir.

4.2.3.3.2. Öğrenenin ihtiyacına uygunluk

Bir teknoloji bireyin ihtiyaçlarını ve beklentilerini ne kadar iyi karşılıyorsa, bireyin onu benimseme oranı da o kadar fazla olacaktır. Yapay zeka teknolojilerini uzaktan eğitim kurumlarında benimseme kararı verirken de öğrenenlerin ihtiyaçlarını bu teknolojilerin ne kadar karşıladığı dikkate alınmalıdır. Uzman katılımcılar, bu konuyla ilgili sorulara şu cevapları vermiştir:

“YZ teknolojileri etkili bir biçimde sürece entegre edildiğinde faydaları olacaktır. Ancak bu teknoloji arka planda çalışacak ve öğrencinin bunu bilmesi değil, bu teknolojilerle elde ettikleri avantajları bilmesi önemli.”

Galip

“YZ teknolojilerinin derslerin kayıtlarından mezuniyetlerine kadar tüm süreçlerde uzaktan öğrenenler için gerekli olduğuna inanıyorum. Uzaktan öğrencilerin farklı coğrafi konumları nedeniyle, yapay zeka araçları öğrencilere zaman ve mekan sınırı olmadan yardımcı olabilir.”

“Aslında emin değilim. Henüz öğrencilerin ihtiyaçları ile uyumlu olmayabilirler.”

“...şimdi tabii burada yaş faktörü önemli. Yeni nesil teknolojiyi o kadar rahat kullanıyorlar ki. Online oyunlarla büyüyen bir nesil geliyor. Bunlar da ben

bir sorun olacağını zannetmiyorum ve çok kolay adapte olacaklar bu teknolojilere. 1990 öncesi doğanlar daha zor adapte olabilir.” Ayşe

“...yine kişinin kendi fiziksel, biyolojik veya sosyal ihtiyaçlarını karşılamasıyla ilgili. Örneğin, bizim bir öğrencimiz, bedensel engelli bir kızımız gözüne gönderilen ışıklarla bilgisayarı hareket ettirerek kullanıyor. Sadece özel gereksinim diye düşünmemek gerek, hapishanede olan, hastanede yatan, ev hanımı olup okula gidemeyen ya da dağın başında 5 haneli bir köyde oturan köyünden çıkamayan birçok dezavantajlı grup var. Öğrenmeye gereksinim duyma açısından da bence bu bireylerin yapay zekayla ilgili uygulamalara çok daha yatkın olacağını düşünüyorum. Çünkü yeni bir teknolojiyi kabul etmede bireyin öğrenmeye olan gereksinimi ve ona daha zahmetsizce hizmetin ayağına getirilmesi fark yaratıyor.” Ayşe

“Burada önemli olan şey belki de pilot çalışma yapılması. Önce bir küçük grupla pilot çalışma yapıp öğrenen ihtiyaçları neler gerçekten karşılıyor muyuz da bakılması lazım.” Selçuk

“Şimdi bizim öğrenenlerimiz çok fazla ama demografik özellikleri de çok çeşitli. Yani engelli öğrenenlerimiz de var, üstün zekalı öğrenenlerimiz de var bu yüzden bizim evrensel tasarım ilkeleriyle hareket edilmeli. Bu çok önemli herkese, her bireye hitap etmesi gerekiyor yaptıklarımızın. Böyle olursa öğrenenler çok memnun olur. Hatta öğrenci sayımız üçe dörde katlanır. Tüm ülkeyi sisteme dahil ederiz diye düşünüyorum.” Selçuk

“Yani öğrenenler gerçekten yapay zeka teknolojisinden ne istiyorlar diye sormak gerekiyor. Biz kendimize göre sorarsak biz öğrencilerin adına karar vermiş oluyoruz aslında bence bu da yanlış bir şey.” Furkan

“Hangi öğrenci imparatorluğunu terk etmek ister? YZ otomatik bir müdahale ile öğrenene ne yapması ve ne yapmaması gerektiğini söyleyecek.” Antonio

“Herkes şu sohbet robotlarından ve bunun nasıl iyi olacağından bahsediyor. Peki müşteri hizmetlerini aradığında bir insanla konuşmaktansa bir makineyle konuşmayı tercih eden birini tanıyor musunuz? Zannetmiyorum. Bu öğrencilerin hoşuna gidecek mi? Dediğim gibi, bence buna gerçekten ihtiyaçları yok ya da talep etmiyorlar, sadece öğretmenlerle daha iyi bir

insani ilişki ve öğretmenlerin öğrencilere daha fazla zaman ayırmasını istiyorlar.” Antonio

“El ele giderler, öğrenenlerin beklenti ve ihtiyaçlarına çok uygundur. Günümüz dünyasında bu en önemli farklılaştırıcı faktör olacak.” Mohsin

“Üniversiteler, yapay zeka teknolojilerini sahaya sürmenin kapsamı ve yapay zeka kullanımının kapsamı konusunda net olmalıdır; uzaktan öğrenenlere yerine getirilemeyecek şeyler vaat edilmemelidir.” Yorgos

“Öğrenciden öğrenciye farklılık gösterebilir. Yetişkin öğrenenler , YZ teknolojilerinin kullanımıyla ilgili daha fazla sorun yaşayabilir ancak genç öğrenciler bu teknolojileri kullanmayı tercih edecektir.” Aruni

“Uzaktan öğrenenlerin muhtemelen YZ teknolojilerini kabul etmeye daha istekli olduklarını düşünüyorum (örneğin, birçok durumda KAÇD’lerde YZ kullanımı).” Tom

Alan uzmanı katılımcılardan, Galip, Ayşe, Imani, Mohsin ve Tom uzaktan öğrenenler için yapay zeka teknolojilerinin çok avantajlı olduğunu ve onların ihtiyaçlarını karşılayabileceğini düşünmektedir. Sadece Eleni, bu teknolojilerin öğrenenlerin ihtiyaçlarına uyup uymadığını bilmediğini belirtmiştir. Antonio ise bu konuda olumsuz görüşe sahiptir. Antonio uzaktan öğrenenleri özerklik özelliklerinden dolayı bir imparatora benzetir ve yapay zeka teknolojilerinin otomatik müdahalesinin özerk öğrenenlerin hoşuna gitmeyeceğini ileri sürmektedir. Ayrıca, makine-insan etkileşiminin henüz gelişmediğini ve öğretici-öğrenen etkileşiminin sıcaklığıyla kıyaslanamayacağını, dolayısıyla da uzaktan öğrenenlerin insan öğreticileri sohbet robotlarına her zaman tercih edeceğini vurgulamaktadır. Bunlara ek olarak, Ayşe ve Aruni uzaktan öğrenenler arasındaki nesil farkının bu teknolojilere uyum sağlama yönünden farklılık yaratabileceğinin de altını çizmiştir. Fakat hem Selçuk hem de Ayşe’nin de dikkat çektiği gibi öğrenenlerin bireysel farklılıkları her ne kadar fazla olursa olsun şayet evrensel tasarım ilkelerini işe koşabilirseniz onların ihtiyaçlarına cevap verebileceksinizdir. Tabi ki bunun için en önemli basamak kuşkusuz, Selçuk, Furkan ve Yorgos’ un işaret ettiği gibi öğrenenlerin ihtiyaç analizinin yapılması ve buna göre onlara gerçekçi vaatler sunulmasıdır. Sonuç olarak, her ne kadar yapay zeka teknolojilerinin uzaktan öğrenenlerin ihtiyaçlarını yüksek fayda potansiyeliyle karşılayacağı görüşü hakimse de

uzaktan öğrenenlerle ihtiyaç analizi üzerine akademik araştırmalar yapılması önemlidir. Çünkü bu alanda akademik veri eksikliği göze çarpmaktadır.

4.2.3.3.3. Öğrenenin yapay zeka deneyimleri

Önceki bölümlerde de işaret edildiği gibi bir yeniliğin denenebilir olması ve onunla ilgili olumlu deneyimlere sahip olmak o yeniliğin benimsenme kararını olumlu etkilemektedir. Organizasyonel hazır olma temasında yöneticilerin YZ deneyimlerini, teknolojik hazır olma temasında ise katılımcıların YZ deneyimlerini inceleyerek, onların deneyimlerinden (olumlu ya da olumsuz) YZ'yı benimseme kararları anlaşılmalı çalışılmıştır. Bu bölümde ise sacın üçüncü ayağı olan uzaktan öğrenenlerin yapay zeka deneyimleri incelenmiştir. Bu konuyla ilgili görüşmecilere ait doğrudan alıntılar ise şöyledir:

“Şimdi insanlara yapay zeka kullanıyor musunuz diye sorsanız hiç aklına gelmez ama aslında Google asistan veyahut da SİRİ bile bir yapay zeka halbuki onları o kadar sık kullanıyor.” Mehmet Ali

“Benim öğrencilerimin tecrübesi şu anda sadece Turnitin'den ibaret. Ödev benzerlik kontrolünden ibaret. Ayrıca yapay zekanın ne olduğu ve nasıl programlanabileceğine yönelik hani bizim bölüm öğrencilerini özgü gördükleri birtakım dersler var. Optik Character Recognition şimdi genelde ödev için kullanıyorlar. Mesela kullandıkları Google bile bir yapay zeka aslında.” Mehmet Ali

“Bugüne kadar deneyimleri çok az. Akıllı telefondakiler gibi "günlük" teknolojiler hakkında tartışıyoruz, ancak birçoğu için deneyimleri bununla sınırlı.” Eleni

“Bence öğrenenlerin yapay zeka teknolojileriyle ilgili tecrübeleri var mı yok mu ondan da emin değilim. Nasıl diyeyim, belki de gerçekten çok hızlı benimseyecek ama dediğim gibi bence bu konularda çok detaylı araştırmalara ihtiyacımız var bu konuda bir şey söyleyebilmek için.” Furkan

“Yapay zekayı öğrenme ortamlarına gerçekten dahil etmedik, bu yüzden yanıt vermek için çok erken.” Mohsin

“Öğrenciler yapay zeka teknolojilerinin öğrencileri olmadıkça, herhangi bir doğrudan deneyimi olduğunu sanmıyorum.” Yorgos

“Bizim öğrenenler yetişkin olduğu için bu teknolojilerle ilgili sınırlı anlayış ve deneyime sahipler.” Aruni

“Onlara oyun geliştirmek için YZ öğretiyorum, bu yüzden onların deneyimi bu kadar sınırlı.” Javier

“Öğrencilerim yapay zeka araştırması yapıyor, dolayısıyla deneyimleri oldukça olumlu.” Miguel

“Yeni nesil teknolojiyi o kadar rahat kullanıyorlar ki... O nedenle bence onlarda hiç çok büyük bir sorun yaşanmayacak.” Ayşe

“Bu soruya cevap verebilmem mümkün değil, öğrencilerle bir görüşme yapmanız gerekiyor.” Galip

Alan uzmanı katılımcılar genel olarak öğrenenlerin yapay zeka teknolojilerini günlük işlerinde (SİRİ, Turnitin, OCR, yabancı uygulamaları, oyunlar, vs.) çoğu zamanda onun yapay zeka olduğunu bilmeden kullandıklarını ifade etmektedirler. Javier, Miguel ve Mehmet Ali'nin öğrencileri ise aynı zamanda mühendislik öğrencileri olduğu için, diğerlerine kıyasla yapay zeka ile ilgili daha geniş bir deneyime sahiptirler. Bunlara ek olarak, Ayşe ve Aruni'nin de vurguladığı gibi dijital yerliler olan yeni nesil bu teknolojileri bol bol deneyimlediği için dijital göçmenlere kıyasla onların yapay zekaya uyum sağlaması muhtemelen daha kolay olacaktır. Ama en önemlisi, Galip, Furkan ve Mohsin'in de dikkat çektiği gibi öğrenenlerin deneyimleri hakkında konuşmak için en doğru yol onlarla bilimsel görüşmeler yapmaktır. Yine bu bilimsel alanda bir boşluk gözlemlenmektedir.

4.2.4. Etik hazır olma

Araştırmanın tematik analizinin sonucunda buraya kadar bahsedilen temalar (organizasyonel hazır olma, teknolojik hazır olma, çevresel hazır olma) kuramsal çerçeveden yola çıkarak ulaşılan temel temalardır. Şimdi bahsedilecek olan yapay zekaya etik hazır olma teması, görüşme verilerinin açık kodlanmasıyla ortaya çıkan yeni bir temadır.

Yapay zeka teknolojilerinin çok yeni olması ve henüz eğitimde kullanımının yaygın olmaması sebebiyle bu konudaki araştırmalar da çoğunlukla tasarım temelli kalmıştır ve eğitimde yapay zeka kullanımının sosyal, psikolojik ve ahlaki sonuçlarına odaklanan araştırmalar oldukça sınırlıdır. Lakin eğitim gibi insan ilişkilerinin merkezinde olduğu alanlarda, yapay zekanın kullanım sonuçlarının psikolojik, sosyal ve ahlaki boyutlarıyla beraber çok boyutlu olarak incelenmesi gerekmektedir. Sonuç olarak, yapay zeka teknolojileriyle ilgili görüşme bulgularında öne çıkan tema daha çok etik kaygılar olması sebebiyle, yapay zeka teknolojilerini açık ve uzaktan öğrenme kurumlarında kullanırken etik konularda ne kadar hazırız olgusu da araştırmada detaylı incelenmiştir. Bu olguyla ilgili öne çıkan üç tema, algoritmik önyargı, teknolojik dayatma ve veri güvenliği ile ilgili kaygılardır (Bkz. Şekil 4.9). Alan uzmanı katılımcıların eğitimde yapay zeka ile ilgili etik kaygılarını ifade ettikleri doğrudan alıntılar ise aşağıda verilmiştir:

“Ama dediğim gibi etik konulara dikkat etmek lazım. Etik dezavantajlar yaratabiliriz. Buna dikkat etmemiz lazım.” Selçuk

“Bununla beraber YZ teknolojilerinin yoğun kullanıldığı süreçlerde insanın nasıl konumlandırılacağı önemli ve tabi kişisel veriler ve etik unsurlar üzerinde sıklıkla düşünülmesi gereken noktalar.” Galip

“Tüm paydaşların (yöneticiler, öğretim görevlileri, BT, öğrenciler) bu tür teknolojileri benimsemenin sosyal ve etik hususları hakkında eğitimi gereklidir.” Eleni

“Benim için en büyük dezavantaj etik sorunlar... Yapay zeka entegrasyonundaki karışıklığı ortadan kaldırmak için, etik değerlerin belirlenmesi...gereklidir” Ayşe

“...YZ sistemlerinin etik sonuçları var...” Miguel

“Yapay zekayı kullandığınızda, yaptığınız şey konusunda son derece dikkatli olmanız gerektiğini düşünüyorum. Ve son derece dikkatli olunmalı çünkü bu yeni bir teknoloji ve dediğim gibi, bu teknolojinin sonuçlarından emin değiliz. ... yapay zekanın etik ve sosyal sonuçlarıyla ilgili açık dezavantajları da var.”
Antonio

“Kurumumda, üniversitenin olağan işleyişinde bu teknolojilerin uygulanmasıyla görevlendirildim. Ben ne yaptım, tüm topluluğu üniversitede

veri tabanlı teknolojilerin uygulanması için etik çerçeve geliştirmeye davet ederek başladım işe. Üniversitenin bu teknolojilerden herhangi birini uygulamadan önce dikkate alması gereken 13 uyarıdan oluşan bir çerçeve çizdik. Sadece rektörlük olarak değil, tüm topluluğun geliştirdiği bu etik çerçeve üzerinde anlaştık ve bu çerçeve ile amacımız doğru kurabileceğimiz ortak bir zemin oluşturmaktı.” Antonio

Selçuk, Ayşe, Galip, Miguel, Eleni ve Antonio yapay zeka teknolojilerinin uzaktan eğitimde kullanılmasının sosyal, psikolojik ve ahlaki sonuçlarından emin olamadıklarını ve bu konuda etik çerçevenin önceden çizilmesi gerektiğini vurgulamaktadır. Özellikle Antonio’nun bu konudaki deneyimleri de oldukça kıymetlidir çünkü kendisi çalıştığı üniversitede yapay zekanın kullanımına dair 13 maddelik etik çerçevenin oluşturulmasına öncülük etmiştir. Antonio tüm deneyimlerine dayanarak bu teknolojilerin etik sınırları önceden belirlenmezse olası dezavantajlarının çok olduğunu devamlı söylemektedir. Tüm bu nedenlerden dolayıdır ki etik hazır olma durumlarının incelenmesi ayrıca önem arz etmektedir.



Şekil 4.9. Yapay zekaya etik hazır olma ile ilgili temaların ağaç diyagramı

4.2.4.1. Algoritmik önyargı

Yapay zeka algoritmalarını yazan yazılımcıların da insan olması nedeniyle, tasarladıkları yapay zekanın ahlaki değerler açısından onlara benzemesi de olasıdır. Yazılımcının cinsiyet, dil, etnik, dini ve ahlaki özelliklerinin yazdığı algoritmaya da yansıdığı ve farkında olmadan ona benzemeyen insanlar için önyargılı bir durumun olduğu bir olgudur algoritmik önyargı. Bu durum yapay zeka benimsenme sürecinde,

etik çerçeve çizilirken dikkat edilmesi gereken bir husustur. İnsanın merkezde olduğu, bireysel farklılıklara saygı ilkesinin hakim olduğu açık ve uzaktan öğrenmede yapay zekayla ilgili bu tehlike çok kaygı uyandırıcıdır ve özellikle incelenmelidir. Bu konudaki uzman katılımcı görüşleri ise aşağıdaki gibidir:

“Benim için en büyük dezavantaj etik sorunlar. Kimin etik yargılarına göre algoritmalar yazılıyor? Çünkü yapay zekayı da tasarlayan insan. Bugün bu, dünyada da tartışılıyor. Örneğin kadınlar daha az yapay zeka programlamacılığında. Bu yazılımcının etik görüşü, kendi etnik kökeni, ırk, din, dil gibi demografik özellikleriyle karışırsa o zaman büyük bir tehlike var.” Ayşe

“Hani ırkçılık ya da yapay zeka faşizmi diyelim, eğer dikkat etmezsek dikkat etmezsek işte sadece o belli demografik özelliklere sahip yazılımcıları hep işe alırsak bizim yapay zekamız da ona benzeyecek (doğal olarak).” Ayşe

“...benimsenen herhangi bir yapay zekanın güçlü bir önyargı karşıtı (algoritmik önyargı) hükümlere sahip olması gerekir.” Tom

Algoritmik önyargı ile ilgili uzman katılımcıların görüşlerine bakıldığında, bu riskli durumun ciddi bir şekilde ele alınarak Tom’un da vurguladığı gibi önyargı karşıtı kanunların geliştirilmesi gereklidir. Ayrıca Ayşe’nin de ima ettiği gibi oluşan bu algoritmik önyargı büyük ihtimalle kasıtlı olmadığı için, işe alınan yazılımcıların demografik özelliklerinin heterojen olmasına dikkat edilirse bu sorun da ortadan kalkacaktır. Yoksa aksi takdirde bu sorunun büyüklüğü Ayşe’nin ifadesiyle “yapay zeka faşizmine” kadar gidebilir. Özetle, açık ve uzaktan öğrenmede kullanılacak olan yapay zeka teknolojilerinin etik çerçevesi önceden çizilmelidir.

4.2.4.2. Teknolojik dayatma

Yapay zeka teknolojileri önceki bölümlerde de sıklıkla ifade edildiği gibi potansiyeli çok yüksek, çok fazla avantaja sahip yeni teknolojilerdir. Bu nedenle toplum arasında oldukça ilgi görmektedir ve medyada da çokça yapay zeka teknolojilerine yer verilmektedir. Bu teknolojilerin giderek popüler olması ve toplum tarafından da çokça talep görmesinden kaynaklı, kurumlarda yapay zeka teknolojilerinin kullanımına geçilmesi için ticari baskı, toplum baskısı ya da devlet baskısı hissedilebilmektedir. Her

ne kadar bu baskılardaki niyetler halis de olsa, bu durum aslında bir çeşit teknolojik dayatmadır. Özerk öğrenmenin devamlı desteklendiği, bireysel farklılıklara saygı ilkesinin benimsendiği ve öğrenenlere zengin içeriklerle çokça seçme şansının verildiği açık ve uzaktan öğrenme için bu durum sakıncalıdır ve açık ve uzaktan öğrenmenin felsefesine de terstir. Bu nedenle bu olgunun daha iyi anlaşılması amacıyla ayrı bir bölümde incelenmesi uygun görülmüştür. Bununla ilgili uzman katılımcı görüşleri ise şu şekildedir:

“...her teknoloji için de söylemim aynıdır, yani bence teknolojileri zoraki kullanacakları bir araca dönüştürmeden sunmalı. Burada birçok teknoloji var, bak bunu da kullanabilirsin gibi seçme mantığı (ile sunmak gerekli). Hani hayatımızda teknoloji bir araç da amacımız öğrenmekti. Ben bu aracı istemiyorum diyebilir kişi. Nasıl birey ben işe otobüsle değil bisikletle gitmek istiyorum diyerek araç tercihi yapabiliyorsa... Ben şu an yapay zekaya dayalı, benim yaptığımı, ettiğimi analiz eden bununla ilgili öneriler de bulunan bir sistemi kullanmak istemiyorum diyebilir. Ben düz Metin, videomu izleyip derse katılıp kendi halimde öğrenen olmak istiyorum diyen birine dayatmayacağımız bir sistem kurmanız gerekiyor ilk önce. Yani kesinlikle bireysel tercihlere saygılı bir şekilde davranıp bu teknoloji (sunmalı).”

Furkan

“...Sadece öneri yapılabilir ama zorlama olmasın, iyi örnekler her zaman için önerilmelidir. (Yapay zeka) öneri ve benimseme üzerine yaygınlaştırılmalıdır.” Furkan

“...Zorlama yok. Zorlama olduğu zaman teknolojiye direnç oluşur...” Furkan

“Aynı zamanda, sadece kulağa hoş geldiği için kurumlarımızı yapay zekaya doğru iten çok fazla baskı olduğunu hissediyorum, çoğumuz buna ticari baskı veya hatta yanıltıcı tanıtım (hype) diyoruz.” Antonio

“Yapay zeka teknolojilerinin kullanılması için üst yönetimden baskı görüyoruz, onlar bunun doğru olan olduğuna inanıyor.” Antonio

Katılımcılardan Furkan ve Antonio’nun altını çizdiği gibi, açık ve uzaktan öğrenme kurumlarında yapay zekanın benimsenmesi için teknolojik dayatmanın ve zorlamanın olmaması gerekmektedir. Bu teknoloji özellikle öğrenenlere seçme mantığı

ile zengin medya olarak sunulmalı ve isteyen öğrenen kullanılmalıdır. Aksi takdirde, insanları bu teknolojiyi kullanmaya zorlarsanız teknoloji direnci oluşacaktır. Furkan'ın da vurguladığı gibi yapay zeka güzel örnekleri göstererek ikna yoluyla ve öneriyle yaygınlaştırılmalıdır, ancak bu şekilde tam olarak benimsenebilir.

4.2.4.3. Veri mahremiyeti ve güvenliği

Yapay zekanın yakıtı veridir ve algoritmaların etkili çalışabilmesi, doğru sonuç verebilmesi için çeşitli, zengin ve büyük veriye sahip olması gereklidir. Açık ve uzaktan öğrenmede tüm bu veriler gerek öğrenenler gerekse öğreticilerin öğrenme yönetim sistemlerinde, tartışma forumlarında, uzman sistemlerde, vb. sanal ortamlarda bıraktıkları sesli, yazılı ve görsel verilerden oluşan dijital ayak izlerinden oluşmaktadır. Bu verilerin zeki algoritmalarca kullanılabilmesi için gerekli izinlerin veri sahiplerinden alınması etik ve yasal açıdan zaruridir. Nitekim, kişisel verilerin korunması ile ilgili ülkemizde olduğu gibi (KVKK) çeşitli ülkelerde de yasal düzenlemeler mevcuttur. Veri güvenliği ile diğer bir husus ise zeki sistemlerin aynı zamanda merkezi sistemler olması sebebiyle herhangi bir veri sızıntısı ya da saldırı anında kaybın fazla olması ve tüm sistemin tehlikeye girme ihtimalidir. Bu risklere karşı veri güvenliği ile ilgili önlemlerin alınarak güvenlik duvarlarının güçlendirilmesi önemlidir. Bu konunun önemini vurgulayan alan uzmanlarının doğrudan alıntıları şöyledir:

“Özellikle kişisel verilerin nasıl işlenip, kullanılıp saklanacağının açıklanması gerekmekte.” Galip

“...ancak etik konular (örneğin, veri koruma) daha fazla sorun haline gelecektir. Yapay zeka kullanılsa bile, kamerayı açma vb. konularda çok hassas olan öğrencilerimiz var.” Eleni

“Kişiyi ait bütün verilerin cyber security güvenlik altında paylaşılması gerekiyor.” Ayşe

“Ama tabii bununla birlikte etik konular da var. İnsanların verilerini herhangi bir atağa karşı korumak gerekli.” Selçuk

“Veri güvenliği çok önemli. Yani o kişisel verilerin korunması çok önemli. Şimdi yapay zekayı eğitirken bir sürü veri kullanmamız lazım. Acaba hangi veriler kullanılacak yani bunlar eğer kişisel veriler olacaksa öğrencilerin izni

alınması tabii ki çok önemli. İzin verenlerin belki verileri kullanabilir. Bir de sistemin de açığı olursa bu sefer de şimdi bilgi güvenliğini de sağlamamız lazım. Güvenlik duvarını da güzel tasarlamamız lazım yoksa beklenmedik sonuçlara yol açarsınız. Belki korkunç sonuçlara yol açarız.” Selçuk

“Örneğin, bir veri sızıntısının olmasını bekleyemezsiniz. Ne yapabileceğine ve yapamayacağına dair bir plana sahip olmak gerekir. Aksi takdirde verilerinizin bir web sitesinde açıkça görünmesi kolaydır. Böyle bir durumu geri alamazsınız. Bunu geri almanın hiçbir yolu yok. Yani bunu nasıl önleyeceğinizi ve başına gelenleri ne yapacağınızı düşünmeniz gerekiyor ki bu önleyici bir yaklaşımdır.” Antonio

“Çünkü insanlar verilerinin kullanımları konusunda endişeli, ya bu veri işleme süreci güvenli ya da adil değilse diye endişelerini ifade ediyorlar.” Antonio

“Sadece GDPR (General Data Protection Regulation/Genel Veri Koruma Yönetmeliği) var ve Avrupa Birliği algoritmik kontrolü sağlamak için bazı düzenlemeler geliştiriyor.” Antonio

“Hükümet düzenlemeleri, en azından Portekiz’de, veri mahremiyetinin güvenliği açısından çok güçlüdür. Bu nedenle, benimsenecek herhangi bir YZ teknolojisinin, gizlilik ve veri toplama ile ilgili bu sıkı mevzuat çerçevesine uyması gerekir.” Javier

“YZ ile ilgili mevzuata (örneğin Genel Veri Koruma Yönetmeliği, Avrupa Birliği YZ Yasası) dikkat edildiği sürece, YZ’nin sadece bir teknoloji olduğuna inanma eğilimindeyim.” Yorgos

“Şimdi birincisi tabii entegre edilmesi düşünülen yapay zeka sisteminin mesela kişisel verilerin korunması kanununa aykırı birtakım süreçleri içermemesi gerekiyor. Yani kullanılacak olan yapay zeka seçimi önemli.”

Mehmet Ali

Katılımcılardan Selçuk, Galip, Ayşe, Yorgos, Eleni, Antonio, Mehmet Ali ve Javier, yapay zeka teknolojilerini kuramlarında kullanmaya başlamadan önce veri toplama, veri gizliliği ve veri güvenliği ile ilgili düzenlemelerin yapılması gerektiğini özellikle vurgulamaktadır.

4.2.5. Eksiklikler ve öneriler

Şu ana kadar yapay zekanın açık ve uzaktan öğrenme kurumlarında benimsenmesini etkileyen organizasyonel, teknolojik, çevresel ve etiksel hazır olma durumları ile ilgili bulgular tartışılarak bu olgular anlaşılmaya çalışılmıştır. Bunlara ek, alan uzmanı görüşmecilerin YZ'ya hazır olma olgusu ile ilgili gördükleri eksikleri ve bu eksikliklerle ilgili önerilerine bu bölümde yer verilecektir. Bu tema altında, YZ ile ilgili kural ve kanunlardaki eksikliklerden, multidisipliner çalışma ihtiyacından, ihtiyaç analizinin eksikliğinden ve katılımcıların önerdiği stratejilerden detaylı şekilde bahsedilecektir (Bkz. Şekil 4.10).



Şekil 4.10. Eksiklikler ve öneriler ile ilgili temaların ağaç diyagramı

4.2.5.1. Yapay zeka ile ilgili kural ve kanunlar

Yapay zeka teknolojileri ve her gün kendilerini yenileyerek hızla gelişen, yeni teknolojilerdir. Dolayısıyla bu teknolojilerin henüz tam potansiyeli ve sınırları bilinmediği için, bu teknolojilerle ilgili yasa ve kanunların konulması gecikebilmektedir. Bu teknolojilerle ilgili yasa ve kanunların olmaması ya da yetersiz kalmasından dolayı veri güvenlik ihlali, YZ kandırmacalarının artması (Deepfake kullanımı gibi), YZ'nın kötü amaçlı kullanımı (üretken YZ kullanarak ödev yapma gibi) ve çeşitli etik sorunlar artmaktadır. Katılımcıların bu konuyla ilgili görüşleri ise şöyledir:

“Ne yazık ki teknoloji, kullanım kanunları belirlenmeden hem de etkilerinin ne olacağını önceden kestirmeden kullanılmaya başlanıyor... Bir teknolojiyi

aldıktan sonra ve de benimsendikten sonra kural konulması veyahut da önlenmeye çalışılması daha zor oluyor. O zaman yasaklayıcı bir zihniyet oluyor. Sosyal medya mesela değil mi? Bakın o da bir teknoloji yani nereden baksanız 15 sene boyunca aslında hayatımızda, önlemlerinizi baştan alamadığınızdan sonradan insanlar, zaten onu benimsediği için artık kurallara bir yasak gözüyle bakıyor.” Mehmet Ali

“Akademik çalışmalar kuramdan uygulamaya doğru diye anlatır. Günümüzde teknoloji hep önden gidiyor. Teknoloji hızla ilerleyince uygulamadan kurama geçmeye başladık biz. Süreç uygulamadan kurama doğru işliyor artık.” Mehmet Ali

“Şimdi YZ tarafından kandırılmalar fazlaştığında o zaman önlem almaktansa yani o kandırılmaları en azından olabildiğince düşürecek birtakım önlemleri alma konusunda bize faydası olur devlet destekli düzenlemelerin. Hani o yüzden önden gitmesi gerekiyor kurallar ve kanunların.” Mehmet Ali

“Bizim belki de önümüzdeki en büyük engel bir yasal düzenlemeler.” Ayşe

“Kurumlarda yapay zekayla ilgili yasal düzenlemelerin mutlaka yapılması gerekiyor. Şu anda bizim zaten açık ve uzaktan öğrenmeyle ilgili bir de çok eksiklerimiz var yasalarda çünkü biz hâlâ yüz yüze eğitime göre bir şeyleri uyguluyoruz. Ama bizim bundan sonra, yapay zeka ortamlarını tasarlayacak isek öğrenme kurumlarında bunu nasıl işe koşaçağımızı, insanların hangi koşullarda, kaç saat çalışacağını ve insanlara ne kadar ücret ödeneceğini önceden yasalarla belirlemek gerekli. Bunların devletteki yasa koyucular tarafından belirlenmesi gerekiyor.” Ayşe

“Yüz tanıma ile ilgili sorunlardan biri de bu çünkü ne İspanya düzeyinde ne de Avrupa düzeyinde bununla ilgili kanun yok. Bunu düşünen çok az yasa var, bir şeyler hakkında düşünen çok fazla hukukçu yok genel olarak. Sadece GDPR (General Data Protection Regulation/Genel Veri Koruma Yönetmeliği) var ve Avrupa Birliği algoritmik kontrolü sağlamak için bazı düzenlemeler geliştiriyor. Fakat çok yeni yasalar olmasına rağmen, sahip olmadığımız şey yasal deneyim yani Jüri içtihadımız yok. Bu kanunları yorumlarken yargıçların ne diyeceğini bilmiyoruz. Dolayısıyla, günümüzde

düzenlemelerde kaçınma var, bu da her şeyi biraz daha belirsiz hale getiriyor ve bu düzenlemelerin ve YZ uygulamalarının daha hızlı ilerlediği dünyanın diğer bölgelerinde, bu teknolojilerin çürütüldüğü birçok durum olduğunu biliyoruz. İnsanlar, onlarla ne yaptığımızı gerçekten anlamadıkları için protesto etmeye başladı. Ayrıca Amerika Birleşik Devletleri'nde şu anda yüz tanımayı yasaklayan birçok şehir var.” Antonio

“YZ ile ilgili mevzuata (örneğin Genel Veri Koruma Yönetmeliği, Avrupa Birliği YZ Yasası) dikkat edildiği sürece, YZ'nin sadece bir teknoloji olduğuna inanma eğilimindeyim.” Yorgos

Katılımcılardan Mehmet Ali, Ayşe ve Antonio yapay zeka ile ilgili kanun ve yasaların geciktiğinden, teknoloji yaygınlaştıktan sonra konulan kuralların ise artık çok geç kaldığı için toplum tarafından yasak gibi algılandığından bahsetmiştir. Buna ek olarak Ayşe, kurumlarda yapay zeka teknolojileri kullanılmaya başlandığında tüm çalışanların çalışma saatleri, ücretleri, izinleri vs. gibi konuları içeren personel yönetmeliğinin de belirlenmesi gerektiğini söylemiştir. Ayrıca, Antonio yapay zeka hukukunun dünya genelinde hala çok gelişmediğinin altını çizmiştir. Tam tersine, Yorgos ülkesindeki ve bağlı oldukları Avrupa Birliğinin yapay zeka ve veri koruma ile ilgili yasaların koruyuculuğuna inandığından bahsederek aslında yasaların verdiği güven duygusunu bize hissettirmektedir. Yapay zekayla ilgili önden, riskleri önleyici yasaların yapılması tam da bu nedenden dolayı önemlidir. Bu sayede bireylerin kendilerini bu yeni teknolojiye karşı güvende hissetmelerini sağlanarak, benimsenme süreci hızlandırılabilir.

4.2.5.2. Multidisipliner çalışma

Yapay zeka teknolojileri günümüzde daha yaygın şekilde özel sektörde, otomasyon sistemlerinin yaygın olduğu şirketlerde ve fabrikalarda kullanılmaktadır. Dolayısıyla yapay zeka ile ilgili akademik çalışmalar daha çok tasarım temelli araştırmalardır ve bu araştırmalar daha çok mühendisler ve yazılımcılar tarafından yapılmaktadır. Halbuki eğitimde yapay zeka teknolojilerinin kullanılması ve yaygınlaştırılması sosyal, psikolojik, ahlaki, hukuki vb. birçok farklı disiplinden uzmanın görüşüne muhtaç multidisipliner bir alandır. Bu olguyla ilgili katılımcıların görüşleri ise aşağıdaki gibidir:

“Yapay zeka üretiliyor ama araştırma kısmında eğitimciler yok, sosyal kısmı yok. Sadece yapay zeka teknolojisinin üretimi değil de bunun kullanımı ve de toplumsal etkileri konusunda da belki öncelikli alanlar içerisinde araştırmalar yapılmalı.” Ayşe

“Dijital dönüşüm sadece teknolojiyle olmayacak insanın da dönüşmesi gerekiyor. En tepeden en aşağıya en işte yaşlıdan en gence kadar en zenginden en fakire bizim dönüşmemiz gerekiyor. Bunun için ilk önce zihinlerimizi dönüştürmemiz gerekiyor. Yani nasıl bir toplum bizi bekliyor?” Ayşe

“Burası da disiplinler arası bir alan. Yani teknolojide çok iyi olabilirsiniz ama işte fayda maliyetini ölçecek başka alanlardan uzmanlara da ihtiyacımız var.” Selçuk

“Yani belki mühendislere kodlayıcılara çok ihtiyacımız var ama diğer alandaki uzmanlara da çok ihtiyaç var. Burada disiplinler arası bir şekilde bir harmanlayarak bu işleri götürmemiz lazım.” Selçuk

“Teknoloji bir araçtır ama biz bu aracı nasıl kullanabiliriz işte nasıl verimli kullanabiliriz. Bunun düşünülmesi lazım. Sosyal yönünün atlanmaması lazım kesinlikle.” Selçuk

“Bizim toplumsal ve kültürel olarak bu teknolojilerin her zaman herkes tarafından kabul edilmeyeceğini atlamışız yani. Mesela bizim insanlarımız otobüste yolculuk ederken kitap okumayı sevmiyor, oyun oynamayı sever. Siz ilk önce okumayı teşvik etmeniz lazım ki daha sonra mobil ortamların geliştirdiği öğrenme ortamlarına geçilmesini sağlayabilirsiniz. Yani hep kültürü görmezden geliyoruz.” Furkan

“Bu teknolojilerin sonuçlarının neler olduğunu çok derinden düşünmeli ve bu tartışmaya farklı profilleri dahil etmelisiniz. Bu sorumluluğu sadece YZ’yi geliştiren bilim insanlarının eline bırakmazsınız. Sosyal bilimcilere ihtiyacınız var. Eğitim tasarımcılarına ihtiyacınız var, psikologlara ihtiyacınız var. Yanlış gitmesi durumunda YZ uygulamasının sonuçları hakkında düşünmenize yardımcı olabilecek farklı bakış açılarına sahip birçok kişiye ihtiyacınız var.” Antonio

“Yani sistemi tüm dünya şey gibi algılıyor; çok para harcar, çok iyi teknolojiyi getirsem bu sistem işler. Hayır işlemez. Burada insan ögesi var, insan ögesini yok sayamazsınız, insanla birlikte tasarlayıp işletmeniz gerekiyor bu sistemi. Ve bu insan işte kurumdan kuruma, bölüme göre bile farklılık gösterebilir.” Ayşe

“Yani YZ yaptığım işin ve dersimin bir parçası. Bu teknolojinin sosyal ve etik sonuçları var, bu yüzden onları (öğrencileri) bu teknolojilerin sosyal sonuçları hakkında düşünmeye davet ediyorum ve onlarda bundan memnun. Genelde, bir bilgisayar mühendisi olarak YZ geliştirmenin sizin sorumluluğunuz olduğu, bunun nereye varacağını düşünmenin sizin sorumluluğunuz olmadığı fikri var. Peki atom bombasını icat eden adam da Nazi kamplarına insanları taşıyan tren makinisti de sadece işini yaptı öyle değil mi? Biz sadece işimizi yapıyoruz gerisi umurumuzda değil diyemeyiz. Bu 21. yüzyılda kabul edilebilir bir şey değil. Bu yüzden onları işlerinin sonuçları hakkında biraz daha fazla düşünmeye zorlamaya çalışıyoruz.”

Antonio

Alan uzmanı katılımcıların görüşlerine göre, bu yeni teknolojinin hızlı ve etkili şekilde benimsenmesi için toplum ve kültür faktörlerinin de incelenerek, bu teknolojilerin toplumsal etkilerinin neler olacağı multidisipliner bir bakışla çok geç olmadan detaylı araştırılmalıdır. Çünkü Ayşe’nin de vurguladığı gibi, dijital dönüşüm sadece teknoloji satın alıp kullanmakla değil insanların da dönüşümüyle gerçekleşecek bir olgudur, buna dikkat etmezsek ileride bizi nasıl bir toplumun bekleyeceğini kestirmek güçleşir. Buna ek olarak, yapay zeka teknolojilerinin sosyal ve etik sonuçları olduğunu sık sık vurgulayan Antonio’nun benzetmeleri de oldukça çarpıcıdır. Antonio, şayet bu teknolojinin geliştiricisi olan yazılımcı ve mühendisler, gerekli toplumsal sorumlulukları almazlarsa, onların da atom bombasını icat eden bilim insanından ya da Nazi toplama kamplarına insanları taşıyan trenin makinistinden farkı kalmayacağını ileri sürmektedir. Son olarak, Furkan’a göre yeni bir teknolojiyi benimseme kararı alırken toplumun kültür yapısına uygun olup olmadığının da araştırılması önemlidir.

4.2.5.3. İhtiyaç analizi

Yeni bir teknolojinin benimsenmesi sürecinde kurum içi paydaşların daha geniş ölçekte ise toplumun ihtiyacını ve beklentilerini karşılıyor olmasının olumlu bir etkisi vardır. Bu ihtiyaçların söz konusu teknolojinin benimsenme kararından önce araştırılarak belirlenmesi, yeniliğin yayılımını ve benimsenmesini hızlandırarak daha etkili hale getirecektir. Araştırmanın bulgularında da açık ve uzaktan öğrenme kurumlarında yapay zekayı kullanmaya başlamadan önce detaylı bir ihtiyaç analizi araştırması yapılması gerektiğini birçok görüşmeci vurgulamıştır. Aşağıda konuyla ilgili ifadelerine ulaşabilirsiniz:

“Hani beklentinizi karşılayıp karşılamadığını söylemek için bence önce yani beklentimizin ne olduğunu belirlememiz gerekiyor. İhtiyaç analizi önemli. Hem ihtiyaç analizi hem de yapay zekanın yetenekleri konusunda bilgi sahibi olunması gerekiyor.” Mehmet Ali

“Siz yapay zekayı nerede ve nasıl kullanacaksınız, kimler için kullanacaksınız? Buradan başlamak lazım. Ona göre elinizdeki olanakları bir bakmalıyız ve ne yapılabilir diye düşünmeliyiz? Yani şu anda dünya bir ekonomik krizle bu sadece ülkemizde değil, tüm dünyada ve kaynakları çok daha verimli kullanmamız gerekiyor.” Ayşe

“Oturup kurum olarak ya ve ülke olarak. Şunu düşünmeliyiz. Yani ben bu teknolojiyi neden istiyorum? Kimin için istiyorum, nasıl istiyorum? Ve benim ne tür insan gücüne ihtiyacım olacak her kademedede?” Ayşe

“Bizim toplumumuzda önce araç (teknoloji) gelir, sonra ihtiyaç var mıydı, beklentimizi karşılıyor mu diye düşünmeyiz. Örneğin, Fatih projesinde öğrencilere tablet dağıtıldı, bu tabletlere gerçekten ihtiyaç var mı sorulmadı, bu araştırılmadı. Buna uygun içerik geliştirilmedi, öğretmenlere ve öğrencilere nasıl eğitim amaçlı kullanacakları anlatılmadı. O tabletler eğitim dışı kullanıldı. Diğer bir örnek, mobil öğrenme her yerde, her zaman öğrenme yaklaşımı bizim toplumuza uygun değil belki de. Toplum kültürünün teknolojiye uyumlu olması önemli.” Furkan

“...öğrenenler ne istiyor acaba? Bu konuda bir alan çalışması var mı? Yani öğrenenler gerçekten yapay zeka teknolojilerinden ne istiyorlar diye sormak

gerekıyor. Biz kendimize göre sorarsak biz öğrencilerin adına karar vermiş oluyoruz aslında bence bu da yanlış bir şey.” Furkan

“Yani bizim şu anda yapay zeka teknolojilerini işe koşulmasında, esasında da birçok araştırmaya ihtiyacımız, araştırma verisine ihtiyacımız var.” Furkan

“Daha sonra yaptığımız ikinci şey, topluluğun veri tabanı teknolojilerine yönelik beklentilerinin neler olduğunu belirlemek için Sosyal bilimler araştırması yapmak oldu. Böylece insanlar ilişkilerinin ne olduğunu ve bunun uygulanmasından korkularının ne olduğunu söyleyebilirler. Ana fikrimiz projeye herkesin katılımını sağlamaktı. Tasarıma herkes katılabilir. Çünkü bu teknolojilerden bazılarının faydalı olacağına eminim. Şayet topluluğunuza danışmazsanız o teknoloji konusunda belki yanılıyorsunuz ve belki de hiç kullanışlı değildir. Ve belki de öğrencileriniz veya öğretmenleriniz tarafından gerçekten istenilmeyen bir şeyin içindesiniz. Bu yüzden bu katılımcı anlayış, bence bu teknolojilerin uygulanması kadar önemli.” Antonio

“Yani kurumsal kültürü değiştirmeliyiz, ama sadece yapay zeka harika diyerek değil, aynı zamanda buna ihtiyacımız var diyerek de değiştirmeliyiz. Bu kültürü içeriden değiştirmeye yatırım yapmalıyız.” Antonio

Katılımcılardan Mehmet Ali, Ayşe, Furkan ve Antonio, yapay zeka teknolojilerini kurumda kullanmaya başlamadan önce tüm kurum paydaşlarına ihtiyaç analizi yapılmasının çok önemli olduğu belirtmiştir. Ayşe yapay zekanın benimsenme sürecini doğru planlamak ve kaynakları iyi yönetmek için ihtiyaç analizinin zaruri olduğunu dile getirmiştir. Furkan ise geçmişteki Fatih projesi örneğini göstererek, ihtiyaç analizi yapmadan bir teknolojiyi kullanmaya başlamanın o teknolojinin benimsenmesini olumsuz etkileyebileceğini ve dolayısıyla kaynak israfı olacağını belirtmiştir. Bunların yanı sıra, Antonio kurumlarında katılımcı bir anlayışla (her alandan insanın katılabildiği) yaptıkları kurum kültürünü, ihtiyaçların neler olduğunu ve bireylerin yapay zekadan beklentilerini anlamaya yönelik araştırmalarının çok verimli olduğunu söylemiştir. Özetle, yapay zeka teknolojilerini benimseme sürecine başlamadan önce kurumda ihtiyaç analizi yapmak hem sürecin etkililiğini artıracak hem de kaynakların verimli kullanılması açısından yararlı olacaktır.

4.2.5.4. Önerilen stratejiler

Yapay zeka teknolojilerinin açık ve uzaktan öğrenme kurumlarında etkili bir şekilde benimsenebilmesi için, uzman katılımcıların görüşmeler esnasında belirttikleri, önerdikleri çok kıymetli stratejilere bu bölümde yer verilmiştir. Görüşmecilerin konuyla ilgili doğrudan alıntıları aşağıdaki gibidir:

“Bir yandan şirketlerden gelen muazzam ticari baskı nedeniyle, bu yapay zekada pek çok dil tuzağı var. Bu kelime kişiselleştirmedir, öğrenmenin kişiselleştirilmesi. Evet, kişiselleştirme ile kastettikleri, dersleri her bir kişiye daha uygun hale getirmek için yapay zekayı kullanmaktır, bu da sonuçta o süreçte olan kişileri çıkararak bunları makine ile değiştirmek anlamına gelir benim fikrime göre düzgün bir kişiselleştirme için süreçte daha fazla profesyonel ve profesör başına daha az öğrenci olmalı. Yani yaptığımız şey çok yetersiz bir işlemdir.” Antonio

“Yapay zeka uygulamasını ilk nereden başlamamız gerekiyor? Topyekun birden bütün sistemi yapay zeka uygulamasına geçirebilir misiniz? Hani bu çok zor? Hani ne yapacaksınız? Mesela bana sorsanız ben derim ki ilk önce destek hizmetlerden başlayın.” Ayşe

“...altyapı odaklı stratejilere öncelik verilmeli.” Galip

“...her teknoloji entegrasyon sürecinde olduğu gibi adımlarının iyi tanımlanması ve bununla ilgili gerekli eğitimlerin verilmesi gerekiyor. Hani mesela o teknolojiyi neden kullanılması gerektiğini ve ne zaman kullanılması gerektiğinin iyi aktarılması gerekiyor. Kurumun paydaşlarına yani öğrenci, idari veya akademik personele bu anlatılmalı.” Mehmet Ali

“Hani beklentinizi karşılayıp karşılamadığını söylemek için bence önce yani beklentimizin ne olduğunu belirlememiz gerekiyor. İhtiyaç analizi önemli. Hem ihtiyaç analizi hem de yapay zekanın kabiliyetli yetenekleri konusunda bilgi sahibi olunması gerekiyor.” Mehmet Ali

“Yurt dışında mesela frontier/öncü denilen bir sürü özel sivil toplum kuruluşları var. Onların yaptığı bu aslında önden fikir üretmek. ...Yapay zeka ile ilgili bir karar almadan önce hatta daha yaygınlaşmadan önce pilot okullarda belki sadece bu öncü teknolojileri takip ederek araştırmak

gerekıyor. Teknolojinin üretimi için kaynak ayrılırken, o teknolojilerinin etkilerinin ne olması gerektiği ve hatta neler olabileceğine yönelik de öncelikli alanlar belirlenmesi iyi olur.” Mehmet Ali

“Dediğim gibi ilk önce destek hizmetlerinden başlanabilir.” Ayşe

“Yapay zekayı benimsemeden önce veri madenciliği sektöründe başlamanızı daha sonra büyük bölümlere geçilmesini ve modüllerin periyodik olarak test edilmesini öneririm.” Fatima

“...işte bu 3 özelliği (yasal düzenlemeler, etik düzenlemeler, yetişmiş insan gücü kaynağı) çok etkin kullanmamız lazım ki verimliliğimizi artsın.” Ayşe

“Biz teknolojiyi hâlâ dışarıdan transfer ediyoruz... O yüzden bizim çok kısa sürede kendi gerçekten milli sistemlerimizi oluşturmamız, kendi milli yapılarımızı oluşturmamız gerekli. Belki TÜBİTAK bağlantılı projelerle hibe alabilir ve bunu kendi sistemlerimizi entegre edebiliriz. Yoksa biz buna para yetiştiremeyiz çünkü bugün entegre ettiğimiz yapay zeka 2 gün sonra yine kısır kalacak değil mi? Bu nedenle kendi sistemimizi üretmemiz lazım.” Ayşe

“Kurumun risk zekasının gelişmiş olması gerekiyor. Hem kurumsal hem bireysel risk zekası dediğimizde oluşabilecek bütün riskleri önceden tahmin edip başa çıkabileceklerini nasıl başa çıkabileceğimizi çıkamayacaklarımızda ne yapacağımızı bilmemiz gerekiyor.” Ayşe

“Yapay zeka yeni bir teknoloji ve uygulamaları da yeni olduğu için bir kere maliyetli olabilir. O yüzden kendimiz üretirsek teknoloji o ilk baştaki maliyetleri de kırabiliriz. Eğer başlarda yurt dışı destekli alacaksak bu teknolojileri kurumun, devletin, projelerin bunu maddi olarak desteklemesi lazım.” Ayşe

“Projeler yapılabilir, yine TÜBİTAK projeleri, BAP projeleri, Avrupa Birliği, Dünya Bankası, UNESCO pek çok proje var. Oralardan destekler alınabilir. Oradan ekipler kurulabilir.” Ayşe

“Siz yapay zekaya eğitim ortamına uygulamayı istiyorsanız gerçekten yetişmiş insan gücümüzün çok farklı alanlarda olması gerekiyor. Mesela yapay zeka yazılımcılarımızın olması lazım. Ama bu konuda uzman sayısı çok az var olanlar da özel sektörde daha yüksek ücretlerle çalışıyor. O zaman

bizim ne yapmamız gerekiyor? Şu anda hızla özellikle yapay zeka konusunda uzman yetiştirecek programlara hizmet içi olabilir, hizmet sonrası olabilir, lisans veya lisansüstü olabilir programlara ihtiyacımız var. Kendi elemanımızın kendimiz sistemde yetiştirmeliyiz.” Ayşe

“Yani daha hızlı çalışmak, daha hızlı düşünmek zorundasınız. Çünkü zamanımız yok hiçbir şeye. Şöyle söyleyeyim, bu yıl rüzgarı yakaladık, yakaladık yoksa dünya gelişmiş ülkeler bize hükmedecek.” Ayşe

“...risk zekası kurumsal ve bireysel olarak geliştirilmesi (bu risklerle ilgili önlemlerin alınması gerekli.” Ayşe

“Ulusal çaptaki kurumlar için o ‘know how’ları birbirimizle paylaşmamız da lazım. Yani bir üniversite, çok güzel bir projeyle çok güzel bir ürün elde ettiyse talep edildiği zaman diğer üniversitelerle paylaşabilmesi lazım. Böyle bir mekanizmanın oluşması lazım diye düşünüyorum. Hatta ulusal projelerde bunun şart koşulması gerektiğini düşünüyorum.” Selçuk

“Bizim toplumsal ve kültürel olarak bu teknolojilerin her zaman herkes tarafından kabul edilmeyeceğini atlamışız... Şimdi bu bile bir öğrenme mesela. Bizim insanlarımız otobüste yolculuk ederken kitap okumayı sevmiyor, oyun oynamayı sever. Siz ilk önce okumayı teşvik etmeniz lazım ki daha sonra mobil ortamların geliştirdiği öğrenme ortamlarına geçilmesini sağlayabilirsiniz. Yani hep kültürü görmezden geliyoruz.” Furkan

“Aslında insan olarak biz hayatımızı kolaylaştıran her şeye çok hızlı adapte oluruz. Yani dolayısıyla öğrenenler bu bağlamda aslında. Nasıl diyeyim, belki de gerçekten çok hızlı benimseyecek ama dediğim gibi bence bu konularda çok detaylı araştırmalara ihtiyacımız var. Hani bu konuda bir şey söyleyebilmek için?” Furkan

“Bence her teknoloji için de söylemim aynıdır enim yani teknolojileri zoraki kullanacakları bir araca dönüştürmeden. Burada birçok teknoloji var, bak bunu da kullanabilirsin gibi seçme mantığı (ile sunmak gerekli).” Furkan

“Ben merkezilikçiye biraz karşıyım. Nedeni şu herkesin herkes aynı değil ki merkezi bir çözüm bulmaya. O yüzden bence her kurumun kendine ait kendi kültürüne ait çalışmalarla ön planda olması ve bu şekilde bilinmesi toplumda

da ya A üniversitesi şu yanı güçlü, B üniversitesinin şu yönü güçlü, C üniversitesinin şu özelliği iyi gibi etiketlerle farklı olmamız gerektiğini düşünüyorum.” Furkan

“Dolayısıyla, olası komplikasyonları önceden düşünmemiz ve bunların meydana gelmesi durumunda hafifletme stratejilerini planlamamız gerektiğini düşünüyorum. Elbette yapay zekayı benimsemek için bir stratejimiz olması gerekiyor. Ve bu strateji önlem/ihtiyat ilkesine dayanmalıdır.” Antonio

“Yani kurumsal kültürü değiştirmeliyiz, ama sadece yapay zeka harika diyerek değil, aynı zamanda buna ihtiyacımız var diyerek de değiştirmeliyiz. Bu kültürü içeriden değiştirmeye yatırım yapmalıyız.” Antonio

“YZ benimsemede en etkili faktörler, ülkenin ekonomik koşulları ve öğrencilerin BT okuryazarlığı olacaktır.” Aruni

Alan uzmanı görüşmecilerin (Ayşe, Mehmet Ali, Galip, Selçuk, Antonio, Aruni, Furkan) uzaktan eğitim kurumlarında etkili şekilde yapay zekanın benimsenmesi için önerdikleri stratejileri üç ana başlık altında toplanmıştır. Bu stratejilerden ilki yapay zekanın en büyük dezavantajları listesinde de yer alan maliyeti düşürmeye yönelik stratejilerdir. Önerilen ikinci strateji ise kurumun tüm paydaşlarının değerler, inançlar ve alışkanlıkları olarak tanımlanan kurum kültürü ile ilgili stratejilerdir. Üçüncü strateji ise yapay zekanın kurulumu aşamasında önerilen stratejilerdir. Alan uzmanlarının önerdiği bu üç ana stratejilerle ilgili açıklayıcı bilgiler aşağıda Tablo 4.2’de özetlenmiştir.

Tablo 4.2. Katılımcıların etkili yapay zeka benimse süreci için önerdiği stratejiler

YAPAY ZEKA BENİMSEME STRATEJİLERİ		
Maliyeti Düşürmek Amaçlı Stratejiler	Kurum Kültürü ile İlgili Stratejiler	Yapay Zeka Kurulum Stratejileri
• Projelerden fon sağlamak • Yerli ve milli zeki sistemlerin oluşturulması • Uzman insan kaynaklarının yetiştirilmesi (hizmet içi eğitimler/ lisansüstü eğitimler vs. ile) • Paydaş kurumlar arası iş birliği (yazılım, tecrübe, insan kaynakları paylaşımı)	• Tüm kurum paydaşlarının YZ'dan beklenti ve ihtiyaçlarının analizi • Kurum kültürünün dönüşümü için katılımcı sistem anlayışı benimsenmeli • Tüm paydaşlara YZ okuryazarlığı eğitimlerinin verilmesi • Teknolojik dayatma olmadan YZ, seçme mantığı ile sunulmalı • Hem kurumsal hem bireysel risk zekasının geliştirilmesi • Kurum kültürüne uygun YZ benimseme kararlarının alınması	• Alt yapı odaklı stratejilerin geliştirilmesi • Geride kalmamak için YZ kurulum kararının hızlı verilmesi • Sistemlere YZ kurulumuna basamak basamak geçilmesi (“destek hizmetlerinden başlanabilir” Ayşe/ “Veri madenciliğiyle başlanmalı” Fatima) • YZ entegrasyon süreci ile ilgili tüm paydaşlara periyodik bilgilendirme yapılması

Bunlara ek olarak, Mehmet Ali yurtdışında olduğu gibi öncü teknolojilerin pilot uygulama birimlerinde önceden araştırılmasının ve denemesinin bu teknolojilerin benimsenmesini olumlu etkileyeceğini belirtmiştir. Ayrıca, Antonio yapay zeka teknolojilerinin henüz gelişmemiş makine-insan etkileşimine vurgu yaparak, açık ve uzaktan öğrenmede etkileşimi artırmanın yolunun öğretici sayısını artırmak olduğunu düşünmektedir.

5. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Araştırmanın sonuç bölümünde, bulgular özetlenerek bunlarla ilgili yorumlara yer verilmiştir. Tartışma ve öneriler bölümünde ise açık ve uzaktan öğrenme kurumlarının YZ'ya hazır olması için gerekli stratejiler belirtilmiştir.

5.1. Sonuç

Açık ve uzaktan öğrenme kurumlarının yapay zeka teknolojilerini benimseme kararı almaya ne kadar hazır olma durumlarının incelendiği araştırmada, on beş uzman katılımcının görüşme bulguları tematik analiz ile incelenmiştir. Analiz sonucunda beş ana temaya ulaşılmıştır. Bunlar *organizasyonel hazır olma, teknolojik hazır olma, çevresel*

hazır olma, YZ etik hazır olma ile eksiklikler ve önerilerdir. Bu ana temanın altında ise 27 kodlama elde edilmiştir.

Bir kurumun, yapay zeka teknolojilerini benimsemeye organizasyonel olarak hazır olması için öncelikle yeterli finansal kaynaklara, insan kaynaklarına, donanımsal kaynaklara ve büyük veriye ihtiyacı vardır. Görüşme bulgularına göre, açık ve uzaktan öğrenme kurumları çoğunlukla kitlesel eğitim yapmakta oldukları için yapay zekayı besleyecek yeterli, çeşitli, büyük veriye sahiptir. Lakin görüşmecilerin de belirttiği gibi bu verilerin işlenerek standart hale getirilmesi için yetişmiş, uzman insan kaynağına ihtiyaç vardır. Tüm dünyada yapay zeka alanında yetişmiş insan gücü ise şu anda yeterli olmamakla beraber mevcut uzmanların ücretleri çok yüksektir. Özellikle sınırlı bütçeye sahip devlet üniversiteleri için yüksek ücretlere yetişmiş insan gücünü istihdam etmek büyük problemdir. Bunun yanı sıra, yapay zeka teknolojilerini ve/veya bunlar için gerekli donanımsal kaynakların tedariki de ayrıca çok pahalıdır. Sonuç olarak, yapay zekanın bir kurumda benimsenmesi için gerekli kilit kaynakların mali kaynaklar ve yetişmiş insan gücü olduğu ortaya çıkmaktadır.

Yapay zeka teknolojilerine organizasyonel hazır olma kavramının en önemli bileşenlerinden biri de kurum büyüklüğüdür. Kurum büyüklüğünden anlaşılması gereken, kurumun tüm çalışanları ve kaynaklarını kapsayan büyüklüğü, geniş deneyimiyle kurum hafızası ve kurum kültürünün gelişmiş olmasıdır. Kurumun büyük olmasının yapay zekayı benimseme sürecine olumlu mu yoksa olumsuz mu etki ettiği konusunda hem alanyazın hem de görüşmeciler ikiye ayrılmıştır. Esasen her iki görüşün de haklı tarafları mevcuttur. Bir görüş, şayet üniversite kurumsal bir yapıya sahipse, kurum hafızası geniştir, oturmuş bir kültürü vardır böylece yapay zekayı benimsemesi kolay olur, başlayan projeler hangi yönetici gelirse gelsin devam ettirilir fikrindedir. Diğer taraftan, küçük ve genç kurumlar daha dinamik olduğu için hiyerarşik karar verme uzun sürmemektedir ve yenilik kararlarını daha hızlı alabilmektedir görüşüne hakim bir grup mevcuttur. Sonuç olarak, büyük kurumlar yapay zekanın benimseme sürecinin devamlılığı açısından avantajlıyken, genç ve küçük kurumlar yapay zekayı benimseme kararına hızlı geçilmesi açısından avantajlı olabilmektedir.

Kurumun yapay zekayı benimsemeye organizasyonel hazır olması için kurum kültürünün bu teknolojiyi kullanmaya istekli olması beklenmektedir. Aksi durumda, kurum paydaşları bu teknolojiyi kullanmaya direnç gösterirse örgütsel olarak ne

yaparsanız yapın benimsenme süreci tam olmayacaktır. Alan uzmanı katılımcılar da kurumlarında bekledikleri olası dirençleri dile getirmişlerdir. Paydaşların bu teknoloji direncinin olası üç sebebinin korku, ileri yaş ve teknoloji konusundaki bilgi eksikliği olduğunu ifade etmişlerdir. Bunun için önerdikleri çözümlerden bazıları ise bu yeni teknolojiye karşı oluşan korkuyu azaltmak için YZ okuryazarlığı eğitimi vermek, süreç bilgilendirmeleri yapmak, kullanımına dair hizmet içi eğitimi vermek, teknolojik dayatma olmadan seçme hakkı sunmak ve yapay zekanın faydasına ikna etmektir.

Organizasyonel hazır olma sürecinde, kurum içi paydaşların yapay zeka teknolojilerinin kurum için katma değerinin yüksek olduğuna inanması olumlu bir etki yaratmaktadır. Nitekim, çoğu katılımcı kurumlarında yapay zeka teknolojilerini kullanmanın çeşitli avantajları olacağını ve sonucunda emek ve zamandan tasarruf ederek ve daha çok öğreneni kuruma çekerek yüksek bir katma değer elde edebileceklerini belirtmişlerdir. Yapay zeka teknolojilerinin katma değeri yükseltebilecek olan faydaları ise şöyledir: öğrenme analitikleri, insan emek ve zaman tasarrufu, etkileşimli öğrenme ortamları, öğrenme yönetim sistemlerine entegre edilebilirlik, büyük veriyi toplama ve işleme, öğrenenlerin ilgisini çekme/yüksek kayıt oranı, uzun vadede maliyetin düşmesi ve karlı olması, uzaktan ölçme ve değerlendirme ile işlerin verimliliği ve etkililiğinin artmasıdır. Tüm bu özellikleriyle yapay zeka teknolojileri kurum için katma değeri oldukça yüksek görünmektedir. Bunlara ek olarak katılımcılardan Eleni'nin bu teknolojileri katma değeri yüksek ürünlere çevirmenin tek yolunun YZ'nin benimsenme başarısına bağlı olduğunu özellikle belirtmiştir. Özetle, yapay zeka teknolojileri kuruma sunabileceği birçok faydası sayesinde kurumda insan gücünden emek ve zaman tasarrufu yaparak, öğreticilere öğrenme sürecinin kalitesini artırması için daha fazla zaman kazandırmakta ve dolaylı olarak daha çok öğreneni kuruma çekmektedir. Tüm bu özellikleriyle yapay zeka katma değeri yüksek teknolojileridir. Lakin bu teknolojilerinin başarısı doğrudan benimsenme sürecinin başarılı yürütülmesine bağlıdır.

Bir kurumda yapay zeka teknolojilerinin benimsenmesinde üst yönetimin bu teknolojilere bakış açısı, bu teknolojilerle ilgili olumlu deneyimlere sahip olması ve süreci desteklemesi çok önemlidir. Katılımcıların çoğunun da belirttiği gibi YZ'nin benimsenme sürecinde yöneticilerin rolü çok fazladır. Bu sürecin daha etkili olabilmesi için ise katılımcılar yöneticilerinin 8 özelliğe sahip olmasının önemli olduğunu vurgulamıştır. Bu özellikler; vizyoner, takım lideri, yenilikçi, stratejist, işbirlikçi, risk

alabilen, YZ konusunda bilgili ve demokratik olmalarıdır. İkinci olarak, katılımcılar YZ'nın kurumda benimsenmesi için üst yönetimin desteğinin gerekliliğini vurgulamıştır. Yöneticilerden bekledikleri desteğin başında mali destek gelmektedir çünkü bu teknolojilerin tedarigi ve kurulumu oldukça maliyetlidir ve gerekirse yöneticinin dışarıdan fon bulması bile gerekmektedir. Yöneticilerden bekledikleri diğer destekler ise onların bu süreçteki çalışmalara öncülük etmeleri ve paydaşları motive etmeleridir. Bu YZ'nın benimsenme sürecinin devamlılığı ve etkililiği açısından gayet önemlidir. Yöneticilerden beklenen üçüncü destek türü ise YZ araştırmaları ve projeleri için iş yükünü hafifletecek şekilde yardımcı olmaları ve bu araştırmaları teşvik etmeleridir.

Yapay zekaya organizasyonel hazır olma sürecini olumlu etkileyen diğer önemli faktörler ise üst yönetimin yapay zeka teknolojilerine karşı olumlu bir tutuma sahip olması ve olumlu deneyimlere sahip olmasıdır. Bu teknolojiler hakkında bilgi ve deneyim sahibi olan yöneticilerin, onlara karşı olumlu bir bakış açısına sahip olacağı ve benimseme kararını da olumlu etkileyeceği öngörülmektedir. Fakat bazı yöneticilerin toplum gözünde iyi görünmek adına, yapay zeka hakkında hiç bilgi ve tecrübesi olmamasına rağmen onu kurumlarında kullanmak istedikleri de bazı katılımcılar tarafından ifade edilmiştir. Bu durum söz konusu yöneticilerin yapay zekaya örgütsel olarak hazır olmadan bu teknolojileri kurumlarında kullanmak isteyeceklerinden, büyük olasılıkla yapay zekanın benimsenme sürecini olumsuz etkileyecektir.

Açık ve uzaktan öğrenme kurumlarının yapay zekayı benimsemek için teknolojik olarak hazır olmaları özellikle gereklidir. Nitekim başarılı teknoloji benimsenmesi üzerine tartışmaların çoğu bu kapasiteye odaklanır ve benimsenme başarısını, yeni bir teknolojiyi kurum personeli tarafından güvenilir bir şekilde kullanılabilir bir noktaya getirmek olarak tanımlar. Şüphesiz, bir kurumun teknolojik hazır olma düzeyi, yeni edinilen teknolojinin başarılı bir şekilde uygulanması için oldukça kritiktir (Surry, Ensminger ve Haab, 2005).

İlk olarak, bu teknolojilerinin kurulum ve kullanım aşamasında oluşabilecek karmaşıklığı ortadan kaldırmak için bir stratejik bir plan yaparak doğru protokoller belirlenmelidir. Kurum içi paydaşlar (öğretici, öğrenen, BT uzmanları vs.) bu teknolojilerinin kullanımı konusunda bilgilendirilmeli ve tüm süreçten haberdar edilmelidir. Yapay zekanın kullanımına dair etik çerçeve önceden çizilmeli ve paydaşların bu süreçte ihtiyacı olan sosyal ve psikolojik destek de verilmelidir.

Unutulmamalıdır ki kurumdaki dijital dönüşüm sadece yeni bir teknolojinin kullanılmaya başlamasıyla sınırlı değildir, insanının da alışkanlıklarını, davranışlarını dönüştürmeyi gerektirecektir bu süreç. Dolayısıyla çalışanlara psikolojik destek vermek bu süreçte çok önemlidir. Ayrıca, karmaşıklığı ortadan kaldırmak için işini bilen uzman ekiple çalışmak da ayrıca önem arz etmektedir.

İkincisi, kurum çalışanlarının yapay zeka teknolojileriyle ilgili olumlu deneyimlere sahip olması bu teknolojileri benimseme sürecini de pozitif yönde etkileyecektir. Karp ve Fletcher'in de (2014) vurguladığı gibi teknolojiye hakim olan çalışanların teknoloji konusunda daha az deneyimli olan kullanıcılara göre yeni teknolojileri test etme ve benimseme olasılığı daha yüksektir. Nitekim tasarım aşamasından, araştırmasında ve kullanımına kadar zengin ve olumlu YZ deneyimine sahip görüşmeciler de bu teknolojilerle ilgili olumlu yorumlar yapmıştır.

Üçüncüsü, bir kurumun yapay zekayı benimsemek için teknolojik olarak hazır olmasını etkilen en önemli faktörlerden biri de teknolojik yetkinliktir. Teknolojik yetkinlik kurumun BT alt yapısının ileri teknolojileri entegre etmeye ne kadar müsait olduğuyla ilgili bir durumdur. Görüşmecilerden çoğu kurumlarının teknolojik yetkinliğini yapay zekaya uyumlu hale getirmek için iyi bir sunucunun, güçlü bir yazılıma sahip merkezi bir bilgisayarın ve bilgisayarlı görüşü aktive etmek için mikrofon, kamera gibi sensör cihazların yeterli olacağını düşünmektedir. Bunlara ek olarak hem öğrencilerin hem de öğrenenlerin yapay zeka teknolojilerini kaldırabilecek kapasitede güncel mobil cihazlara sahip olması da gerekmektedir.

Dördüncü olarak, yapay zekanın algılanan fayda ve zararları bu teknolojilerin bir kurumda benimsenme ya da benimsenmemesine çok fazla etki etmektedir. Yeni bir teknolojiyi kurumun benimseme kararı alması için onun mevcut teknolojilere kıyasla görece faydasına ikna olmalıdır. Katılımcıların ifadelerine göre yapay zeka teknolojilerinin görece avantajları şöyledir: kişiselleştirilmiş öğrenme, uyarlanır öğrenme, karar destek hizmetleri, öneri sistemleri, sınav güvenliği ve kimlik doğrulama, otomatik ölçme ve değerlendirme, otomatik yoklama, kitlesel performans ve davranış takibi, 7/24 veri analizi imkanı, erken uyarı sistemleri ile sanal laboratuvar, sınıf ve kampüstür. Yapay zeka teknolojilerinin bu avantajları sayesinde kurum çalışanlarının emek ve zamandan tasarruf etmelerine faydalı olarak onların arta kalan vakti öğrenme sürecinin daha verimli olması ve öğrenenle etkileşime geçmek için kullanma imkanı sağlamaktadır. Bunun

sonucunda ise uzun vadede kar getirecek olan, sürdürülebilir, ekolojik dengeye saygılı ve kaliteli bir sistem elde edilmiş olacaktır. Öte taraftan henüz yapay zeka yeni ve gelişmekte olan bir teknolojidir ve olası sınırlılıkları ve zayıf yönleri mevcuttur. Bunlar; veri güvenliği problemleri, etik kurallardaki eksiklikler, insanın nasıl konumlandırılacağı sorunu, hatalı doğrulama oranı, alışık olduğumuz çalışma şeklini değiştirme zaruriyeti (yıkıcı etki), algoritmik önyargı, YZ ile ilgili kanun ve mevzuat eksikliği, yetişmiş insan kaynakların az ve pahalı olması, yüksek tedarik ve kurulum maliyeti, teknolojinin hızına yetişememe, dijital uçurum, öğretici istihdamının azalması, makine-insan etkileşiminin zayıflığı, sistem bakımı ve geliştirilmesinin zor ve maliyetli olması, teknoloji üzerinde kontrol eksikliği ve YZ'nın kötü amaçlı kullanımıdır (intihal, ödev yaptırma, vs.).

Açık ve uzaktan eğitim kurumlarının yapay zekayı benimsemesini etkileyen çevresel faktörler, yaşadıkları rekabet baskısı, devlet düzenlemeleri ve teşvik ile öğrenenlerin hazır olma durumlarıdır. Katılımcıların da onayladığı gibi yapay zeka uygulamalarının ve araştırmalarının devlet düzenlemeleriyle teşvik edilmesi bu teknolojilerin kurumda benimsenmesi sürecini hızlandırmaktadır. Diğer yandan, katılımcılar diğer açık ve uzaktan öğrenme kurumlarının halihazırda yapay zeka teknolojilerini kullanıyor olmasının kendi kurumlarının da rekabet baskısıyla bu teknolojileri benimseme kararını pozitif yönde etkileyebileceğini belirtmişlerdir. Ayrıca görüşmeciler, bu yeniliğin kullanımında öncü olan kurumların daha avantajlı olabileceklerini ama aynı zamanda bu işi ilk yapan oldukları için tüm zorlukları onların tecrübe etmesi gerekeceğini de vurgulamıştır. Bu konudaki en değerli yorumlardan biri ise, açık ve uzaktan öğrenme kurumlarının 'rakip' rolünden çıkarak 'paydaş' rolünü benimsemelerinin ve yapay zekayı benimseme sürecindeki yol haritasını, deneyimlerini ve kaynakları birbiriyle paylaşarak sürekli iş birliğinde olmaları gerektiğidir.

Açık ve uzaktan öğrenme kurumlarının YZ hazır olmasını etkileyen üçüncü çevresel faktör, öğrenenlerin bu teknolojiyi kullanmaya hazır olmalarıdır. Uzaktan öğrenenler için yapay zeka teknolojilerinin kullanımını kolaylaştırmak için onlara YZ okuryazarlık eğitimleri vermek, bu sistemlerin tasarımında herkese hitap eden evrensel tasarım ilkeleri kullanmak, bu teknolojileri herkes için erişebilir kılmak ve onlara bol bol deneme imkanı vermek, katılımcıların dikkat çektiği çözümlerden birkaçıdır. Ayrıca bu konuda herhangi bir akademik araştırma ve ihtiyaç analizi yapılmadığı için katılımcılar, yapay zekanın uzaktan öğrenenlerin ihtiyacına uygun olup olmadığına dair konuşmak için

erken olduğunu vurgulamıştır. Son olarak görüşmeciler, uzaktan öğrenenlerin yapay zeka teknolojileriyle ilgili deneyimlerinin çoğunlukla günlük uygulamalar üzerinden kısıtlı deneyimler olduğunu lakin genç öğrenenlerin yaşlı öğrenenlere kıyasla bu teknolojileri daha hızlı benimseyebileceklerini tahmin ettiklerini belirtmişlerdir. Yine de bu konuyu herhangi bir bilimsel araştırma sonucu olmadan konuşmak için oldukça erkendir.

İnsan ögesinin çok büyük yer kapladığı eğitimde yapay zeka teknolojilerinin kullanımının sosyal, psikolojik ve ahlaki sonuçları olabilir. Bu nedenle açık ve uzaktan öğrenme kurumlarının yapay zekaya etik olarak ne kadar hazır olduklarını incelemek ayrıca önemlidir. Bu olguyla ilgili öne çıkan üç tema, algoritmik önyargı, teknolojik dayatma ve veri güvenliği ile ilgili konulardır. Yapay zekanın etik çerçevesi çizilirken, istihdam edilen yazılımcıların farklı demografik özelliklere sahip olmasına özen gösterilerek ve bireysel farklılıklara saygı ilkesi temel alınarak olası algoritmik önyargının önüne geçilebilir. Etik hazır olma ile ilgili diğer bir konu, teknolojik dayatmadır. Yapay zeka teknolojilerinin uzaktan eğitim kurumlarında yaygınlaşması ve tam olarak benimsenmesi isteniyorsa bu teknolojiler öğrenenlere zorunlu olarak değil seçmeli zengin medya olarak sunulmalıdır. Aksi takdirde kullanıcılar bu teknolojilere direnç gösterebilir. Etik hazır olma ile ilgili son ve belki de en önemli konu ise veri mahremiyeti ve güvenliğidir. Yakıtı veri olan yapay zekanın etkili şekilde kurumda benimsenebilmesi için tüm iç paydaşlara verilerinin belli kurallar çerçevesinde işlenip, kullanılacağı ve saklanacağı garantisini verilmelidir. Böylece tüm paydaşlar verilerinin güvende olduğundan emin olarak bu teknolojilerin kullanımına gönüllü olacaklardır. Diğer bir konu ise, veri güvenliğidir. Zeki sistemler aynı zamanda merkezi sistemler olduğu için kurumdaki herhangi bir veri sızıntısı ya da sistemlere yapılan siber saldırının geri alınamaz sonuçları olabilmektedir. Bunun için kurumda veri güvenlik duvarlarının sağlanması ve bunu sağlayacak siber güvenlik uzmanlarının olması zaruridir.

Katılımcıların görüşmeler esnasında belirttikleri eksiklikler ve bunlara ilişkin öneriler ise; yapay zeka ile ilgili kural ve kanunlardaki eksiklikler, multidisipliner çalışma ihtiyacı, ihtiyaç analizinin önemi ve önerilen genel stratejilerdir. Birinci olarak, yapay zeka gibi yıkıcı teknolojilerin benimsenmesi sürecinde bireylerin kendilerini güvende ve rahat hissetmelerinin en önemli yolu onları koruma altına alan yasa ve yönetmeliklerdir. Maalesef teknolojilerin artık çok hızlı gelişmesinden kaynaklı bu teknolojilerle ilgili

kanun ve kuralların konulması gecikmektedir, bunun da YZ'yı benimseme sürecine olumsuz etkisi vardır. İkinci olarak ise, yapay zeka araştırmalarının sadece tasarım ve üretimden ibaret olduğu yanılgısıdır. Halbuki bu teknolojilerinin yayılımı için sosyal bilimlerden tutun da din bilimlerine kadar her disiplinden uzmanın araştırma ve uygulamalara katılarak, bu teknolojilerinin toplumsal ve kültürel boyutlarını araştırması gerekmektedir. Açık ve uzaktan öğrenme kurumlarında yapay zekanın benimse kararını alacak olan ekipte her disiplinden uzmana ihtiyaç vardır. Üçüncü olarak, yapay zekayı benimseme kararından önce kurumda genel bir ihtiyaç analizi yapmak hem süreci doğru planlamak hem de kaynakları verimli kullanmak adına çok önemlidir. Çünkü yeni bir teknolojiyi kullanmaya başladıktan sonra acaba buna ihtiyacım var mı deme şansımız yoktur. Son olarak, katılımcıların etkili YZ benimsemesi için önerdiği stratejiler şunlardır; maliyeti düşürmek için stratejiler, kurum kültürü ile ilgili stratejiler ve yapay zekanın kurulumu ile ilgili stratejilerdir.

5.2. Tartışma ve Öneriler

Yapay zeka teknolojileri eğitimden sağlığa her alanda büyük bir paradigma değişimi yaratan ve hala gelişmekte olan dolayısıyla sınırlarını ve sonuçlarını henüz öngöremediğimiz yıkıcı (disruptive) teknolojilerdendir. Nitekim, uzman katılımcılardan Ayşe'nin şu sözleri *"Artık biz öğrenmede yeni bir çağa başladık. 4 yıllık, 5 yıllık fakülte anlayışı, o duvarlar yıkıldı. Tabii blockchain teknolojileri geliyor işte onun yanında metaverse konuşuluyor. Bunların hepsi yapay zeka sayesinde, sınırlar kalkıyor. ...Hani yavaş yavaş da geçiyoruz zaten şu anda kurbağayı ısıtır gibi aslında ısıtıyoruz. Kimse fark etmiyor ama geçiliyor yavaş yavaş bu sistemlere"* bize yapay zeka teknolojilerinin yıkıcı etkisini ve bunun büyük bir paradigma sıçraması yaratacağını hatırlatmaktadır. Bu değişim ise kaçınılmaz görünmektedir. Ayrıca, toplum aslında yapay zeka kullandığını bile fark etmeden bu teknolojileri yavaş yavaş günlük hayatında benimsemeye başlamış görünmektedir. Tıpkı Ayşe'nin kurbağa benzetmesinde olduğu gibi yapay zeka teknolojilerinin yayılımı sessiz ve derinden olmaktadır. Peki açık ve uzaktan öğrenme kurumları yapay zeka teknolojilerini benimsemeye ne kadar hazır? Uzaktan eğitim kurumlarının yapay zekayı başarılı benimseme öncülerini anlamaya yönelik bir yaklaşımla YZ'ya hazır olma faktörlerinin incelendiği bu araştırma, bu soruya cevap aramaktadır.

Öncelikle, yeni bir teknolojinin kurumda kullanılmaya başlanması ile benimsenmesi arasında çok fark vardır. Bir teknolojinin benimsenmesi demek tüm paydaşlar tarafından, en son kullanıcıya kadar günlük hayatta rahatça kullanabiliyor olması anlamına gelmektedir. Dolayısıyla, açık ve uzaktan eğitim kurumlarında YZ benimseme başarısını elde etmek için tüm iç paydaşlara bu teknolojilerle ilgili YZ okuryazarlık eğitimleri ve BT ekibine hizmet içi kurslar verilmelidir. Böylece yapay zekanın ne olduğunu ve onu nasıl kullanabileceğini öğrenen kurum kullanıcıları, korkularını yenerek bu teknolojilere karşı olumlu bir bakış açısı kazanacaktır. Ayrıca, yetişmiş insan kaynaklarının çok kritik olduğu YZ'yı benimseme sürecinde BT uzmanlarının çeşitli hizmet içi eğitim ve kurslarla yetiştirilmeleri sistemin devamı için gereklidir. Bunlara ek olarak, YZ benimseme sürecinde iç paydaşların tamamı devamlı bilgilendirilmeli ve ihtiyaç halinde destek sunulmalıdır.

Yapay zekanın uzaktan eğitim kurumlarında benimsenmesinde üst yönetimin çalışmalara öncülük etmesi ve destek olması kadar teşvikler de önemlidir. Çünkü teşvikler aynı zamanda üst yönetimin tüm çalışanlara verdiği önemli bir mesajdır. Bu mesaj şudur: yeni teknolojinin benimsenmesi önemlidir ve bu yeni teknolojiyi öğrenme için harcadığınız zaman ve çabanın karşılığı olacaktır. Bu teşvikler, maddi (örneğin, belirli kullanım düzeyleri veya sonuçlar için primler), itibara yönelik (örneğin, çalışan ödülleri), rol bazlı (örneğin, yeni projeler için bir ekip üyesi olarak görevlendirme) olabilir; ayrıca projeler üzerinde çalışmak için ayrılan zaman veya mesleki gelişim için fonlar şeklinde de olabilir (Brunner, 1992; Adamy ve Heinecke, 2005). Bu sayede kurum çalışanları yapay zekayı benimsemeye daha istekli ve motive olacaklardır.

Yeni teknolojilerin benimsendikten sonra nasıl kullanılacağını, toplumsal, ekonomik, teknolojik, örgütsel ve bireysel faktörlerin tamamı etkiler (Pool, 1997). Bu nedenledir ki YZ'yı benimseme sürecini daha iyi anlayabilmek ve yönetebilmek için oluşturulan ekipte her disiplinden uzmana çok ihtiyaç vardır. Çünkü, yapay zeka teknolojilerinin toplumsal, psikolojik, hukuki, ekonomik ve ahlaki sonuçlarının anlaşılabilmesi için sadece mühendislik ve yazılım alanında değil diğer uzmanlık alanlarından kişilerin de karar verici ekipte yer alması gerekmektedir.

Vurgulanması gereken diğer önemli bir husus da yapay zekanın üretimsel ve tasarımsal araştırmaları sürekli desteklenirken, sosyal bilimlerde yapay zeka araştırmalarına ve projelerine daha az destek ve teşvik verilmesi gerçeğidir. Halbuki

teknolojik dönüşümün ana ögesi insandır. Bu teknolojilerinin etkili benimsenmesi için toplumsal boyutunun da incelenerek, buna yönelik stratejik planlar hazırlamak YZ benimseme sürecini daha başarılı kılacaktır. Öte yandan, şu anda YZ benimseme kararı ile ilgili uygun stratejiler belirlemek için elimizde yapay zekanın sosyal, ahlaki, psikolojik, hukuki ve ekonomik etkileri üzerine yeterli bilimsel veri yoktur. Bu nedendir ki yapay zeka uygulamalarına dair sosyal bilimler alanındaki bilimsel araştırmaların arttırılmalı ve bunlar teşvik edilmelidir.

Yapay zeka gibi karmaşık bir teknolojinin benimsenme süreci zorlu ve uzun olabilmektedir. Bu süreçte açık ve uzaktan öğrenme kurumlarında yöneticilerin katılımcı bir sistem anlayışıyla hareket ederek iç paydaşlarıyla açık, aktif ve iş birliğine dayalı iletişime önem vermesi gerekmektedir. Çünkü araştırmalar (Adamy ve Heinecke, 2005; Lehman, Greener ve Simpson, 2002; Sugar, Crawley ve Fine, 2004; Ahmed, Daim ve Basoglu, 2007) göstermiştir ki planlarını açıkça ileten ve kuruluş içindeki personel üyelerine düzenli ve doğru bilgi sağlayan üniversiteler, benimseme sürecini daha başarılı bir şekilde yönetebilmektedir. Ayrıca yöneticiler önerilere açık olmalıdır ve uzman görüşlerinden faydalanmalıdır. Aksi takdirde, kurumlarda en son kullanıcının bile fikirlerinin, beklenti ve ihtiyaçlarının dikkate alınmadığı bir süreçte teknoloji direnci ortaya çıkacak ve YZ benimsenme süreci başarısız olacaktır.

Yapay zeka teknolojilerini benimseme kararı almadan önce detaylı ve kapsamlı bir ihtiyaç analizi yapmak oldukça gereklidir. Kezar'ın da (2011) belirttiği gibi benimsemeye hazır kurumların ortak özelliği, ihtiyaçlarını önceden belirlemiş ve o teknolojinin hangi ihtiyaçlarını karşılayacağına dair tutarlı bir anlayışı çoktan geliştirmiş olmalarıdır. Dolayısıyla kurum içi tüm paydaşların benimseme kararı alındığında neden bu reforma katıldıklarını net bir şekilde bilmeleri ve bunun gerekliliğine inanmaları yeniliğin kabulü için çok etkilidir. Ayrıca kurumun mevcut teknolojilerinden memnun olmayan çalışanların yenilik arayışı ve ihtiyacı, onların bu yeni teknolojiyi kullanma motivasyonunu dolayısıyla benimseme başarısını arttıracaktır (Rogers, 2003; Lehman, Greener ve Simpson, 2002; Karp ve Fletcher, 2014). Dolayısıyla 'öncüler' olarak adlandırabileceğimiz bu grubun motivasyon ve sinerjisinden yapay zekanın benimsenme sürecinde faydalanmak ayrıca önemlidir.

Bunların yanı sıra, ihtiyaç analizi yapılırken kurumların monolitik yani tek parçadan oluşmadığını, her bölümün ya da çalışma grubunun yapay zekaya karşı

tutumları ve normları olduğunu unutmamak gereklidir. Kurum kültürünün içindeki bu mikro kültürlerin yapay zekaya yaklaşımları da benimseme sürecini etkilemektedir. Dolayısıyla kurumun bütüncül olarak her bir mikro kültürüne kadar ihtiyaç analizinin yapılması gerekmektedir.

Her bir açık ve uzaktan öğrenme kurumunun kendine has bir kurum kültürü olduğu gibi, kendi içindeki birimlerin de kültürleri farklılık gösterebilmektedir. Çünkü üniversiteler tek parça homojen bir kültüre sahip değildir. Bir kurum içinde, kendi kültürleri, normları ve teknolojiye yönelik tutumları olan farklı gruplardan oluşan çok sayıda birey olduğu varsayılmaktadır. Sosyal bilimciler, bu tür gruplara ‘mikro kültürler’ adını verirler (McCurdy, 2006). Örneğin, üniversitedeki BT çalışanları ile farklı bir bölümdeki çalışanlar, teknolojinin hedeflerini aynı değerlendirmeyebilir. Aynı şekilde genç çalışanlar ile uzun yıllardır çalışan olgun personelin yeni teknolojiye tepkileri farklı olabilmektedir (Karp ve Fletcher, 2014). Örneğin, uzun yıllardır çalışan personel, yıllardır var olan düzen ve alışkanlığını değiştirmek istemediği için yeni teknolojiye karşı daha temkinli olabilir. Sonuç olarak, bir uzaktan eğitim kurumunun YZ’ya hazır olma durumunu değerlendirirken önce o kurumun kendine has kültürü bütünsel olarak incelenmeli ve buna özgü YZ benimseme stratejileri belirlenmelidir.

Yapay zeka teknolojileri ile ilgili en büyük sorunlardan biri ‘öğreticinin yerini alma’ kaygısıdır. Nitekim, birçok kamu ve bilimsel tartışmalar, yapay zeka teknolojilerinin çeşitli alanlarda insan iş gücünün yerine geçerek insanları işsiz bırakacağını ileri sürmektedir. Bundan dolayıdır ki uzaktan eğitimde yapay zeka teknolojilerini benimsemeden önce ‘insanın’ nereye konumlandırılacağına multidisipliner uzmanlardan oluşan bir ekip tarafından karar verilmelidir. Bu ekip, yapay zeka gelişiminde insanları merkeze alan bir tasarımsal düşünce yaklaşımı olan ‘*insan odaklı yapay zeka*’ (Human Centered Artificial Intelligence/HCAI) anlayışını benimsemeli ve insanların yerini almayı değil onların yeteneklerini artırmayı amaçlayan sorumlu bir yapay zeka anlayışını teşvik etmelidir.

Açık ve uzaktan eğitim kurumlarının yapay zeka teknolojilerini benimseme kararı almadan önce etik çerçeveyi belirlemesi gerekmektedir. Hazırlanacak olan bu etik çerçevede dikkat edilmesi gereken ilk husus, kurum içi tüm paydaşların veri mahremiyeti ve güvenliği konusunda önlemlerin alınarak kullanıcıların kendilerini güvende hissetmelerini sağlamaktır. Yapay zekanın kullanımına dair etik çerçevede ayrıca olası

algoritmik önyargıyı engelleyici önlemlere de yer verilmelidir. Bunlara ek olarak, yapay zekanın kullanımı hiçbir zaman uzaktan öğrenenlere dayatıcı bir anlayışla sunulmamalıdır, onun yerine zengin medya ilkesiyle seçim olarak sunulmalıdır. Yani açık ve uzaktan öğrenmede yapay zeka öneri ve ikna yoluyla yaygınlaştırılmalıdır. Son olarak ise, kurumda yapay zeka hukukunda uzman birinin olması, tüm bu etik çerçevenin hazırlanması ve yürütülmesi esnasında kritik role sahiptir.

Sonuncu olarak, açık ve uzaktan eğitim kurumlarında yapay zekanın benimsenmesindeki en büyük engellerden biri yüksek kurulum ve kullanım maliyetidir. Maalesef ülkece bu teknolojiler konusunda hala dışa bağımlı olduğumuz için bu teknolojileri satın almak ve güncellemelerini yapmak henüz çok pahalıdır. YZ'nın kullanım maliyetini artıran diğer bir etken bu konuda uzman insan kaynaklarının yetersiz sayıda olmasından dolayı ücretlerinin yüksek olmasıdır. Bu problemlere çözüm ise kurumların kendi içlerinde insan kaynaklarını yetiştirmeye yatırım yapmaları ve yapay zeka teknolojilerini satın almak için de kurum dışından (projeler olabilir) fon ve hibe bulmalarıdır. Bu sayede açık ve uzaktan öğrenme kurumlarında yerli ve milli zeki sistemlerin geliştirilmesi de desteklenecektir. Bunlara ek olarak paydaş kurumlar arası geliştirilen milli ve yerli yapay zeka teknolojilerinin ve yetişmiş insan kaynaklarının paylaşılarak, iş birliğine dayalı bir yol izlenmesi YZ'yı benimseme başarısını arttıracaktır.

5.2.1. Yönetimsel etkiler (Managerial implications)

Açık ve uzaktan eğitim kurumlarının yapay zekayı başarılı benimseme öncülerini anlamaya yönelik bir yaklaşımla YZ'ya hazır olma faktörlerinin incelendiği bu araştırmada, akademisyenlere, yöneticilere ve karar vericilere fikir verecek birçok bulgu, öneri ve stratejiler paylaşılmıştır. Araştırmanın bu bölümünde ise YZ'yı benimseme kararı verirken açık ve uzaktan öğrenme kurumlarındaki yönetici ve karar vericilere rehberlik etmesi amacıyla hazırlanan “YZ'ya Hazır Olma Kurum İçi Değerlendirme Listesi”, araştırmanın yönetimsel etkisi olarak paylaşılmıştır. Söz konusu “YZ'ya Hazır Olma Kurum İçi Değerlendirme Listesini” kurumları hakkında bütünsel bir bakışa sahip oldukları için yönetici, koordinatör ve karar vericilerin doldurması önerilmektedir. Bahsi geçen kontrol listesindeki sorulara verilebilecek ‘evet’ veya ‘hayır’ olmak üzere iki cevap mevcuttur. Değerlendiricinin listedeki sorulara cevabının ‘evet’ olması durumunda ‘öz değerlendirme’ sütununa ilgili maddede bahsedilen özelliklerden hangilerine

kurumlarında sahip olduklarını belirtmeleri istenmektedir. Böylece, bu kontrol listesinin kurumların YZ'ya hazır olma durumlarını daha net bir şekilde görmelerine yardımcı olması ümit edilmektedir (Bkz. Tablo 5.1).

Tablo 5.1. Yapay Zekaya Hazır Olma Kurum İçi Değerlendirme Listesi

YAPAY ZEKAYA HAZIR OLMA KURUM İÇİ DEĞERLENDİRME LİSTESİ			
Sorular	Evet	Hayır	Öz Değerlendirme
1. YZ teknolojilerini tedarik etmek için yeterli mali kaynağınız var mıdır?			
2. Yapay zeka teknolojilerinin yüksek maliyetini düşürmek için herhangi bir stratejiniz var mıdır?			
3. YZ'nin kurulumu ve sistemlerin işleyişi için gerekli uzman insan kaynağına sahip misiniz?			
4. YZ teknolojilerinin kurulumu ve kullanımı esnasında oluşabilecek karmaşıklığı ortadan kaldırmak için stratejik planınız var mıdır?			
5. YZ'nin kurulumu ve sistemlerin işleyişi için gerekli uzman insan kaynağını artırmak için bir eylem planınız (istihdam satın almak, hizmet içi veya lisansüstü eğitimlerle kurum içinde yetiştirmek vs.) var mıdır?			
6. YZ'yı besleyecek kadar çeşitli, zengin, büyük veriye sahip misiniz?			
7. YZ'nin kullanabilmesi için veriyi işleyerek standart hale getirebilecek veri bilimcileriniz var mıdır?			
8. Kurum iç paydaşları arasında YZ teknolojilerine direnç gösterebilecek olanlar var mıdır?			
9. Kurumunuzda oluşabilecek olası teknoloji direncini ortadan kaldırmak için bir çalışma planınız (YZ okuryazarlığı eğitimi, süreç bilgilendirme, kullanımı için hizmet içi eğitim ve/veya görelî faydasına ikna etme gibi) var mıdır?			
10. Kurum içi paydaşları yapay zeka teknolojilerini benimsemeleri yönünde motive edecek teşvikleriniz var mıdır?			
11. Kurumunuzda YZ üzerine akademik araştırmaları destekliyor musunuz?			

Tablo 5.1. (Devam): Yapay Zekaya Hazır Olma Kurum İçi Değerlendirme Listesi

Sorular	Evet	Hayır	Öz Değerlendirme
12. YZ teknolojilerinin kullanımıyla oluşabilecek sosyal ve etik sorunlar için belirlediğiniz etik bir çerçeveniz var mıdır?			
13. Kurum içi paydaşlara bu teknolojilerin kurulumu ve kullanımı esnasında yardımcı olabilecek uzman kişilerden oluşan destek ekibiniz var mıdır?			
14. Yapay zeka teknolojilerini entegre edebilmek için kurum olarak teknolojik yetkinliğe sahip misiniz?			
15. Paydaş açık ve uzaktan öğrenme kurumlarıyla YZ'nin benimsemesi konusunda herhangi bir iş birliğiniz var mıdır?			
16. Kurumunuzda yapay zeka teknolojilerinin kurulumu ve kullanımından önce herhangi bir ihtiyaç analizi yapıldı mı?			
17. Öğrenenlerin yapay zeka teknolojilerine dair beklenti ve ihtiyaçlarının ne olduğuna dair araştırmanız var mıdır?			
18. Kurum içi paydaşların kişisel verilerinin nasıl işlenip, kullanılacağını ve sonrasında saklanacağını açıklayan kişisel verileri koruma yönetmeliğiniz var mıdır?			
19. Kurum sistemlerini herhangi bir veri sızıntısına veya siber saldırıya karşı koruma altına alacak veri güvenliği ile ilgili önlemlerinizi var mıdır?			
20. Kurumunuzda yapay zeka teknolojilerinin kullanımıyla beraber personelin kaç saat çalışacağı, ne kadar ücret alabileceği gibi konuları belirleyen personel yönetmeliğiniz mevcut mudur?			
21. Kurumunuzda yapay zeka hukuku uzmanlarınız var mıdır?			
22. Kurumunuzda YZ'nin benimsenme sürecini yöneten ekibinizde farklı disiplinlerden uzmanlara yer verilmekte midir?			
23. Yapay zekanın kullanımıyla ilgili oluşabilecek sorunları yönetmek için önleyici bireysel ve kurumsal risk planınız var mıdır?			
24. Yapay zekanın benimsenme sürecinde, kurum kültürünün dönüşümü için gerekli olan katılımcı sistem anlayışına sahip misiniz?			

KAYNAKÇA

- [1] A. M. Turing, (1950) Computing machinery and intelligence. *Mind*, (49), 236.
- [2] Adamy, P., & Heinecke, W. (2005). The influence of organizational culture on technology integration in teacher education. *Journal of Technology and Teacher Education*, 13(2), 233-255.
- [3] Ahmed, H., Daim, T., & Basoglu, N. (2007). Information technology diffusion in higher education. *Technology in Society*, 29(4), 469-482.
- [4] AI4ALL. (2018) <https://ai-4-all.org/> (Erişim Tarihi: 07.05.2023).
- [5] Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. *Organ Behav Hum Decis Proc*, 50, 179–211.
- [6] Akpınar, Y. (1999). Zeki Öğretim Sistemleri. *Eğitim ve Bilim*, 23(112).
- [7] Alom, M. Z., Taha, T. M., Yakopcic, C., Westberg, S., Sidike, P., Nasrin, M. S., ... Asari, V. K. (2019). A state-of-the-art survey on deep learning theory and architectures. *Electronics*, 8, 292, 1– 66. <https://doi.org/10.3390/electronics8030292>
- [8] Al-Rahmi, W. M., Yahaya, N., Alamri, M. M., Alyoussef, I. Y., Al-Rahmi, A. M., & Kamin, Y. B. (2019). Integrating innovation diffusion theory with technology acceptance model: Supporting students' attitude towards using a massive open online course (MOOCs) system. *Interactive Learning Environments*, 2(1), 1–13.
- [9] Alshawi, M. (2007). *Rethinking IT in Construction and Engineering: Organisational Readiness*. Routledge.
- [10] Alsheibani, S. A., Cheung, D., & Messom, D. (2019). *Factors Inhibiting the Adoption of Artificial Intelligence at organizational-level: A Preliminary Investigation*. Twenty-fifth Americas Conference on Information Systems, Cancun, 2019
- [11] Alsheibani, S., Cheung, Y., & Messom, C. (2018). Artificial Intelligence Adoption: AI-readiness at Firm-Level. *PASIC 2018 Proceedings, Japan*,
- [12] AlSheibani, S., Messom, C., & Cheung, Y. (2020, January). Re-thinking the competitive landscape of artificial intelligence. In *Proceedings of the 53rd Hawaii international conference on system sciences*.
- [13] Anderson, J.R. (1988). The expert module. *Foundations of Intelligent Tutoring Systems*. Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- [14] Argabright, G. C. (2002). *An investigation of the relationship between technology acceptance and technological stress on consumer behavior* (Doktora tezi, University of Sarasota).
- [15] Association for the Advancement of AI(AAAI). (2018). <https://www.aaai.org/> (Erişim Tarihi: 07.05.2023).
- [16] Atalay, M., & Çelik, E. (2017). Büyük Veri Analizinde Yapay Zeka Ve Makine Öğrenmesi Uygulamaları. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(22), 155-172.
- [17] Atilla, A.Ş. (2022). *Yapay zeka teknolojisi ve uygulamaları*. İstanbul: Dikeyksen Yayıncılık.

- [18] Aydın, İ. & Değirmenci, C.H. (2018). *Yapay zeka*. İstanbul: Girdap Kitap.
- [19] Baier, L., Jhren, F., ve Seebacher, S. (2019). Challenges in the deployment and operation of machine learning in practice. *27th European Conference on Information Systems-Information Systems for a Sharing Society ECIS 2019 Proceedings*, Stockholm-Uppsala, Sweden, June 8-14, 2019. pp. 8-14. ISBN 978-1-7336325-0-8. J. vom Brocke, S. Gregor and O. Müller (Eds.).
- [20] Baker, J. (2012). The technology–organization–environment framework. *Information systems theory*, 231-245.
- [21] Barlybayev, A., Kaderkeyeva, Z., Bekmanova, G., Sharipbay, A., Omarbekova, A., & Altynbek, S. (2020). Intelligent system for evaluating the level of formation of professional competencies of students. *IEEE Access*, 8, 58829-58835.
- [22] Baryannis, G., Validi, S., Dani, S., & Antoniou, G. (2019). Supply chain risk management and artificial intelligence: state of the art and future research directions. *International Journal of Production Research*, 57(7), 2179-2202.
- [23] Bates, T., Cobo, C., Mariño, O. & Wheeler, S. (2020). Can artificial intelligence transform higher education? *Int. J. Educ. Technol. High. Educ.*, 17.
- [24] Baz, F. Ç. & Denizer, E. (2018). *Türkiye’de Eğitim Alanında Yapay Zeka Kullanım Durumlarına Göre Yapılan Araştırmalara Bir Bakış: Bir İçerik Analizi Çalışması*. Cemil Meriç – 10. Sosyal Bilimler ve Spor Kongresi, Hatay – 23-25 Kasım 2018.
- [25] Bernstein, J. (1981). A.I. *The New Yorker*’da yayınlanan makale. <https://www.newyorker.com/magazine/1981/12/14/a-i> (Erişim tarihi: 01.05.2023).
- [26] Berry, M. J. A. & Linoff, G. S. (1997). *Data mining techniques: for marketing, sales and customer support*. New York: Wiley Computer Pub.
- [27] Beseiso, M., Alzubi, O. A., & Rashaideh, H. (2021). A novel automated essay scoring approach for reliable higher educational assessments. *Journal of Computing in Higher Education*, 33(3), 727–746.
- [28] Blomberg, E. & Moberg, F. (2019). *Artificial Intelligence Adoption – Is it more than just hype? A qualitative study of what factors influence an organization’s decision to adopt AI*. [Department of Informatics, Lund University]. <http://lup.lub.lu.se/student-papers/record/8983263>
- [29] Bonderud, D. (2019). Artificial intelligence, authentic impact: how educational AI is making the grade. <https://edtechmagazine.com/k12/article/2019/08/artificial-intelligence-authentic-impact-how-educational-ai-making-grade-perfcon> (Erişim Tarihi: 07.05.2023).
- [30] Borgman, H. P., Bahli, B., Heier, H., & Schewski, F. (2013). Cloudrise: exploring cloud computing adoption and governance with the TOE-framework. In 2013 46th Hawaii international conference on system sciences (pp. 4425-4435). IEEE
- [31] Boutetiere, H., & Reich, A (2018). *Unlocking Success in Digital Transformations*. McKinsey Digital, October.
- [32] Bozkurt, A., Karadeniz, A., Baneres, D., Guerrero-Roldán, A.E. & Rodríguez, M.E. (2021). Artificial intelligence and reflections from educational landscape: A review of AI studies in half a century. *Sustainability*, 13, (800), 2-16.
- [33] Bozkurt, A., Xiao, J., Lambert, S., Pazurek, A., Crompton, H., Koseoglu, S., Farrow, R., Bond, M., Nerantzi, C., Honeychurch, S., Bali, M., Dron, J., Mir, K., Stewart, B.,

- Costello, E., Mason, J., Stracke, C. M., Romero-Hall, E., Koutropoulos, A., Toquero, C. M., Singh, L. Tlili, A., Lee, K., Nichols, M., Ossiannilsson, E., Brown, M., Irvine, V., Raffaghelli, J. E., Santos-Hermosa, G. Farrell, O., Adam, T., Thong, Y. L., Sani-Bozkurt, S., Sharma, R. C., Hrastinski, S., & Jandrić, P. (2023). Speculative futures on ChatGPT and generative artificial intelligence (AI): A collective reflection from the educational landscape. *Asian Journal of Distance Education*, 18(1), 53-130.
- [34] Braun, V. and Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77-101.
- [35] Bremser, C. (2018). Starting Points for Big Data Adoption. In: *Proceedings of European Conference on Information Systems (ECIS)*. A-32. Portsmouth: United Kingdom.
- [36] Brunner, C. (1992). *Integrating technology into the curriculum: Teaching the teachers*. New York, NY: Bank Street College of Education, Center for Technology in Education
- [37] Brusilovsky, P., (1996). Methods and techniques of adaptive hypermedia. User Modelling and User-Adapted Interaction, *Adaptive Hypertext and Hypermedia*, 6, 87-129.
- [38] Brynjolfsson, E., & McAfee, A. (2017). The business of artificial intelligence. Harvard Business Review.
- [39] Bughin, J., Hazan, E., Ramaswamy, S., Chui, M., Allas, T., Dahlstrom, P., Nicolaus, H. ve Trench, M. (2017). *Artificial intelligence: the next digital frontier hakkında rapor*. the USA: McKinsey Global Institute.
- [40] Canpolat, U. & Narin Canpolat, Z. (2020). Uzaktan eğitim bağlamında e-hazır olma kavramının irdelenmesi. *Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi*, 6(3), 79-91.
- [41] Chen, H., Li, L., & Chen, Y. (2021). Explore success factors that impact artificial intelligence adoption on telecom industry in China. *Journal of Management Analytics*, 8(1), 36-68.
- [42] Chen, J., Luo, N., Liu, Y., Liu, L., Zhang, K., & Kolodziej, J. (2016). A hybrid intelligence-aided approach to affect-sensitive e-learning. *Computing*, 98(1-2), 215-233.
- [43] Chin, D. B., Dohmen, I. M., Cheng, B. H., Oppezzo, M. A., Chase, ve Schwartz, D. L. (2010). Preparing students for future learning with teachable agents. *Educational Technology Research and Development*, 58(6), 649–669.
- [44] Choucri, N., Maugis, V., Madnick, S., Siegel, M., Gillet, S., and O'Donnel, S. (2003). Global E Readiness-for What. *Center for eBusiness at MIT*.
- [45] Creswell, J.W. (2016^a). *Araştırma Deseni: Nitel, Nicel ve Karma Yöntem Yaklaşımları*. 2. Baskı. Ankara: Eğiten Kitap Yayınları.
- [46] Creswell, J.W. (2016^b). *Nitel araştırma yöntemleri. Beş yaklaşıma göre nitel araştırma ve araştırma deseni*. 3. Baskı. Ankara: Siyasal Yayın Dağıtım.
- [47] Dağ, F. (2022). Eğitimde yapay zeka uygulamalarına ilişkin yaklaşımlar ve modeller. V. Nabiyeve ve A.K. Erümit (Editörler), *eğitimde yapay zeka, kuramdan uygulamaya*, 3. Baskı içinde (s. 113-145). Ankara: PEGEM Akademi.
- [48] Dašić, P., Dašić, J., Crvenković, B., & Šerifi, V. (2016). A Review of Intelligent Tutoring Systems in E-Learning. *Ann. Oradea University-Fascicle of Management and Technological Engineering*, 15(3), 85-90.

- [49] Davis, F. (1985). *A technology acceptance model for empirically testing new end-user information systems: theory and results*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Massachusetts: Massachusetts Institute of Technology, Sloan School of Management.
- [50] de Mooij, S. M. M., Raijmakers, M. E. J., Dumontheil, I., Kirkham, N. Z., & van der Maas, H. L. J. (2021). Error detection through mouse movement in an online adaptive learning environment. *Journal of Computer Assisted Learning*, 37(1), 242–252.
- [51] Demir, K. (2006). Rogers'ın yeniliğin yayılması teorisi ve internetten ders kaydı. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, 47(47), 367-391.
- [52] Demir, O. (2019). Sürdürülebilir kalkınma için yapay zeka. G. Telli (Ed.), *Yapay zeka ve gelecek içinde* (s. 44-63). İstanbul: Doğu Kitapevi.
- [53] DePietro, R., E. Wiarda and M. Fleischer (1990). The Context for Change: Organization, Technology and Environment. In: *The Process of Technological Innovation*. Ed. by L. Tornatzky and M. Fleischer. 4th Edition. Lexington: Lexington Books, 152-175.
- [54] Dolence, M.G. & Norris, D. M. (1995). *Transforming higher education: A vision for learning in the 21st century*. Ann Arbor, MI: Society for College and University Planning (SCUP)
- [55] EDUCAUSE. (2018). The NMC horizon report: 2018 higher education edition. <https://ir.westcliff.edu/wp-content/uploads/2020/01/Horizon-Report-2018-Higher-Education-Edition.pdf> (Erişim Tarihi: 06.03.2020).
- [56] EDUCAUSE. (2019). Horizon report: 2019 higher education edition. <https://library.educause.edu/-/media/files/library/2019/4/2019horizonreport> (Erişim Tarihi: 06.03.2020).
- [57] EDUCAUSE. (2023). 2023 EDUCAUSE horizon report: teaching and learning edition. <https://library.educause.edu/-/media/files/library/2023/4/2023hrteachinglearning.pdf?la=en&hash=195420BF5A2F09991379CBE68858EF10D7088AF5> (Erişim Tarihi: 06.06.2023).
- [58] Ekiz, D. (2015). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- [59] Elements of AI. (2018). <https://www.elementsofai.com/> (Erişim Tarihi: 07.05.2023).
- [60] Elmas, Ç. (2021). *Yapay zeka uygulamaları* (5. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- [61] Eude, T., & Chang, C. (2018). One-class SVM for biometric authentication by keystroke dynamics for remote evaluation. *Computational Intelligence*, 34(1), 145-160.
- [62] Evans, P. & Gawer, A. (2016). *The Rise of the platform enterprise: A global survey*. Global Enterprise. s.5-8.
- [63] Fernandes de Mello, R., Antonelli Ponti, M. (2018). *Machine learning: A practical approach on the statistical learning theory*. Springer International Publishing.
- [64] Fishbein, M. ve Ajzen, I. (1975). *Belief, attitude, intention, and behavior: an introduction to theory and research*. Reading, MA: Addison-Wesley.
- [65] Fountaine, T., McCarthy, B. ve Saleh, T. (2019). Building the AI-powered organization. *Harv Bus Rev*, 97, 62–73.
- [66] Fu, H., Zhong, X., & Liu, Z. (2014). Mathematics Intelligent Learning Environment. *The Electronic Journal of Mathematics and Technology*, 9(4), 297-308.

- [65] Gallivan, M.J. (2001). Organizational adoption and assimilation of complex technological innovations. *ACM SIGMIS Database*, 32(51), 51-85.
- [66] Gartner. (2017). *Applying Artificial Intelligence to Drive Business Transformation: A Gartner Trend Insight Report*, s. 2-7.
- [67] Genesereth, M. R., & Nilsson, N. J. (1987). *Logical Foundations of Artificial Intelligence*. CA: Morgan Kaufmann Publishers.
- [68] Giorgi, A. (2009). *The descriptive phenomenological method in psychology: A modified Husserlian approach*. Pittsburgh, PA: Duquesne University Press.
- [69] Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). *Deep learning*. MIT press.
- [70] Göçmez, L., & Okur, M. R. (2023). Artificial Intelligence Applications in Open and Distance Education: A Systematic Review of the Articles (2007-2021). *Asian Journal of Distance Education*, 18(1).
<http://www.asianjde.com/ojs/index.php/AsianJDE/article/view/665>
- [71] Göçmez, L., ve Okur, M.R. (2019). Açık ve uzaktan öğrenmede beşinci nesil: yapay zeka. *International Open and Distance Learning Conference*, Eskişehir, Turkey, Nov. 14-16, 2019, s. 807-815, ISBN: 978-975-06-3677-6, V.T. Yüzer, G. Kurubacak, E. Demiray, A.N. Şakar, E. Toprak, E. Genç Kumtepe, M. Fırat, N. Özdamar, M. R. Okur, N. Özer Canarslan, V. Yılmaz Gümüş, A. Bozkurt ve A. Saykılı (Editörler).
- [72] Göker, H. & Tekedere, H. (2022). Eğitsel veri madenciliğinin örnek bir uygulama ile değerlendirilmesi. V. Nabiyev ve A.K. Erümit (Editörler), *Eğitimde yapay zeka, kuramdan uygulamaya*, 3. Baskı içinde (s. 205-232). Ankara: PEGEM Akademi.
- [73] Grbich, C. (2013). *Qualitative data analysis: An introduction*. 2. Baskı. New York: Sage.
- [74] Grubišić, A., Žitko, B., Stankov, S., Šarić-Grgić, I., Gašpar, A., Tomaš, S. & Dodaj, A. (2020). A common model for tracking student learning and knowledge acquisition in different e-Learning platforms. *Journal of e-Learning and Knowledge Society*, 16(3), 10-23.
- [75] Gulz, A., & Haake, M. (2006). Design of animated pedagogical agents—A look at their look. *International Journal of Human-Computer Studies*, 64(4), 322-339.
- [76] Hartley, J.R. & Sleeman, D.H. (1973). Towards more intelligent teaching systems. *International Journal of Man-Machine Studies*, 2, 215-236.
- [77] Hatta, N. N. M., S. Miskon ve N. S. Abdullah (2017). Business Intelligence System Adoption Model for SMEs. In: *Proceedings of Pacific Asia Conference on Information Systems (PACIS)*. A-192. Langkawi: Malaysia.
- [78] Hebb, D.O. (1949). *The Organization of Behavior*. New York: Wiley.
- [79] Hegarty, C. & Routen, T. (1996). Statutor: intelligent tutoring system? *The journal of Information, Law, and Technology (JILT)*.
https://warwick.ac.uk/fac/soc/law/elj/jilt/1996_3/special/hegarty/?textOnly=false (Erişim Tarihi: 07.05.2023). C. C.
- [80] Heidig, S., & Clarebout, G. (2011). Do pedagogical agents make a difference to student motivation and learning? *Educational Research Review*, 6(1), 27-54.
- [81] Holmström, J. (2022). From AI to digital transformation: The AI readiness framework. *Business Horizons*, 65(3), 329-339.

- [82] House of Lords. (2018). *AI in the UK: Ready, willing and able?* Select Committee on Artificial Intelligence. <https://publications.parliament.uk/pa/ld201719/ldselect/ldai/100/100.pdf> (Erişim Tarihi: 07.05.2023).
- [83] **http-1:** <https://globalaihub.com/courses/yapay-zekaya-ilk-adim/lessons/ai120-en-onemli-yapay-zeka-teknolojileri/topic/ai121-bolum-giris-en-onemli-yapay-zeka-teknolojileri/> (Erişim Tarihi: 14.04.2023).
- [84] **http-2:** <https://globalaihub.com/courses/yapay-zekaya-ilk-adim/lessons/ai120-en-onemli-yapay-zeka-teknolojileri/topic/ai126-makine-ogrenmesi-ve-derin-ogrenme-bolum-1/> (Erişim Tarihi: 16.04.2023).
- [85] **http-3:** <https://globalaihub.com/courses/yapay-zekaya-ilk-adim/lessons/ai120-en-onemli-yapay-zeka-teknolojileri/topic/ai127-makine-ogrenmesi-ve-derin-ogrenme-bolum-2/> (Erişim Tarihi: 16.04.2023).
- [86] **http- 4:** <https://yapayzeka.itu.edu.tr/arastirma/dogal-dil-isleme> (Erişim Tarihi: 16.04.2023).
- [87] **http- 5:** <https://yapayzeka.itu.edu.tr/arastirma/bilgisayarla-goru> (Erişim Tarihi: 16.04.2023).
- [88] **http-6:** <https://globalaihub.com/courses/yapay-zekaya-ilk-adim/lessons/ai120-en-onemli-yapay-zeka-teknolojileri/topic/ai125-goruntu-tanima-ve-isleme-ve-bilgisayarli-goru/> (Erişim Tarihi: 16.04.2023).
- [89] **http-7:** <https://globalaihub.com/courses/yapay-zekaya-ilk-adim/lessons/ai120-en-onemli-yapay-zeka-teknolojileri/topic/ai124-konusma-tanima-ve-isleme/> (Erişim Tarihi: 14.04.2023).
- [90] **http-8:** <https://globalaihub.com/courses/yapay-zekaya-ilk-adim/lessons/ai120-en-onemli-yapay-zeka-teknolojileri/topic/ai122-fiziksel-robotlar/> (Erişim Tarihi: 14.04.2023).
- [91] **http-9:** <https://globalaihub.com/courses/yapay-zekaya-ilk-adim/lessons/ai120-en-onemli-yapay-zeka-teknolojileri/topic/ai123-yazilim-robotlari/> (Erişim Tarihi: 14.04.2023).
- [92] Hu, P. J.-H., Clark, T. H. K., & Ma, W. W. (2003). Examining technology acceptance by school teachers: A longitudinal study. *Information & Management*, 41(2), 227-241.
- [93] Huang, C. J., Chu, S. S., & Guan, C. T. (2007). Implementation and performance evaluation of parameter improvement mechanisms for intelligent e-learning systems. *Computers & Education*, 49(3), 597-614.
- [94] Hwang, Tu & Tang, (2022). AI in Online-Learning Research, Visualizing and interpreting the journal publications from 1997 to 2019. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 23(1), 105-129.
- [95] Iacovou, C. L., Benbasat, I., and Dexter, A. S. (1995). Electronic Data Interchange and Small Organizations: Adoption and Impact of Technology. *MIS quarterly*, 465-485.
- [96] Iansiti, M. ve Lakhani, K.R. (2020). Competing in the age of AI. *Harv Bus Rev*, January–February, 60–67.
- [97] Ifinedo, P. (2005). Measuring Africa's E-Readiness in the Global Networked Economy: A Nine-Country Data Analysis. *International Journal of Education and development using ICT*, 1(1).

- [98] Jeremy Bernstein, "A.I.," The New Yorker, December 14, 1981.
- [99] Johnson, W. L., & Lester, J. C. (2016). Face-to-face interaction with pedagogical agents, twenty years later. *International Journal of Artificial intelligence in education*, 26(1), 25-36.
- [100] Joshi, S., Rambola, R. K., & Churi, P. (2021). Evaluating artificial intelligence in education for next generation. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1714, No. 1, p. 012039). IOP Publishing. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1714/1/012039>
- [101] Jovanovic, B. ve Rousseau, P.L. (2005). General purpose technologies. P. Aghion ve S. N. Durlauf (Editörler), *Handbook of economic growth* içinde (s. 1181–1224). Amsterdam: Elsevier.
- [102] Jöhnk, J., Weißert, M. ve Wyrski, K. (2021). Ready or not, AI comes: An interview study of organizational AI readiness factors. *Bus Inf Syst Eng*, 63(1), 5–20.
- [103] Kabakçı Yurdakul, I. (2021). Nitel veri analizinin temelleri. I. Kabakçı Yurdakul (Ed.), *Nitel veri analizinde adım adım NVivo kullanımı*, 2. Baskı içinde (s. 1-21). Ankara: Anı Yayıncılık.
- [104] Kabbas, A., Alharthi, A., & Munshi, A. (2020). Artificial intelligence applications in cybersecurity. *IJCSNS International Journal of Computer Science and Network Security*, 20(2), 120-124.
- [105] Kaklauskas, A., Vlasenko, A., Raudonis, V., Zavadskas, E. K., Gudauskas, R., Seniut, M., & Kaklauskas, G. (2013). Student progress assessment with the help of an intelligent pupil analysis system. *Engineering applications of artificial intelligence*, 26(1), 35-50.
- [106] Kapoor, K. K., & Dwivedi, Y. K. (2020). Sustainable consumption from the consumer's perspective: Antecedents of solar innovation adoption. *Resources Conservation and Recycling*, 152, 104501.
- [107] Karp, M.M. & Fletcher, J. (2014). *Adopting new technologies for students' success: A readiness framework*. New York, NY: Columbia University, Teachers College, Community College Research Center.
- [108] Karsenti, T. (2019). Artificial Intelligence in Education: The Urgent Need to Prepare Teachers for Tomorrow's Schools. *Formation et profession*, 27(1), 112-116.
- [109] Kayabaş, İ. (2010). *Yapay Zeka Sohbet Ajanlarının Uzaktan Eğitimde Öğrenci Destek Sistemi Olarak Kullanılabilirliği*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Anadolu Üniversitesi/ Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eskişehir.
- [110] Kezar, A. (2011). What is the best way to achieve broader reach of improved practices in higher education? *Innovative Higher Education*, 36(4), 235-247.
- [111] Khan, F., & Alotaibi, R. (2020). Design and implementation of a computerized user authentication system for e-Learning. *International Journal of Emerging Technologies in learning (IJET)*, 15(9), 4-18.
- [112] Kim, Y., & Baylor, A. L. (2016). Based design of pedagogical agent roles: A review, progress, and recommendations. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 26(1), 160-169.
- [113] Klutka, J. et al. (2018) *Artificial Intelligence in Higher Education: Current Uses and Future Applications*. Louisville Ky: Learning House.

- [114] Koedinger, K. R., & Corbett, A. (2006). Cognitive tutors: Technology bringing learning sciences to the classroom. R. K. Sawyer (Ed.), *The Cambridge handbook of: The learning sciences* içinde (s. 61–77). Cambridge: Cambridge University Press.
- [115] Korucu, A. T. & Biçer, H. (2022). Eğitimde yapay zekanın rolleri ve eğitsel yapay zeka uygulamaları. V. Nabyev ve A.K. Erümit (Editörler), *Eğitimde yapay zeka, kuramdan uygulamaya*, 3. Baskı içinde (s.37- 56). Ankara: PEGEM Akademi.
- [116] Kuleto, V., Ilić, M., Dumangiu, M., Ranković, M., Martins, O. M. D., Păun, D., & Mihoreanu, L. (2021). Exploring opportunities and challenges of artificial intelligence and machine learning in higher education institutions. *Sustainability (Switzerland)*, 13(18).
- [117] Kutlusoy, Z. (2019). Felsefe açısından yapay zeka. G. Telli (Editör), *Yapay zeka ve gelecek* içinde (s. 25-43). İstanbul: Doğu Kitabevi.
- [118] Lehman, W. E. K., Greener, J. M., & Simpson, D. D. (2002). Assessing organizational readiness for change. *Journal of Substance Abuse Treatment*, 22(4), 197-209.
- [119] Lewin, T. (2013). After setbacks, online courses are rethought, *the New York Times*, New York City, NY, USA.
- [120] Lian, J.-W., D. C. Yen and Y.-T. Wang (2014). An exploratory study to understand the critical factors affecting the decision to adopt cloud computing in Taiwan hospital. *International Journal of Information Management* 34 (1), 28-36.
- [121] Lokuge, S., Sedera, D., Grover, V., ve Dongming, X. (2018). Organizational readiness for digital innovation: development and empirical calibration of a construct. *Inf Manag*, 56, 445–461.
- [122] Luckin, Rose; Holmes, Wayne; Griffiths, Mark and Forcier, Laurie B. (2016). *Intelligence Unleashed: An argument for AI in Education*. Pearson Education, London.
- [123] Luger, G. F. (2002). *Artificial Intelligence: Structures and Strategies for Complex Problem Solving* (4th ed.). Addison-Wesley.
- [124] McArthur, D., Lewis, M., Bishary, M. (2005). The roles of artificial intelligence in education: current progress and future prospects. *J. Educ. Technol.*, 1, 42–80
- [125] McCurdy, D. W. (2006). Using anthropology. J. Spradley & D. McCurdy (Eds.), *Conformity and conflict* içinde (s. 422-435). San Francisco, CA: Pearson.
- [126] McKinsey. (2018). AI adoption advances, but foundational barriers remain. Retrieved 2019- 03-27 from <https://www.mckinsey.com/featured-insights/artificial-intelligence/ai-adoption-advances-but-foundational-barriers-r>
- [127] MEB (2019). 2023 Eğitim Vizyonu. https://www.gmka.gov.tr/dokumanlar/yayinlar/2023_E%C4%9Fitim%20Vizyonu.pdf (Erişim Tarihi: 07.05.2023).
- [128] Ministry of Science and ICT. (2019). *National Strategy for Artificial Intelligence*. Ministry of Science and ICT: Sejong, Korea,
- [129] Molla, A. ve Licker, P. S. (2005). Perceived e-readiness factors in e-commerce adoption: an empirical investigation in a developing country. *Int J Electron Commer*, 10(1), 83–110.
- [130] Moustakas, C. (1994). *Phenomenological research methods*. Thousands Oaks, CA: Sage.
- [131] Murray, T. (1999). Authoring intelligent tutoring systems: An analysis of the state of the art. *International Journal of Artificial Intelligence in Education (IJAIED)*, 10, 98-129.

- [132] Nabiyeve, V. & Erümit, A.K. (2022). Yapay zekanın temelleri. V. Nabiyeve ve A.K. Erümit (Editörler), *eğitimde yapay zeka, kuramdan uygulamaya*, 3. Baskı içinde (s. 1-35). Ankara: PEGEM Akademi.
- [133] Nabiyeve, V. (2005). *Yapay Zeka*. Ankara: Seçkin Yayıncılık
- [134] Nanayakkara, C. (2007). A model of user acceptance of learning management systems: A study within tertiary institutions in New Zealand. *International Journal of Learning*, 13(12), 223-232
- [135] Nedbal, Dietmar; Wetzlinger, Werner; Auinger, Andreas; and Wagner, Gerold, "Sustainable IS Initialization Through Outsourcing: A Theory-Based Approach" (2011). AMCIS 2011 Proceedings - All Submissions. 255. http://aisel.aisnet.org/amcis2011_submissions/255
- [136] Nguyen, D. K., Broekhuizen, T., Dong, J. Q. ve Verhoef, P. (2019). Digital readiness: construct development and empirical validation. *Fortieth International Conference on Information Systems, ICIS 2019 Proceedings*, Munich, Germany, December 15-18, 2019. ISBN 978-0-9966831-9-7.
- [137] Oliveira, T., & Martins, M. F. (2011). Literature review of information technology adoption models at firm level. *Electronic Journal of Information Systems Evaluation*, 14(1), 110- 121.
- [138] Özçift, A. (2020). Makine öğrenmesi yöntemleri. A. Göçen (Editör), *yapay zeka kavramlarına giriş* içinde (s. 28-60). Ankara: Gece Kitaplığı
- [139] Paek, S., & Kim, N. (2021). Analysis of worldwide research trends on the impact of artificial intelligence in education. *Sustainability (Switzerland)*, 13(14).
- [140] Pala, F. K. (2022). Makine öğrenmesi ve eğitim sistemine getirdikleri. V. Nabiyeve ve A.K. Erümit (Editörler), *Eğitimde yapay zeka, kuramdan uygulamaya*, 3. Baskı içinde (s. 1-35). Ankara: PEGEM Akademi.
- [141] Patton, M. Q. (2002). *Qualitative research: an evaluation method*. 3. Baskı. Sage Publications, Inc
- [142] Pedro, F., Subosa, M., Rivas, A., & Valverde, P. (2019). Artificial intelligence in education: Challenges and opportunities for sustainable development. Paris: UNESCO.
- [143] Petekci, A.R. (2021). *Teorik olarak makine öğrenimi*. İstanbul: KDY.
- [144] Phobun, P., & Vicheanpanya, J. (2010). Adaptive intelligent tutoring systems for e-learning systems. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 2(2), 4064- 4069.
- [145] Pickell, D. (2019). The complete guide to machine learning, *Re.Work*'da yayınlanan makale. <https://blog.re-work.co/the-complete-guide-to-machine-learning/> (Erişim tarihi: 01.05.2023).
- [146] Pirim, H. (2006). Yapay Zeka. *Journal of Yaşar University*, 1(1), 81-93.
- [147] Polson, M. C., & Richardson, J. J. (1988). *Foundations of intelligent tutoring systems*. Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- [148] Pool, R. (1997). *Beyond engineering: How society shapes technology*. New York, NY: Oxford University Press.
- [149] Psotka, J., Massey, L. D., & Mutter, S. A. (Eds.). (1988). *Intelligent tutoring systems: Lessons learned*. Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.

- [150] Pumplun, L., Tauchert, C., & Heidt, M. (2019). *A New Organizational Chassis for Artificial Intelligence-Exploring Organizational Readiness Factors*. Twenty- seventh European Conference on Information Systems (ECIS2019), Stockholm- Uppsala, Sweden.
- [151] Ransbotham, S., D. Kiron, P. Gerbert, and M. Reeves (2017). *Reshaping Business with Artificial Intelligence*. Technical Report. MIT Sloan Management Review.
- [152] Richey, R. G., Daugherty, P. J., and Roath, A. S. (2007). Firm Technological Readiness and Complementarity: Capabilities Impacting Logistics Service Competency and Performance. *Journal of Business Logistics*, 28(1), 195-228.
- [153] Rogers, E.M. (2003). *Diffusion of Innovation*. (5th Ed.). New York: Free Press.
- [154] Roll, I. & Wylie, R. (2016). Evolution and revolution in artificial intelligence in education. *Int. J. Artif. Intell. Educ.*, 26, 582–599.
- [155] Saracco, R. (2018). Computers keep getting better... than us, *IEEE Future Directions*'da yayınlanan makale. <https://cmte.ieee.org/futuredirections/2018/01/21/computers-keep-getting-better-than-us/> (Erişim Tarihi: 16.04.2023).
- [156] Sayginer, C., & Ercan, T. (2020). Understanding determinants of cloud computing adoption using an integrated diffusion of innovation (Doi)-technological, organizational and environmental (TOE) model. *Humanities & Social Sciences Reviews*, 8(1), 91-102.
- [157] Schroeder, N. L., & Gotch, C. M. (2015). Persisting issues in pedagogical agent research. *Journal of Educational Computing Research*, 53(2), 183-204.
- [158] Searle, J. R. (1980). Minds, Brains, and Programs. *Behavioral and Brain Sciences*, 3(3), 417-457.
- [159] Searle, J. R. (1990). Is the Brain's Mind a Computer Program? *Scientific American*, 262(1), 26-31.
- [160] Siemens, G. (2013). Learner analytics the emergence of a discipline. *American Behavioral Scientist*, 57 (10), 1380-1400.
- [161] Smith, K.A. (2005). Applications of neural networks. *Computers & Operations Research*, 32. 2495- 2497.
- [162] Stake, R. E. (1995). *The art of case study research*. Thousands Oaks, CA: Sage.
- [163] Stone, P., Brooks, R., Brynjolfsson, E., Calo, R., Etzioni, O., Hager, G., Hirschberg, J., Kalyanakrishnan, S., Kamar, E., Kraus, S., Leyton-Brown, K., Parkes, D., Press, W., Saxenian, A., Shah, J., Tambe, M., and Teller, A. (2016). *Artificial Intelligence and Life in 2030 - One Hundred Year Study on Artificial Intelligence: Report of the 2015-2016 Study Panel*. Stanford University, Stanford, CA.
- [164] Sugar, W., Crawley, F., & Fine, B. (2004). Examining teachers' decisions to adopt new technology. *Educational Technology and Society*, 7(4), 201-213.
- [165] Surry, D. W., Ensminger, D. C., & Haab, M. (2005). A model for integrating instructional technology into higher education. *British Journal of Educational Technology*, 36(2), 327-329.
- [166] Tahiru, F. (2021). AI in education: A systematic literature review. In *Journal of Cases on Information Technology*, IGI Global. 23(1), 1–20.

- [167] Tarhan, U. (2023). Generative AI nedir? Korkmalı mıyız? ufuktarhan.com'da yayınlanan makale. <https://www.ufuktarhan.com/makale/generative-ai-nedir-korkmali-miyiz> (Erişim Tarihi: 05.05.2023).
- [168] Taylor, J. C. (2001). Fifth generation distance education. *Instructional Science and Technology*, 4(1), 1-14.
- [169] Tornatzky, L. & Fleischer, M. (1990). *The Processes of Technological Innovation*. Lexington: Lexington Books.
- [170] Tosuntaş, Ş. B., & Çubukçu, Z. (2019). Yeniliklerin yayılması teorisi bağlamında öğretmen adaylarının bulut teknolojisi kullanımlarını etkileyen faktörler. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 20, 957-976.
- [171] Touretzky, D., Gardner-McCune, C., Martin, F., Seehorn, D. (2019) Envising AI for K-12: What should every child know about AI? *Conf. Artif. Intell.*, 33, 9795–9799.
- [172] Tuğluk, M. N. ve Gök-Çolak, F. (2019). Sanayi toplumu ve eğitimi. A. D. Öğretim Özüçelik ve M. N. Tuğluk (Ed.), *Eğitimde ve endüstride 21. yüzyıl becerileri içinde* (s. 305-335). Ankara: PEGEM Akademi.
- [173] Tushman, M., & Nadler, D. (1986). Organizing for innovation. *California Management Review*, 28(3), 74–94.
- [174] Türkiye Ulusal Yapay Zeka Stratejisi 2021-2025. Erişim Tarihi: 09.06. 2022, bdo.gov.tr/SharedFolderServer/Genel/File/TR-UlusalYZStratejisi2021-2025.pdf
- [175] Türkiye Yapay Zeka İnisiyatifi (2019), <https://turkiye.ai/> (29.09.19).
- [176] Twigg, C. A. (2000). Institutional readiness criteria. *Educause Review*, 35(2), 42-51.
- [177] Ullah, F., Wang, J., Farhan, M., Jabbar, S., Wu, Z., & Khalid, S. (2020). Plagiarism detection in students' programming assignments based on semantics: multimedia e-learning based smart assessment methodology. *Multimedia tools and applications*, 79(13), 8581-8598.
- [178] Uzun, E. (2007) *İnternet Tabanlı Bilgi Erişimi Destekli Bir Otomatik Öğrenme Sistemi*. (Yayınlanmamış doktora tezi). Trakya Üniversitesi/ Fen Bilimleri Enstitüsü, Edirne.
- [179] VanLehn, K. (2011). The relative effectiveness of human tutoring, intelligent tutoring systems, and other tutoring systems. *Educational Psychologist*, 46(4), 197-221.
- [180] Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: the development of higher psychological processes*. Cambridge: Harvard University Press.
- [181] Wang, S., Yu, H., Hu, X., & Li, J. (2020). Participant or spectator? Comprehending the willingness of faculty to use intelligent tutoring systems in the artificial intelligence era. *British Journal of Educational Technology*, 51(5), 1657- 1673.
- [182] Wang, Y. M., Wang, Y. S., & Yang, Y. F. (2010). Understanding the determinants of RFID adoption in the manufacturing industry. *Technological forecasting and social change*, 77(5), 803-815.
- [183] Wehle, H. D. (2017). Machine learning, deep learning and AI: what's the difference. *Data Scientist Innovation Day*, 2-5.
- [184] Willems, K. (2019). Keras tutorial: deep learning in Python, *DataCamp*'ta yayınlanan makale. <https://www.datacamp.com/tutorial/deep-learning-python> (Erişim Tarihi: 05.05.2023).

- [185] Yang, Y. (2021). The Evaluation of Online Education Course Performance Using Decision Tree Mining Algorithm. *Complexity*, 2021.
- [186] Yang, Z., Sun, J., Zhang, Y., and Wang, Y. (2015). Understanding SaaS Adoption from the Perspective of Organizational Users: A Tripod Readiness Model. *Computers in Human Behavior*, (45), 254-264.
- [187] Yeğin, M. N. (2020). Üretici yapay zeka (Generative AI) nedir? Medium'da yayınlanan makale. <https://medium.com/novaresearchlab/%C3%BCretici-yapay-zeka-generative-ai-nedir-ce27ea886a47> (Erişim Tarihi: 05.05.2023).
- [188] Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2008). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. 7. Baskı. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- [189] Yıldız, H.S. (2022). Açık ve uzaktan öğrenmede yapay zeka uygulamaları. M. Kesim ve T.V. Yüzer (Editörler), *Açık ve uzaktan öğrenmenin teknoloji boyutu*, 3. Baskı içinde (s. 1-26). Ankara: PEGEM Akademi.
- [190] Yin, R. K. (2009). Case study research: Design and methods (Vol. 5). Thousands Oaks, CA: Sage.
- [191] Yumurtacı, O. (2022). Öğrenen, öğreten, ve teknoloji. Kesim, M. ve Yüzer, T.V. (Editörler), *Açık ve uzaktan öğrenmenin teknoloji boyutu*, 3. Baskı içinde (s. 1-26). Ankara: PEGEM Akademi.
- [192] Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., ve Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education—where are the educators? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16(1), 1-27.
- [193] Zhai, X., Chu, X., Chai, C. S., Jong, M. S. Y., Istenic, A., Spector, M., ... & Li, Y. (2021). A Review of Artificial Intelligence (AI) in Education from 2010 to 2020. *Complexity*, 2021.
- [194] Zhang, C., & Lu, Y. (2021). Study on artificial intelligence: The state of the art and future prospects. *Journal of Industrial Information Integration*, 23, 100224.
- [195] Zhang, C., Xu, X., & Chen, H. (2020). Theoretical foundations and applications of cyber-physical systems: a literature review. *Library Hi Tech*.
- [196] Zhang, J. (2005). Intelligent tutoring systems: research status and its development in China. *Proceedings of 12th International Conference on Natural Language Processing and Knowledge Engineering (NLP-KE'05)*, Wuhan, China, 30 October-1 November 2005, pp. 683-689.
- [197] Zhang, K., & Aslan, A. B. (2021). AI technologies for education: Recent research & future directions. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 100025.
- [198] Zhu, K., Kraemer, K. L., & Xu, S. (2006). The process of innovation assimilation by firms in different countries: A technology diffusion perspective on e-business. *Management Science*, 52(10), 1557–1576.

Ek 1:

TÜRKÇE GÖRÜŞME SORULARI

1. YZ teknolojilerinin kurumdaki mevcut teknolojilere kıyasla avantaj ve dezavantajları nelerdir?
2. Kurumdaki mevcut teknolojilerin (bilgisayar, kamera, yazılım vb.) YZ teknolojilerini adapte etmeye uygunluğu hakkında ne düşünüyorsunuz?
3. Kurumunuzda YZ teknolojilerinin kurulum ve kullanımı esnasında oluşabilecek karmaşıklığı ortadan kaldırmak için neler yapılabilir?
4. YZ teknolojilerinin kullanımına dair tecrübeleriniz nelerdir?
5. YZ teknolojilerinin kurulması ve kullanılması için gerekli olan, kurum içi mevcut kaynakların (insan kaynakları, bütçe, teknolojik alt yapı, vb.) yeterliliği hakkındaki görüşleriniz nedir?
6. Sizce, çalıştığınız kurumdaki yöneticilerin YZ teknolojilerinin göreceli avantajı hakkındaki görüş ve yaklaşımları nasıldır?
7. Sizce, çalıştığınız örgütün kurumsallaşmış olmasının (örgütsel yapısı, büyüklüğü, kaynak büyüklüğü, vb.) YZ teknolojilerinin benimsenmesine nasıl bir etkisi olabilir?
8. YZ teknolojilerinin kurulum ve kullanımının kolaylaştırılması aşamasında üst düzey yöneticilerin rolü hakkındaki görüşleriniz nelerdir?
9. YZ teknolojilerinin kullanımına dair yöneticilerinizin yaklaşımları nelerdir?
10. YZ teknolojilerinin kurumunuz için katma değer kapasitesi (ihtiyaç ve beklentilere uygunluk) hakkında ne söyleyebilirsiniz?
11. YZ teknolojilerinin yükseköğretimde kullanılmasını etkileyen mevcut devlet destek ve düzenlemeleri hakkında ne düşünüyorsunuz?
12. YZ teknolojilerinin öğrenenlerin ihtiyaç ve beklentilerine uygunluğu konusundaki görüşleriniz nelerdir?
13. YZ teknolojilerini öğrenenlerin daha kolay kullanabilmesi için neler yapılabilir?
14. YZ teknolojilerinin kullanımına dair öğrencilerinizin yaklaşımları nelerdir?
15. Diğer paydaş kurumların YZ teknolojilerini hâlihazırda kullanıyor olmasının kurumunuza ne tür etkileri olabilir?

Ek 2:

İNGİLİZCE GÖRÜŞME SORULARI

1. What are the advantages and disadvantages of adopting AI technologies compared to technologies available in your institution?
2. What is your opinion about the convenience of adapting available technologies in the institution (computer, camera, software, etc.) to AI technologies?
3. What may be done to resolve a possible complication that may arise during the installation and adoption of AI technologies in your institution?
4. What are your experiences regarding AI adoption? Could you please share them?
5. What is your opinion about the sufficiency of in-institution resources (human resources, budget, technical infrastructure, etc.) required for the installation and adoption of AI technologies?
6. What are the ideas and attitudes of the administrators in your institution regarding the relative advantages of adopting AI technologies?
7. In your opinion, how can the institutionalization of your institution (organizational structure and size, slack sources, etc.) effect the adoption of AI technologies?
8. What do you think about the importance of top management's role in facilitation process of the setup and adoption of AI technologies?
9. What are the experiences of your administrators regarding the use of AI technologies?
10. What can you say about the added value capacity of AI technologies (their relevance to the needs and expectations) for your institution?
11. What do you think about the present government regulations that support the adoption of AI technologies in higher education? (Their sufficiency or/ and efficiency levels on AI adoption)
12. What is your opinion about the accordance of AI technologies with the needs and expectations of distance learners?
13. What might be done to help distance learners to adopt AI technologies more easily through their learning experience?
14. What are the experiences of your students regarding the use of AI technologies?
15. How can your shareholders or rival institutions that have already been using AI technologies in their institutions affect your AI adoption process?

Ek 3:

ARAŞTIRMA GÖNÜLLÜ KATILIM FORMU

Bu çalışma, “Açık ve Uzaktan Öğretim Kurumlarının Yapay Zekaya Hazır Olma Faktörlerinin İncelenmesi” başlıklı bir doktora tezi çalışmasıdır. Araştırmanın amacı yükseköğretimde büyük bir paradigma değişimi yaşatan Yapay Zeka (YZ) teknolojilerini kullanmaya açık ve uzaktan öğrenme kurumlarının örgütsel olarak ne kadar hazır olduklarını araştırmaktır. Çalışma, Anadolu Üniversitesi Uzaktan eğitim Anabilim dalı doktora öğrencisi Lutfiye GÖÇMEZ tarafından yürütülmekte olup, çalışmanın danışmanlığını Doç. Dr. Muhammet Recep OKUR yapmaktadır

- Bu çalışmaya katılımınız gönüllülük esasına dayanmaktadır.
- Çalışmanın amacı doğrultusunda, görüşme yapılarak sizden veriler toplanacaktır.
- İsminizi yazmak ya da kimliğinizi açığa çıkaracak bir bilgi vermek zorunda değilsiniz/araştırmada katılımcıların isimleri gizli tutulacaktır.
- Araştırma kapsamında toplanan veriler, sadece bilimsel amaçlar doğrultusunda kullanılacak, araştırmanın amacı dışında ya da bir başka araştırmada kullanılmayacak ve gerekmesi halinde, sizin (yazılı) izniniz olmadan başkalarıyla paylaşılmayacaktır.
- İstemeniz halinde sizden toplanan verileri inceleme hakkınız bulunmaktadır.
- Sizden toplanan veriler dijital saklama yöntemi ile korunacak ve araştırma bitiminde arşivlenecek veya imha edilecektir.
- Veri toplama sürecinde/süreçlerinde size rahatsızlık verebilecek herhangi bir soru/talep olmayacaktır. Yine de katılımınız sırasında herhangi bir sebepten rahatsızlık hissederseniz çalışmadan istediğiniz zamanda ayrılabilirsiniz. Çalışmadan ayrılmanız durumunda sizden toplanan veriler çalışmadan çıkarılacak ve imha edilecektir.

Gönüllü katılım formunu okumak ve değerlendirmek üzere ayırdığınız zaman için teşekkür ederim. Çalışma hakkındaki sorularınızı Aksaray Üniversitesi, Yabancı Diller Yüksekokulu’ndan, Öğr. Gör. Lutfiye GÖÇMEZ’e yöneltebilirsiniz.

Bu çalışmaya tamamen kendi rızamla, istediğim takdirde çalışmadan ayrılabileceğimi bilerek verdiğim bilgilerin bilimsel amaçlarla kullanılmasını kabul ediyorum.

(Lütfen bu formu doldurup imzaladıktan sonra veri toplayan kişiye veriniz.)

Katılımcı Ad ve Soyadı:

İmza:

Tarih: