

T.C. KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANABİLİM DALI
YÖNETİM VE ORGANİZASYON BİLİM DALI

DİJİTAL TAYLORİZM BAĞLAMINDA YAPAY ZEKÂ
TEKNOLOJİLERİNİN ÖRGÜTSEL DEĞİŞİME ETKİLERİ

DOKTORA TEZİ

MESUT YAMEN

KOCAELİ 2021

**T.C. KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANABİLİM DALI
YÖNETİM VE ORGANİZASYON BİLİM DALI**

**DİJİTAL TAYLORİZM BAĞLAMINDA YAPAY ZEKÂ
TEKNOLOJİLERİNİN ÖRGÜTSEL DEĞİŞİME ETKİLERİ**

DOKTORA TEZİ

Mesut YAMEN

Doç. Dr. Ayşe GÜNSEL

Tezin Kabul Edildiği Enstitü Yönetim Kurulu Karar ve No: 24/02/2021 - 6

KOCAELİ 2021

İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER	iii
ÖZET.....	vi
ABSTRACT	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ	ix
TABLolar DİZİNİ	x
GİRİŞ	1

BİRİNCİ BÖLÜM DİJİTAL TAYLORİZM

1. DİJİTAL TAYLORİZM	5
----------------------------	---

İKİNCİ BÖLÜM YAPAY ZEKÂ KAVRAMI VE YAPAY ZEKÂ TEKNOLOJİLERİ

2. YAPAY ZEKÂ KAVRAMI	8
2.1. YAPAY ZEKÂNIN GELİŞİMİ.....	10
2.1.1. Yapay Zekânın Doğuşu.....	10
2.1.1.1. Turing testi.....	11
2.1.1.2. Dartmouth Konferansı	11
2.1.2. Yapay Zekânın Mevsimleri.....	12
2.1.2.1. Bahar Dönemi	12
2.1.2.2. Kış Dönemleri.....	13
2.1.2.3. Yaz Dönemi	14
2.1.2.4. Hasat Dönemi	15
2.2. YAPAY ZEKÂ DÜZEYLERİ	15
2.2.1. Dar Yapay Zekâ	16
2.2.2. Genel Yapay Zekâ.....	16
2.2.3. Süper Yapay Zekâ.....	17
2.3. YAPAY ZEKÂ ÖĞRENME MODELLERİ	17
2.3.1. Makine Öğrenimi	18
2.3.1.1. Makine Öğrenimi Modelleri	20
2.3.1.2. Makine Öğrenimi Algoritmaları	21
2.3.1.2.1. Denetimli Öğrenme.....	21
2.3.1.2.2. Denetimsiz Öğrenme	22
2.3.1.2.3. Yarı Denetimli Öğrenme.....	23
2.3.1.2.4. Pekiştirmeli Öğrenme	23
2.3.2. Derin Öğrenme.....	24
2.3.2.1. Derin Öğrenme Yaklaşımları.....	27
2.3.2.2. Derin öğrenme Mimarileri	28
2.3.2.2.1. Evrişimli Sinir Ağları.....	29
2.3.2.2.2. Tekrarlayan Sinir Ağları	29
2.3.2.2.3. Otomatik Kodlayıcı.....	29
2.3.2.2.4. Kısıtlı Boltzmann Makinesi	30
2.3.2.2.5. Uzun Kısa Süreli Bellek.....	31
2.3.2.2.6. Üretken Rakip Ağlar	31
2.4. YAPAY ZEKÂ TEKNOLOJİLERİ.....	32
2.4.1. Uzman Sistemler.....	32

2.4.2. Bulanık Mantık Sistemleri	35
2.4.3. Genetik Algoritmalar	37
2.4.4. Yapay Sinir Ağları	38
2.5. YAPAY ZEKÂ ALANLARI	40
2.5.1. Doğal Dil İşleme	41
2.5.2. Bilgi temsili ve Muhakeme	41
2.5.3. Makine Öğrenimi	42
2.5.4. Bilgisayarlı Görü.....	43
2.5.5. Robotik.....	43
2.6. ENDÜSTRİYEL YAPAY ZEKÂ	44

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM ENDÜSTRİ 4.0 KAVRAMI VE KAPSAMI

3. ENDÜSTRİ 4.0	46
3.1. NESNELERİN İNTERNETİ	47
3.2. SİBER FİZİKSEL SİSTEMLER	48
3.3. ENDÜSTRİ 4.0'IN KAPSAMI	48
3.3.1. Büyük Veri Analitik.....	48
3.3.2. Simülasyon Modellemesi.....	49
3.3.3. Arttırılmış Gerçeklik	50
3.3.4. Katmanlı Üretim	51
3.3.5. Yatay ve Dikey Sistem Entegrasyonu.....	52
3.3.6. Otonom Robotlar	52
3.3.7. Siber Güvenlik	53
3.3.8. Endüstriyel Nesnelerin İnterneti	53
3.3.9. Bulut Bilişim.....	54

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM İŞLETMELERDE YAPAY ZEKÂ VE İŞ SÜREÇLERİNE ETKİLERİ

4. İŞLETMELERDE YAPAY ZEKÂ.....	55
4.1. SAĞLIK HİZMETLERİ.....	56
4.2. BANKACILIK VE FİNANS HİZMETLERİ.....	57
4.3. TARIM SEKTÖRÜ	58
4.4. EĞİTİM HİZMETLERİ	59
4.5. PERAKENDE VE SATIŞ	60
4.6. TURİZM HİZMETLERİ.....	61
4.7. LOJİSTİK VE TAŞIMACILIK HİZMETLERİ	62
4.8. İMALAT SEKTÖRÜ.....	63

BEŞİNCİ BÖLÜM ÖRGÜTSEL DEĞİŞİMİN KAVRAMSAL ÇERÇEVESİ

5. ÖRGÜTSEL DEĞİŞİM	65
5.1. DEĞİŞİMİN ÖNEMİ VE AMACI.....	66
5.2. ÖRGÜTSEL DEĞİŞİMİN NEDENLERİ	67
5.2.1. Dışsal Faktörler.....	68
5.2.1.1. Politik Faktörler	68
5.2.1.2. Ekonomik Faktörler	69

5.2.1.3. Sosyal Faktörler	69
5.2.1.4. Teknolojik Faktörler	70
5.2.2. İçsel Faktörler	71
5.3. DEĞİŞİMİN TÜRLERİ	71
5.3.1. Süreksiz ve Planlı Değişim	72
5.3.2. Sürekli ve Plansız Değişim	72
5.4. DEĞİŞİM MODELİ VE SÜRECİ	73
5.5. DEĞİŞİME DİRENÇ	74
5.5.1. Direncin Nedenleri	76
5.5.2. Direnci Azaltıcı Etmenler	77

ALTINCI BÖLÜM
DİJİTAL TAYLORİZM BAĞLAMINDA YAPAY ZEKÂ
TEKNOLOJİLERİNDEN YARARLANMAKTA OLAN İŞLETMELERDE
ÖRGÜTSEL DEĞİŞİMİ ÖLÇMEYE YÖNELİK NİTEL BİR ARAŞTIRMA

6. ARAŞTIRMANIN TANITIMI	82
6.1. ARAŞTIRMANIN KONUSU VE PROBLEMİ	82
6.2. ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ.....	84
6.3. ARAŞTIRMANIN AMACI.....	85
6.4. ARAŞTIRMANIN KAPSAMI VE MODELİ	85
6.5. ARAŞTIRMANIN SINIRLILIKLARI VE VARSAYIMLARI	86
6.6. ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ	86
6.6.1. Örneklem ve Veri Toplama Yöntemi	87
6.6.1.1. Görüşme Sorularının Belirlenmesi	88
6.6.1.2. Amaçlı Örneklemeye Katılacak Firmaların Belirlenmesi	91
6.6.1.3. Görüşme Süreci.....	95
6.6.2. Veri Analiz Yöntemi.....	96
6.6.3. Araştırmada Geçerlilik ve Güvenilirlik	100
6.7. ARAŞTIRMA BULGULARININ ANALİZİ VE RAPORLANMASI.....	102
6.7.1. Araştırma Örneklemine İlişkin Bulgular	103
6.7.1.1. Katılımcının Örneklemeye Uygunluğuna İlişkin Bulgular	104
6.7.1.2. İşletmenin Örneklemeye Uygunluğuna İlişkin Bulgular.....	106
6.7.2. Örgütsel Değişime İlişkin Bulgular	108
6.7.2.1. Yapısal Değişime İlişkin Bulgular.....	110
6.7.2.2. Görev Değişimine İlişkin Bulgular.....	117
6.7.2.3. Teknolojik Değişime İlişkin Bulgular	131
6.7.2.4. İnsan Değişimine İlişkin Bulgular	138
6.7.3. Dijital Taylorizme İlişkin Bulgular.....	147
6.7.4. İşletme Performansına İlişkin Bulgular	153
SONUÇ.....	155
ÖNERİLER	167
KAYNAKÇA	173
EKLER.....	187
EK 1: Literatür Entegrasyonu.....	187
EK 2: Araştırmaya Katılan Firmalar Hakkında.....	194
EK 3: Tek-Vaka Modeli (Kod Hiyerarşisi).....	198
EK 4: Görüşme Formu	206
EK 5: Görüşme Soruları	207

ÖZET

Dijital teknolojilerin gelişimi ile birlikte ve özellikle Endüstri 4.0 ile başlayan dijital dönüşüme uyum sağlamanın işletmeler için hayati bir noktaya geldiği yeni bir dönemde ilerliyoruz. Bu süreçte yapay zekâ teknolojileri örgütler açısından büyük bir yenilikçilik kaynağı olarak gelişimini sürdürürken kullanımı örgütlerin temel teknolojilerini, organizasyon yapılarını, görev ve iş süreçleri ile çalışan profillerini değiştirmektedir. Yapay zekâ teknolojileri aynı zamanda işletme fonksiyonlarının Taylorizmin rasyonelizasyon, standardizasyon, iş bölümlenme ilkeleri çerçevesinde yürütülebilmesini sağlarken ayrıca emeğin gözetimi ve ölçümüne yönelik süreçlerde de kullanılabilir. Bu anlamda bilimsel yönetim anlayışı da dijital taylorizm olarak bu yeni çağın ortaya çıkan gereksinimlerine yanıt verecek şekilde dönüşmektedir. Bu bağlamda, yapay zekâ teknolojilerinin neden olduğu örgütsel sonuçların önemli olduğu düşünülmektedir. Bu kapsamda yönetim bilimi açısından yapay zekâ teknolojilerinin örgütsel değişime yönelik etkilerinin dijital taylorizm bağlamında ortaya konulması amaçlanmıştır. Bu araştırmada nitel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Araştırmanın örneklemini yapay zekâ teknolojilerinden yararlanmakta olan işletmeler oluşturmaktadır. Amaçlı örneklem yöntemi esas alınarak belirlenmiş olan 8 işletme ile yarı yapılandırılmış görüşme yöntemi kullanılarak çoklu durum çalışması gerçekleştirilmiştir. Verilerin analizinde betimsel analiz ve içerik analiz yöntemleri birlikte kullanılmıştır. Araştırmada, yapay zekâ teknolojilerinin işleri mekanikleştirdiği ve standartlaştırdığı sonucu ile tüm örgütsel değişim faktörlerini; örgütün yapısını, teknolojisini, iş süreçlerini ve insan kaynağını pozitif ve anlamlı bir yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca yapay zekânın, emeğin ölçümüne yönelik olarak standartlara uymayan çalışanların elemine edilmesi amacıyla kullanılmadığı, aksine istihdamın korunduğu ve çalışanların daha fazla desteklenerek daha kalifiye işlerde çalıştırılması yönünde çaba gösterildiği sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca yapay zekâ teknolojisini benimseme ve dijital dönüşüm sürecinin başarıyla gerçekleştirilmesinde örgüt kültürünün önemli bir etkiye sahip olduğunu ve veri odaklı bir kültürün benimsenmesi gerektiği sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Yapay Zekâ, Dijital Taylorizm, Örgütsel Değişim, Endüstri 4.0, Dijital Dönüşüm.

ABSTRACT

We are moving forward in a new era with the development of digital technologies. Especially the necessity to adapt to digital transformation, which started with Industry 4.0, has become a vital point for organizations. In this process, while artificial intelligence technologies continue to develop as a great source of innovation for organizations, its use changes the basic technologies of organizations, organizational structures, tasks and business processes and employee profiles. Artificial intelligence technologies while ensuring the execution of business functions within the framework of Taylorism's rationalization, standardization and task division principles, it can also be used in the surveillance and measurement of labor. In this sense, the understanding of scientific management is transforming as digital taylorism to respond to the emerging needs of this new age. In this context, the organizational consequences caused by artificial intelligence technologies are considered to be important. In this context, it is aimed to reveal the effects of artificial intelligence technologies on organizational change in terms of management science in the context of digital taylorism. Qualitative research method was used in this study. The sample of the research consists of enterprises that benefit from artificial intelligence technologies. A multi-case study was conducted using semi-structured interview method with 8 large-scale enterprises determined on the basis of purposeful sampling method. Content analysis and descriptive analysis methods were used together in analyzing the data. In the study, it was concluded that artificial intelligence technologies standardize and mechanize business processes, and affect all organizational variables such as organization structure, technology, business processes and human resources in a positive and significant way. In addition, artificial intelligence is not used to measure labor and eliminate employees who do not comply with the standards, on the contrary employment is protected and employees is supported and efforts to employ in more qualified jobs. In addition, according to research results, organizational culture has an important effect on the adoption of artificial intelligence technology and the success of the digital transformation process. In this process, it was concluded that a data-oriented culture should be established.

Keywords: Artificial Intelligence, Digital Taylorism, Organizational Change, Industry 4.0, Digital Transformation.

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

AI	: Yapay Zekâ
Ar-Ge	: Araştırma Geliştirme
Bkz	: Bakınız
BT	: Bilgi Teknolojileri
CEO	: İcra Kurulu Başkanı, tepe yönetici
CPS	: Siber-Fiziksel sistemler
CPU	: Merkezi İşlem Birimi
CRM	: Müşteri İlişkileri Yönetimi
DSRPAI	: Dartmouth Yapay Zekâ Yaz Araştırma Projesi
GPS	: Genel Sorun Çözme
GPU	: Grafik İşlem Birimi
GSM	: Mobil İletişim İçin Küresel Sistem
IIoT	: Endüstriyel Nesnelerin İnterneti
IoT	: Nesnelerin İnterneti
IT	: Enformasyon Teknolojileri
İK	: İnsan Kaynakları
NLP	: Doğal Dil İşleme
NLU	: Doğal Dil Anlayışı
OCR	: Optik Karakter Tanıma
PEST	: Politik-Ekonomik-Sosyal-Teknolojik
POC	: Kavram kanıtı, teorinin pratikte uygulanabilirliği çalışması.
RPA	: Robotik Süreç Otomasyonu
RTLS	: Gerçek Zamanlı Konum Takip Sistemi
TRAI	: Türkiye Yapay Zekâ İnisiyatifi
TTS	: Metnin, insan sesini taklit eden konuşma seslerine dönüştürülmesi.
vb	: ve benzeri
vd	: ve diğerleri
vs	: ve saire
WEF	: Dünya Ekonomik Forumu

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil	Sayfa
Şekil 1: Yapay zekâ, makine öğrenmesi ve derin öğrenme ilişkisinin görselleştirilmesi	18
Şekil 2: İki tekniğin karşılaştırılması	
a) Geleneksel makine öğrenimi, b) Derin Öğrenme	25
Şekil 3: Sinir ağları fotoğrafındaki bir köpeği nasıl algılar.....	26
Şekil 4: Uzman sistemlerin tipik yapısı	34
Şekil 5: Yapay sinir ağına bir örnek.....	39
Şekil 6: Lewin'in Üç Aşamalı Değişim Süreci	73
Şekil 7: Değişime yönelik tutum düzeyleri.....	75
Şekil 8: Çarkların çalışma prensibi	83
Şekil 9: Örgütsel Değişkenler	85
Şekil 10: Sektörel katılım oranları	94
Şekil 11: Sektörel dağılım oranları	95
Şekil 12: Araştırmanın Temaları	99
Şekil 13: Tema-Kod Modeli.....	100
Şekil 14: Araştırmanın Tümevarım Sonuç Modeli	166

TABLolar DİZİNİ

Tablo	Sayfa
Tablo 1: Görüşme Soruları.....	89
Tablo 2: Araştırmaya Katılım Sağlayan Firmalar	94
Tablo 3: Yönetici Unvanları ve Görüşme Tarihleri	96
Tablo 4: İçerik Analizi Kod-Frekans Listesi.....	98
Tablo 5: Yönetici Kodları	103
Tablo 6: Katılımcının Örnekleme Uygunluğuna İlişkin Bulgular	104
Tablo 7: İşletmenin Örnekleme Uygunluğuna İlişkin Bulgular.....	107
Tablo 8: Değişimi Tetikleyen Faktörlere İlişkin Bulgular	109
Tablo 9: Yapısal Değişim Belge ve Bölüm Temelli Kod Frekansları	110
Tablo 10: Karar Mekanizmalarına İlişkin Bulgular	111
Tablo 11: Yeni Departmanların Oluşumuna İlişkin Bulgular	112
Tablo 12: Örgütsel İlişkiler ve İletişime ilişkin bulgular	113
Tablo 13: Merkezileşme ve Politikalara İlişkin Bulgular	114
Tablo 14: Görev Değişimi Belge ve Bölüm Temelli Kod Frekansları	117
Tablo 15: İşin Gelişimi ve İş Akışının Değişimine İlişkin Bulgular	118
Tablo 16: Yeni İş ve Rollerin Oluşumuna İlişkin Bulgular	121
Tablo 17: Vizyon ve Stratejiye İlişkin Bulgular	123
Tablo 18: Yetki ve Sorumluluklara İlişkin Bulgular	125
Tablo 19: İş ve Rollerin Kalkmasına İlişkin Bulgular	127
Tablo 20: İşin Hızlanması Ve Kolaylaşmasına İlişkin Bulgular.....	128
Tablo 21: İnsan Makine Etkileşimine İlişkin Bulgular	129
Tablo 22: Teknoloji Değişim Belge ve Bölüm Temelli Kod Frekansları.....	132
Tablo 23: Ar-Ge Faaliyetlerine İlişkin Bulgular	132
Tablo 24: Robotik Süreç Otomasyonuna İlişkin Bulgular	134
Tablo 25: Yeni Teknoloji Kullanımına İlişkin Bulgular	135
Tablo 26: Dijital Dönüşüme İlişkin Bulgular	136
Tablo 27: İnsan Değişimi Belge ve Bölüm Temelli Kod Frekansları.....	139
Tablo 28: Yetkinlikler ve Eğitime İlişkin Bulgular	139
Tablo 29: Dijital Kültürün Oluşumuna İlişkin Bulgular	141
Tablo 30: Algı ve Tutumlara İlişkin Bulgular.....	144
Tablo 31: Davranışlara İlişkin Bulgular	145
Tablo 32: Dijital Taylorizm Belge ve Bölüm Temelli Kod Frekansları	148
Tablo 33: Mekanikleşmeye İlişkin Bulgular.....	148
Tablo 34: Standartlaşmaya İlişkin Bulgular.....	149
Tablo 35: Emeğin Gözetimi ve Ölçümüne İlişkin Bulgular	151
Tablo 36: İşletme Performansına İlişkin Bulgular	153

GİRİŞ

Teknolojik gelişmeler, tarım öncesi dönemden sanayi devrimlerinin tüm aşamalarına kadar yaşanan her gelişim evresinde çalışma hayatı üzerinde evrimsel ve devrimsel boyutlarda köklü değişimleri meydana getirmiştir. Her yenilik, iş yaşamı ve insan hayatı üzerinde olumlu gelişmeler ile birlikte refah seviyesinin artmasına hizmet etmiştir. Evrimsel değişimler bazı iş süreçlerinin daha pratik bir forma dönüşümünü sağlarken devrimsel değişimler ise mevcut iş süreçlerini tamamen ortadan kaldırarak yeni iş modellerini beraberinde getirmiştir. Bu sürecin başlangıcı olarak kabul edilen ilk sanayi devrimini getiren su ve buhar gücünün keşfi mekanik üretim sistemlerinin oluşumunu sağlarken ikinci sanayi devriminde elektriğin gücü sayesinde seri üretim sistemlerinin geliştirilmesi sağlanmıştır. Üçüncü sanayi devriminde dijital sistemler, elektronik altyapılar ve bilgi teknolojilerinin gelişimi ile birlikte otomasyon sistemlerinin kullanılması üretimi daha da işlevsel hale getirmiştir. Dördüncü sanayi devrimi olarak tanımlanan Endüstri 4.0'da nesnelerin interneti ve siber-fiziksel sistemlerin kullanımı ile birlikte fiziksel dünyanın sanal bir kopyasının oluşturulmasını, tüm teknolojik ekipmanların uçtan uca birbirine entegre edilmesini ve üretim süreçlerinin otonom bir şekilde gerçekleştirilmesini mümkün hale getirmektedir.

Endüstri 4.0 devrimini ortaya çıkaran gelişmeler aynı zamanda işletmelerin büyük veri depolama maliyetlerini büyük oranda düşürerek hacimli veri toplama kabiliyetini arttırmıştır. Ancak depolanan verilerin potansiyel faydalarından yararlanabilmek için işletmelerin büyük verileri bilgiye dönüştürme konusunda da becerikli olması gerekmektedir. Bu ihtiyaca karşılık olarak veri depolama maliyetlerinin azaltılması ve hesaplama gücündeki iyileştirmelerle birlikte özellikle makine öğrenimi kapsamında büyük veri kümeleri için geliştirilmiş algoritmalar, hacimli verilerin analizine ve kullanımına imkân veren büyük veri analitiğin büyümesini sağlamıştır (Rebala vd, 2019:3). Bu gelişme doğrultusunda yapay zekâ teknolojilerinin analitik yetenekleri ve büyük verinin birleşimiyle ortaya çıkan algoritmik karar verme kabiliyeti, karmaşık verileri işleme ve analiz etme süreçlerini hızlandırmıştır (Jarrahi, 2018:581). Böylelikle birçok farklı kaynaktan; üretim, ekipman ve sistemden ayrıca işletme ve müşteri yönetim sistemlerinden gelen tüm

verilerin toplanması ve kapsamlı bir şekilde değerlendirilebilmesine yönelik süreçlerle gerçek zamanlı karar verme işlemleri standart hale getirilmiştir (Vaidya vd, 2018:234). Bu süreç insan müdahalesiz, birbiri ile iletişim kurabilen makineler ile akıllı fabrika modellerinin gelişimi doğrultusunda ilerlemektedir. Bu kapsamda Endüstri 4.0 çağına sahne olan günümüzde yeni bir devrimsel değişimin emareleri ortaya çıkmıştır. Yapılan bazı araştırmalar özellikle yapay zekâ teknolojisinde meydana gelen gelişmeler ile birlikte öğrenen makineler ve nesnelerin interneti gibi teknolojik birleşimlerin akıllı makineler ve akıllı örgütlere doğru bir değişim meydana getireceğini ve yönetsel görevler dâhil birçok işin algoritma tabanlı makinelerce gerçekleştirileceğini belirtmektedir. Dünya Ekonomik Forumu (WEF) tarafından işin geleceğine yönelik olarak yapılan bir araştırmaya göre 2025 yılına kadar insanlar tarafından gerçekleştirilen 85 milyon işin makinelere devredileceği tahmin edilirken insanlar, makineler ve algoritmalar arasındaki yeni işbölümüne daha çok uyarlanmış 97 milyon yeni rolün ortaya çıkması beklenmektedir (WEF, 2020:5). Bir Accenture çalışmasına göre de kaynakların tahsisi ve toplantıların düzenlenmesi gibi rutin idari ve kalite kontrol görevlerinin çoğu yapay zekâ tarafından temin edilecektir (Renouard, 2017). Harvard Business Review'da yayımlanan bir araştırmanın sonuçları da aynı doğrultuda bugünün yöneticilerinin zamanlarının yarısından fazlasını idari faaliyetler ve kalite kontrol için harcadıkları halde bu fonksiyonların çoğunun yakında otomatikleştirileceğini belirtilmektedir (Kolbjørnsrud vd, 2016:2). Yapay zekânın gelişimi bu anlamda sadece emeğe dayalı süreçleri değil bilişsel kabiliyetleri de etkilemektedir.

Yapay zekâ teknolojileri önceki teknolojik değişikliklerden farklı olarak insanların rutin bilişsel görevleri karşısında benzersiz özellikleri ile kesin bir üstünlüğe sahiptir (White House US, 2016:20). İlk sanayi devriminde makinelerin buhar gücü insanın kas gücünün yerini almasına karşın insan faktörü iş süreçlerinde her dönem örgüt bünyesinde anahtar bir rol almış ve yerini korumuştur. Ancak yapay zekâ teknolojileri algoritmik hesaplama gücü ile artık insanın beyin gücünün de yerini almaktadır. Bu aşamada yeni sürecin devrimsel yönü insan kaynağı üzerindeki etkisidir. Bu anlamda yapay zekâ teknolojisindeki gelişmeler ile birlikte istihdam üzerinde de köklü değişimlerin yaşanacağı beklenmektedir. Tüm bu gelişmeler örgütler açısından dikkate alınması gereken önemli faktörlerdir. Bu süreçte değişime

uyum, örgütler açısından kaçınılmazdır. Çünkü değişime uyum sağlama iradesi örgütün yaşamını sürdürme gayesi ile doğru orantılıdır.

İşin geleceğine yönelik gerçekleştirilen bu araştırmalardan anlaşılacağı üzere işletmelerin örgütsel faaliyetlerini geleceğe taşıyabilmek için çağımızın dijital teknolojilerine uyum sağlamaları ve bu yönde stratejik hedefler belirlemeleri gerekmektedir. Tarihsel olarak ilk sanayi devriminden günümüze kadar teknolojik gelişmelerin her evresinde değişen çevrenin yarattığı risk ve fırsatları zamanında algılayarak sürece uyum sağlayabilen örgütler temellerini güçlendirirken gelişmelerden uzak kalan örgütler ise kaçınılmaz olarak faaliyetlerini sonlandırmak zorunda kalmışlardır. Bu nedenle geleceğe yatırım yapan işletmeler önemli yapısal değişimlerle birlikte teknolojisini yapay zekâ tabanlı sistemleriyle donatarak, tüm iş süreçlerini standartlaştırarak ve mekanikleştirerek, yönetim sistemlerini akıllı karar destek sistemleriyle bütünleştirdiği ve vasıfsız insan kaynağına büyük oranda ihtiyacı kalmayan bir dijital dönüşümün gerekliliklerini yerine getirmektedir. Öte yandan yapay zekâ algoritmaları ve diğer teknolojik gelişmeler doğrultusunda iş süreçlerinin standartlaşması ve işlerin makinelerce yapılmasına imkân sağlayan dijital teknolojilerin etkilerine bakıldığında yönetim bilimi açısından tüm gelişmeler bilimsel yönetim ilkeleri çerçevesinde ilerlemekte ve taylorizm bu anlamda evrilerek günümüzde “Dijital Taylorizm” olarak örgütler üzerinde etkilerini sürdürmektedir. Ancak bu süreçte verimlilik elde etmek için dijital teknolojilerin klasik taylorist anlayış ile çalışanların her eyleminin ölçülmesinde ve standartları karşılamayanların işten çıkarılması amacıyla da kullanılabilirdiği görülmektedir (Schumpeter, 2015). Bu anlamda dijital taylorizm anlayışı ile birlikte yapay zekâ teknolojilerinin örgütsel değişim sürecine etkilerinin önemli olduğu düşünülmektedir.

Genel olarak bu çalışmanın amacı, her alanda hâkimiyetini arttıran yapay zekâ teknolojilerinin yönetim bilimi açısından örgütler üzerindeki etkilerini dijital taylorizm bağlamında ortaya koymaktır. Bu kapsamda yapay zekâ teknolojilerinden yararlanmakta olan büyük ölçekli işletmelerde nitel araştırma yöntemi ile yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilerek örgütsel değişime yönelik sonuçlar ortaya konulmuştur.

Keşifsel nitelik taşıyan bu çalışmada öncelikle dijital taylorizm, yapay zekâ ve örgütsel değişim kavramları irdelenerek yapay zekâ teknolojisini kullanmakta olan büyük ölçekli işletmeler üzerinde yapılan araştırmayla dijital taylorizm bağlamında yapay zekâ teknolojilerinin örgütsel değişime yönelik etkileri saptanmaya çalışılmıştır.

Çalışmanın birinci bölümünde, dijital taylorizm kavramının gelişimi ve etkileri incelenecektir. Çalışmanın ikinci bölümünde yapay zekâ kavramı, yapay zekânın gelişimi ve düzeyleri ile birlikte öğrenme modelleri, yapay zekâ teknolojileri, yapay zekâ alanları ve endüstriyel yapay zekâ başlıkları altında yapay zekânın kavramsal çerçevesi incelenecektir. Üçüncü bölümünde, nesnelerin interneti ve siber fiziksel sistemler ile birlikte Endüstri 4.0'in gelişimi ve bileşenleri incelenecektir.

Çalışmanın dördüncü bölümünde yapay zekâ teknolojilerinin kullanımına yönelik olarak sektörel başlıklar altında işletmelere etkileri incelenecektir. Beşinci bölümde ise örgütsel değişimin kavramsal çerçevesi kapsamında örgütsel değişime ilişkin temel kavramlar olan değişim kavramı, amacı ve önemi, değişimin nedenleri, örgütsel değişim yaklaşımları, yöntemleri ve değişime direnç kavramları incelenecektir.

Çalışmanın altıncı bölümü olan uygulama bölümünde, yapay zekâ teknolojilerinden yararlanmakta olan işletmelerde örgütsel değişimi dijital taylorizm bağlamında ölçmeye yönelik olarak gerçekleştirilen nitel araştırmanın konusu, amacı, kapsamı, modeli ve sınırlılıkları hakkında bilgiler verilmiştir. Ayrıca araştırmanın yöntemi, örnekleme, veri toplama ve analiz yöntemi ile görüşme sorularının belirlenmesi ve görüşmelerin gerçekleştirilmesine ilişkin süreçlerle birlikte araştırma bulgularının raporlanması sağlanmıştır. Araştırma verileri betimsel analiz ve içerik analiz yöntemleri ile analiz edilmiştir. Bu süreçte verilerin çözümlenmesinde MAXQDA Analytics Pro 2020 analiz programı kullanılmıştır. Analiz sonuçları araştırmanın modeli çerçevesinde literatür ile ilişkilendirilerek ve anlamlandırılarak ortaya konulmuştur. Ayrıca araştırmaya katılan firmaların tecrübelerinden hareketle yapay zekâ teknolojilerinin kullanımına ilişkin olarak tüm işletmelere stratejik bir rehber niteliğinde öneriler sunulmuştur.

BİRİNCİ BÖLÜM

DİJİTAL TAYLORİZM

1. DİJİTAL TAYLORİZM

Teknolojik ilerlemelerle birlikte Taylorizm, büyük veri çağımızda fabrika tabanının çok ötesine ulaşmış durumdadır. Günümüzde yöneticilerin büyük miktarda bilgiyi hızlı ve ucuz bir şekilde toplaması, işlemesi, değerlendirmesi ve bunlara göre hareket etmesi gittikçe daha kolay hale gelmektedir (Frischmann ve Selinger, 2017). Bu gelişmelere paralel olarak Taylorizm'in rasyonalizasyon, standardizasyon, iş bölümlenme gibi ilkeleri doğrultusunda emeğin gözetimi ve ölçümüne yönelik yönetim ve kontrol süreçlerinin bir dizi yazılım ve donanımın çeşitli biçimleri ve kombinasyonları ile yarı ya da tam otomatik olarak gerçekleştirilebilmesi Neo-Taylorizm veya Dijital Taylorizm olarak ifade edilmektedir (Altenried, 2020:5).

Dijital Taylorizm bağlamında kodlanabilen iş süreçleri ve görevlerin otomatik programlar tarafından bilgisayarlı karar protokolleri ile gerçekleştirilebilmesi yönetimde insan kararlarının yerini almaktadır (Holford, 2018:5). Dijital Taylorizm, daha önce insani yargılama gerektiren işleri üstlenmiş bilgisayar programlarına dayanan bölünmüş görevlerle oldukça kontrollü bir çalışma olanağı sağlamaktadır (Gellerstedt 2012:47). Ayrıca çalışanların mesleki ve teknik bilgi birikimlerinin kolay erişilebilir çalışma bilgilerine dönüştürülebilmesi ile bir işçinin sahip olduğu ve uyguladığı kendine özgü bilgiler kodlanarak ve rutinleştirilerek çalışma bilgisine dönüştürülmekte böylelikle bireysel bilgi bir işçiye ait olmaktan çıkarılarak şirket için erişilebilir hale getirilmektedir (Brown vd, 2010:7). Böylelikle birey bilgisi şirket tarafından edinilmekte, sahiplenilmekte ve yönetilebilmektedir. Bu süreç çalışma bilgisinin otomatikleştirilerek insan ile makinenin değişimine olanak sağlamaktadır (Gellerstedt 2012:47).

Dijital taylorizm kapsamında emeğin ölçümü ve gözetimi için çeşitli algoritmik izleme ve derecelendirme teknolojileri ile çalışanları takip eden hassas teknolojiler sayesinde çoğu platformda emeğin son derece standart hale getirilmesi ile birlikte

süreçlerin çoğu otomatik olarak çalışır. Böylelikle algoritmik yönetim ve gözetim araçlarının yanı sıra dijital taylorizmin temel özelliği olan sonuçların ve geri bildirimlerin otomatik olarak ölçülebilmesi sağlanmaktadır (Altenried, 2020:6).

Dijital Taylorizm kapsamında işçilerin standart görev ve prosedürleri takip ettiklerinden emin olmak ve performans hedeflerini tutturabilmeleri için emeğin ölçümü ve takibine olanak sağlayan gözetim sistemlerinin kullanımı giderek artmaktadır (Holford, 2018:5). Bu bağlamda günümüzde birçok şirket yeni zaman ve hareket çalışmalarının bir parçası olarak giyilebilir izleme teknolojileri kullanmaktadır. Bu teknolojiler çalışanların değerlendirilmesi için sürekli veri akışları oluşturmak amacıyla gerçek zamanlı iletişim ve etkileşim hakkında veri toplamak üzere tasarlanmış algılama özelliğine sahiptir (Frischmann ve Selinger, 2017). Örneğin Amazon şirketi, patentini aldığı dokunsal bildirim özelliğine sahip bir tür bileklik ile depo işçilerinin hareketlerini ve üretkenliğini izleyebilen ve hata yapmaları durumunda bileklik vasıtasıyla ultrasonik ses darbeleri ve radyo yayınları ile işçileri uyarma ve yönlendirme işlevini sağlayan giyilebilir teknolojiye sahiptir. Amazon'un sahip olduğu bu teknoloji, işçilerin eylemlerini takip etmenin yanı sıra siparişlere yanıt vermek ve hızlı teslimat için paketleme gibi zaman alıcı görevleri kolaylaştırmaktır (Yeginsu, 2018). Bu anlamda teknolojik gelişmeler sadece iş yoğunlaşmasına yol açmakla kalmadı, aynı zamanda çalışanların çalışmalarının daha yakından izlenmesini de mümkün hale getirmiştir (Brown vd, 2010:7).

Bilimsel yönetim ilkelerinin hızla yayıldığı Taylor'ın analog döneminde, işçiler kronometre ve benzeri cihazlar ile yönetim tarafından gözlemlendiklerinin farkındayken Taylorizmin dijital döneminde gözetim araçları çalışanlar tarafından daha az fark edilmektedir. Örneğin tabletinde sanal bir yazar kasa uygulamasıyla satın alımları gerçekleştiren bir kasiyerin arka planda gizlice çalışan program ile eylemlerinin takip edildiğinden ya da çalışanlara verilen akıllı telefonlar ile aslında konuşmaların ve coğrafi konum hareketlerinin izlendiğinin farkında olunmaması gibi dijital taylorizm ile izleme yoğunluğu artmakla birlikte gözetiminde gizlenmesine olanak sağlanmıştır (Frischmann ve Selinger, 2017). Bu durum platformlar ve çalışanlar arasındaki bilgi asimetrisinde tek yönlü biçimde arttırmaktadır (Altenried, 2020:6). Ayrıca sürekli izleme ve denetçi geri bildirimlerine akran denetiminin

eklenmesi ile birlikte çalışanlar arasında aşırı rekabetçiliğin artmasına ve çatışmalara neden olabilecek dinamiklerin oluşumu ortaya çıkabilmektedir (Frischmann ve Selinger, 2017). Bu durum, çalışanlara insanlardan daha çok robot gibi davranılmasına neden olunabileceği endişelerini beraberinde getirmektedir (Yeginsu, 2018).

Çalışanlar açısından dezavantajlara sahip olmasına karşın çağdaş dijital taylorizm, çok çeşitli durumlarda çoğunlukta kalabalık çalışma platformlarında çeşitli emek biçimlerine katılan çok sayıda işçiyi tam olarak standartlaştırarak ve örgütsel eşzamanlığı sağlayarak emeğin algoritmik yönetimine imkân vermektedir (Altenried, 2020:8). Bu bağlamda dijital taylorizm, şirketlere dünyanın birçok yerinde bulunan tesislerin, ofislerin, tedarikçilerin, yöneticilerin ve işçilerin performansını karşılaştırmak için güçlü bir olanak sağlamaktadır (Brown vd, 2011:74).

İKİNCİ BÖLÜM

YAPAY ZEKÂ KAVRAMI VE YAPAY ZEKÂ TEKNOLOJİLERİ

2. YAPAY ZEKÂ KAVRAMI

Yapay zekâ, makineler tarafından sergilenen zekâdır (Wirth, 2018:436). Bilgisayar bilimlerinde yapay zekâ araştırmaları ile canlıların sahip olduğu biyolojik zekânın ve davranış özelliklerinin bir makine veya cansız bir varlık tarafından sergilenebilmesine yönelik çalışmalar gerçekteştirilmektedir (Farrow, 2019:61). Bu amaç doğrultusunda yapay zekâ, akıllı makineler yapma bilimi ve mühendisliği olarak tarif edilebilir (McCarthy, 2007).

Yapay zekâ, makinelerin biyolojik zekâ biçimini taklit etmelerini sağlamaya yönelik birçok teknik uygulamadan oluşur (Lexcelent, 2019:5). Bir makinenin görüntü tanıma ve doğal dil işleme gibi insan benzeri görevleri yapma yeteneği ile yakından ilişkilidir (Abellera ve Bulusu, 2018:2). Bu manada insanlar tarafından gerçekteştirilirken akıllıca düşünmeyi gerektiren görevlere yönelik süreçlerle ilgilenir (Simon, 1995:95). Bu yönüyle yapay zekâ, heterojen bir dizi araç, teknik ve algoritma içerir (Jarrahi, 2018:577). Teknik olarak makine performansı, otomatik muhakeme, bilgi havuzları, görüntü tanıma ve doğal dil işleme dâhil ancak bunlarla sınırlı olmamak üzere görev performansı için geniş bir bilgisayar destekli sistem koleksiyonudur. Bu tür sistemler ses, metin, görüntü ve sayısal veriler için görev girişi, algoritmalar ile görev süreçleri ve kararlar ve çözümler için görev çıktıları içerir (von Krogh, 2018:405).

Görüntü işleme, doğal dil işleme, robotik, makine öğrenmesi ve benzeri alanlarda zengin araştırma faaliyetlerine sahip bilişsel bir bilim olan yapay zekâ, kavrama, düşünme ve öğrenme yeteneğine sahip akıllı sistemler olarak tanımlanabilir (Lee vd, 2018:20; El Namaki, 2018:77; Jarrahi, 2018:577). Bu yönüyle aynı zamanda psikoloji ve bilişsel bilimin bir parçasıdır (Simon, 1995:95). Ayrıca, mühendislik (Norbert Wiener'in sibernetik üzerine çalışmaları, geri bildirim ve kontrol içeren çalışmaları), biyoloji (örneğin, W. Ross Ashby ve Warren McCulloch ve Walter

Pitts'in basit organizmalardaki sinir ağıları üzerindeki çalışmaları), deneysel psikoloji, iletişim teorisi (örneğin, Claude Shannon'un teorik çalışması), oyun teorisi (özellikle John Von Neumann ve Oskar Morgenstern tarafından), matematik ve istatistik (örneğin, Irving J. Good), mantık ve felsefe (örneğin, Alan Turing, Alonzo Kilisesi ve Carl Hempel) ve dilbilim (Noam Chomsky'nin gramer çalışması) gibi birçok disiplinin fikirlerinden etkilenmiştir (Buchanan, 2005:56; El Namaki, 2018:77).

Yapay zekâ biliminin en kapsamlı amacı, insan aklına benzer şekilde süreçler aracılığıyla zekâyı simüle etme ve kararlar verme yeteneği ile insan gibi düşünen ve hareket eden akıllı makineler oluşturmaktır (Salvaris, 2018:3). Bu anlamda yapay zekâ kısaca, insan zekâ süreçlerinin makineler tarafından, özellikle de bilgisayar sistemleri tarafından yapılan simülasyonu olarak tanımlanabilir (Lexcelent, 2019:5).

Norvig (2012:iii) tarafından çağımızın en önemli genel amaçlı teknolojisi olarak ifade edilen yapay zekânın önemi, bir insanın ne olacağını bilemediğinde doğru olanı yapabilme kabiliyetidir (Norvig, 2012:iii). Diğer bir ifadeyle, verilen tüm işlerin insanlar olmadan ve nasıl yapıldığını tam olarak açıklamak zorunda kalmadan bir makinenin performansını artırmaya devam etme maharetidir (Brynjolfsson ve McAfee, 2017:2).

Yapay zekâ halihazırda büyük şirketler tarafından geliştirilmekte ve dünya çapındaki hükümetler tarafından da takip edilmektedir (Carriço, 2018:29). Günümüzde kuruluşlar, yapay zekâyı örgütsel pozisyonlar için uygun başvuruları seçmek, finansal ürünler hakkında müşterilere danışmanlık yapmak, finansal işlemleri gerçekleştirmek, müşterileri sigortalamak, karmaşık lojistiği planlamak, hastaları teşhis etmek ve tedavileri önermek, teknolojik gelişimi tahmin etmek, suç faaliyetlerini takip etmek gibi birçok süreçte giderek daha fazla kullanmaktadır (von Krogh, 2018:404).

2.1. YAPAY ZEKÂNIN GELİŞİMİ

Yapay zekâ fikrinin temelleri felsefe, kurgu ve hayal gücüne dayanmaktadır. Özellikle 19. yüzyılda Jules Verne'nin *Ay'a Yolculuk* romanı ile uzay teknolojisinin oluşumuna ilham olması gibi 20. yüzyılda Lyman Frank Baum ve Isaac Asimov dâhil birçok bilim kurgu yazarının ele aldığı konular günümüzde insani özelliklere sahip akıllı makinelerin gerçek hayatta var olma ihtimalinin düşünülmesine olanak sağlamıştır (Buchanan, 2005:53). Örneğin 1818'de, Mary Shelly'nin "Frankenstein"i, bilimsel deneyler yoluyla zekânın ve yaşamın nasıl oluşturulabileceğini ana hatlarıyla açıklarken, 1872'de Samuel Butler, "*Erewhon*" adlı romanında makinelerin darvinist seleksiyonla bilinç geliştirebileceğini işlemiştir (Farrow, 2019:63). Lyman Frank Baum, 1907'de yazdığı "*Tik-Tok of Oz*" adlı romanında "*Tiktok*" adlı mekanik adamı, duyarlı, düşünceli, harika konuşan ve bir insan gibi her şeyi yaşayabilen bir varlık olarak nitelendirmiştir (Buchanan, 2005:53).

Android ve Robot terimlerinde bilim kurgu romanlarında mekaniği, biyolojiyi ve zekâyı birleştiren kavramlar olarak tanımlanmıştır (Farrow, 2019:63). Android terimi ilk kez 1886 yılında Mathias Villiers de l'Isle-Adam'ın "*L'ève Future*" adlı romanında "*Hadaly*" ismi ile tasvir edildi (Gerould, 1984:318; Hashimoto vd, 1997:106). Robot terimi ise ilk kez 1921 yılında Karel Capek'in *Rossum'un Evrensel Robotları* adlı oyunu ile birlikte ortaya çıktı (Gladden, 2016:314). Endüstriyel gelişmelerle birleşen bu eserler, robotik, yapay zekâ ve bilgisayar bilimi alanındaki bilim insanlarına nesiller boyu ilham verdi (Haenlein ve Kaplan, 2019:2).

2.1.1. Yapay Zekânın Doğuşu

Yapay Zekâ ile ilgili ilk bilimsel çalışmalar, Alan Mathison Turing tarafından başlatılmıştır. Turing, ikinci dünya savaşında Alman ordusunun radyo iletişimlerini gizlemek için kullandığı "Enigma" kodunu deşifre etmek amacıyla İngiliz hükümeti için "Bombe" adlı bir kod kırma makinesi geliştirdi. Yaklaşık olarak bir ton ağırlığa sahip olan Bombe, genellikle ilk çalışan elektro-mekanik bilgisayar olarak kabul edilir. Bombe'nin en iyi insan matematikçilerinin bile çözemediği Enigma kodunu

kırabilmesinin güçlü yolu, Turing’i bu tür makinelerin zekâsı hakkında çalışmaya sevk etti (Haenlein ve Kaplan, 2019:2). Buradan hareketle yapay zekâ, 1950’lerde zekânın doğası üzerine bir inceleme olarak başladı (Simon, 1995:95).

2.1.1.1. Turing testi

Turing’in 1950’de felsefe içerikli Mind dergisinde çıkan zihin açıcı makalesi, yapay zekâ tarihinde önemli bir dönüm noktasıdır (Buchanan, 2005:56). Alan Turing (1950) “Hesaplama Makineleri ve Zekâ” başlığı altında bir makale yayımladı. Turing’in makalesinde yer alan ilk iki cümle dikkat çekicidir (Carriço, 2018:29; Wirth, 2018:436). “*Makineler düşünebilir mi? sorusunu düşünmeyi öneriyorum*” (Turing, 1950:433).

Alan Turing, bir bilgisayar bir kişiyle konuşmaya devam ederse, düşüneceğini kabul etmemiz gerektiğini önerdi (Norvig, 2012:ii). Bu doğrultuda geliştirilen Turing Testi, zekânın tatmin edici bir işlevsel tanımını sağlamak için tasarlanmıştır. Bu testte bir bilgisayar eğer bir insan sorgulayıcının bazı yazılı soruları sorduktan sonra yazılı cevapların bir kişiden mi yoksa bilgisayardan mı geldiğini söyleyemediğinde bilgisayar testi geçmektedir (Russell ve Norvig, 2010:2-3). Diğer bir ifadeyle eğer bir insan başka bir insanla ve bir makine ile etkileşime giriyorsa ve makineyi insandan ayırt edemiyorsa o zaman makinenin akıllı olduğu ifade edilebilir. Turing testi, yapay bir sistemin zekâsını tanımlamak için bir ölçüt olarak kabul edilmiştir (Lexcelent, 2019:5).

2.1.1.2. Dartmouth Konferansı

Düşünebilen makineler alanındaki çalışmalar Turing ile başlamıştır ancak yapay zekâ terimine ilk kez Stanford Üniversitesi’nden Profesör John McCarthy tarafından 1956’da organize edilen ve Dartmouth Yapay Zekâ Yaz Araştırma Projesi’ne (DSRPAI) ev sahipliği yaptığı konferans ile resmiyet kazandırılmıştır (Haenlein ve Kaplan, 2019:3). McCarty, Rockefeller Vakfı tarafından finanse edilen bu konferans ile amacı insan zekâsını taklit edebilecek makineler inşa etmeye yönelik yeni bir araştırma alanı oluşturmak için çeşitli alanlardaki araştırmacıları,

sibernetik, psikoloji ve bilgisayar bilimi gibi çeşitli akademik disiplinlerden bilim insanlarını bir araya getirmiştir. Böylelikle yapay zekânın akademik bir alan olarak ortaya çıkması sağlanmıştır (von Krogh, 2018:404; Haenlein ve Kaplan, 2019:3).

2.1.2. Yapay Zekânın Mevsimleri

Yapay zekânın bir bilim alanı olarak kabulünden günümüze kadar teknolojik ilerlemelere bağlı olarak inişli çıkışlı dönemleri olmuştur. Bu dönemler yapay zekânın dört mevsimi başlığı altında incelenmektedir.

2.1.2.1. Bahar Dönemi

Günümüzde yapay zekânın kurucuları olarak kabul edilmekte olan Marvin Minsky, Herbert Simon, Allan Newell, John McCarthy ve diğer bilim insanları, yapay zekâ baharının başlangıcını işaretleyen Yapay Zekâ Yaz Araştırma Projesi kapsamında oluşturulan yaz atölyesinde bir araya gelmişlerdir. Çalışmalara ilk ticari bilimsel bilgisayar olan IBM 701'i tasarlayan bilgisayar bilimcisi Nathaniel Rochester ve bilgi teorisini kuran matematikçi Claude Shannon'da dâhil olmuştur (Haenlein ve Kaplan, 2019:3). New Hampshire, Hannover, Dartmouth Kolejinde düzenlenen bu yaz atölyesinde, yeni doğan alanın kurucuları vizyonlarını ortaya koyarak öğrenmenin her yönü veya zekânın herhangi bir özelliğinin kesin olarak tarif edilebileceğini ve simule edebilen bir makinenin yapılabileceği kanaatine vardılar (Norvig, 2012:ii). Yapılan çalışmalar neticesinde, bilgisayar tabanlı öğrenme, akıl yürütme, problem çözme ve karar verme üzerine araştırmalar içeren bilimsel çalışmalar için iddialı bir program hazırladılar (von Krogh, 2018:404).

Dartmouth Konferansı ile başlayan süreç ile birlikte yapay zekâ alanının ilk yirmi yıllık döneminde önemli başarılar edinilmiştir. Bunun ilk örneği, 1964 ve 1966 arasında Massachusetts Teknoloji Enstitüsünde Joseph Weizenbaum tarafından oluşturulan Eliza bilgisayar programıdır. Eliza, Turing testini geçme girişiminde bulunabilecek ilk programlardan biri olan bir insanla bir sohbeti simule edebilen doğal bir dil işleme aracı olarak işlev gördü (Lexcelent, 2019:6). Nobel ödüllü Herbert Simon ve Amerika Birleşik Devletleri silahlı kuvvetleri için çalışan RAND

Corporation araştırma ve geliştirme şirketinden Cliff Shaw ve Allen Newell tarafından geliştirilen ve hanoi kuleleri gibi bazı basit problemleri otomatik olarak çözebilen Genel Sorun Çözme (GPS) programının başarısı ile birlikte yapay zekâ araştırmalarına önemli finansman sağlandı ve daha fazla projeye öncülük edildi (Haenlein ve Kaplan, 2019:3).

Yapay Zekâ, bulmaca çözme, satranç gibi savaş oyunu oynama ve matematiksel teoremleri kanıtlama gibi kurallar ve hedefler verilmesi koşuluyla bazı entelektüel aktiviteleri gerçekleştirebildi (Noguchi, 2018:74). Ancak pratik faydası konusunda birçok söz ifade edilmesine rağmen, yapay zekâ geliştirilemedi ve araştırma alanı 1960'lar ve 1970'ler boyunca ilgisini kaybetti (von Krogh, 2018:404).

2.1.2.2. Kış Dönemleri

Tarihsel süreçte yapay zekâ ile ilgili beklentilerin azalmasına ve fonların geri çekilmesi ile sonuçlanan gelişmelerin durduğu dönemler yapay zekâ kışı olarak adlandırıldı. Bunlardan ilki, 1974 ile 1980 arasında gerçekleşti (Burgess, 2018:12).

1970 yılında, Marvin Minsky, Life Magazine'e verdiği röportajda; ortalama bir insanın genel zekâsına sahip bir makinenin üç ila sekiz yıl içinde geliştirilebileceğini belirtmesine karşın bu beklenti gerçekleştirilemedi. Bu açıklamadan üç yıl sonra, 1973'te Amerika Birleşik Devletleri kongresinde yapay zekâ araştırmalarına yapılan yüksek harcamalar şiddetle eleştirilmeye başlandı. Aynı yıl Birleşik Krallık Hükümeti için İngiliz Bilim Araştırma Konseyi tarafından matematikçi James Lighthill'e yaptırılan bir rapor yayınlandı. Lighthill, yapay zekâ araştırmacıların iyimser yaklaşımlarını sorguladığı raporunda, sağduyu mantığının her zaman yeteneklerinin ötesinde olacağını, makinelerin sadece satranç gibi oyunlarda ancak bir amatör seviyesine ulaşabileceğini belirtti. Bu rapor devlet desteğinin büyük oranda azalmasına neden oldu (Haenlein ve Kaplan, 2019:3). Ayrıca bu dönemde Amerika Birleşik Devletlerinde özellikle savunma ile ilgili projeleri finanse eden Gelişmiş Araştırma Projeleri Ajansı ARPA için savaş pilotlarının uçaklarıyla konuşmalarına izin verecek olan önemli bir projenin gerçekleştirilememesi yapay

zekâ araştırmalarına ayrılan fonların çoğunun geri çekilmesi ile sonuçlandı (Burgess, 2018:12). Bu açıklamalar ile birlikte dönemin teknolojik olanaklarındaki kısıtlamalar yapay zekâyâ olan ilginin azalmasına ve yapay zekânın daha uzun vadeli potansiyelinin kısılmasına neden oldu. Bu süreçler ilk yapay zekâ kışı olarak ifade edilecek olan duraklama dönemini başlattı (Bridgwater, 2019).

Ancak ilerleyen zaman içinde teknolojik ilerlemelerle birlikte yapay zekânın ticari çıkarlar doğrultusunda pratik olarak uygulanabilmesi yapay zekâyâ olan ilgili yeniden arttırarak gelişimine önemli katkılar sağladı (Abellera ve Bulusu, 2018:2). Yapay zekâ kışını kırmak için 1980’lerde “uzman sistem” adı verilen yeni bir teknoloji geliştirildi ve uzman sistemler, karmaşık problemleri çözerek, uzmanların bilgisini bilgisayara aktarmaya odaklandı (Noguchi, 2018:74). 1980’lerde ve 1990’larda, hükümetler ve firmalar yapay zekâ ile ilgili genel bir zekâ oluşturmak yerine daha küçük görevlere odaklanan uzman sistemler üzerine yapılan araştırmalara önemli yatırımlar yapmaya başladılar (von Krogh, 2018:404). Ancak uzman sistemlerin çok fazla bilgi gerektirmesi ve ihtiyaç duyulan verilerin doğru bir şekilde toplanması ve işlenmesi, zorlu bir uğraş gerektirmekteydi. Dahası, uzman sistemler bazı istisnai durumları ele almayı başaramadılar çünkü bilgi, sisteme “if-then“ kuralları bağlamında kaydedilmekteydi (Noguchi, 2018:74). Bu durum uzman sistemleri aşırı pahalı hale getirdi ve şirketlerin aşırı şişirilmiş beklentilerinin karşılanamamasından kaynaklanan sorunlar nedeniyle istenilen düzeyde bir karşılık alınamaması 1990’ların başlarında uzman sistemlerin çöküşü ile sonuçlandı. Böylelikle yapay zekâ cazibesini tekrar kaybetti. İkinci yapay zekâ kışı olarak adlandırılan bu dönem 1987’den 1993’e kadar sürdü (Burgess, 2018:12).

2.1.2.3. Yaz Dönemi

Makine öğreniminin ilerlemesi ve derin öğrenmenin ortaya çıkışı yapay zekâ alanında yapılan çalışmaların yeniden dikkatleri üzerine çekmesini sağladı (von Krogh, 2018:404). Örneğin IBM’in geliştirdiği satranç oyun sistemi Deep Blue, 1997’de büyük satranç ustası dünya şampiyonu Garry Kasparov’u yenebilmeyi başardı (Goodfellow vd, 2016:2). Bu gelişmeler sayesinde, belirli alanlarda insan zekâsını aşan yapay zekâda, IBM’in Watson ve Google’ın AlphaGo örnekleri ortaya

çıktı (Noguchi, 2018:75). 2011 yılında IBM Watson televizyonda yayınlanan bilgi yarışması Jeopardy'de insan rakiplerini yenmeyi başardı ve bu gelişme ile IBM, yapay zekâ tabanlı doğal dil analizi ve üretiminin Watson gibi bir sistemin açık uçlu soruları anlayabileceğini ve gerçek zamanlı olarak yanıt verebileceği noktaya geldiğini gösterdi (Harmon, 2019). Bu gelişmeler yapay zekâyâ yönelik ilginin yeniden artmasını sağladı. Ancak bu süreçte yapay zekânın ivme kazanması ve benimsenmesine imkân veren asıl önemli gelişmeler, büyük veri, ucuz depolama, daha hızlı işlemciler ve her yerde bulunan ağların geliştirilmesini sağlayan teknolojik ilerlemelerle sağlanmıştır (Burgess, 2018:19).

2.1.2.4. Hasat Dönemi

Google tarafından yapay sinir ağları ile geliştirilen bir program olan AlphaGo, 2015 yılında satrançtan daha karmaşık olduğu kabul edilen Go oyununda Go şampiyonu yenerek önemli bir başarı elde etti. AlphaGo, yüksek performansını derin öğrenme adı verilen derin yapay sinir ağları ile geliştirilmesi ile sağladı (Haenlein ve Kaplan, 2019:4). Bu gelişmenin ardından yapay zekâ sistemlerinin çok miktarda bilgi edinebileceği ve bu bilginin problemleri çözmek için kullanabileceği fikrinin olgunlaşması neticesinde artık yapay zekâ geliştiricileri oyun oynamaktan ziyade pratik uygulamalar oluşturmaya başladılar (Harmon, 2019).

Günümüzde yapay sinir ağları ve derin öğrenme, yapay zekâ etiketi altında bildiğimiz çoğu uygulamanın temelini oluşturmaktadır. Tarihsel süreçteki tüm gelişmelerin meyveleri bugün kendimizi bulduğumuz yapay zekâ hasat döneminde karşılığını bulmaktadır (Haenlein ve Kaplan, 2019:4). Hızla artmakta olan teknolojik olanaklar doğrultusunda yapay zekâ geliştiricileri insan zekâsı gerektiren kavramları makinelerle bütünleştirmeye devam etmektedir (Lexcelent, 2019:6).

2.2. YAPAY ZEKÂ DÜZEYLERİ

Yapay zekâ düzeyleri, sergilenen zekâ türüne göre bilişsel, duygusal ve sosyal zekâ türlerine bağlı olarak, analitik, insandan ilham alan veya insanlaştırılmış yapay

zekâ olarak sınıflandırılabilceği gibi evrimsel olarak dar yapay zekâ, genel yapay zekâ ve süper yapay zekâ olarak sınıflandırılabilir (Haenlein ve Kaplan, 2019:2).

2.2.1. Dar Yapay Zekâ

Zayıf ya da dar yapay zekâ olarak ifade edilen yapay zekâ kapasitesi, yalnızca belirli bir problem veya göreve göre uyarlanmıştır (Wirth, 2018:437). Diğer bir ifadeyle temel olarak makine öğrenimi ve derin öğrenme araçları ile oluşturulmuş olan bu tür bir yapay zekânın yalnızca belirli bir görevde uzmanlaşması ya da belirli bir görevi yapabileceği ifade edilebilir (Carriço, 2018:30). Dar yapay zekâ belirli bir alandaki akıllı davranışı taklit eden ancak bunu yaparken ne yaptığını anlamadan çalışan bir sistemdir. Bu tür bir yapay zekâyâ sahip bir makine, akıllıymış gibi görünebilir, akıl yürütmeyi simule edebilir, öğrenebilir ve problemleri çözebilir (Lexcelent, 2019:6). Ancak dar yapay zekâ sistemleri, insan zekâsının esnekliğinden yoksun ve insan zekâsını oluşturan bileşenlerin kapsamı açısından yetersiz kalmaktadır. Buna karşın dar bir yapay zekâ kendi alanında çok güçlü özelliklere sahiptir (Wirth, 2018:437). Örneğin, Satranç ve Go ustalarını yenme başarısının yanında bilgi yarışması Jeopardy kazanan yapay zekâ motorları dar yapay zekâ kapsamındadır. Google'ın arama motoru gibi birçok programda dar yapay zekâ sistemleri uzun süredir kullanılmaktadır (Carriço, 2018:30). Bugün operasyonel olan Apple'ın Siri'si, Google'ın Asistanı ve Amazon'un Alexa'sı gibi yapay zekâ sistemlerinin hemen hepsi dar yapay zekâ kategorisine girmektedir. Sağlık hizmetlerinden savunma ve pazarlamaya kadar birçok sektörde kullanım durumlarına yönelik çok sayıda dar yapay zekâ çözümü bulunmaktadır (Wirth, 2018:437).

2.2.2. Genel Yapay Zekâ

Genel yapay zekâ, insanların zekâ düzeyine denk bir kapasiteye sahip yapay zekâ türü olarak ifade edilmektedir. İnsanlar kadar akıllı olacak ve bir insanın anlama ve akıl yürütme yetkinliği gibi herhangi bir entelektüel görevi gerçekleştirebilecek bir yapay zekâ düzeyidir. Bu yönüyle genel yapay zekâ, güçlü yapay zekâ ile eşanlamlı olarak kullanılmaktadır (Carriço, 2018:30).

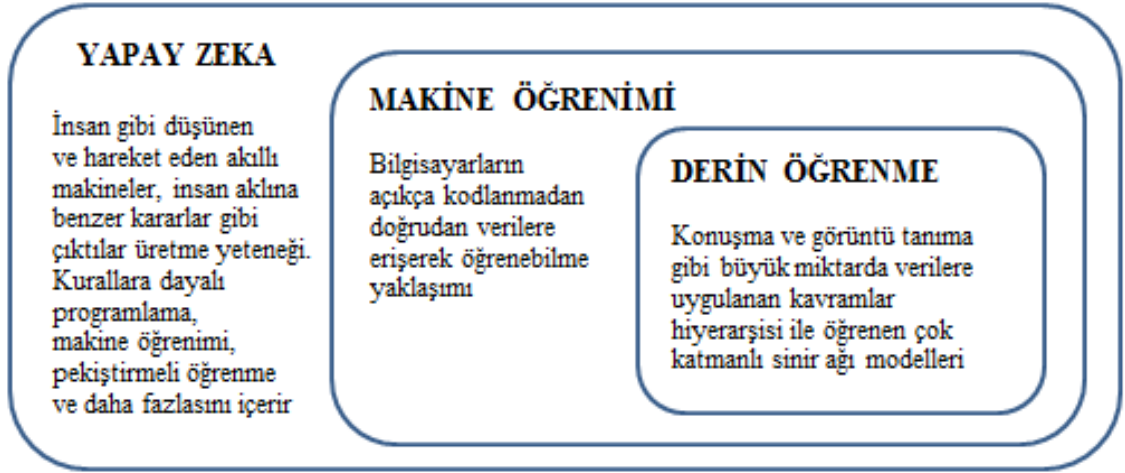
Güçlü yapay zekâ düşünme becerileri ile analiz edebilme, akıl yürütme ve akıllı etkileşimler sağlayarak rasyonel eylemler gerçekleştirme özelliklerinin yanında aynı zamanda farkındalığı, duyguları ve kendi akıl yürütmesini anlama kabiliyetine sahip olacaktır (Lexcellent, 2019:7). Güçlü yapay zekâ, insan zekâsı kadar güçlü ve esnektir ve belirli bir problem veya göreve göre tasarlanmamıştır. Bu anlamda dar yapay zekânın belirli bir görevde uzmanlaşmasının ötesinde genel yapay zekâ birçok alana etkin olabilme özelliğine sahip olacaktır. Genel yapay zekânın oluşturulması yönünde yapılan araştırmalar devam etmektedir ancak henüz bu tür bir yapay zekânın varlığı açıklanmamıştır (Wirth, 2018:437).

2.2.3. Süper Yapay Zekâ

Süper yapay zekâ, bilimsel yaratıcılık, genel bilgelik ve sosyal beceriler de dâhil olmak üzere hemen hemen her alanda en zeki insandan daha akıllı olan bir yapay zekâ türü olarak ifade edilmektedir (Carriço, 2018:30). Yapay zekâ evrimi doğrultusunda bilgisayarların insanlardan bağımsız bir şekilde daha güçlü ve daha etkili makineler oluşturabilecekleri aşamaya tekabül eden tekilliğe ulaşıldığında, bu aşamada bilgisayar zekâsının yaratıcılık ve sosyal çeviklik dâhil olmak üzere tüm alanlarda insan zekâsını aşacağı öngörülmektedir (Lexcellent, 2019:7). Ancak genel yapay zekâ ve süper yapay zekânın her ikisi de henüz literatürde varsayımsal olarak ifade edilmektedir (Carriço, 2018:30).

2.3. YAPAY ZEKÂ ÖĞRENME MODELLERİ

Yapay zekâ günümüzde makine öğrenimi ve derin öğrenmeyi de içine alan geniş bir alanı kapsamaktadır. Ancak bu kavramların tam olarak anlaşılabilmesi bu kavramların birbiri yerine kullanılmasına neden olabilmektedir. Bu bağlamda Şekil 1'de görüldüğü üzere yapay zekâ, makine öğrenimi ve derin öğrenme alanlarını kapsarken makine öğrenimi de derin öğrenmeyi içine alan bir konseptte sahiptir (Salvaris, 2018:9).



Şekil 1: Yapay zekâ, makine öğrenmesi ve derin öğrenme ilişkisinin görselleştirilmesi (Salvaris vd, 2018:25)

Yapay zekâ, birden fazla yaklaşımı kullanarak makineleri akıllı hale getirmekle ilgilenirken makine öğreniminin temel yaklaşımı, yapay zekâyâ ulaşmak için gereken işlevleri gerçekleştirmeyi öğrenen makineleri üretmeyi amaçlar. Derin öğrenme ise makine öğrenimini uygulamak için bir teknik olarak ifade edilebilir (Rebala vd, 2019:3). Bu anlamda derin öğrenmenin makine öğreniminin alt dalı, makine öğreniminin de yapay zekânın alt dalı olduğu ifade edilebilir (Salvaris vd, 2018:25).

2.3.1. Makine Öğrenimi

Makine öğrenimi, geleneksel yöntemlerle programlanması zor ve karmaşık sorunların çözümlerini otomatikleştirmek için algoritmaları ve teknikleri inceleyen bir bilgisayar bilimi alanıdır (Rebala vd, 2019:2). Makine öğrenimi terimi ilk olarak 1959'da Arthur Lee Samuel tarafından kullanılmıştır (Akerkar, 2019:19).

Yapay zekâ sistemlerinin ham verilerden kalıplar çıkararak kendi bilgilerini edinme ihtiyacını karşılama yeteneği, makine öğrenimi olarak ifade edilmektedir (Goodfellow vd, 2016:2). Başka bir ifadeyle makine öğrenimi, bir bilgisayarın bir veri kümesindeki kalıpları tanımasını ve bu kalıpları eyleme dönüştürülebilir şekillerde yorumlamasını sağlayan bir algoritma veya algoritma seti olarak ifade edilebilir (Abellera ve Bulusu, 2018:2). Buradaki algoritma terimi bir öğrenme algoritmasını ifade eder. Öğrenme algoritması, parametreler için en uygun değeri bulmak, doğrulamak ve performansını değerlendirmek için belirli bir veri setini

kullanarak modeli eğitmek, doğrulamak ve test etmek için kullanılır (Suthaharan, 2016:7).

Makine öğrenimi, verileri otomatik olarak anlamlandırmaya yönelik hesaplamalı yaklaşımların geliştirilmesini içerir. Sonuçları veya davranışları tahmin etmek için mevcut veri kümelerinden öğrenerek modeller oluşturmak için kullanılır (Rebala vd, 2019:4). Bu teknoloji, öğrenmenin dinamik bir süreç olduğu fikrinden yararlanır. Makine öğreniminin geliştirilmesi neticesinde önceden belirlenmiş kuralların aksine örnekler ve deneyimlerle yeni veriler oluşturabilmek mümkün hale gelmiştir. Bir insan gibi, bir makine de bilgiyi tutabilir ve zamanla daha akıllı hale gelebilir (Akerkar, 2019:5).

Makine öğrenimi hakkında bilinmesi gereken en önemli husus, yazılım oluşturma konusunda farklı bir yaklaşımı temsil etmesidir. Makine öğrenimi ile makine, belirli bir sonuç için açıkça programlanmış olmak yerine örneklerden öğrenebilmektedir. Bu gelişme daha önce kullanılan uygulamalardan önemli bir farkı ortaya koymaktadır (Brynjolfsson ve McAfee, 2017:8). Bu süreçte insan geliştirici, kullanılacak algoritmayı veya algoritmaları tanımlar ve ardından makine kendisine özgü bir çözüm oluşturmak için verileri kullanır (Burgess, 2018:20). Örneğin insanlar bir çiçeğin, çiçek olduğu bilgisi ile doğmaz. Bebeklik dönemi ve sonrasında çiçekleri tekrar tekrar görerek ve sapı, yaprakları ve dairesel simetri gibi farklı özelliklerini tanıyarak öğrenir. Makine öğrenimi de buna benzer bir doğrultuda çalışmaktadır. Deneyimden bir işi yapmayı öğrenerek kendini daha da geliştirir. Ancak buradaki anahtar husus, tanıma algoritmasının programcı tarafından özel olarak tasarlanmamış olmasıdır. Aksine, tekrarlanan veriler ve istatistiksel yöntemler ile öğrenir. Makine öğreniminin gelişimi için yapay zekâ ajanlarının eğitilmesi gerekir. Bu eğitimin bir parçası olarak, büyük miktarda veri sağlanmalıdır (Abellera ve Bulusu, 2018:4).

Makine öğrenimi alanı, bilgisayar gibi makinelere veriden öğrenmelerine yardımcı olabilecek model ve algoritmaları keşfetmelerine imkân verir (Suthaharan, 2016:123). Buradan hareketle sonuçları tahmin edebilecek bir işlev bulmaya çalışarak bilgisayarların öğrenmesini sağlar (Abellera ve Bulusu, 2018:4). Bu tür bir

akıllı sistem oluşturabilmek için makine öğrenimi yaklaşımlarının bu hedefe ulaşmasına yardımcı olabilecek iki ana bileşen, öğrenme modelleri ve öğrenme algoritmalarıdır (Suthaharan, 2016:123).

2.3.1.1. Makine Öğrenimi Modelleri

Makine öğreniminde öğrenme modelleri, sınıflandırma, kümeleme ve regresyon modelleme teknikleri kapsamında gerçekleştirilmektedir (Suthaharan, 2016:125; Salvaris, 2018:9). Bu kapsamda makine öğreniminde sınıflandırma; bir şeyi, örneğin bir e-postanın spam olup olmadığını belirlemek veya bir hayvanın görüntüsünü kedi, köpek veya başka bir hayvan olarak tanımlamak gibi farklı sınıflara veya kategorilere ayırma yeteneğini ifade eder (Rebala vd, 2019:20). Sınıflandırma aynı zamanda bir etiketli eğitim veri seti, bir doğrulama veri seti ve bir test veri seti gerektiren denetimli öğrenme tekniğini ifade eder (Suthaharan, 2016:7). Kümeleme ise, büyük bir veri kümesi içindeki benzer özelliklere sahip veya birbirine yakın unsurların birkaç kümeye bölünerek ayrımının sağlanması anlamına gelir. Kümelemede sınıflandırmanın aksine küme sayısı önceden bilinmeyebilir. Kümeleme modelinde verilerin gruplandırılmasında denetimsiz öğrenme algoritmaları kullanılmaktadır (Rebala vd, 2019:67).

Mevcut ya da yeni veri girişlerinden hareketle gelecekteki çıktıları tahmin edebilmek amacıyla veri setlerindeki kalıpları yorumlama modeli de regresyon olarak tanımlanmaktadır. Regresyonun en önemli işlevi, bir veri kümesindeki değişkenler arasındaki korelasyonun gücünü ölçebilme özelliğini içermesidir. Bu anlamda, özellikle analistlerin veri noktaları arasındaki ilişkileri modellemesine yardımcı olur (Akerkar, 2019:23). Bir diğer ifadeyle regresyon ile geçmiş verilerden modeller oluşturulması ve bu modellerden gelecekteki bir değer tahmin edilebilmesi sağlanabilir. Örneğin regresyon ile sürekli ve değişken fiyat hareketleri olan bir hisse senedi fiyatını tahmin etmek için bir model oluşturulabilir. Bu anlamda regresyon, bir değişkenin değerlerini tahmin etme yeteneğini ifade eder (Rebala vd, 2019:20).

2.3.1.2. Makine Öğrenimi Algoritmaları

Makine öğrenimi kapsamında gerçekleştirilen öğrenme sürecinde kullanılan algoritmalar deneyim düzeylerine göre temel olarak denetimli veya denetimsiz olarak ayrılabilir (Goodfellow vd, 2016:104).

Makine öğrenimi algoritması olarak kullanılmakta olan Doğrusal Regresyon, Lojistik Regresyon, Doğrusal/Karesel Diskriminant Analizi, Karar Şeması, Naive Bayes, Destek Vektör Makinesi, Rastgele Orman, AdaBoost, Gradyan Arttırma Şeması, Basit Sınır Ağları başlıca denetimli öğrenme algoritmalarıdır. K-Ortalama Kümeleme, Gaussian Karışım Modeli, Hiyerarşik Kümeleme, Tavsiye Sistemi algoritmaları ise denetimsiz öğrenme algoritmalarıdır. Ancak bu kapsamda dikkate alınacak makine öğrenimi algoritmaları özellikleri bakımından genel olarak dört başlık altında; denetimli, denetimsiz, yarı denetimli ve pekiştirmeli öğrenme olarak sınıflandırılmaktadır (Brownlee, 2019).

2.3.1.2.1. Denetimli Öğrenme

Denetimli öğrenme, belirli özelliğe sahip bir veri setinin yorumlanmasına odaklanan makine öğrenme modelidir. Örneğin e-posta uygulamalarında kullanılmakta olan spam filtresi özelliği, denetimli öğrenme algoritmaları ile çalışır (Abellera ve Bulusu, 2018:2). Denetimli öğrenme, veri alanını belirli karakteristik özelliklere bölebilecek bir model oluşturulması ve ardından eğitim, doğrulama ve test algoritmaları ile bu özelliklerin performansını artırma süreci olarak ifade edilebilir (Suthaharan, 2016:125).

Denetimli öğrenmede, modele işlenen veriler ile bu verilere karşılık gelen hedef değerler arasındaki ilişki öğrenilerek hedef değerler doğrultusunda en yakın çıktıların üretilmesi amaçlanmaktadır (Atalay ve Çelik, 2017:161). Diğer bir ifadeyle denetimli öğrenmede makineye veri noktalarına karşılık gelen bir sorunun doğru cevapları ile birlikte bir veri seti verilir. Öğrenme algoritması, cevaplı, yani etiketli bir veri kümesi olan çok sayıda veri noktasıyla sağlanır. Algoritmanın cevabı belirlemek için veri setindeki her veri noktasındaki temel özellikleri öğrenmesi

beklenir. Böylelikle aynı modele ait algoritmaya yeni bir veri noktası sağlandığında, temel özelliklere dayanarak, algoritmanın sonucu ya da doğru cevabı tahmin edebilmesi gerekir (Rebala vd, 2019:19). Örneğin, doğumundan itibaren ebeveynlerinin gözetiminde çeşitli nesnelere öğrenmekte olan bir çocuk, bir köpeğe ait birçok farklı cinsi görerek onu yavaşça tanımaya başlar ve köpekleri diğer hayvanlardan ayırt etme kabiliyetine erişir. Ancak çocuğun bu süreçte bir kurdun resmini köpek olarak tanımlama gibi bazı yanlış gözlemler yapması da olasıdır. Bu durumda aradaki fark ebeveynlerince öğretilerek çocuğun her iki canlı arasındaki ayrımı anlaması ve daha da doğru bilgilere sahip olması sağlanır. Makine öğrenimi bağlamında denetimli öğrenme algoritmaları kullanılarak bir makineye binlerce resim, etiketli olarak yani hedef değeri veya resmin ne olduğunu ifade eden tanımı ile işlenir ve bu makine, resimlerin özelliklerinden hareketle bir köpeği bir uçaktan veya bir kediden ayırt edebilmeyi öğrenerek denetimli öğrenme sürecini gerçekleştirmiş olur (Rebala vd, 2019:20).

2.3.1.2.2. Denetimsiz Öğrenme

Denetimsiz öğrenme tam bir veri setini içeren bir makine öğrenme modelidir. Örneğin veri madenciliğinde bu teknik kullanılmaktadır (Abellera ve Bulusu, 2018:2). Denetimsiz öğrenme de makineye bir dizi veri sağlanır ancak bu verilere karşılık olarak herhangi bir etiket işlenmez ve doğru bir cevap girilmez. Ancak büyük miktarda veriye karşın makine, benzerlik eğilimlerinden hareketle denetimsiz öğrenme algoritmalarıyla kümeleri veya benzer öğelerin gruplarını veya yeni öğenin mevcut gruba benzerliğini belirleyerek verileri tanımlayabilir (Rebala vd, 2019:21). Denetimsiz öğrenme insanlar gibi kendi kendine öğrenme yeteneğine sahiptir. Örneğin insanlar gözetimsiz öğrenme yeteneğine sahip canlılardır ve çok az etiketli veya etiketsiz veri ile dünya hakkındaki bilgileri öğrenme yeteneğine sahiptir (Brynjolfsson ve McAfee, 2017:12). Bir insan, daha önce görmediği ve adını bilmediği bir nesneyi tekrar tekrar gördüğünde, bu nesne o insanın zihninde görsel bir desen olarak kaydedilir. Böylelikle istemsiz olarak bile bu nesne yeniden görüldüğünde herhangi bir gruba ait herhangi bir şey olarak tanımlanabilir. Zihin, burada nesnelere sınıflandırma işlevini gerçekleştirmiştir. Denetimsiz öğrenme ile de tüm

olasılıkları kapsayan yeterli veri ile gruplama yapılabilir (Abellera ve Bulusu, 2018:4).

Makine öğrenimi bağlamında ise örneğin binlerce kedi ve köpek resmine ilişkin veriler etiketsiz olarak yani hangi resmin hangi veriye karşılık geldiğine dair verilerin işlenmemesi durumunda denetimsiz öğrenme algoritmaları, resimleri analiz ederek benzerlik özelliklerinden hareketle resimleri iki grup halinde kedi ve köpek gruplarına sınıflandırarak gruplar arasındaki farkları bilme kabiliyetini gösterebilmektedir. Bu süreçte herhangi bir etiket işlenmediği için makine, doğal olarak hangi grubun kedi, hangi grubun köpek olduğunu hâlâ bilmeyecektir. Ancak bu iki nesnenin iki farklı grupta yer aldığını bilecektir (Rebala vd, 2019:21).

2.3.1.2.3. Yarı Denetimli Öğrenme

Yarı denetimli öğrenme, denetimli ve denetimsiz öğrenme arasında bir yere tekabül etmektedir. Bu yarı denetimli öğrenme tekniği, geniş bir veri kümesi içinde yalnızca birkaç veri noktasının etiketlendiği bir veri kümesi için denetimsiz öğrenmenin kümeleme teknikleri kullanılarak grupları tanımlamak ve aynı grup içindeki diğer veri noktalarını etiketlemek için her grup içindeki birkaç etiketli veri noktasını kullanmaktadır. Örneğin, farklı nesnelere ait birçok görüntünün her birinden yalnızca birkaç tanesinin etiketlenerek verilen bir makine, yarı denetimli öğrenme algoritmaları kullanıldığı takdirde öncelikle bu nesnelere benzerlik özelliklerinden hareketle gruplara ayırdıktan sonra her grup içinde kalan birkaç etiketli görüntüden türetilmiş tüm benzer görüntülere aynı etiketi verecektir. Dolayısıyla artık makinenin daha sonra öğrenmek için kullanabileceği bir etiketi olacaktır. Bu doğrultuda yarı denetimli öğrenme çok fazla sayıda etiketsiz veri noktasına sahip olunan durumlarda oldukça kullanışlıdır (Rebala vd, 2019:22).

2.3.1.2.4. Pekiştirmeli Öğrenme

Pekiştirmeli öğrenme algoritmaları makinelerin deneme yanılma yoluyla görevleri öğrenmelerini ifade eder (Chui vd, 2018:4). Pekiştirmeli öğrenme tekniğinin uygulandığı bir sistemin tamamlaması gereken özel bir görevi veya amacı

vardır. Sistem, amacı doğrultusunda eylemlerini gerçekleştirirken istenen davranışları öğrenebilmesi için hatalı bir adım atıldığında ceza ile ya da en uygun sonucu elde ettiğinde bir ödülle karşılaştığı geri bildirimler ile beslenir. Bu süreçte program en etkili yaklaşımı donatı sinyalleri ile öğrenebilmektedir (Akerkar, 2019:19). Her ilgili ödül veya ceza makineye sırasıyla doğru veya yanlış bir şey yapmış olabileceğini gösterir. Bu pekiştirme işlevi sayesinde makine, yapılacak eylemlerden hangisinin en doğru olduğuna karar vererek daha fazla öğrenmek ve belirli bir sonuca doğru ilerlemek için bu bilgiyi kullanır (Abellera ve Bulusu, 2018:6). Bu anlamda pekiştirmeli öğrenmenin temel amacı doğru ve yanlış kararlardan hareketle edinilen deneyimler doğrultusunda makine performansını arttırmaktır. Örneğin bir makine pekiştirmeli öğrenme tekniği ile nasıl oynandığını tam olarak bilmediği bir oyunu tekrar tekrar oynama sürecinde hangi hamlelerinin başarılı ve başarısız olduğunu sinir ağlarına kodlayarak her aşamada performansını iyileştirebilme kabiliyetine sahip olabilir (Say, 2018:118).

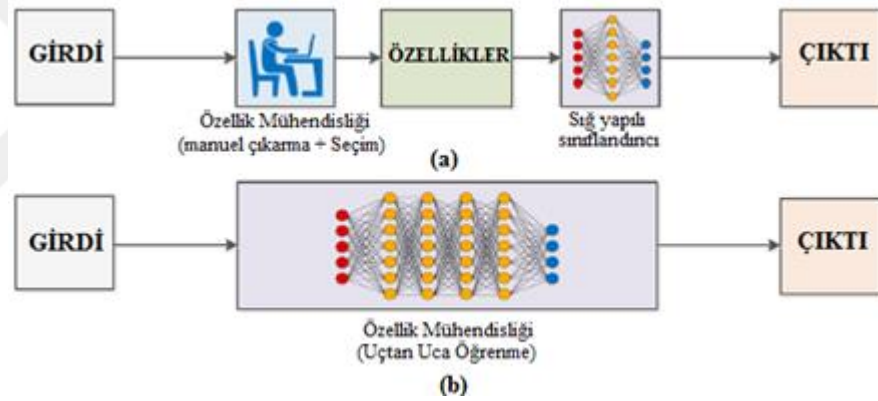
2.3.2. Derin Öğrenme

Makine öğrenim sistemleri, görüntülerdeki nesnelere tanımlamak, konuşmayı metne dönüştürmek, haber öğelerini, yayınları veya ürünleri kullanıcıların ilgi alanlarıyla eşleştirmek ve ilgili arama sonuçlarını seçmek için kullanılır (LeCun vd, 2015:436). Bu başarının çoğunu yönlendiren algoritmalar, sinir ağları kullanan derin öğrenme ile mümkün hale gelmiştir (Brynjolfsson ve McAfee, 2017:11). Derin öğrenme, insan beyninin nasıl çalıştığından ilham alan, denetlenen veya denetlenmeyen birçok doğrusal olmayan bilgi işleme katmanını kullanan bir makine öğrenimi dalıdır (Akerkar, 2019:30; Bridgwater, 2019). Bu anlamda derin öğrenme modellerinin biyolojik beyinden ilham alan mühendislik sistemleri olduğu ifade edilebilir (Goodfellow vd, 2016:13).

Derin öğrenmenin gelişim sürecine dair ilk emareler, insan beyninin bilgiyi nasıl işlediğinin modellenmesi ve yapay sinir ağları olarak adlandırılması konusundaki fikirlere dayanmaktadır (Salvaris, 2018:15). Biyolojideki sinir ağları birbirine bağlı, birbirleriyle mesaj alışverişinde bulunan ve her bir bağlantının kendisiyle ilişkili bir ağırlığa sahip olduğu giriş-çıkış birimleridir. Bu fikir makine

öğrenimi modellerine uygulandığında yapay sinir ağları olarak adlandırılmıştır. Birbiri ardına sıralanan birkaç yapay sinir ağlarının katmanlar şeklinde tasarlanabilmesi ile birlikte derin öğrenme modellerinin oluşumu sağlanmıştır (Akerkar, 2019:30). Sinir ağları araştırmacıları daha önce mümkün olandan daha derin sinir ağlarını eğitebileceklerini vurgulamak ve derinliğin teorik önemine dikkat çekmek için derin öğrenme terimini kullanmışlardır (Goodfellow vd, 2016:19).

Derin öğrenmenin en önemli özelliği, bu özellik katmanlarının insanlar tarafından tasarlanmamış olmasıdır (LeCun vd, 2015:436). Bu sinir ağları, eğitim verilerini ve geri yayılım algoritmalarını kullanarak öğrenir (Chui vd, 2018:3). Ancak bu süreç milyonlarca parametreye sahip olabildiğinden son derece geniş eğitim setleri gerektirir (Salvaris, 2018:15).



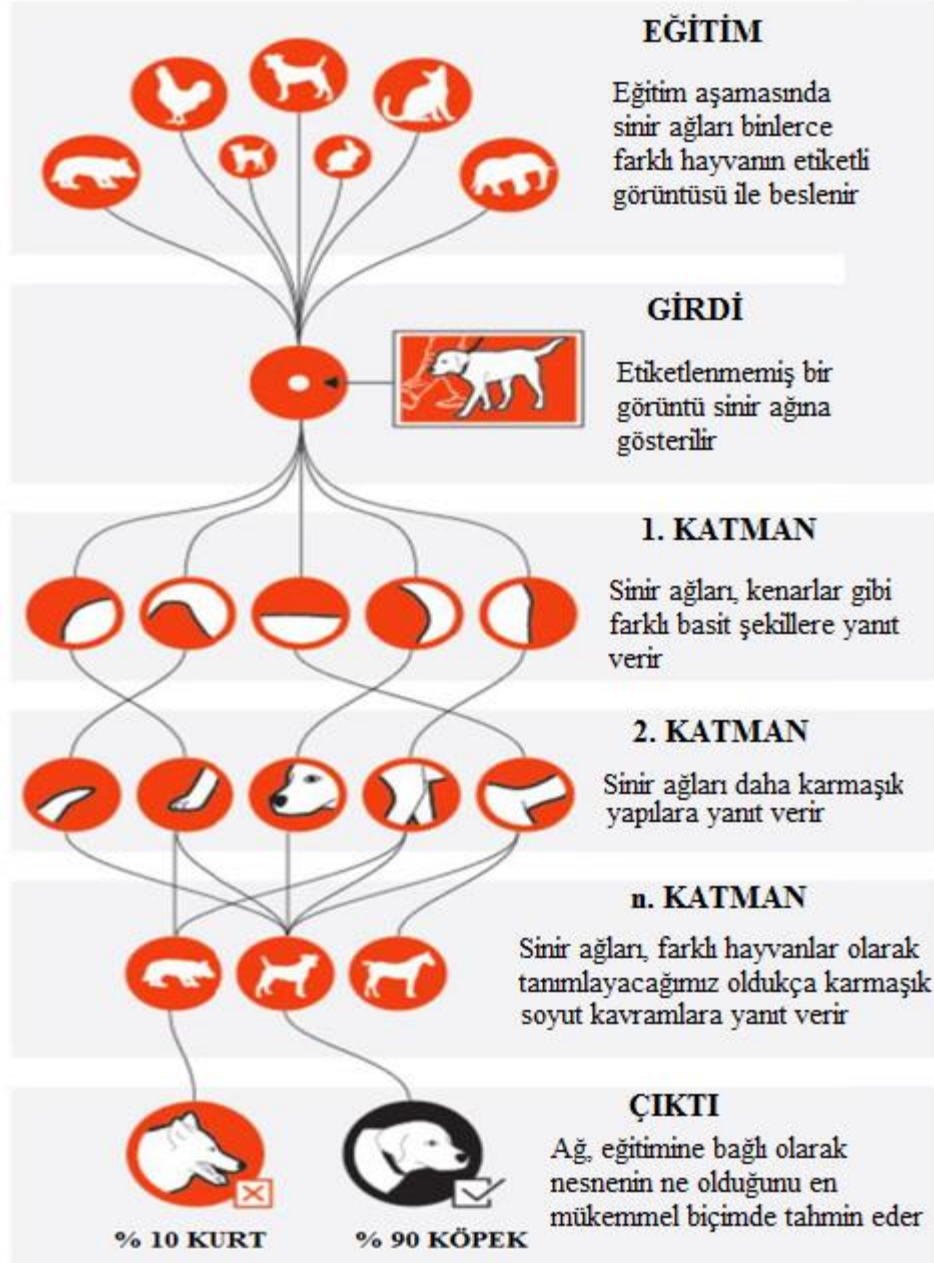
Şekil 2: İki tekniğin karşılaştırılması

a) Geleneksel makine öğrenimi, b) Derin Öğrenme (Wang vd, 2018:147)

Derin öğrenme ve geleneksel makine öğrenimi Şekil 2’de gösterildiği gibi girdi ve çıktı arasındaki karmaşık ilişkiyi modelleyen veri odaklı yapay zekâ teknikleridir. Derin öğrenmeye kıyasla geleneksel makine öğrenimi, doğal verileri ham biçimiyle işleme yeteneğiyle sınırlıdır (LeCun vd, 2015:436). Makine öğrenimi modelleri genellikle girdi, çıktı ve bir gizli olmak üzere üç katmanlı sığ yapılara sahiptir. Ancak derin öğrenme modellerinde çok daha fazla katman bulunabilir (Wang vd, 2018:146).

Günümüzde sığ yapay sinir ağları, doğal konuşma, görüntü ve bilgi işleme uygulamalarında ki büyük miktarda karmaşık veriyi idare etmekte yetersiz

kalmaktadır. Buna karşın derin öğrenmenin geliştirilmiş olması ile birlikte bir makine için verilerdeki kalıpları tanımak, sınıflandırmak ve kategorilere ayırmak çok daha kolay bir hale gelmiştir (Akerkar, 2019:33). Bu anlamda derin öğrenme algoritmaları makine öğrenimi algoritmalarına göre daha büyük veri kümelerini daha iyi kullanabilme avantajına sahiptir (Brynjolfsson ve McAfee, 2017:11).



Şekil 3: Sinir ağları fotoğraftaki bir köpeği nasıl algılar (Gunning, 2017).

Derin öğrenmenin çalışma sistemine ilişkin bir örnek Şekil 3'te gösterilmektedir (Gunning, 2017:4). Bu aşamalı süreçte olduğu gibi modele verilen görüntü, piksel değerleri dizisi formunda gelir ve birinci temsil katmanındaki öğrenilen özellikler doğrultusunda kenarlar ve basit şekiller gibi basit kalıplar oluşur. İkinci katman, tipik olarak kenar konumlarındaki küçük değişikliklerden bağımsız olarak belirli kenar düzenlemelerini tespit ederek motifleri tespit eder.

Üçüncü katman, bilinen nesnelere parçalarına karşılık gelen daha büyük kombinasyonlar ile motifleri birleştirebilir ve daha sonraki katmanlar nesnelere bu parçaların bir kombinasyonu olarak algılar. Netice itibarıyla en muhtemel tahmine dayalı çıkarım sağlanır. Bu süreçte, derin öğrenme modelleri, girdi verilerini çıktı sınıflandırma ile eşleştiren fonksiyonların en uygun ağırlıklarını, çok miktarda veriyi inceleyerek ve öngörülen sonuçları gerçek etiketli verilerle karşılaştırırken yavaş yavaş düzelterek öğrenmektedir. Bu anlamda model giriş verilerinin niteliklerini otomatik olarak öğrenir. Böylelikle yeni verilerin işlenmesi durumunda bu görüntüdeki piksel değerleri gibi ham girdiler daha önce doğrudan modele beslendiğinden artık özelliklerin manuel oluşturulmasına gerek kalmamaktadır (Salvaris, 2018:15).

Derin öğrenme, otomatik özellik öğrenme ve yüksek hacimli modelleme yetenekleriyle büyük veri çağında akıllı üretim için gelişmiş bir mantıksal çözümleme aracıdır (Wang vd, 2018:145). Derin öğrenmenin bilgisayarlı görü, konuşma ve ses işleme, doğal dil işleme, robotik, biyoinformatik ve kimya, video oyunları, arama motorları, çevrimiçi reklamcılık ve finans gibi birçok yazılım disipliniinde faydalı olduğu kanıtlanmıştır (Goodfellow vd, 2016:10). Derin öğrenme yeteneklerinin temelini oluşturan sinir ağları, son iki önemli teknolojik gelişme olan büyük verilere erişim ve bilgi işlem gücündeki artış sayesinde daha verimli hâle gelmiştir (Akerkar, 2019:5).

2.3.2.1. Derin Öğrenme Yaklaşımları

Derin öğrenme yaklaşımları; genel olarak denetlenen, yarı denetlenen ve denetlenmeyen yaklaşımlar olarak sınıflandırılabilir. Ek olarak, çoğu kez yarı

denetimli veya bazen denetlenmeyen öğrenme yaklaşımları kapsamında tartışılan ve güçlendirme öğrenme veya derin güçlendirme öğrenimi olarak adlandırılan öğrenme yaklaşımları bulunmaktadır (Alom vd, 2019:3).

Derin öğrenmede denetimli öğrenme; etiketli verileri kullanan bir öğrenme tekniğidir (Chui vd, 2018:4). Yarı denetimli öğrenme ise kısmen etiketlenmiş veri kümelerine dayanarak gerçekleşen öğrenmedir. Veri etiketlerinin olmadığı derin öğrenme yaklaşımı da denetimsiz öğrenme olarak ifade edilmektedir. Bu durumda, temsilci girdi verileri içindeki bilinmeyen ilişkileri veya yapıyı keşfetmek için içsel gösterimi veya önemli özellikleri öğrenir (Alom vd, 2019:4).

Derin güçlendirme öğrenme ise 2013 yılında Google Deep Mind ile başlamıştır. Teknik olarak pekiştirmeli öğrenme ile derin öğrenmenin bileşimi olarak ifade edilebilir. Derin öğrenmede pekiştirmeli öğrenme ilkeleri kullanılarak robotik, video oyunları, finans ve sağlık gibi alanlarda uygulanabilecek verimli algoritmalar geliştirilmiştir (Alom vd, 2019:4). Yüksek boyutlu girdilerle çalışmayı gerektiren derin güçlendirme öğrenimi ayrıca otonom araçlar, diyalog sistemleri, akıllı şebekeler gibi gerçek dünya daki uygulamalar için çok fazla potansiyel göstermektedir (François-Lavet vd, 2018:313).

2.3.2.2. Derin öğrenme Mimarileri

Derin mimariler, birçok gizli katmanı ile sinir ağlarından oluşan ve birçok alt katman seviyesinde verileri tekrar tekrar kullanan çoklu doğrusal olmayan derin öğrenme sistemleridir (Bengio, 2009:42). Derin öğrenmenin başlangıcından beri çeşitli derin öğrenme mimarileri geliştirilmeye devam edilmektedir. Bunlardan başlıca, Evrişimli Sinir Ağı, Kısıtlı Boltzmann Makinesi, Otomatik Kodlayıcı ve Tekrarlayan Sinir Ağı, Üretken Rakip Ağlar ve benzeri çeşitlerini içeren derinlemesine öğrenme mimarileri derin öğrenmenin gelişiminde çok büyük atılımlar sağlamıştır. Özellik öğrenme yeteneği ve model oluşturma mekanizmasına sahip bu modeller kapsamlı ve karmaşık derin öğrenme teknikleri inşa etmek için temel yapı taşlarıdır (Wang vd, 2018:147).

2.3.2.2.1. Evrişimli Sinir Ağları

Evrişimli Sinir Ağları, canlıların görme sistemi yapısından ilham alınarak tasarlanmış olan bir derin öğrenme mimarisidir (Bengio, 2009:43). Çok katmanlı ileri beslemeli yapay sinir ağı özelliğine sahiptir (Wang vd, 2018:147). Bu ifade, bilgilerin ağda her zaman bir yönde beslendiğini ve ağ yapısında herhangi bir döngü bulunmadığını belirtir (Salvaris, 2018:29). Derin evrişimli sinir ağlar küçük boyutlardaki verileri art arda modelleyerek ve onları daha derin ağda birleştirerek çalışır. Görüntü tanıma ve video analizi ve doğal dil işleme bu tür sinir ağlarının ana uygulamalarıdır. Otonom araçlar, resimlerdeki nesnelerin otomatik olarak etiketlenmesi, yüz güvenliği özellikleri ve otomatik plaka tanıma gibi en gelişmiş bilgisayarlı görü uygulamalarının çekirdeğini oluşturuyor (Akerkar, 2019:37). Günümüzde, evrişimli sinir ağlarına dayanan örüntü tanıma sistemleri en iyi performans gösteren sistemler arasındadır (Bengio, 2009:43).

2.3.2.2.2. Tekrarlayan Sinir Ağları

Tekrarlayan sinir ağı, sıralı bilgiyi anlamlandıran ve kalıpları tanıyan ve bu hesaplamalara dayanarak çıktılar üreten bir tür sinir ağıdır (Akerkar, 2019:79). İleriye dönük ağlar olan evrişimli sinir ağlarının aksine ağ yapısında döngüler içerir (Salvaris, 2018:33). Böylelikle tekrarlayan ağlar geri yayılım yöntemi kullanarak modeli eğitebilir. Geleneksel sinir ağlarının aksine tekrarlayan sinir ağlarının giriş ve çıkışları bağımsız değil ilişkilidir. Bu tür derin ağlar birçok öğrenme verisiyle daha yüksek öğrenme kapasitesi sağlar. Konuşma, görüntü işleme ve doğal dil işleme tekrarlayan sinir ağlarının kullanılabileceği alanlardan bazılarıdır (Akerkar, 2019:37).

2.3.2.2.3. Otomatik Kodlayıcı

Otomatik kodlayıcı, veri kodlama ve kod çözme amacı ile veri boyutlarının azaltılması, sıkıştırılması, birleştirilmesi gibi birçok işlem için girdi verilerinin öğrenilmesi ve kodlanması amacıyla kullanılan bir derin sinir ağı mimarisidir (Alom vd, 2019:32). Bu tip sinir ağları modellerinde bir giriş katmanı, bir çıkış katmanı ve aralarında en az bir gizli katman bulunur. İleri beslemeli ağ modeline sahip olan

otomatik kodlayıcılar, giriş katmanında çıkış katmanı ile aynı sayıda birime sahiptir ve amaçları giriş katmanındaki orijinal değerleri yeniden oluşturmaktır (Goodfellow vd, 2016:502; Salvaris, 2018:36). Kodlayıcı ve kod çözücü teknikleriyle kodlama aşamasında girdi örneklerine daha düşük boyutlu özellik kazandırılması sağlanır. Kod çözme aşamasında ise ters işleme ile gerçek özellikleri daha düşük boyutlu özelliklerle yenilenir (Alom vd, 2019:32). Model, genellikle sadece eğitim verilerine benzeyen girdilerin kopyalamalarını sağlayacak düzeyde kısıtlanarak bir girişe ait verilerin yararlı özelliklerini veya hangi yönlerinin kopyalanması gerektiğine karar vermeyi öğrenir (Goodfellow vd, 2016:502). Tavsiye sistemleri gibi birçok uygulama için öğrenme özellikleri bakımından işlevseldir (Salvaris, 2018:36). Biyo-informatik ve siber güvenlik alanlarında uygulanmaktadır (Alom vd, 2019:34).

2.3.2.2.4. Kısıtlı Boltzmann Makinesi

Kısıtlı Boltzmann Makinesi, olasılık dağılımını temsil eden karakteristik özelliklere sahip, hedef dağılımındaki numunelere dayanarak bilinmeyen bir hedef dağılımının önemli yönlerini öğrenmek için kullanılan Boltzmann Makinesinin özel bir halidir (Fischer ve Igel, 2014:25). Kısıtlı Boltzmann Makinesi, gözlemlenebilir değişkenler üzerindeki dağılımı modellemek için gizli katmandaki değişkenleri kullanan iki katmanlı yönlendirilmemiş olasılıklı grafiksel modeller olarak tanımlanabilir (Goodfellow vd, 2016:658). Bu anlamda tek bir gizli birim katmanına sahiptir. Kısıtlı Boltzmann Makinesinde görünür ve gizli birimler arasında simetrik bağlantılar ile her bir nöron diğer katmandaki tüm nöronlara bağlanır. Denge dağılımını oluşturabilmek için katmanlardaki birimlerin tümü diğer katmandaki birimlerin özelliklerine ve mevcut durumlarına göre güncellenir (Hinton vd. 2006:1533). Ancak aynı katmandaki nöronlar arasında herhangi bir bağlantı yoktur. Buradan hareketle bu engel, Kısıtlı Boltzmann Makinesine adını verir. Olasılık dağılımlarından örnekleme mümkün kılan üretici bir model özelliğine sahiptir. Girdilerin ve bunlara karşılık gelen etiketlerin ortak olasılık dağılımını modellemek için eğitilerek görünür değişkenlere yeni bir giriş deseni bağlandığında etiket örnekleme ile tahmin edilebilir. Kısıtlı Boltzmann Makinesi, görüntü sınıflandırma, işleme ve üretim gibi uygulamalarla kalıp analizi, film önerileri için filtreleme ve benzeri işlemlerde kullanılmaktadır (Fischer ve Igel, 2014:25).

2.3.2.2.5. Uzun Kısa Süreli Bellek

Uzun Kısa Süreli Bellek, geçici dizileri ve uzun menzilli bağımlılıklarını geleneksel tekrarlanan sinir ağlarından daha doğru bir şekilde modellemek için tasarlanmış olan tekrarlayan sinir ağı mimarisidir. Yalnızca tek veri noktalarını değil aynı zamanda tüm veri dizilerini de işleyebilme özelliğine sahiptir. Standart ileri beslemeli sinir ağlarının aksine geri bildirim bağlantılarına sahiptir (Sak vd, 2014:338). El yazısı tanıma, konuşma tanıma, el yazısı oluşturma, makine çevirisi, videolara alt yazı oluşturma ve gramer inceleme gibi birçok uygulamada işlevseldir. Bugün, Uzun Kısa Süreli Bellek mimarisi Google'daki birçok doğal dil işleme görevi dâhil olmak üzere bir dizi modelleme görevi için yaygın olarak kullanılmaktadır (Goodfellow vd, 2016:18).

2.3.2.2.6. Üretken Rakip Ağlar

Üretken rakip ağlar, maksimum olabilirlik tahmini tekniklerine alternatif bir yaklaşım olarak Ian Goodfellow ve meslektaşları tarafından 2014'te geliştirilmiş bir makine öğrenme sistemi sınıfıdır. Bir eğitim seti verildiğinde, bu teknik, eğitim seti ile aynı istatistiklere sahip yeni veriler oluşturmayı öğrenir. Üretken rakip ağlar, tahminlerde daha doğru olmak için iki sinir ağının birbiriyle rekabet ettiği, denetlenmeyen bir derin öğrenme yaklaşımıdır (Alom vd, 2019:36). Temel fikri iki oyuncu arasında bir oyun oluşturmaktır. Üretken rakip ağları oluşturan iki sinir ağı, jeneratör ve ayırıcı olarak adlandırılır. Ayırıcı, geleneksel denetimli öğrenme tekniklerini kullanmayı, girdileri gerçek veya sahte biçiminde iki sınıfa ayırmayı öğrenir. Jeneratör ise ayırıcıyı kandırmak için eğitilmiştir. Jeneratörün amacı, gerçek verilerle kolayca karıştırılabilecek çıktıları yapay olarak üretmektir. Ayırıcının amacı ise elde ettiği çıktıların yapay olarak oluşturulduğunu tespit etmektir (Goodfellow, 2016:18). Bu süreçte, iki ağ bir kavramı anlama ve geliştirmek için birbirleriyle rekabet eder. Örneğin kuşların neye benzediğini anlamak için bir ağ kuşların gerçek ve sahte görüntüleri arasında ayırım yapmaya çalışır ve karşıt ağda kuşların resimlerine çok benzeyen başka bir görüntü üreterek onu kandırmaya çalışır. Ayırıcı, sahte görüntüleri gerçeğinden ayırt edemediği noktada süreç tamamlanır. Böylelikle

Üretken rakip ağların giderek daha inanılabilir veri örnekleri üretme yeteneği, insanlar tarafından etiketlenen veri setlerine duyulan ihtiyacı önemli ölçüde azaltılmasına imkân verir (Chui vd, 2018:5). Oyun geliştirme ve yapay video üretimi alanında da yoğun olarak kullanılmaktadır. Üretken rakip ağlar, en gelişmiş görüntü imajı oluşturma ve manipülasyon sistemleri için çok önemlidir ve gelecekte başka birçok uygulamayı mümkün kılma potansiyeline sahiptir (Goodfellow, 2016:51).

2.4. YAPAY ZEKÂ TEKNOLOJİLERİ

Yapay zekâ çalışmalarının öğrenme ve algı ile satranç oynamak, matematiksel teoremleri kanıtlamak, şiir yazmak, kalabalık bir ortamda araba kullanmak ve hastalıkları teşhis etmek gibi birçok çeşitli alanda kullanımı giderek artmaktadır (Russell ve Norvig, 2010:1). Bu ilerlemelere olanak sağlayan yapay zekâ kapsamında geliştirilmiş olan teknikler genel olarak yapay zekâ teknolojileri olarak tanımlanmaktadır (Atalay ve Çelik, 2017:158). Yapay zekâ teknolojileri genel olarak uzman sistemler, yapay sinir ağları, genetik algoritmalar ve bulanık mantık sistemler olarak sınıflandırılabilir. Ancak yapay zekâ bunlarla sınırlı olmamak üzere geniş bir yelpazede teknolojik gelişimini sürdürmektedir (Strobl ve Robillard, 2006:199).

2.4.1. Uzman Sistemler

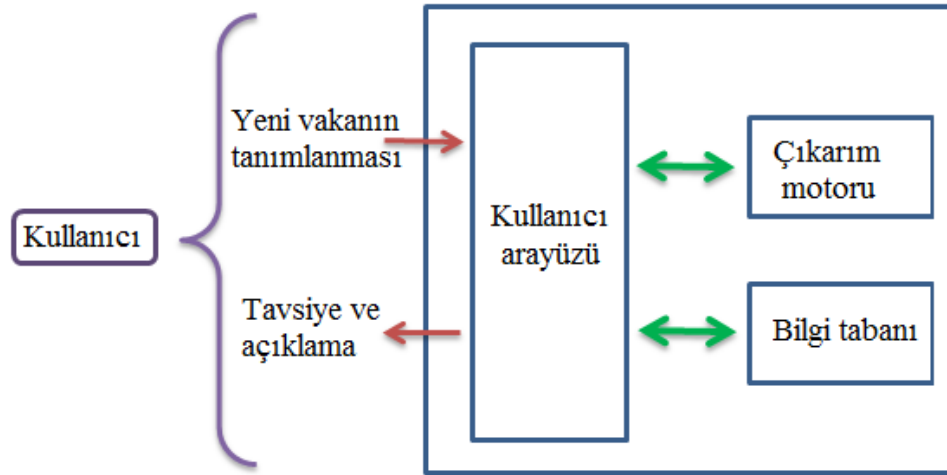
Uzman sistemler, belirli bir alanda uzmanlığı ve deneyimi olan bir insanın yargı ve davranışını taklit etmek için yapay zekâ özelinde geliştirilmiş olan bir yapay zekâ teknolojisidir (Joiner, 2018:20). Bir problemin çözümünde insanlar gibi düşünebilen ve mantıklı çözümler üretebilen, diğer bir ifadeyle bir insan uzmanın bilgisayar simülasyonu olarak işlev gören sistemlerdir (Gupta ve Singhal, 2013:110). İyi tanımlanmış bir problemde insan uzmanlığını taklit ederek ve insan mantığını izleyen programların geliştirilmesine olanak sağlayan uzman sistemler, mantık ve muhakeme süreçlerini kullanarak sorunları çözebilmek için tasarlanmıştır (Strobl ve Robillard, 2006:200). Bu anlamda uzman sistemlerin amacı, yapay zekânın fikir ve tekniklerini ile bir kullanıcının belirli bir sorun sınıfı ile başa çıkmasına yardımcı olabilecek bir sistem geliştirerek, insan uzmanla aynı doğrultuda tavsiyede bulunacak ve yardım sağlayacak bir sistem üretmektir (Barton, 1987:965).

Uzman sistemler ilk olarak 1970'lerde Stanford Üniversitesi'nde Profesör Edward Feigenbaum tarafından geliştirilmiştir. Bu alanda geliştirilmiş olan ilk iki uzman sistemler, tıbbi teşhisler için sağlık alanında çığır açan Dendral ve MYCIN uzman sistemleridir. Bu uzman sistemlerden Dendral, kimyacıların organik molekülleri tanımlamasına yardımcı olurken MYCIN uzman sistemi de menenjit gibi bakterileri tanımlamaya ve antibiyotikler ile dozajları önermeye yardımcı olmak üzere geliştirilmiştir (Zohuri ve Moghaddam, 2017:200).

Uzman sistemler, geleneksel yazılımların aksine model, sayılar, denklemler ve algoritmalar yerine kelimeler, semboller ve fikirlerle ilgilenir (Barton, 1987:965). Böylelikle bir uzmandan edinilen bilgiye dayanarak zor karar problemlerini çözmek için hem gerçekleri hem de insanlar gibi sezgileri kullanarak etkileşimli ve daha az yapılandırılmış kararlar alabilir (Coursey ve Shangraw, 1989:237).

Uzman sistemler, bir insanın yönetemeyeceği düzeydeki büyük miktarda veriyi birleştirerek hızlı bir şekilde hesaplama yapabilir ve alternatif karar seçeneklerinin değerlendirilmesine yardımcı olur (Jarrahi, 2018:579). Aynı zamanda bu hızlı süreçte ele alınan problemler ve çözümlerine yönelik üretilen bilgiler uzman sistemlerin belleğine kodlanır. Böylelikle aynı bilgi alanı kapsamındaki farklı tipteki problemler ile yeniden karşılaşılması durumunda, tekrar programlama gerekmeksizin geçmiş deneyimlerden hareketle yeni çözümlerin üretilmesi sağlanır (Strobl ve Robillard, 2006:200).

Uzman sistemlerin temel yapısı tipik olarak Şekil 4'te gösterildiği gibi bir çıkarım motoru, bir bilgi tabanı ve uzman sistem ile kullanıcılar arasında bir arayüzden oluşan üç ana bileşene sahiptir (Grider, 1994:635).



Şekil 4: Uzman sistemlerin tipik yapısı (Gupta ve Singhal, 2013:111).

✓ Kullanıcı Arayüzü

Kullanıcı arayüzü, genellikle soru-cevap diyalogu şeklinde çalışır. Bu süreçte gerekli verileri toplamak için sistemin kullanıcıya program tarafından bir dizi soru sorulur veya kullanıcının bir formda ki boşlukları doldurması istenir (Grider, 1994:635). Uzman sistem tarafından alınan yanıtlardan hareketle bir sonuç veya çıkarım yapıldıktan sonra, sistem ile kullanıcı arasındaki arayüz, bulguları grafiksel veya yazılı olarak sunma ve uygun açıklamaları sağlama rolünü gerçekleştirir. Kullanıcı arayüzü aynı zamanda bilgi tabanını güncellemek veya değiştirmek için bir editör işlevi sağlar (Strobl ve Robillard, 2006:201).

✓ Bilgi tabanı

Bilgi tabanı bir insan uzmanın sorunları çözmek için kullanacağı kuralları ve gerçek uzmanlığını temsil eder (Grider, 1994:635). Aynı zamanda uzman sistemlerin problem çözme kuralları ve problem alanıyla ilgili insan uzmanlığının belirli bir problem alanındaki problemleri çözmeye kullanabileceği sezgisini oluşturur. Bu anlamda bilgi tabanı, uzman sistem yapısının çekirdeği olarak ifade edilmektedir (Gupta ve Singhal, 2013:111). Bilgi tabanı oluşturmak için gereken bilgiler genel olarak insan uzmanlardan, yayınlardan veya diğer güvenilir kaynaklardan toplanır ve daha sonra tekrar kullanılabilmesi için sisteme kodlanır (Strobl ve Robillard, 2006:201).

✓ Çıkarım Motoru

Çıkarım motoru, karar vermede bilgi tabanını kontrol etmek ve yönetmek için kullanılan akıl yürütme stratejisidir. Bir kontrol mekanizması olarak, çıkarım motoru, bilgi tabanında kullanıcı tarafından verilen cevaplara en uygun kuralların seçilmesini sağlayarak analize nereden başlanacağına karar verir ve alternatif akıl yürütme yolları arasında seçim yapar (Coursey ve Shangraw, 1989:240;Grider, 1994:635). Temel olarak, çıkarım motoru, bilgi tabanından, kullanıcıdan veya diğer ilgili veri tabanlarından ihtiyaç duyulan bilgileri toplayarak ve mantık kurallarını kullanarak uygun açıklamalarla sonuçlar veya çıkarımlar üretir (Strobl ve Robillard, 2006:201).

Uzman sistemlerin yetenekleri, bilgi tabanını genişleterek veya bir takım kurallarla ilaveler yapılarak geliştirilebilir. Makine öğreniminin gelişimi ile birlikte tıpkı insanların yaptığı gibi deneyime dayalı performanslarını geliştirebilmeleri sağlanmıştır (Zohuri ve Moghaddam, 2017:200). Çeviri, tahmin, teşhis, tasarım, planlama, takip, hata ayıklama ve test etme, eğitim öğretim ve kontrol işlevlerinde başarıyla uygulanmaktadır (Gupta ve Singhal, 2013:110). Bu kapsamda finansal hizmetler, telekomünikasyon, sağlık hizmetleri, müşteri hizmetleri, ulaşım, video oyunları, üretim, havacılık ve yazılı iletişim gibi birçok sektörde önemli bir rol oynamaktadır (Zohuri ve Moghaddam, 2017:200).

2.4.2. Bulanık Mantık Sistemleri

Yapay zekânın bir alt kümesi olarak değerlendirilen bulanık mantık sistemleri bir tür yapay zekâ yazılımıdır (Zohuri ve Moghaddam, 2017:202). Esası, 1965 yılında Profesör Lotfi Asker Zadeh tarafından geliştirilmiş olan bulanık kümelerin yanı sıra bulanık mantığa dayanmaktadır (Strobl ve Robillard, 2006:204). Bulanık teriminin kullanımı ise Aristonun klasik mantığını ifade eden var veya yok ya da doğru veya yanlış gibi iki değerli mantık kümesine ek olarak üçüncü bir durum olan belirsizlik değerini dâhil eden Heisenberg'in belirsizlik ilkesini ele almak için Jan Lukasiewicz, Bertrand Russell ve Max Black gibi mantık bilimciler tarafından geliştirilen bir kavram olan çok değerli mantıktan türetilmiştir. Çok değerli mantıktan

hareketle de Zadeh, elemanları farklı derecelerde kendisine ait olan bulanık kümeler olarak adlandırdığı terimi ortaya çıkarmıştır (Cirstea vd, 2002:114).

Gerçek dünya da her şey siyah beyaz ya da evet ya da hayır temelinde olmadığından siyah ve beyaz arasında farklı gri gölgelerin olduğu gibi, evet ya da hayır veya sıfır ile bir arasında farklı değerlere ya da dereceye dayanmaya ihtiyaç vardır (Zohuri ve Moghaddam, 2017:201). Bu ihtiyaca karşılık veren Zadeh'e (1992:2) göre bulanık mantıkta her şey bir derece meselesidir. Geleneksel mantık doğru veya yanlış gibi iki değerliyen, bulanık mantık çok değerlikte yani 0'dan 1'e kadardır (Cirstea vd, 2002:114). Diğer bir ifadeyle, bulanık mantık, tamamen doğru ve tamamen yanlış arasında uzanan doğruluk değerlerini işler. Böylelikle kesin olmayan kavramdan yararlanarak kolayca anlaşılan bir çözüm sağlanmaktadır (Strobl ve Robillard, 2006:204). Bu anlamda bulanık mantık, adından da anlaşılacağı gibi, kesin olmak yerine yaklaşık akıl yürütme mantığı olarak tanımlanmaktadır (Zadeh, 1992:2).

Bilgi eksikliği ya da çelişkili bilginin var olduğu bir ortamda rasyonel kararlar verme yetisi ile herhangi bir ölçüm ve hesaplama olmadan çok çeşitli fiziksel ve zihinsel görevleri sezgisel olarak gerçekleştirme kabiliyetinin bileşimi olarak görülebilir (Zadeh, 2008:2753). Bulanık küme teorisi ise bir nesnenin belirsiz bir tanımlamayı ne kadar iyi karşıladığını belirten bir araçtır (Russell ve Norvig, 2010:550). Bu doğrultuda bulanık sistemler de belirsiz ve eksik verilerle başa çıkmak için bulanık kümeleri kullanır (Chen vd, 2008:389). Böylelikle yapılandırılmayan sorunları eksik bilgi ile insanlar gibi yaklaşık çıkarımlar ve cevaplar geliştirerek çözebilirler (Bai, 2011:859).

İlk bulanık sistemler, 1970'lerde Profesör Edrahim Mamdani tarafından bir buhar motoru denetleyicisi ve daha sonra ilk bulanık trafik ışıklarının inşa edilmesiyle başlamıştır (Cirstea vd, 2002:114). Günümüzde ise kendi kendini odaklayan kameralardan, kıyafetlerin ne kadar kirli olduğuna göre kendilerini ayarlayan çamaşır makinelerine, otomobil motor kontrolleri, kilitleme önleyici fren sistemleri, renkli film geliştirme sistemleri, metro kontrol sistemleri ve finans piyasalarında başarılı bir şekilde ticaret yapan bilgisayar programları gibi başarılı

bulanık mantık temelli ticari ürünler geliştirilmiştir (Zohuri ve Moghaddam, 2017:208).

Tahmin, modelleme, kontrol ve sınıflandırma dâhil olmak üzere sayısız alanda kullanılmaktadır. Özellikle kontrol ve tahmin alanlarında, bulanık mantık sistemlerden büyük ölçüde yararlanmıştır (Cirstea vd, 2002:113; Strobl ve Robillard, 2006:204). Örneğin, bitki örtüsü dinamiklerinin modellenmesi, nehir ormanları için habitat uygunluğunun değerlendirilmesi, balıkçılık alanlarının modellenmesi, bir lagündeki çevresel koşulların belirlenmesi, atık su arıtmalarının kontrol edilmesi, akıntı tahminleri, toprak erozyonunu tahmin etme, yangın riskini tahmin etme, hastalık riskini tahmin etme ve bölgesel kuraklığı öngörme tahminleri gibi birçok başarılı uygulamalar geliştirilmiştir (Chen vd, 2008:389).

2.4.3. Genetik Algoritmalar

Genetik prensiplere ve evrim teorisinin doğal seçim prensiplerine dayanan genetik algoritma, çözülmesi yıllar sürecektir zor problemlere en uygun veya en yakın çözümleri bulmak için kullanılan evrimsel bir algoritmadır (Akerkar, 2019:77). Diğer bir ifadeyle genetik algoritma doğal seleksiyonu taklit eden bir arama tekniğidir (Chen vd, 2008:385). Genetik algoritma genel olarak hata verilerini en aza indirerek eksik verileri tanımlamak için kalıtım, mutasyon, doğal seleksiyon ve geçiş gibi biyolojik olarak doğal evrimden esinlenerek türetilmiş teknikler ile zor problemlere en uygun çözümü bulmak için kullanılır (Marwala, 2014:64; Nayak ve Padhye, 2018:116).

Bir popülasyon arama algoritması, tipik olarak eldeki problemin olası çözümlerini temsil eden bir yapay genotip popülasyonu ile başlar. Başlangıçta, verilen problem için çözüm kümesini içeren popülasyon rastgele oluşturulur (Strobl ve Robillard, 2006:203). Ardından, en uygun çözümleri belirleninceye kadar bu popülasyonun üyeleri rastgele değişikliklerle mutasyona ve iki genotipin karışımı ile çaprazlamaya tabi tutulur (Frankish ve Ramsey, 2014:22). Bu işlem, biyolojik üremede gen aktarımına benzer şekilde gerçekleşir ve algoritma yeni bir aday çözüm popülasyonu üretir (Marwala, 2014:64). Elde edilen yeni genotipler, genotip

kalitesini ölçmek için bir uygunluk fonksiyonu ile derecelendirilir (Frankish ve Ramsey, 2014:22). Bu uygunluk fonksiyonu, her yeni çözümü değerlendirerek yeni nesil çözümlere katkıda bulunup bulunmayacağına karar verir (Marwala, 2014:64). Genotiplerin en başarılısı bir sonraki popülasyonu oluşturur ve süreç tekrar eder. Popülasyondaki genotipler iyi tasarlanmışsa zaman içinde benzer olma eğilimi gösterir. Böylece istenen bir çözüme yaklaşır ve genetik algoritmayı tamamlar (Frankish ve Ramsey, 2014:22).

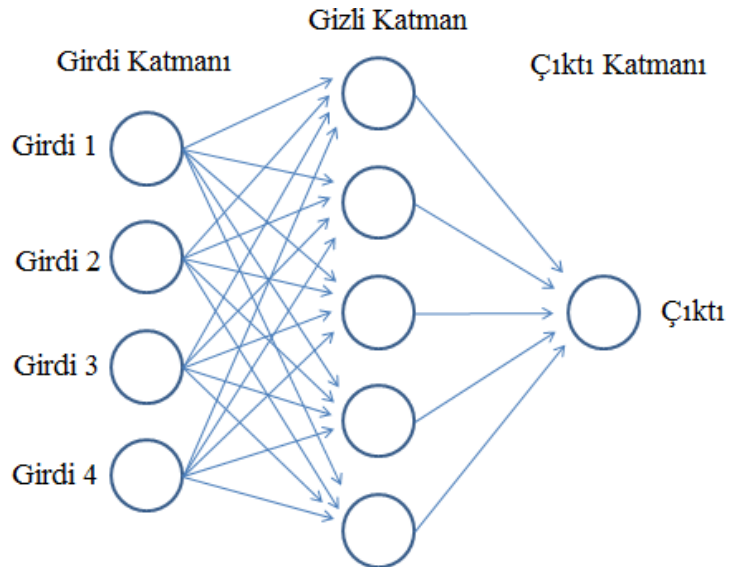
Genetik algoritmalar karmaşık optimizasyon problemleri için sıklıkla etkili bir arama tekniği olma avantajına sahiptir. Ayrıca tek bir çözümden ziyade paralel olarak bir dizi çözüm üzerinde çalışırlar (Strobl ve Robillard, 2006:204). Genetik algoritmaların programlama, uyarlamalı kontrol, oyun oynama, bilişsel modelleme, ulaşım sorunları, gezgin satıcı sorunları, optimal kontrol sorunları ve veritabanı sorgu optimizasyonu gibi optimizasyon problemlerinde başarılı olduğu kanıtlanmıştır (Marwala, 2014:64).

2.4.4. Yapay Sinir Ağları

Yapay sinir ağları, biyolojik beynin bilgiyi işleme biçimini taklit eden genel yaklaşımı tanımlamak için kullanılan bir terimdir (Burgess, 2018:8). Bir sinir ağı, biyolojik bir beyin nöronlarına benzeyen birkaç düğümden veya birimlerden oluşur. Her bir düğüm bir dizi giriş sinyali alır ve bir çıkış sinyali iletir (Frankish ve Ramsey, 2014:52). İnsan beyninin bilgiyi işleme davranışını taklit etmeye çalışan yapay nöronlar, yapay sinir ağlarını oluşturmak için temel bileşendir (Alom vd, 2019:8). Bu anlamda yapıları, biyolojik beynin sinir ağından ilham alır (Rebala vd, 2019:103). Buradan hareketle ilk yapay sinir ağı, insan beyninin hesaplama ve analiz yeteneğinden esinlenerek Warren McCulloch ve Walter Pitts tarafından 1943 yılında modellenmiştir (Goodfellow vd, 2016:14). Ardından Kanadalı psikolog Donald Hebb, 1949'da Hebbian Learning olarak bilinen bir öğrenme teorisi geliştirmiştir (Haenlein ve Kaplan, 2019:4). 1958'de Frank Rosenblatt tarafından geliştirilen ve "perception" olarak ifade edilen algoritma ile tek bir nöronun eğitilmesine olanak sağlayan biyolojik öğrenme teorilerine yönelik ilk model uygulamaların geliştirilmesiyle birlikte yapay sinir ağlarının gelişimi devam etmiştir. Ancak bu

çalışmalara olan ilgi 1969'da Marvin Minsky ve Seymour Papert'in bilgisayarların bu tür yapay sinir ağlarının gerektirdiği işleri yapmak için yeterli işlem gücüne sahip olmadığını belirten çalışmaları neticesinde yapay sinir ağlarına yönelik araştırmalar sekteye uğramıştır (Haenlein ve Kaplan, 2019:4). Gelişim sürecinin ikinci dalgası, 1980-1995 döneminin bağlantıcı yaklaşımıyla, bir ya da iki gizli katmanı olan bir sinir ağını eğitmek için geri yayılım algoritmasının geliştirilmesi ile yeniden başlamıştır. Mevcut ve üçüncü dalga ise 2006 yılından günümüze etkin bir alan olarak gelişimini sürdürmekte olan derin öğrenme ile devam etmektedir (Goodfellow vd, 2016:14).

Yapay sinir ağları, birbirine bağlı ve katmanlı olan, birlikte çalışan birçok nöron ya da diğer bir ifadeyle işlem birimlerinden oluşur (Chen vd, 2008:383; Li, 1994:303). Bir nöron, Şekil 5'te gösterildiği gibi bir sonraki katmandaki tüm nöronlara bağlanmaktadır. Nöronların sayısı ve birbirlerine bağlı olmaları sinir ağının mimarisini belirler (Chen vd, 2008:383). Bu bağlantılar kapsamında her katmanın çıktısı bir sonraki katmanın girdisi olarak işlev görür (Say, 2017:99). Tipik bir yapay sinir ağı mimarisinde giriş katmanı, gizli katman ve çıkış katmanı olmak üzere üç katman bulunur (Strobl ve Robillard, 2006:201).



Şekil 5: Yapay sinir ağına bir örnek (Chen vd, 2008:385).

Yapay sinir ağının ilk katmanı dış dünya ile doğrudan etkileşime giren, veri girişlerini karşılayan katmandır. İkinci katman hesaplamaların ve düzeltmelerin

yapıldığı gizli bir birim olarak çalışır. Son katman ise çıktı katmanıdır. Sinir ağlarında girdi verisini, çıktı verisi üretilinceye kadar katmandan katmana yayar. Yapay sinir ağları belirli bir tür öğrenme yeteneğine sahiptir. Eğer çıktı arzu edilen çıktıdan farklıysa çıktıyı doğru değere yaklaştıracak şekilde ağırlıkları ayarlayan geri yayılım gibi genel amaçlı öğrenme algoritmalarıyla hata payı hesaplanır ve ağ üzerinden geriye doğru hata yayıldıkça ağırlıklar değiştirilir (Kumar ve Thakur, 2012:58; Frankish ve Ramsey, 2014:52; Say, 2017:102). Bu süreçte yapay sinir ağları kendi kurallarını geliştirir ve daha başarılı çıktılar üretinceye kadar kendini yeniler (Li, 1994:304). Diğer bir ifadeyle her yinelemede, algoritma istenen işleve uyacak şekilde iç parametrelerini değiştirir (François-Lavet vd, 2018:230).

Yapay sinir ağları yeterli, temsili bir veri seti ile eğitilmeleri durumunda daha önce görülmemiş benzer biçimleri işleme özelliğine sahiptir (Strobl ve Robillard, 2006:202). Bu anlamda yapay sinir ağları, öğrenme, adaptasyon ve genelleme özellikleri ile insan beyni gibi öğrenme ve hatırlama yeteneğine sahip olabilen güçlü bir yapay zekâ teknolojisidir (Kumar ve Thakur, 2012:58). Halihazırda ilişkisel bellek, optimizasyon, tahmin, örüntü tanıma ve kontrol gibi birçok problemi çözmek için çeşitli disiplinlerde kullanılmaktadır (Strobl ve Robillard, 2006:201).

2.5. YAPAY ZEKÂ ALANLARI

Yapay zekâ alanında, makine öğrenimi, otomatik muhakeme, bilgi sunumu, görüntü tanıma ve doğal dil işleme dâhil birçok çeşitli alt alanlara sahip sistemler kullanılmaktadır (Farrow, 2019:61). Bu uygulamaların görev performansı sağlayabilmeleri, metin, sayı ve görüntü verilerinin işlenebilmesi için görev girişini, hesaplamaların yapılabilmesi için algoritmik görev süreçlerini ve çözüm için görev çıktılarını üretebilmelerini gerektirir (von Krogh, 2018:405). Yapay zekânın bu süreçte başarıyla iletişim kurulabilmesi için doğal dil işleme; bilineni veya duyulanı depolamak, soruları cevaplamak ve yeni sonuçlar çıkarmak için bilgi temsili ve muhakeme; yeni koşullara uyum sağlamayı, desenleri tespit etmeyi ve tanı koymayı öğrenmesi için makine öğrenimi; nesnelere algılamak için bilgisayarlı görü ve nesnelere hareket ettirmek için robotik özelliklere sahip olması gerekmektedir. Yapay zekâ uygulama alanlarını temsil eden bu özellikler ile donatılmış bir yapay zekâ

teknolojisi aynı zamanda Turing testini geçme düzeyine erişir (Russell ve Norvig, 2010:2-3). Ancak yapay zekâ uygulama alanları bu özellikler ile sınırlı değildir. Teknolojik ilerlemelerle birlikte görüntü tanıma, konuşma tanıma, doğal dil üretimi, simülasyon modellemesi, makine çevirisi ve daha birçok sayıda çeşitli yeni nesil yapay zekâ teknolojilerinin ortaya çıkışı yapay zekânın uygulama alanını genişletmeye devam etmektedir (Zhang vd, 2019:2370).

2.5.1. Doğal Dil İşleme

Doğal dil işleme, doğal dili makinelere erişilebilir kılmakla ilgili bilimsel bir disiplin olarak ifade edilmektedir (Akerkar, 2019:54). Temelleri bilgisayar ve bilişim bilimleri, dil bilimi, matematik, elektrik ve elektronik mühendisliği ile psikoloji gibi birçok disipline dayanan ve amacı insan gibi dil işlemeyi başarmak olan insan-makine etkileşimli bir yapay zekâ yaklaşımıdır (Kumar ve Thakur, 2012:65). Doğal dil işleme ile amaçlanan, ham dilin girişini almak ve metni daha fazla değer verecek şekilde dönüştürmek veya zenginleştirmek için dilbilim ve algoritmalarını kullanmaktır (Akerkar, 2019:54). Bu anlamda insanlar tarafından kullanılan dilleri anlama ve analiz etme süreci ile ilgilidir (Jarrahi, 2018:578).

Doğal dil işleme temel olarak morfolojik işleme, sözdizimi analizi, anlamsal analiz ve pragmatik analiz gibi dört farklı aşamada dili daha kısa, temel parçalara ayırır, parçalar arasındaki ilişkileri anlamaya çalışır ve parçaların anlam oluşturmak için birlikte nasıl çalıştıklarını araştırır. Bu temel görevler genellikle içerik kategorizasyonu, konu keşfi ve modelleme, bağlamsal çıkarım, duyarlılık analizi, konuşmadan metne ve metinden konuşmaya dönüştürme, metin veya konuşmanın bir dilden diğerine otomatik olarak çevrilmesi gibi üst düzey doğal dil işleme yeteneklerinde kullanılır (Akerkar, 2019:54).

2.5.2. Bilgi temsili ve Muhakeme

Bilgi temsili ve muhakeme, olaylar, zaman, fiziksel nesnelere ve inançlar gibi genel kavramların yazılım sistemlerinde nasıl temsil edileceğine ve akıl yürütme üzerine odaklanan, soyut kavramların temsili açısından ontolojik mühendislik

kapsamında görülen bir yapay zekâ alanı olarak tanımlanabilir (Russell ve Norvig, 2010:438). Bu alan ile bilginin sembolik olarak temsil edilmesi ve akıl yürütme süreçleri ile yeni sembolik temsiller gibi bilgilere yönelik çıkarımların otomatik olarak üretilmesi sağlanarak insanlar gibi bilinçli bir şekilde hareket edebilen sistemlerin kurulmasını amaçlanmıştır (Baral ve De Giacomo, 2015).

İnsanlar tarafından bir konunun kavranması veya yorumlanması için gereken akıl yürütme süreci, belirli düzeyde bilgiye ve mantıklı düşünebilme özelliğine sahip olunmasını gerektirir (Grosan ve Abraham, 2011:131). Bu bağlamda insanlar gibi hareket etmesi istenen yapay zekâ açısından da bilginin temsili ve muhakeme edilebilmesi mantıksal düşünce esasına dayanır (Baral ve De Giacomo, 2015). Diğer bir ifadeyle doğal bir dili anlamak ve mantıklı bir şekilde kullanabilmek için o dilin yapısı ve kullanımına yönelik bilgilerin özümsemesi gerekir. Yapay zekâ teknolojileri açısından da her akıllı sistem bilgiyi temsil edebilmeli ve bunun anlamını bilerek edinilen bilgiyi yeni durumlara uygulayabilme ve dünya ile olan etkileşimlerinden edinilen bilgi ile gerektiğinde yeni bilgileri alabilmelidir. Bu anlamda bilginin temsili ve otomatik muhakeme, yapay zekânın merkezinde rol alan temel gereksinimlerinden biridir (Grosan ve Abraham, 2011:131).

2.5.3. Makine Öğrenimi

Makine öğrenimi istatistiksel ve hesaplamalı yöntemleri kullanarak verilerden otomatik bilgi çıkarılmasını sağlayan yapay zekâ öğrenme modelidir (Akerkar, 2019:5-6). Temel olarak, karmaşık işlemleri istatistiksel olarak tahmin etmek için kullanılan uygulamalı bir istatistik biçimi olarak ifade edilmektedir (Goodfellow vd, 2016:98).

Denetimli, denetimsiz ve pekiştirmeli öğrenme algoritmaları ile kendi kendine öğrenme, veriden öğrenme ve tahmin yapma özelliklerine sahiptir. Makine öğrenimi kapsamında dünyayı gözlemleyen ve duyuşsal verilere dayalı kendi içsel temsili üretebilen yapay sinir ağları üretilebilir (Huang ve Rust, 2018:161). Makine öğrenimi algoritmaları ile büyük eğitim setlerinin analizi ve kullanımı ve bilgisayar sistemlerinin otomatik olarak daha doğru ve daha yetenekli olacak şekilde eğitilmesi

mümkün hale gelmiştir (Brynjolfsson ve Mitchell, 2017:1531). Bu teknoloji, bir makinenin öğrenme işlevini önceden tanımlanmış kuralların aksine örnekler ve deneyimlerle gerçekleştirilmesini mümkün hale getiren dinamik bir yapay zekâ alanı olarak bir insan gibi bilgiyi üretebilme, öğrenebilme ve zamanla kapasitesini daha akıllı hale getirebilme özelliğine sahiptir (Akerkar, 2019:5-6).

2.5.4. Bilgisayarlı Görü

Bilgisayarlı görü, nesnelere algılama ve görüntülerden bilgilerin otomatik olarak çıkarılmasıyla ilgilenen bu kapsamda görüntü işleme yöntemlerini ve çeşitli uygulamaları kullanan geniş bir yapay zekâ alanıdır. Amacı bilgisayarlara görme kabiliyetinin kazandırılması olan bilgisayarlı görünün kapsamı, insana özgü yüz tanıma gibi görsel yeteneklerinin bilgisayarlar tarafından uygulayabilmesi ve tamamen yeni görsel yetenek kategorilerinin oluşturmasına kadar uzanır (Goodfellow vd, 2016:452). Bilgisayarlı görüde yapay zekâ tabanlı nesne algılama, nesne izleme ve nesne tanıma süreçleri takip edilerek bilgisayarların görüntüleri alması ve tanımlayabilmesi sağlanır. Bilgisayarlı görü alanı evrişimli sinir ağları teknolojisi ile birlikte kendi kendini süren otomobiller, resimlerin otomatik olarak etiketlenmesi, jest tanıma, yüz güvenliği özellikleri ve otomatik plaka tanıma gibi gelişmiş bilgisayarlı görü uygulamalarının üretilmesini sağlayarak gelişimini hızla sürdürmeye devam etmektedir (Akerkar, 2019:37).

2.5.5. Robotik

Robotik, insanlar tarafından aşırı hassasiyet gerektiren, tekrarlanan veya tehlikeli işler gerektiren bilgisayar kontrollü işleri mekanik olarak yapan aygıtların tasarımını, yapımını ve uygulamalarını kapsayan ve bu süreçleri yerine getirirken robot davranışlarını programlamak için yapay zekâ, mühendislik ve fizyoloji disiplinlerinden yararlanan bir alandır (Bai, 2011:859; Kumar ve Thakur, 2012:65; Turgul ve Naik, 2016:1787). Robotik ile insanları taklit etmek için üretilen robotlar, öğrenmeyi ve istikrarı sürdürmek için uyarlanabilir yeteneğe sahip olacak şekilde tasarlanmaktadır (Huang ve Rust, 2018:158). Bu kapsamda robotlara görsel algı gücü, dokunma yetenekleri, el becerisi veya taşıma becerisi, hareket kabiliyeti ve yön

bulma gibi süreçleri başarıyla gerçekleştirebilme özellikleri kazandırılır (Bai, 2011:859). Bu özelliklerle birlikte yapısal olarak bacaklar, tekerlekler, eklemler, kısıkaçlar, efektörler ve çevrelerini algılamalarını sağlayan sensörlerle donatılmaktadırlar (Russell ve Norvig, 2010:971).

Yapay zekâ destekli robotlar yalnızca manuel ve rutin süreçlerle ilgili işlerde değil aynı zamanda rutin olmayan manuel ve bilişsel görevleri de gerçekleştirebilir (Decker vd, 2017:349). Bu anlamda rutin işlerin otomasyonu ile yapay zekâ destekli robotlarla gerçekleştirilen süreçlerin aynı kapsamda değerlendirilmemesi gerekir. Örneğin otomasyon destekli makineler otomotiv endüstrisinde rutin üretim süreçlerinin de fiziksel olarak zorlu görevleri verimli ve üretken bir şekilde tekrarlayarak gerçekleştirilirken yapay zekâ destekli robotikler otomasyon sistemlerinden farklı olarak açık bir talimat olmaksızın işleri anlayarak fiziksel, bilişsel ve hatta duygusal süreçlerin rutin olmayan işçiliğini yapabilirler (Carricho, 2018:31; Fleming, 2019:25). Örneğin Softbank Robotics ve Aldebaran Robotics işbirliğinde üretilen ve duygusal zekâ, yüz tanıma ve ileri sosyal özelliklerle donatılmış özelliklerine sahip olan insansı robot Pepper, oteller, seyahat gemileri, havaalanları gibi yerlerde ön müşteri hizmetlerini etkileşimli olarak gerçekleştirebilen özerk bir yapay zekâ ürünüdür (Huang ve Rust, 2018:163; Fleming, 2019:26). Yapay zekânın robotik üzerindeki etkisi ile makine zekâsının artırılması sadece insanlar ve makineler arasında değil, aynı zamanda makineler arasında da etkileşimin oluşmasını sağlamaktadır. Bu kapsamda geliştirilen yapay zekâ ile robotik sistemlerin bütünleştirildiği uygulama alanları genişlemeye devam etmektedir (Decker vd, 2017:350).

2.6. ENDÜSTRİYEL YAPAY ZEKÂ

Endüstriyel yapay zekâ, endüstriyel uygulamalarda yapay zekâ teknolojilerinin kullanılmasına odaklanan ve yapay zekâdaki akademik araştırma sonuçlarını sanayi uygulamalarına bağlayan sistematik bir disiplin işlevi görür (Lee vd, 2018:20). Bu anlamda işletme yönetimi, Ar-Ge tasarımı, üretim, servis ve diğer işletme faaliyetleri gibi endüstriyel değer zincirlerinin tüm aşamalarında akıllı süreçler elde etmek için

yapay zekâ teknolojilerinin endüstriyel süreçlerle bütünleştirilmesinin sağlanması endüstriyel yapay zekâ kapsamında ele alınmaktadır (Zhang vd, 2019:2369).

Tarihsel olarak yapay zekânın endüstride kullanımı makine öğrenme algoritmalarının performansına, geliştiricinin deneyimi ve tercihlerine büyük ölçüde bağlı kaldığından yapay zekânın endüstriyel uygulamalardaki başarısı sınırlı olmuştur. Ancak, Endüstri 4.0 gelişimi ile endüstriyel nesnelerin interneti (IIoT), büyük veri analizleri, bulut bilişim ve siber fiziksel sistemler gibi yeni gelişen teknolojik ilerlemelerle yapay zekâ teknolojilerinin entegrasyonu, sanayinin daha esnek ve verimli bir şekilde çalışmasını sağlamaktadır. Bu kapsamda yapay zekâ teknolojilerinin endüstride kullanımının Endüstri 4.0 ile anlam kazandığı ifade edilebilir (Lee vd, 2018:20).

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

ENDÜSTRİ 4.0 KAVRAMI VE KAPSAMI

3. ENDÜSTRİ 4.0

İlk endüstri devrimini getiren su ve buharla çalışan makinelerden elektrikli ve dijital üretime kadar tüm teknolojik ilerlemeler, üretim süreçlerini otomatik ve sürdürülebilir hale getirerek kapasite ve verimliliği büyük ölçüde arttırmıştır. Bu süreçlerde ikinci sanayi devrimi elektrik enerjisinin kullanımı ile kitle üretimi, üçüncü sanayi devrimi elektronik ve bilişim teknolojisinin gelişimi ile otomasyon sistemlerini ortaya çıkarmıştır (Vaidya vd, 2018:233). Teknolojik ilerlemelerle birlikte endüstride makine kullanımının giderek artması, fabrikaların daha mekanize üretim sistemleri ile donatılmasını gerektirdi (Buchanan, 2005:53). Ancak her aşamada üretimi kolaylaştıran endüstriyel devrimler, makinelerin gücünü kullanan büyük sanayi fabrikalarının oluşumunu da beraberinde getirdi (Makridakis, 2017:54). Böylelikle artan rekabet gücü, pazar geliştirme, küreselleşme ile birlikte bilişim teknolojisindeki ilerlemeler “Endüstri 4.0” olarak ifade edilen dördüncü sanayi devriminin ortaya çıkmasına yol açmıştır (Piccarozzi, 2018:2).

Endüstri 4.0 kavramı ilk olarak Almanya’da 2011 yılında organize edilen Hannover fuarında ağ bağlantılı akıllı sistemlerin tanımında ortaya atılmıştır (Lezzi vd, 2018:106). Ayrıca 2012 yılında Alman hükümetinin yüksek teknoloji stratejisini tanımlamak için kullanılmıştır (Strange ve Zucchella, 2017:174). Endüstri 4.0, bir üretim sistemi dâhilinde ki tüm teknolojik ekipmanların birbirine entegre olduğu bağlantılı bir siber-fiziksel üretim sistemine geçilmesi olarak ifade edilmektedir (Uriarte, 2018:587).

Endüstri 4.0 anlayışının özü; bir endüstriyel süreçte insan, makine, ekipman ve akıllı ürünlerin birbirleriyle iletişim kurabildiği ve kendi kendini düzenleyerek üretimi gerçekleştirebilen ağ bağlantılı akıllı sistemler oluşturabilmektir (Piccarozzi, 2018:2). Bu kapsamda Endüstri 4.0 ile üretim teknolojilerinin Siber-Fiziksel sistemler (CPS’ler), Nesnelerin İnterneti (IoT) ve bulut bilişim tarafından

geliştirildiği ve dönüştürüldüğü akıllı fabrikalar oluşturulması hedeflenmiştir. Böylelikle üretim sistemleri fiziksel süreçleri izleyebilir, fiziksel makinelerin dijital ikizini veya siber ikizini oluşturabilir, insanlar, makineler, sensörler ve diğerleriyle gerçek zamanlı iletişim ve işbirliği yoluyla akıllı kararlar alabilir (Zhong vd, 2017:616; Türkmen ve Soyer, 2020:262).

Endüstri 4.0 hedefleri doğrultusunda makineler arasında iletişim kurulması sağlanarak veri toplama ve analiz etmenin mümkün hale gelmesi, üretim süreçlerinin kontrolü için ürünlerin durumları ve pozisyonları hakkında gerçek zamanlı veri takip sistemlerinin geliştirilmesi, makineleri çevreleyen etkileşim ile genel performanslarını ve bakım yönetimini geliştirmek için kendini tanıyan ve kendi kendine öğrenen makinelerin ortaya çıkarılması, düşük maliyetle daha kaliteli ürünler üretmek için daha hızlı, daha esnek ve daha verimli bir üretim sürecinin oluşumu sağlanacaktır (Vaidya vd, 2018:234).

3.1. NESNELERİN İNTERNETİ

Nesnelerin interneti (IoT), bir ağ dâhilinde her nesnenin tüm diğer nesnelere karşılıklı veri iletimi sağlayabildiği internet tabanlı bir teknolojik yaklaşımı ifade etmektedir. Nesnelerin İnterneti ile fiziksel ürünler arasında iletişim ve veri paylaşımı sağlanarak nesnelere, sistemler ve hizmetler arasında kesintisiz ve otomatik bağlantı kurulabilmesi amaçlanmıştır (Zhong vd, 2017:617). Bu yaklaşıma esas teşkil eden uygulama süreçlerinde verileri yakalayıp işleyebilen nesnelere, büyük miktarda veri üretimi ve iletimini diğer nesnelere paylaşabilmek için sensörler ile donatılır (Boyes vd, 2018:3). Sensörlerin gerçek zamanlı veri sağlama yeteneğinin kullanımı ile üretim süreçlerinde bulunan her ekipmanın veya ürünün birbiriyle bağlantı kurulabilmesinin yanı sıra örneğin her nesnenin yıpranma ve arıza durumuna yönelik önleyici bakım ve onarım ihtiyacını tespit etmek, envanter seviyelerini takip ederek stok seviyesinin otokontrolünü sağlamak, firmalar, tedarikçiler ve müşteriler arasındaki veri paylaşımı için araçlara olan ihtiyacın azaltılmasına yol açan akıllı sistemlerin geliştirilmesi sağlanmıştır (Strange ve Zucchella, 2017:175). İnternet ve iletişim teknolojilerinin ilerlemesi doğrultusunda bir ağa bağlı bireysel makinelerin yapay zekâyla kendi kendine öğrenme yeteneği ile Nesnelerin İnterneti (IoT) tüm

süreçleri makineler arası bir düzeye çıkararak ve makinelerin kolektif yapay zekâ ile iletişim kurarak çalışmasını mümkün hale getirmiştir (Huang ve Rust, 2018:161).

3.2. SİBER FİZİKSEL SİSTEMLER

Siber Fiziksel Sistemler (CPS) terimi, siber sistemlerin fiziksel dünya ile bütünleştirildiği bir yaklaşımı ifade etmektedir (Vaidya vd, 2018:235). Sibernetik, mühendislik, bilgisayar bilimleri gibi çok sayıda disiplinlerarası yöntem ve uygulamalar kapsamında endüstriyel üretim sürecinde fiziksel nesnelere ile siber unsurların birbirleriyle iç içe geçerek etkileşimde bulunmalarını sağlayan bir teknolojidir (Zhong vd, 2017:620). Siber-Fiziksel sistemler ile standart bir bilgisayarlı otomasyon sisteminden farklı olarak nesnelere interneti, kablosuz iletişim, robotik, sensör ve ağ teknolojileriyle üretim faktörlerinin bütünleştirilmesi sağlanarak tedarik süreçlerinden üretim süreçlerine kadar her aşamada üretimin planlanması, kontrolü ve organizasyonunda insani müdahale olmadan otonom hareket eden akıllı fabrika modellerinin geliştirilmesi amaçlanmıştır (Waschull vd, 2019:4).

3.3. ENDÜSTRİ 4.0'İN KAPSAMI

Genel olarak Siber-Fiziksel sistemlerin geliştirilmesiyle dördüncü sanayi devriminin oluşumuna temel dayanak sağlayan dokuz teknolojik ilerleme mevcuttur. Endüstri 4.0'ın kapsamında birer yapı taşı olarak ifade edilen bu teknolojiler; büyük veri ve analitik, simülasyon modellemesi, artırılmış gerçeklik, katmanlı üretim, yatay ve dikey sistem entegrasyonu, otonom robotlar, siber güvenlik, endüstriyel nesnelere interneti ve bulut teknolojiler olarak değerlendirilmektedir (Rodic, 2017:194; Strange ve Zucchella, 2017:181; Uriarte, 2018:587).

3.3.1. Büyük Veri Analitik

Büyük veri analitik, gelişmiş veri madenciliği, tahmine dayalı analitik ve makine öğrenimi gibi teknikler kapsamında büyük veri kümelerinin hacim, çeşitlilik, hız, doğruluk ve değer boyutlarıyla işlenmesi ve analizine olanak sağlayan bütünsel

bir yaklaşıımı ifade etmektedir (Amankwah-Amoah ve Adomako, 2019:205). Büyük veri, birçok farklı kaynaktan yararlanılarak toplanan metin, ses, görüntü ve video gibi yüksek hacimli verileri içermektedir. Örneğin, Google gibi arama motorları ile Facebook, Twitter gibi sosyal medya platformlarından alınan tüm veriler bu kapsamda düşünülebilir (Strange ve Zucchella, 2017:176). Algılama teknolojisinin gelişimi ile birlikte akıllı sistemlerin otonom olarak işleyen sensör verileride işletmeler açısından en önemli büyük veri kaynaklarından biridir (Frey ve Osborne, 2017:259).

Endüstri 4.0 devrimini ortaya çıkaran gelişmeler, işletmelerin büyük veri depolama maliyetlerini büyük oranda düşürerek hacimli veri toplama kabiliyetini arttırmıştır. Ancak depolanan verilerin potansiyel faydalarından yararlanabilmek için işletmelerin büyük verileri bilgiye dönüştürme konusunda da becerikli olması gerekmektedir (Amankwah-Amoah ve Adomako, 2019:205). Bu ihtiyaca karşılık olarak veri depolama maliyetlerinin azaltılması ve hesaplama gücündeki iyileştirmelerle birlikte özellikle makine öğrenimi kapsamında büyük veri kümeleri için geliştirilmiş algoritmalar, hacimli verilerin analizine ve kullanımına imkân veren büyük veri analitiğın büyümesini sağlamıştır (Rebala vd, 2019:3). Bu gelişme doğrultusunda yapay zekâ teknolojilerinin analitik yetenekleri ve büyük verinin birleşimiyle ortaya çıkan algoritmik karar verme kabiliyeti, karmaşık verileri işleme ve analiz etme süreçlerini hızlandırmıştır (Jarrahi, 2018:581). Böylelikle birçok farklı kaynaktan; üretim, ekipman ve sistemden ayrıca işletme ve müşteri yönetim sistemlerinden gelen tüm verilerin toplanması ve kapsamlı bir şekilde değerlendirilebilmesine yönelik süreçlerle gerçek zamanlı karar verme işlemleri standart hale getirilmiştir (Vaidya vd, 2018:234).

3.3.2. Simülasyon Modellemesi

Simülasyon modelleme, gerçek veya hayal edilen bir sistemin işleyişini ve davranışlarını anlayabilmek veya tahmin edebilmek amacıyla sistemlerin veya fiziksel nesnelerin bilgisayar ortamında sanal modellerinin tasarlanması olarak ifade edilebilir (Rodric, 2017:193). Simülasyon modeller ile bir sistemin olası etkileri pratik olarak uygulamaya geçirilmeden önce test edilerek sanal ortamda ölçülebilir (Uriarte,

2018:590). Böylelikle simülasyonlar, modellenen bir sistemin durumunu açık bir şekilde görüntülemek, iyileştirmek ve değerlendirmek için en iyi kararların alınabilmesini kolaylaştırmaktadır (Vaidya vd, 2018:235). Bu bağlamda simülasyon modellemeleri uygulamada işletmeler açısından makineler, ürünler ve insanlar gibi bir sisteme ait tüm unsurları gerçek zamanlı veriler ile sanal ortama yansıtarak makine kurulum zamanlarını düşürmek ve kaliteyi artırmak gibi çeşitli amaçlar için kullanılmaktadır (Vaidya vd, 2018:235). Ayrıca üretim maliyetlerini azaltmak, araştırma ve geliştirme süreçlerini hızlandırmak ve bilgi yönetimini kolaylıkla gerçekleştirebilmek içinde simülasyon modellemeler yapılmaktadır (Rodic, 2017:193).

3.3.3. Arttırılmış Gerçeklik

Arttırılmış gerçeklik, bilgisayar yazılımı ile oluşturulan dijital içeriklerle insanların gerçek dünya algısını birleştiren etkileşimli bir teknolojidir (Dini ve Dalle, 2015:15). Arttırılmış gerçeklik teknolojisinde dijital bilgiler doğrudan gerçek nesnelere veya ortamlar üzerine bindirilerek, insanların fiziksel ve dijital bileşenleri eşzamanlı olarak algılamaları sağlanır (Porter ve Heppelmann, 2017). Bu süreçte dijital verilerle gerçek görüntüleri birleştirebilmek için sanal görüntüleri, insanların gerçek sahneyi dolaylı olarak gözlemlediği bir monitöre yansıtılarak veya bir görüntü projeksiyonu aracılığıyla görüntüleri doğrudan fiziksel nesnelere yüzeylerine yansıtılarak gerçeklik algısı oluşturulur (Dini ve Dalle, 2015:15).

İşletmeler açısından arttırılmış gerçeklik uygulamalarıyla çalışanların gerçeklik algısı arttırılmakta ve bilgi kapasiteleri zenginleştirilmektedir (Dini ve Dalle, 2015:15). Örneğin arttırılmış gerçeklik uygulamaları montaj hatlarındaki fabrika işçilerine ihtiyaç duyulduğu anda doğru bilgileri sunabilir, hataları azaltabilir, verimliliği artırabilir. Böylelikle insanların, bilgileri hızlı ve doğru bir şekilde alma, karar verme ve gerekli görevleri hızlı ve verimli bir şekilde gerçekleştirme yetenekleri geliştirilir (Porter ve Heppelmann, 2017).

3.3.4. Katmanlı Üretim

Katmanlı üretim, dijital tasarımların üç boyutlu yazıcılar ile fiziksel bir ürüne dönüştürülmesi işlemi olarak tanımlanabilir. Katmanlı üretim dâhilinde ardışık malzeme katmanları oluşturularak ve her seferinde bir adet katman eklenerek üç boyutlu nesnelere üretilmesi sağlanır (Vaidya vd, 2018:235). Bu anlamda geleneksel üretim yöntemlerine kıyasla katmanlı üretim teknolojisi montaj ihtiyacını ortadan kaldıran bir özelliğe sahiptir (Li vd, 2018:242). Bu süreçte bilgisayar destekli yazılımlar kullanılarak tasarlanan bir dijital model, sıvı veya parçacık biçiminde hammaddelerle üç boyutlu yazıcıda yazdırılarak üç boyutlu bir nesne olarak fiziksel bir ürüne dönüştürülür (Strange ve Zucchella, 2017:177). Üretim sürecinde yazıcı, mikroskobik olarak ince hammadde tabakaları biriktirir ve ardışık her katman, önceki erimiş veya kısmen erimiş malzeme katmanına eklenerek üretim tamamlanır. Üç boyutlu baskı malzemesi için metal tozu, termoplastikler, seramikler, sentetik reçineler, porselen, kompozitler, cam ve hatta çikolata gibi yenilebilir malzemeler de dâhil olmak üzere farklı maddeler kullanılabilir (Strange ve Zucchella, 2017:177; Vaidya vd, 2018:235).

Katmanlı üretim için hammadde çeşitliliği teknolojik ilerlemeler doğrultusunda artarken bu malzemelerle birçok yoğun parça güvenilir bir şekilde imal edilmektedir (Li vd, 2018:242). Ayrıca ürün tasarımlarının üç boyutlu yazıcılar ile üretilebilir olması bakımından herhangi bir kalıp gerektirmemesi her ürünün son kullanıcının gereksinimlerini karşılayacak şekilde özelleştirilmesini mümkün hale getirmiştir. Katmanlı üretim teknolojisi karmaşık ürünlerin nispeten daha kolay üretilmesini ve toplam üretim süresinin azaltılmasını sağlarken bir tasarımın üç boyutlu yazıcının bulunduğu herhangi bir yerde üretilebilmesine olanak sağlamıştır (Strange ve Zucchella, 2017:178). Böylelikle yüksek performanslı, merkezi olmayan katmanlı üretim sistemleri sayesinde nakliye mesafeleri ve stokların azaltılması işletmeler açısından önemli avantajları beraberinde getirmiştir (Vaidya vd, 2018:236).

3.3.5. Yatay ve Dikey Sistem Entegrasyonu

Endüstri 4.0 kapsamında tüm üretim süreçlerinin siber-fiziksel sistemler ile yönetim süreçlerini de kurumsal sistem ağları ile yapılandıran işletme modelleri öngörülmektedir (Schuldenfrei, 2019). Buradan hareketle sistem entegrasyonu, işletmelerin mevcut yönetim ve üretim sistemlerini akıllı üretim süreçleriyle entegre edilmesini gerektirir (Zhong vd, 2017:616). Bunlar tüm değer zinciri ağı boyunca yatay entegrasyon, tüm ürün yaşam döngüsü boyunca dikey entegrasyon ve ağ bağlantılı üretim sistemleri ve tüm ürün yaşam döngüsü boyunca uçtan uca entegrasyonun sağlanmasıdır (Vaidya vd, 2018:235).

Yatay ve dikey entegrasyon sistemi ile yapılandırılan bir işletmede, dikey entegrasyon ile Ar-Ge, kalite kontrol, ürün yönetimi, satış ve pazarlama gibi tüm katmanlar tamamen birbirine entegre edilirken yatay entegrasyon ile üçüncü taraflar, satış ortakları, tedarikçiler, ekipman üreticileri ve müşterilerde dâhil olmak üzere tüm alt sistemlerin ağı dâhil edilmesi sağlanır (Schuldenfrei, 2019). Örneğin, Dassault Systemes ve BoostAeroSpace firmalarının Avrupa havacılık ve savunma sanayi kapsamında oluşturdukları AirDesign adlı platform ile bu firmaların tasarım ve üretim konularında işbirliği için bulut tabanlı teknolojiden yararlanarak oluşturdukları ortak çalışma alanına bağlanan birçok iş ortağının ürün ve üretim verilerinin paylaşılması ve karmaşık operasyonların verimli bir şekilde yönetilmesi sağlanmaktadır (Tansan vd, 2016:27).

3.3.6. Otonom Robotlar

Otonom robotlar talimatlara gerek olmadan özerk olarak çalışan ve insanlardan yardım almadan bilgisayarlar tarafından yönlendirilen teknolojiler olarak tanımlanmaktadır (Huang ve Rust, 2018:158). Tekrarlanan veya önceden programlanmış görevleri gerçekleştirebilmek için çevresi hakkında bilgi toplayabilir ve talimatları takip etmek ve iş yapmak için bu bilgiyi kullanabilirler (Tirgul ve Naik, 2016:1787). Otonom robotlar verilen görevi istenilen süre içinde kesin ve akıllıca tamamlayabilir ve aynı zamanda güvenlik, esneklik, çok yönlülük ve işbirliğine odaklanabilir (Vaidya vd, 2018:235).

Genel olarak yeteneklerinden dolayı insan emeğinden daha üretken performansa sahip olmaları sebebiyle gittikçe artan oranda kullanımları yaygınlaşmaktadır (Decker vd, 2017:349). Özellikle bu süreçte otonom robotlar endüstriyel süreçlerde çok yönlü ve karmaşık hassas görevleri yerine getirebilme ve daha az yapılandırılmış ortamlarda çalışabilme kabiliyetine sahiptir. Ayrıca, nesnelerin interneti ile üretim sisteminin diğer bölümlerinden geri bildirim sağlayabilmeleri ve alabilmeleri açısından geleneksel robotlara oranla daha akıllı özellikler gösterebilir (Strange ve Zucchella, 2017:174). Örneğin, robotik ekipman üreticisi olan Kuka firmasının ürettiği otonom robotlar gelişmiş sensörleri ve kontrol üniteleri sayesinde birbirleriyle ve insanlar ile etkileşim kurabilme ve üretim hattındaki durumlara göre ürün montajına yönelik davranışlarını ayarlayabilme özelliğine sahiptir (Tansan vd, 2016:26).

3.3.7.Siber Güvenlik

Siber güvenlik, bilişim sistemlerinin güvenliğini sağlamak amacıyla yazılım uygulamalarının veya depolanan verilerin her türlü zararlı girişimlere karşı korunması ile veri hırsızlığına karşı önlemlerin alınması olarak ifade edilebilir (Lezzi vd, 2018:99). Endüstri 4.0 ile birlikte nesnelerin interneti ve siber fiziksel sistemlerle tüm operasyonel teknolojilerin birbirine bağlanabilir hale gelmesi, kritik endüstriyel sistemleri ve üretim hatlarını siber tehditlere karşı koruma ihtiyacını büyük ölçüde arttırmakta ve daha güçlü tedbirler alınmasını gerektirmektedir (Vaidya vd, 2018:235). Bu bağlamda akıllı sistemleri benimseyen işletmelerin veriye dayalı kaynaklarına yönelik yapılabilecek siber saldırılara karşı kritik endüstriyel araçlarını siber güvenlik sistemleri ile korunması Endüstri 4.0 paradigmasının gereğidir (Lezzi vd, 2018:98).

3.3.8.Endüstriyel Nesnelerin İnterneti

Endüstriyel Nesnelerin İnterneti, nesnelerin interneti yaklaşımı ile aynı prensiplere dayanan ve nesnelerin interneti teknolojisi ile üretimde kullanılan makinelerin birbirine bağlantısını karşılayan bir kavramdır (Boyes vd, 2018:3). Bir

Endüstriyel Nesnelerin İnterneti sisteminde, endüstriyel kablosuz ağlar ve nesnelerin interneti gibi birçok yeni bilgi ve iletişim teknolojileri tek bir sisteme dâhil edilmiştir. Bu anlamda Endüstriyel Nesnelerin İnterneti (IIoT), Endüstri 4.0'ın temel dayanağıdır. Endüstriyel nesnelerin interneti ile her türlü yeni bilgi teknolojisinin çeşitli sensörlerden ve nesnelere sürekli bilgi alma, sensör okumalarını bulut tabanlı veri merkezlerine güvenli bir şekilde iletme ve ilgili parametreleri sorunsuz bir şekilde güncelleme olanağı mümkündür (Gierej, 2017:207). Bu sayede nesnelerin birbiri ile iletişimine olanak sağlanması ile bir üretim sürecinde her bir ürün, hangi üretim aşamalarından geçmesi gerektiğini bilebilmekte ve yapılması gerekene göre hareket edebilmektedir (Tansan vd, 2016:28).

3.3.9. Bulut Bilişim

Bulut tabanlı bilişim teknolojileri platformu, bir şirketin ihtiyaç duyduğu birçok ögenin bağlanması ve iletişimi için teknik bir omurga görevi görür ve şirketler arasında tepki süresini milisaniye veya daha hızlı bir şekilde gerçekleştirilmesine ve daha fazla veri paylaşımına olanak sağlar (Vaidya vd, 2018:236). Bu anlamda bulut katmanının endüstri 4.0'da önemli bir rol oynadığı açıktır, çünkü bulut yalnızca optimizasyon algoritmaları ve karar verme için hesaplama yapmakla kalmaz, aynı zamanda büyük veri depolar. Özellikle, bu platformda bulut, kullanıcıların ürünlere olan gereksinimlerini çözmekten, esnek konveyör sistemini optimize etmekten, verileri birleştirmek ve depolamaktan ve hatta basit veri madenciliği işlemlerinin gerçekleştirilmesinde önemli bir rol üstlenmektedir (Wan vd, 2016:7375).

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

İŞLETMELERDE YAPAY ZEKÂ VE İŞ SÜREÇLERİNE ETKİLERİ

4. İŞLETMELERDE YAPAY ZEKÂ

Günümüzde yapay zekâ teknolojileri, ekonomi ve toplumun birçok alanında artan teknik performansı ve bağımsız olarak yeni ortamlara uyum sağlama yeteneklerinden dolayı oldukça önem kazanmaktadır (Vocke vd, 2019:811). Bu doğrultuda insan zekâsının yönlerini sergileyen yapay zekâ teknolojileri işletmeler açısından büyük bir yenilikçilik kaynağı olarak gelişimini sürdürürken yaşamın her alanında da kullanımı hızla artmaktadır (Huang ve Rust, 2018:155). Örneğin bir yapay zekâ teknolojisi dakikalar içinde binlerce yasal sözleşmeyi okuyabilir ve tüm yararlı bilgileri bunlardan çıkarabilir; kanserli tümörleri insan radyologlarından daha doğru bir şekilde tanımlayabilir; sahte kredi kartı davranışını gerçekleşmeden önce tanımlayabilir; şoförsüz araba kullanabilir; veri merkezlerini insanlardan daha verimli çalıştırabilir; müşterilerin ve çalışanların sizi ne zaman terk edeceğini tahmin edebilir ve en önemlisi kendi deneyimlerine dayanarak öğrenip gelişebilir (Burgess, 2018:2). Bu anlamda yapay zekânın etkileri, üretim, perakende, ulaştırma, finans, sağlık, hukuk, reklam, sigorta, eğlence, eğitim ve hemen hemen her sanayi alanının kendi temel süreçlerini ve iş modellerini değiştirmektedir (Brynjolfsson ve McAfee, 2017:3).

İşletmelerde yapay zekâ teknolojilerine dayanan çok sayıda yeni kullanım vakaları ve somut iş modelleri yapay zekâ, insan ve makine arasındaki işbirliğinin yanı sıra teknolojinin artan uygulanabilirliği ile birlikte müşteriler ve işletmeler için dönüşüm olanakları sunmaktadır (Vocke vd, 2019:811).

Günümüzde yayılımı hızla artmakta olan yapay zekâ teknolojilerinin işletmelerde kullanım örnekleri sektörel bazda incelenecektir.

4.1. SAĞLIK HİZMETLERİ

Sağlık hizmeti sektöründe kullanılan yapay zekâ uygulamalarının genel amacı, verilerden ilgili bilgileri bulmak ve klinik karar vermeye yardımcı olmak için bilgisayar algoritmalarını kullanmaktır (He vd, 2019:35). Böylelikle hastalığı önleme veya tedavi teknikleri ile hasta sonuçları arasındaki ilişkiler incelenmektedir. Birçok tıbbi kurumda tanı süreçleri, tedavi protokolü geliştirme, ilaç geliştirme, kişiselleştirilmiş tıp ve hasta izleme ve bakımı gibi uygulamalara yapay zekâ programları oluşturulmuş ve uygulanmaktadır (Rathi, 2019). Yapay zekâ teknolojileri, tanı üretme ve terapi seçimine yardımcı olma, risk tahminleri yapma ve hastalıkları derecelendirme, tıbbi hataları azaltma ve üretkenliği artırma gibi çok çeşitli işlevleri yerine getirebilir, kişisel sağlık verileri demografik bilgileri, sağlık hizmeti sağlayıcı notlarını, görüntüleri, laboratuvar sonuçlarını, genetik test verilerini ve tıbbi cihazlardan veya giyilebilir sensörlerden gelen kayıtları içerebilir (He vd, 2019:30). Örneğin Memorial Sloan-Kettering Cancer Center'daki onkologlar, kronik bakım ve kanser tedavisi teşhisi sağlamak için doğal dil işleme ve makine öğrenimini kullanan ve daha sonra uzman sistemlere verilebilecek çok sayıda yapılandırılmamış veriden elde edilen bilgileri ortaya çıkarmak için geliştirilen teknoloji platformu olan IBM Watson bilgisayarını kullanarak 600.000 tıbbi delil raporundan, 1.500.000 hasta kaydından ve klinik denemeden ve tıbbi dergilerden ikimilyon sayfa metinden elde edilen bilgiler ile kıyaslama ve örüntü tanıma amacıyla her bir hastanın bireysel semptomlarını, genetiğini, ailesini ve ilaç geçmişini vs. karşılaştırmasını, en yüksek başarı olasılığı olan bir tedavi planını teşhis etmesini ve geliştirmesini sağlamaktadır (Frey ve Osborne, 2017:259; Noguchi, 2018:75). Bir diğer örnek ise yapay zekâ destekli zihin kontrollü robot kollar ve beyin çip implantları felçli hastaların hareketlilik ve dokunma hissi kazanmalarına yardımcı olmaktadır (Rao, 2019). Bu anlamda yapay zekâ, büyük çapta ilerlemeler sağlayarak birçok insan için sağlık ve yaşam kalitesini daha fazla artırma potansiyeline sahiptir (Joiner, 2008:9).

Şirketler ayrıca, hasta yatışını azaltma, kalış süresini azaltma ve personel seviyelerini optimize etme yoluyla iş operasyonlarını iyileştirmelerine yardımcı olan öngörücü analitik çözümleri geliştirmektedir. Ek olarak, maliyet tasarrufu sağlayan, hasta memnuniyetini artıran ve personel ve iş gücü ihtiyaçlarını karşılayan

operasyonel girişimleri desteklemek için yapay zekâ çözümleri aramaktadırlar (Rathi, 2019). Öyle ki Google ve Amazon gibi sağlık hizmetleriyle bağlantısı olmayan şirketler bile bu sektöre katılımlarını arttırmaktadır (He vd, 2019:31).

Genel olarak, makine öğrenimi ve yapay zekâ teknolojileri hasta deneyimini iyileştirmeye yardımcı olmaya devam etmektedir (Rao, 2019). Özellikle bulut tabanlı yeteneklere sahip internet teknolojisi yoluyla gelişmiş global bağlantı sayesinde veri erişimi ve dağıtımının daha kolay hale gelmesi, sağlık ve hastalık ile ilgili büyük verilerin entegre edilmesi, hastalar, doktorlar, hastaneler ve sağlık otoriteleri ve düzenleyici kurumların arayüzünde sağlık hizmetlerinin yönetiminde benzeri görülmemiş fırsatlar sağlayacaktır (He vd, 2019:30).

4.2. BANKACILIK VE FİNANS HİZMETLERİ

Yapay zekâ algoritmaları, herhangi bir insandan daha fazla sayıda finansal veriyi işleyebilir ve daha sonra üzerlerinde daha hızlı eylemler gerçekleştirebilir. Örneğin yapay sinir ağları ve işletme kurallarını kapsayan gelişmiş teknolojiler ve yapay zekâ tabanlı teknikler, finansal hizmetler için işlem odaklı senaryolarda olumlu sonuçlar vermektedir. Bu doğrultuda yapay zekâ tabanlı sistemler, risk yönetimi, uyumluluk ve menkul kıymet alım satımı ve izlemesi gibi alanlarda yaygın olarak benimsenmiştir (Bai, 2011:858). Bankalar ve diğer finans kurumları faiz oranlarına bağlı olarak taramalar yapabilen ve fonların hareketini otomatikleştiren uygulamaların yanında dolandırıcılık dâhil olmak üzere tüm şüpheli etkinlikleri tespit etmek için hâlihazırda yapay zekâ sistemlerini kullanmaktadır (Greengard, 2018). Ayrıca yapay zekâ ile kredi onay taraması, kredi risk değerlendirmesi, temerrüt ve iflasın öngörülmesi mümkün hale gelmiştir (Bai, 2011:858).

Bankacılık ve finans hizmetlerinde robot danışmanların kullanımı ile harcama, tasarruf veya yatırımlarla ilgili konularda müşterilerine, özellikle de nispeten basit finansal sorunları olanlara otomatik olarak tavsiyede bulunarak finansal tavsiyenin otomatikleştirilmesi sağlanmıştır. Öyle ki hisse senedi alım satımına ilişkin bir dizi faktör, bilgi ve değişken içeren algoritmaları kullanarak işlemlerin gerçekleştirilmesinin sağlanmasıyla geleneksel borsacıların yerine öneri motorlarını

kullanan Robo-danışmanlar yaygınlaşmaktadır (Greengard, 2018). Bu yönüyle yapay zekâ daha büyük ölçekte ve daha düşük maliyetle kişiselleştirilmiş finansal danışmanlık sunmak için kullanılmaktadır (Frey ve Osborne, 2017:260).

Yapay zekâ teknolojilerinin iş süreçlerine dâhil edilmesi ile derin öğrenme, makine öğrenmesi ve diğer yapay zekâ araçları kurumların müşterilerini ve koşulları daha derinlemesine anlamalarına yardımcı olmaktadır (Greengard, 2018). Gelişmekte olan ülkelerdeki finans kuruluşlarının birçoğu yapay zekâdan faydalanmalarını sağlayacak şekilde veri altyapısı kurmaya devam etmektedir (Maskey, 2018).

4.3. TARIM SEKTÖRÜ

İklim değişikliği, nüfus artışı ve gıda güvenliği endişeleri gibi faktörler tarım sektörünü, mahsul verimini korumak ve iyileştirmek için daha yenilikçi yaklaşımlar aramaya itmiştir. Şirketler, mahsullerin hasat edilmesi gibi temel tarımsal işlerin insan işçilerden daha hızlı bir şekilde yapılması için özerk robotlar geliştirmekte ve programlamakta, mahsul ve toprak sağlığını izlemek için dronlar veya yazılım tabanlı teknolojiyle elde edilen verileri işlemek için bilgisayarlı görü ve derin öğrenme algoritmalarından yararlanılmakta, hava durumu değişiklikleri gibi mahsul verimi üzerindeki çeşitli çevresel etkileri izlemek ve tahmin etmek için makine öğrenimi modelleri geliştirmektedir (Sennaar, 2019).

Toprağın ve mahsul veriminin tam olarak izlenmesinden, gelecekteki verimi etkileyebilecek çeşitli faktörleri ve değişkenleri izlemek ve tahmin etmek için öngörücü analitik modeller sağlamaya kadar birçok süreçte yapay sinir ağları akıllı tarımsal çözümler sunmak için kullanılmaktadır. Örneğin, Berlin merkezli tarım teknolojisi kuruluşu PEAT, topraktaki kusurları ve besin eksikliklerini tanımlayabilen Plantix adında derin bir öğrenme algoritması tabanlı uygulama geliştirmiştir. Algoritmaları, belirli bitki örtüsü desenlerini belirli toprak kusurları, bitki zararlıları ve hastalıkları ile ilişkilendirir (Rao, 2019).

Genel olarak tarımda yapay zekâ teknolojileri, sebze gibi bir ürünün olgunlaşması ve toplanmaya hazır olması için gereken süreyi öngörerek çiftçilik

verimliliğini arttırmaktadır. Bu süreç, ürün ve toprak izleme, tarımsal robotlar ve tahminli analiz dâhil olmak üzere sera otomasyonu, simülasyon, modelleme ve optimizasyon teknikleri gibi tarımda yapay zekâ uzmanlığı gerektiren gelişmelerle devam etmektedir (Rathi, 2019).

4.4. EĞİTİM HİZMETLERİ

Yapay zekâ, eğitim sistemimizin çalışma biçimini dönüştürme, öğretmenleri ve öğrencilerin tüm yeteneklerini güçlendirme potansiyeline sahiptir (Ayoub, 2020). Bu potansiyel doğrultusunda eğitim teknolojileri alanında gerçekleşen ilerlemeler eğitim kurumlarını ilköğretimden yükseköğrenime, yetişkin ve profesyonel öğrenmeye kadar insanların daha iyi öğrenmelerine ve öğrenme hedeflerine ulaşmalarına yardımcı olan akıllı sistemlerin kullanımına yönlendirmiştir (Schmelzer, 2019). Bu akıllı sistemler, sınıf içi ve sınıf dışı öğretimde özel ders yardımı sağlama, veliler ve öğrencilerle konferans ve toplantılar yapma, öğrencilerin sınıfa uzaktan katılmasını sağlama ve Chatbot teknolojisi ile öğrencilerden geri bildirim alma ve benzeri gibi hem öğrenciler hem de eğitimciler için eğitim donanımlarını ve yazılımlarını içermektedir (Reynoso, 2019).

Yapay zekâ destekli eğitim teknolojileri ile öğrenmeyi desteklemeyi amaçlayan birçok çevrimiçi aracın geliştirilmesi, eğitimin esnek, kapsayıcı, kişiselleştirilmiş, ilgi çekici ve etkili olmasına olanak sağlamaktadır (Holmes, 2019:6). Örneğin eğitim ile ilgili en büyük zorluklardan biri farklı insanların farklı oranlarda öğrenmeleridir. Bu soruna yönelik olarak yapay zekâ sistemleri, her öğrencinin eğitim materyallerini yeteneklerine, tercih edilen öğrenme şekline ve deneyimlerine göre özelleştirmek ve kişisel konuşma eğitimi asistanları ile özel dersleri arttırmak için kullanılmaktadır. Bu özerk konuşma temsilcileri öğrencilerden gelen soruları yanıtlayabilir, öğrenme veya ödev görevleri ile ilgili yardım sağlayabilir ve kavramları müfredatı güçlendirmeye yardımcı olabilecek ek materyallerle güçlendirebilir. Böylelikle öğrencilerin her birinin kendi hızlarında veya zaman dilimlerinde öğrenebilmeleri için uyarlanabilir öğrenme özelliklerini geliştirmektedir (Schmelzer, 2019). Örneğin Georgia Teknoloji Enstitüsü'nde 300'den fazla öğrenciden oluşan bir sınıfta öğrencilerin bir insanla konuşmadıklarını bilmeden, her dönem bir öğretim asistanı

olarak geliştirilmiş olan yapay zekâ sohbet botu ile başarılı bir şekilde iletişim kurmaları sağlanmıştır (Lynch, 2018). Bu tür yapay zekâ tabanlı akıllı sistemler, öğrencilerin meta bilişlerini destekleyerek başarılarını ve kişisel zorluklarını izlemelerini sağlar ve öğretmenlerin her bir öğrencinin öğrenme süreçlerini, yaklaşımlarını, yanlış anlamaları ve öğrenme yörüngelerini tüm sınıf bağlamında daha iyi anlamalarını sağlamaktadır (Holmes, 2019:7). Bu kapsamda öğretmenlerin öğretme ve öğrencilerin öğrenme biçimini değiştirme potansiyelinde öğrenci başarısını en üst düzeye çıkarmaya ve onları geleceğe hazırlamaya yardımcı olan yapay zekâ teknolojilerini benimseyen eğitim kurumları daha iyi öğrenci başarısı gösterecek ve öğrencilerin yarının iş gücüne girmelerini sağlayacaktır (Ayoub, 2020).

4.5. PERAKENDE VE SATIŞ

Perakendecilikte yapay zekâ, ürün montajından satış sonrası müşteri hizmetleri etkileşimlerine kadar tüm ürün ve hizmet döngüsünde insanların kıyafetlerden arabalara kadar değişen ürünleri satın alma şekillerini, firmaların müşteri destek işlevlerinin gerçekleşme biçimlerini değiştirmektedir (Faggella, 2020). Bu kapsamdaki yapay zekâ uygulamaları, geleneksel mağaza ya da e-ticaret perakendeciliğinde müşterilere ürün ve hizmet öneren dijital asistanlara, sanal ve artırılmış gerçeklik teknolojilerinden, robotlara kadar geniş bir yelpazede kullanılmaktadır (Balamurugan vd, 2019:657). Örneğin Audi ve BMW gibi otomobil firmaları tüketicilerin evlerinden bile çıkmadan bir aracın içine oturmasını, aracı test etmesini sağlayan sanal gerçeklik teknolojisini kullanmaktadır. Daha gelişmiş sistemler makine öğrenimi ve derin öğrenmeyi kullanarak bir kişinin ruh halini fotoğraflardan ve videolardan algılayabilir, e-posta ve sosyal medya akışlarını analiz ederek duyarlılık analizi yaparak işletmelerin hedefli pazarlama ve etkileşimler oluşturmalarına yardımcı olabilmektedir (Greengard, 2018).

Yapay zekâ teknolojileri ile gerçek zamanlı veri kullanımı, web verileri, geçmiş satın alma verileri, uygulama kullanım verileri, yapılandırılmamış veriler ve coğrafi konum bilgileri kullanılarak doğru zamanda ve doğru yerde bilgi ve ürün önerileri sunma yeteneği, şirketlerin kişiselleştirilmiş pazarlama yapmalarına olanak

sağlayarak müşteriler ile birebir ilişkileri yakınlaştırmaktadır (Greengard, 2018; Balamurugan vd, 2019:657). Bu uygulamalar aynı zamanda şirketlere bireysel satın alma alışkanlıkları ve bir dizi diğer tüketici alışkanlıkları hakkında fikir sahibi olmak için müşteri analitiğini artırma imkânı vermektedir (Bai, 2011:858).

Dünya çapında bilinen birçok firma, müşterileriyle otomatikleştirilmiş fakat kişiselleştirilmiş bir şekilde iletişim kurmalarına yardımcı olan gerçek zamanlı insan benzeri etkileşimleri otomatikleştirebilen yapay zekâ ve doğal dil işleme motoru kullanmaktadır (Lauterbach ve Bonim, 2016:56). Tüketicinin değişen ihtiyaçları, firmaları kendi sektörlerinde rekabet avantajı elde etmek için yapay zekâ ve makine öğrenimi teknolojisi kullanmaya teşvik etmektedir (Balamurugan vd, 2019:657).

4.6. TURİZM HİZMETLERİ

Yapay zekânın turizmdeki uygulamaları, genel olarak turistlerin potansiyel ilgisini tahmin etmeyi, turizm ürününü kişiselleştirmeyi ve geri bildirimleri analiz etmeyi sağlayan dâhili mekanizma ve algoritmalarından oluşmaktadır (Gajdošik ve Marciš, 2019:395). Bu kapsamda geliştirilen uygulamalar hali hazırda dünyanın dört bir yanındaki otellerde, otonom check-in'ler, sanal kişisel asistanlar ve oda teslimat robotları gibi müşteriye yönelik birçok operasyonel süreçlerde uygulamaktadır (Tussyadiah, 2020:2). Özellikle yapay zekâ tarafından kontrol edilen chatbotlar turizm endüstrisinde çok önemli bir rol oynamaktadır (Zlatanov ve Popesku, 2019:85).

Planlama aşamasından varış noktalarına kadar tüm hizmetler hakkında müşterilere yönelik gerçek zamanlı ve kişiselleştirilmiş öneriler sunabilen sohbet botları ve sanal asistanların kullanımı hava yolları, seyahat acenteleri ve otel rezervasyon hizmetleri gibi turizm işletmeleri arasında hızla artmaktadır (Gajdošik ve Marciš, 2019:394-397). Öte yandan otel hizmeti otomasyonu ve robotik teknolojilerde, otelcilik sektörünün farklı alanlarını etkileyerek konaklama endüstrisinin konaklama segmentine girmiştir (Yang vd, 2020:215). Örneğin Amerika'nın Virginia eyaletinde bulunan Hilton McLean otelinde robotik bir konsiyerj ajanı olarak kullanılmakta olan yapay zekâ tabanlı robot Connie, otel

olanakları ve hizmetleri hakkındaki sorularını yanıtlayarak ve yerel cazibe merkezleri ve etkinlikler hakkında otel misafirlerine bilgi verebilmekte, konuklarla etkileşimlerinden öğrenme özelliği ile gelecekteki cevaplarını optimize edebilmektedir (Zlatanov ve Popesku, 2019:87; Yang vd, 2020:215).

Yapay zekânın turizmdeki uygulamaları, tekrarlanan görevleri tamamlamak için harcanan zamanı azaltırken, süreçlerin doğruluğunu artırır ve gerçek zamanlı sonuçlara yol açar. Son olarak, sunulan örnek olay incelemelerine dayanarak, yapay zekânın genel turizm deneyimini geliştirerek ve işletmelere ve destinasyona daha iyi sonuçlar vererek ve genel olarak sürdürülebilir rekabet avantajı sağlayarak akıllı turizmin gelişmesine katkıda bulunduğu söylenebilir (Gajdošík ve Marciš, 2019:397). Bu doğrultuda hizmet sağlayıcılar için yapay zekâ teknolojilerinin kullanımı, çok kanallı pazarlama otomasyonu için pazarlama içeriğini küresel olarak ölçeklendirmek, kişiselleştirilmiş teklifler ve müşterilere daha basit bir satın alma yolu sağlamak ve potansiyel müşteriler oluşturmak ve büyütmek için kritik öneme sahiptir (Tussyadiah, 2020:4).

4.7. LOJİSTİK VE TAŞIMACILIK HİZMETLERİ

Lojistik ve nakliye süreçlerinde bilinçli kararlar vermek, envanter ve operasyon maliyetlerini düşürmek, teslimat performansını iyileştirmek ve tedarikçi riskini azaltmak için makine öğrenimi algoritmalarıyla büyük veri kümesini analiz eden yapay zekâ teknolojilerinin kullanım örnekleri artmaktadır (Balamurugan vd, 2019:657; Akerkar, 2019:23). Bu gelişmeler organizasyonların filo yönetimi, depo yönetimi, yük taşımacılığı ve daha birçok görevi kapsayan lojistik süreçlerinin geliştirilmesine olanak sağlamaktadır. Bu kapsamda geliştirilen yapay zekâ tabanlı modern teknolojik çözümler, taşıma zincirinin verimliliği arttırmakta, malların üretim, depolama ve müşteriye ulaştırma süreçlerini iyileştirmektedir. Örneğin bu kapsamda kullanılan yapay zekâ teknolojileri hava veya yol koşullarına bağlı olarak en iyi rotayı seçmek, nakliye yüklerinin talep ve arzını tahmin etmek ve malların fiziksel dağıtımını için gerekli yakıt tüketimi optimize edebilmektedir (Zinczuk, 2018:129). Depo yönetiminde ise sensörleri hammaddelere, bileşenlere ve ürünlere yerleştiren nesnelere interneti teknolojisi ile yapay zekâ kullanımı büyük miktarda

veri toplayarak işi yeniden şekillendirmektedir (Greengard, 2018). Örneğin Hollandalı teknoloji şirketi Fizyr, derin öğrenme algoritmalarını robot teknolojisine dâhil ederek geliştirdiği yapay zekâ tabanlı otomasyon sistemi ile malların tanımlanması, kalite kontrolü, analiz edilmesi, sayılması, toplanması ve ürünün fiziksel olarak istenen konuma taşınmasını sağlayan bir çözüm hazırlamıştır (Koev, 2018).

Genel olarak yapay zekâ kullanımı ile tedarik zincirinde algoritmalar, makroekonomik döngüleri, siyasi gelişmeleri ve hatta hava modellerini hesaba katarak, zaman boyunca ürünlerin talep modellerini, coğrafi piyasaları ve sosyo-ekonomik tabakaları algılayabilmekte, ham madde tedarikini, istihdamı, finansal kararları, envanteri, teçhizat bakımını ve enerji tüketimini etkileyebilecek bir piyasa talebi tahmini gerçekleştirebilmektedir (Dorfman, 2018). Böylelikle, tedarik zinciri tahmin hatalarını azaltır, üretim programı performansları hakkında bilgi verir, daha iyi ürün kullanılabilirliği, verimli stok yönetimi ve daha iyi kalite kontrolü sağlama imkânı vermektedir (Balamurugan vd, 2019:657).

4.8. İMALAT SEKTÖRÜ

İmalat sektöründe yapay zekâ algoritmalarının kullanımı, makinelerin birbirleriyle ve insanlar ile etkileşimine olanak sağlayarak karmaşık üretim sistemlerini ve süreçlerini kolaylaştırmakta ve üretimi akıllı hale getirmektedir (Balamurugan vd, 2019:658). Akıllı üretim, ekipmanların çalışma süreçlerinin gerçek zamanlı olarak izlenmesini, üretim sürecinin kalite kontrolünü ve öngörücü bakım açısından arızaları ve hatalı çalışmaları tahmin etmeyi öğrenen algoritmalarla gelecekteki hataları önleyici adımlar atarak üretim sürecini iyileştirmektedir. Bu faaliyetler, operasyonel maliyetlerin azaltılması ve kaynakların daha verimli bir şekilde yönetilmesini sağlamaktadır (Dorfman, 2018; Zinczuk, 2018:129).

Endüstriyel imalat süreçlerinde yapay zekânın robotik ile birlikte kullanımı insanlardan talimat alabilen ve yanlarında verimli bir şekilde çalışabilen endüstriyel robotların oluşumunu sağlamıştır. Hali hazırda otonom robotlar tekrarlı ve belirli görevleri yerine getirecek şekilde programlanırken, yapay zekâ algoritmaları ile

çalışan “cobot” olarak isimlendirilen işbirlikçi robotlar çeşitli görevleri öğrenebilir ve engelleri tespit edip önleyebilmektedir. Bu çeviklik ve mekânsal farkındalık işbirlikçi robotların insan işçilerle birlikte çalışmalarına izin vermektedir (Moore, 2020). Örneğın genel amaçlı bir robot olarak geliştirilen Baxter aklı cobot ilk monte edildiğinde veya yeni bir desen öğrenmesi gerektiğinde, robot kolları ihtiyaç duyulacak göreve göre programlama yapmadan bir insan işçi tarafından hareketler boyunca yönlendirilerek kalıpları ezberler ve yeni talimatlarını anladığını bildirir. Böylece Baxter’in nispeten geniş bir manuel iş kapsamını düşük maliyetle yerine getirmesi sağlanmaktadır (Frey ve Osborne, 2017:260).

Yapay zekâ algoritmaları ile geliştirilen dijital ikiz teknolojisi ile de bir nesnenin sanal bir modeli oluşturularak akıllı sensörler aracılığıyla fiziksel karşılığı yaşam döngüsü boyunca izlenebilir ve inceleme ve bakım ihtiyaçı gibi kritik uyarılar alınabilir (Moore, 2020). Örneğın, Siemens şirketinin Almanya’da bulunan Amberg fabrikası akıllı bir üretim tesisi modelidir. Amberg’de gerçek fabrika, sanal fabrika ile birlikte işletilir ve gerçek fabrika verileri ve üretim ortamları, insanların gerçek fabrikayı yönetip kontrol edebileceği sanal fabrika tarafından yansıtılır. Üretim operasyonlarının yaklaşık %75’i otomatiktir ve ürünler üretim ekipmanı ile iletişim kurabilir (Li vd, 2017:92).

Genel olarak imalat süreçlerinde yapay zekâ, işgücü planlamasından ürün tasarımına kadar çeşitli faaliyet alanlarında verimliliği, ürün kalitesini ve iş güvenliğini artırmaktadır. Bu doğrultuda imalat şirketleri, iş yapma biçimlerini kolaylaştırmak ve verimliliği artırmak için otomasyon ve robotik süreçlerde yapay zekâya yönelmektedir (Moore, 2020).

BEŞİNCİ BÖLÜM

ÖRGÜTSEL DEĞİŞİMİN KAVRAMSAL ÇERÇEVESİ

5. ÖRGÜTSEL DEĞİŞİM

Değişim, herhangi bir şeyin mevcut durumdan farklı bir konuma olan her türlü farklılığını ifade eder. Bu bağlamda örgütsel değişim, organizasyon faaliyetlerinde mevcut durumdan farklı bir duruma geçilmesi olarak tanımlanmaktadır (Koçel, 2018:681-682). Diğer bir ifadeyle örgütsel değişim, bir örgütsel varlıkta zaman içindeki meydana gelen biçim, kalite ya da durum farklılığı olarak ifade edilmektedir. Örgütlerde değişim, kuruluş süreçlerinden yürütülen faaliyetlere yönelik tek bir iş sürecine kadar tüm aşamalarda gerçekleşebilir (Hong vd, 2019:299). Örneğin bir örgütün yapısında, stratejisinde, politikalarında, prosedürlerinde, teknolojisinde veya kültüründe meydana gelen değişimleri içerebilir (Carpenter, 2012:322). Bu anlamda örgütsel değişimin konusu değişimin tanımlanmasından gerçekleşmesine kadar örgütlere ilişkin tüm süreçleri kapsamaktadır (Floyd, 2002:2). Öte yandan, örgütsel açıdan bireysel değişim ise örgütteki bireyin tutum, vizyon ve hedefindeki değişikliği temsil etmektedir (Garg ve Singh, 2006:46).

Örgütsel değişim, iç ve dış ortamda meydana gelen değişimlere uyum sağlayarak uzun vadeli gelişime olanak sağlayan dinamik bir süreçtir (Zhang, 2019:73; Türkmen ve Soyer, 2020:262). Örgütsel değişim bu süreçte çevresel faktörlerde meydana gelen değişimlere uyum sağlamak üzere daha önceden planlanmış eylemlere bağlı olarak gerçekleşebileceği gibi öngörülemeyen faktörlere yönelik olarak zorunlu bir şekilde ortaya çıkabilir. Bu doğrultuda örgütsel değişimler örgütlerde radikal bir eylem ile örgütün işleyiş biçimini hızlı bir şekilde değiştirebileceği gibi artımlı veya yavaş bir biçimde gerçekleşebilir (Carpenter, 2012:322). Bu süreçte birinci dereceden değişiklikler artımlı ayarlamalar yapan ancak sistemin çekirdeğini değiştirmeyen evrimsel değişiklikleri, ikinci dereceden değişiklikler ise sistemin temel yönetim kurallarını değiştirmeyi içeren devrimsel değişimleri ifade eder (Floyd, 2002:51).

Birinci dereceden değişiklikler örgütlerin mevcut yapıları, sistemleri veya süreçleri yönündeki artımlı değişiklikleri içerir (Akingbola vd, 2019:9). Örneğin verimliliği ve operasyonları iyileştirmek için departmanların yeniden yapılandırılması, yeni teknoloji ve teşvik sistemlerinin kurulması, belirli üretim hatlarının kapatılması veya ülkenin diğer bölgelerinde yeni şubeler açılması gibi küçük çapta gerçekleştirilen değişimler bu kapsamda ele alınır (Cawsey vd, 2016:19). Bu tür değişimler, temel olarak örgütün genel sisteminin istikrarını korurken örgütün bileşenleri arasındaki dengeyi veya uyumu geri kazanmak için değişiklik yapılmasıdır. Birinci dereceden değişim örgütlerde oldukça yaygındır (Akingbola vd, 2019:9).

İkinci dereceden değişim ise genel organizasyon sistemlerini kapsayacak radikal, süreksiz ve kapsamlı değişiklikleri içerir (Akingbola vd, 2019:9). Örneğin birleşme, satın alma, küçülme, yeniden yapılandırma, yeni ürünlerin piyasaya sürülmesi, dış kaynak kullanımı gibi büyük çapta değişimler bu kapsamda değerlendirilir (Cawsey vd, 2016:19). Bir anlamda örgüt özünün temel dönüşümünü gerektirir. Birinci dereceden değişikliklerin aksine, ikinci dereceden değişiklikler örgütlerin çerçevelerine süreksiz adaptasyonu ile ilgilidir (Akingbola vd, 2019:9).

5.1. DEğİŞİMİN ÖNEMİ VE AMACI

Yaşayan herşey değişir ve dönüşür felsefesine sahip "I Ching" temelli Konfüçyüsçü öğreti milattan önce 500 yıllarında değişimin değişmezliğini vurgularken değişim ve istikrar arasında bir tamamlayıcılık ve uyum olduğunu belirtmiştir. Yaklaşık olarak aynı dönemlerde Efes'te yaşamış olan ve "Değişmeyen tek şey değişimin kendisidir" diyen Herakleitos'a göre de değişim dışında hiçbir şey kalıcı değildir (Leonard, 2013:239). Bu yönüyle değişim örgütler için bir paradokstur. Örgüt için çelişkili yönleri ve konumları birleştirebilen sürekli bir durum olmakla birlikte örgütün hayatta kalması için sürekli bir tehdit unsurudur (Akingbola vd, 2019:6). Bu bağlamda artan küresel rekabet, hızlı teknolojik gelişmeler, öngörülemeyen ekonomik güçler ve talepkar müşteriler göz önüne alındığında değişimin günümüzün hızlı iş ortamında istisna olmaktan ziyade

uyulması gereken bir kural olduğu önemi ortaya çıkmaktadır (Auster vd, 2005:5). Zira bir organizasyonun rekabet etme ve hayatta kalma gücünün en önemli ölçülerinden biri değişim yeteneğidir. Örgütler bu doğrultuda, ortaya çıkan yeni koşulları karşılamak için politikaları ve yapıyı zamanında değiştirerek çevresel değişiklikleri önceden tahmin etmelidir (Snyder ve Hartzell, 1987:43). Ancak örgütsel değişim yaygın olarak anlaşılan bir alan olmamakla birlikte karmaşıklıklar ve belirsizlikler içerir. Bu süreçte örgütsel değişime yön verecek karar vericilerin, bir örgütün neden değişmesi gerektiği, değişim sürecine kimlerin dâhil olacağı, örgütte nelerin değişmesi ve neye dönüşmesi gerektiği ve en önemlisi değişimin nasıl gerçekleştirileceği sorularına yanıt bulmaları gerekir (Floyd, 2002:8). Bu anlamda örgütsel değişim faaliyetleri yöneticilerin yeni bilgileri ortaya çıkardıkları, engellerle karşılaştıkları ve sorunların üstesinden geldiği bir keşif sürecidir (Akingbola vd, 2019:6). Bu sürecin temel amacı ise örgütün iç ve dış çevresinde meydana gelen değişimlere uyum sağlayarak uzun vadeli gelişimin sürdürebilmesidir (Zhang, 2019:73).

5.2. ÖRGÜTSEL DEĞİŞİMİN NEDENLERİ

Değişimin itici gücü olabilecek sayısız faktör ve güç, bir kuruluşun çevresi ve faaliyetleri kadar çeşitlidir (Akingbola vd, 2019:15). Değişim ihtiyacını tetikleyen bu faktörler; örneğin hükümet yasaları ve düzenlemeleri, pazarların küreselleşmesi, büyük siyasi ve sosyal olaylar, teknolojiadaki ilerlemeler, örgütsel büyüme ve genişleme ve bunun gibi gelişmeler doğrultusunda örgütleri değişime yöneltmektedir (Dawson, 2003:15). Bu süreçte örgütsel ortamdaki küçük değişimlerden içeriğin temel olarak yeniden tanımlanmasına kadar dış ortamdaki eğilimler örgütsel değişime olan ihtiyacı artıran başlıca güçlerdir. Örgütlerin iç faktörleri değişimin ihtiyacını, sürecini ve sonucunu şekillendirmede önemli bir rol oynasa da değişim genellikle dış çevre faktörlerinin bir sonucudur. Örneğin, değişim sürecinin gelişimi, bir pazardaki rekabetin niteliği değiştiiğinde, örgütün bu dış geçişin yol açtığı değişimi etkili bir şekilde nasıl yönettiği, yöneticilerin kaynakları nasıl tahsis ettikleri, araçları nasıl dağıtacağı ve uyguladığı gibi iç faktörlere bağlı olacaktır (Akingbola vd, 2019:15). Kısacası, hem dış hem de iç faktörler değişimin gerekliliğini, hızını, yönünü belirlemek ve sonuçlarını etkilemek için bir araya

gelmektedir (Dawson, 2003:16; Akingbola vd, 2019:15). Bu bağlamda örgütleri değişime zorlayan faktörler genel olarak içsel ve dışsal olmak üzere iki grupta ele alınmaktadır (Koçel, 2018:688).

5.2.1. Dışsal Faktörler

Bir örgütün dış çevresini oluşturan ve örgütsel değişime neden olan faktörler sosyal, teknolojik, ekonomik ve siyasi güçler altında sınıflandırılmakta ve bu çevrelerde meydana gelen gelişmeler genel olarak örgütlerde değişim ihtiyacını ortaya çıkaran dış nedenler olarak kabul edilmektedir (Cawsey vd, 2016:43). Ayrıca örgütsel dış çevre unsurlarının her birisinin kendi içindeki hızlı değişimlerde bu unsurların etkisi altında ki örgütlerde değişim yapılmasını zorunlu kılmaktadır (Koçel, 2018:689). Örgütsel değişim literatüründe örgütün dış çevresini etkileyen faktörler; politik, ekonomik, sosyal ve teknolojik olmak üzere örgütleri ve izledikleri değişiklikleri etkileyen dört makro güç olarak ele alınmaktadır (Auster vd, 2005:21; Senior ve Swales, 2016:13). Kısaca PEST faktörleri olarak ifade edilen bu güçler, dış çevrenin analiz edilmesine ve değişimi tetikleyen dış çevreye odaklanılmasına yardımcı olmak üzere örgütler açısından dikkate alınması gereken başlıca faktörleri içermektedir (Auster vd, 2005:21).

5.2.1.1. Politik Faktörler

Politik faktörler, örgütsel değişimin içeriği, süreci, boyutu ve değişim temposunun belirlenmesinde çok yönlü bir rol oynamaktadır. Bunlar arasında hükümet mevzuatı, kamu politikası, siyasi sistem ve yasal ortam bulunmaktadır. Politik faktörlere, oy pusulasında ve sandıklarda ifade edilen kamu beklentisi de dâhildir (Akingbola vd, 2019:17). Politik faktörlerin örgütler üzerindeki etkisinin bu denli geniş ve kapsamlı olması nedeniyle bir örgütün tüm bileşenleri siyasi ortamın etkisine sürekli olarak duyarlıdır (Akingbola vd, 2019:17). Bu süreçte vergi politikaları, iş kanunları, çevresel düzenlemeler, evrensel haklar, uluslararası hukuk, sendikal faaliyetler, ticaret kısıtlamaları ve tarifeleri, politik istikrar, fikri mülkiyet koruması, anti-tröst yasaları, sağlık ve güvenlik düzenlemeleri gibi politik faktörler

önemli derecede güçlü değişimin itici güçleridir (Auster vd, 2005:23; Senior ve Swailes, 2016:13).

5.2.1.2. Ekonomik Faktörler

Ekonomik güçlerin örgütler için geniş kapsamlı sonuçları bulunmaktadır. Örneğin, ekonomide durgunluk dönemi potansiyel müşterilerin satın alma gücünü ciddi şekilde sınırlayabilirken faiz oranlarındaki düşüş sanayi üretimlerinin yükselmesini sağlayabilmektedir (Auster vd, 2005:22). Bu gelişmelerin bir sonucu olarak ürün talebinde basit bir değişim, örgütün farklı işlevlerini ve seviyelerini içerecek büyük bir değişikliğin uygulanmasına neden olabilmektedir (Akingbola vd, 2019:18). Ayrıca küreselleşmenin iş dünyasına sunduğu fırsat ve tehditler doğrultusunda ülkeler arasındaki yaşam standartları ve ekonomik farklılıkları fırsata çevirmek isteyen gelişmiş ülkelerdeki işletmelerin mal ve hizmet üretimini daha az gelişmiş ülkelerde düşük maliyetler ile gerçekleştirebilmeleride ulusal ekonomiler ve örgütleri etkileyen büyük etkilere sahiptir. Örneğin, birçok şirket yazılım geliştirme yönündeki ihtiyaçlarını Hindistan'dan tedarik etmesi, Wipro ve Infosys gibi Hintli şirketleri küresel örgütler haline getirmiştir (Carpenter, 2012:325). Bu kapsamda makro düzeyde; gayri safi yurtiçi hâsıla, işsizlik ve istihdam oranları, ekonomik büyüme, faiz oranları, enflasyon oranları, altyapı kalitesi, işçilik maliyetleri gibi göstergeler örgütlerin dış çevreyi değerlendirirken dikkatle takip etmesi gereken başlıca ekonomik faktörlerdir (Auster vd, 2005:22; Senior ve Swailes, 2016:13; Akingbola vd, 2019:18).

5.2.1.3. Sosyal Faktörler

Demografik ve kültürel faktörler gibi sosyal güçler, nüfusun yaş dağılımından tüketici tercihlerine kadar her şeyi etkilemekte, örgütler açısından ürün ve pazarı sürekli şekillendirmektedir (Auster vd, 2005:24). Bu açıdan örgütler, toplumsal çevrede meydana gelen değişimlere uyum sağlayabilmek için birçok faktörü aynı anda değerlendirme gayreti içindedir (Akingbola vd, 2019:19). Bu süreçte nüfus artış hızı, yaş dağılımı, sosyal tutumlar, sınıf yapısı, kültür, boş zaman alanları, yaşam tarzı değişiklikleri, doğum ve ölüm oranları, normlar, değerler ve gelenekler, çevreye

duyarlılık, iş etiği ve psikografi gibi birbiri ile bağlantılı birçok etken, dış bağlamı değerlendirirken örgütlerin dikkate alması gereken başlıca sosyal faktörlerdir (Auster vd, 2005:24; Senior ve Swailes, 2016:13). Eğitim düzeyi ve göç gibi diğer demografik faktörler de örgütsel değişim üzerinde önemli etkilere sahiptir (Akingbola vd, 2019:19).

5.2.1.4. Teknolojik Faktörler

Teknolojik güçler iş dünyasında neredeyse tüm organizasyonları etkilemektedir (Auster vd, 2005:25). Temel ofis yazılımlarından yapay zekâya kadar tüm gelişmeler örgütlerin faaliyetlerini sürdürebilmeleri için sistemlerini ve süreçlerini, ürün üretme, hizmet sunma, sermaye artırma, müşterilere ulaşma, çalışan performansını artırma ve yönetim bilgi sistemlerini geliştirmeleri açısından önemli değişimlerin gerçekleştirilmesi zorunlu hâle getirmektedir (Akingbola vd, 2019:21). Bu anlamda örgütlerde teknoloji kullanımının artması, örgütsel değişim için önemli bir katalizör olmuştur (Floyd, 2002:11).

Değişimi tetikleyen teknoloji örnekleri çok çeşitli olmakla birlikte toplumun ve örgütlerin şekli üzerinde uzun vadeli bir etkiye sahiptir. Örneğin teknolojiye yatırım, organizasyon düzeyinde bir üretkenlik faktörü ve örgütsel çıktıları bir araya getirerek ulusal düzeyde bir itici güç olarak görülmektedir. Teknoloji emeği değiştirerek üretkenliği ve değişimi yönlendirir, ancak aynı zamanda yeni beceriler gerektiren yeni ve farklı işler oluşturabilir (Senior ve Swailes, 2016:19).

Teknoloji, bir sektörü dramatik bir şekilde dönüştürebilir, yeni ürün geliştirme döngü süresini yarıya indirebilir veya rekabetçi kalabilmek örgütlerin belirli teknolojik yetenekleri benimsemesi gerektiği anlamına gelebilir. Ancak teknolojik değişikliklerin üstünde kalmak değil, aynı zamanda teknolojinin gelecekte nasıl gelişeceğini ve bu değişikliklerin örgütleri nasıl etkileyebileceğini tahmin etmek daha önemlidir. Bu anlamda örgütlerin teknolojik dış bağlamları değerlendirirken son teknolojik gelişmeleri, teknoloji yayılma oranını, yeni üretim süreçlerini, bilimsel keşifleri, Ar-Ge faaliyetlerini, otomasyon seviyesini, devlet destekleri ve

teknoloji teşvikleri gibi teknolojik faktörleri dikkatle takip etmeleri örgütsel değişime uyum ve başarı açısından önemlidir (Auster vd, 2005:25).

5.2.2. İçsel Faktörler

Örgüt bünyesinde meydana gelen her değişim ihtiyacı; örgütsel fonksiyonları oluşturan tedarik, üretim, pazarlama, finans, muhasebe, insan kaynakları, Ar-Ge, halkla ilişkiler gibi alt sistemlerde meydana gelen sorunlara yönelik olarak algılanan her gelişme birer içsel değişim nedeni olarak kabul edilir (Koçel, 2018:689). Bu bağlamda örgütsel değişiklikler birçok şekilde ve boyutta ortaya çıkabilmektedir (Cawsey vd, 2016:35).

Örgütsel değişim için iç tetikleyicilerin göstergesi olarak yeni bir üst yöneticinin atanması, yeni bir vizyon ve misyon beyanı ile yeni bir teknolojinin benimsenmesi ve inovasyon çalışmalarının yanı sıra kurumsal performansın düşmesi bağlamında düşük verimlilik, hatalı üretim uygulamaları ve finansal sorunların etkisiyle ortaklık ve sahiplik yapısındaki değişimler, büyüme, küçülme, iş yapma tekniklerinin değiştirilmesi, dış kaynaklardan yararlanma, yeni bölümlerin açılması veya belirli üretim hatlarının kapatılması ile örgüt içi ilişkilerdeki değişimlerle birlikte iç çatışmalar ve personel sorunları başlıca içsel değişim nedenleridir (Cawsey vd, 2016:35; Senior ve Swailes, 2016:21; Koçel, 2018: 689).

5.3. DEĞİŞİMİN TÜRLERİ

Değişimi yönetmek örgütsel değişim açısından iki tür anlama gelmektedir. Birincisi, planlı ve sistematik bir şekilde değişiklik yapılmasıdır. Bunun anlamı, bir organizasyonda içsel olarak yeni yöntemler ve sistemler uygulamaktır. İkincisi ise üzerinde çok az kontrol sahibi olunan veya hiç kontrol edilemeyen mevzuat, sosyal ve politik gelişmeler ile rakiplerin eylemleri, değişen ekonomik gelgitler gibi değişikliklere örgütün tepkisini ifade eder (Garg ve Singh, 2006:46). Bu gelişmeler doğrultusunda değişimin proaktif, planlı ve programlı bir şekilde mi yoksa reaktif olarak harici olaylara tepki olarak mı gerçekleştiği değişimin türünü belirler. Genel

olarak örgütsel değişim literatürü değişiklikleri planlı ve plansız değişim ya da süreksiz ve sürekli değişim olmak üzere iki türe ayırmaktadır (Cawsey vd, 2016:35).

5.3.1. Süreksiz ve Planlı Değişim

Planlı değişiklikler, seyrek, süreksiz ve kasıtlı değişiklikler gerçekleştirme eğilimi gösteren örgütsel değişikliklerdir (Garg ve Singh, 2006:49). Yöneticiler olayları öngördüklerinde ve bunun sonucunda kuruluşlarını değiştirdiklerinde meydana gelir (Cawsey vd, 2016:35). Analiz, tahmin ve kapsamlı planlamaya dayanırlar. İstenen sonuçlara ulaşmak için değişim süreci kasıtlı olarak başlatılır, dikkatle planlanır ve uygulanır. Bu değişiklikler uzun veya kısa süreli olabirse de kapsam ve yoğunluk bakımından büyük farklılıklar gösterse de hepsinin farklı başlangıç ve bitişleri vardır (Helms Mills vd, 2008:42). Ancak değişimin seyrek ve süreksiz olduğu bir değişim ortamında örgütlerin önemli atalete sahip olduğu görülmektedir. Yeniden yapılanma programları bu tür değişikliklere örnektir ve bir örgüte önemli değişiklikler dâhil etmenin planlı örnekleri olarak görülebilir (Cawsey vd, 2016:35).

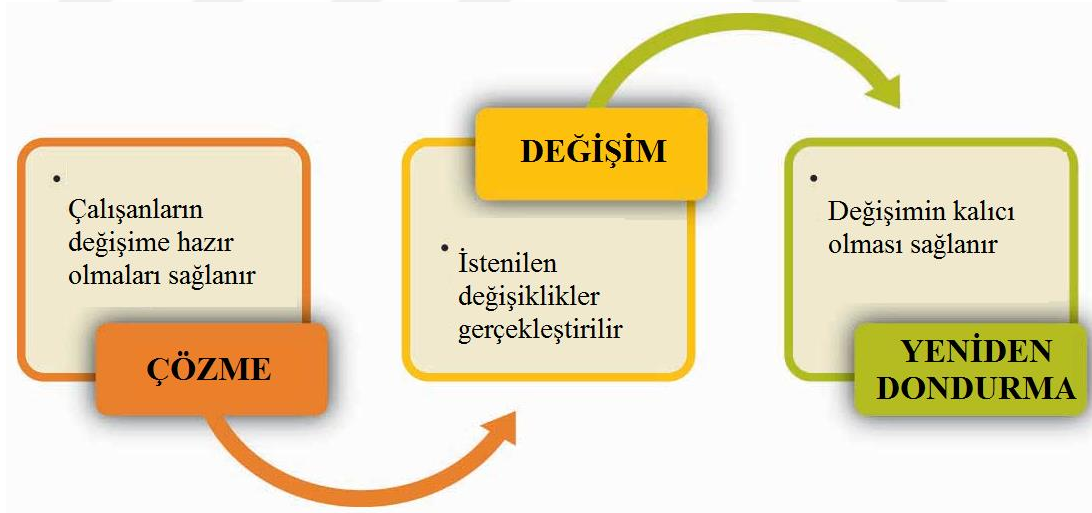
5.3.2. Sürekli ve Plansız Değişim

Plansız değişim, örgüt iradesi dışında gelişen çevresel değişimlere uyum sağlamaktan başka bir çıkar yolun kalmadığı ve değişim ihtiyacının kestirilemediği bir ortamda gerçekleştirilen değişimi ifade eder (Koçel, 2018:687). Örneğin bir işi demode hale getiren yeni bir teknolojinin ya da rekabet ortamını değiştiren yeni yasal düzenlemelerin aniden ortaya çıkması gibi gelişmeler örgütlerin dramatik bir biçimde değişim yapmalarına neden olabilmektedir (Cawsey vd, 2016:35). Bu kapsamda meydana gelen değişimler genellikle yeni bir unsur ya da modelin örgüt bünyesine dâhil edilmesini öneren yeni uygulamaları kapsamaktadır. Bu nedenle sürekli değişim, devam eden, gelişen ve kümülatif süreç iyileştirmeleri ve güncellemelerini içerir. Sürekli değişimin bitmez tükenmez özelliği, örgütün genel olarak istikrarsızlıkla uğraştığı ve etkin bir şekilde tepki verdiği anlamına gelir. Bu tür bir değişim zarureti aynı zamanda toplumda beklenmedik durumlara ve ortaya çıkan

ihtiyaçlara cevap verebilecek inovasyon süreçleriyle de ilgilidir (Akingbola vd, 2019:15).

5.4. DEĞİŞİM MODELİ VE SÜRECİ

Bireyler nasıl doğum, büyüme ve olgunluktan geçiş süreçleri yaşarlarsa, benzer şekillerde örgütler de değişim süreçleri yaşar. İnsan davranışının rolü üzerine, insanların değişime nasıl ve neden tepki verdiğini ve etkili değişim liderliği için süreçleri, yöntemleri ve uygulamaları araştıran Kurt Lewin'in (1951) örgütleri canlı bir organizma metaforu ile ele alan bir anlayışla geliştirmiş olduğu üç aşamalı süreç modeli, örgütsel değişim literatüründe genel bir model olarak kabul edilmektedir. Şekil 6'da görüldüğü üzere bu model kapsamında örgütsel değişim sürecinde değişikliğin başarılı bir şekilde yönetilebilmesi için mevcut durumu çözmeye, değiştirme ve yeniden dondurma şeklinde üç genel adımın takip edilmesi gerekir (Floyd, 2002:79; Dawson, 2003:30; Carpenter, 2012:334; Koçel, 2018:690; Hong vd, 2019:299).



Şekil 6: Lewin'in Üç Aşamalı Değişim Süreci (Carpenter, 2012:334).

Modelin ilk adımı olan çözme aşaması, bir değişim ihtiyacının kabul edildiği ve mevcut tutum ve davranışları çözmek için harekete geçilmesi gerektiğini ifade eder. Bu hazırlık aşaması, değişim sürecinin başarısı için çalışan desteğinin oluşturulması ve çalışan direncinin en aza indirilmesi için zorunlu kabul edilir (Dawson, 2003:30). Bu amaçla, çözme süreci boyunca değiştirilmek istenen

değişkenlere karşı olumsuz tutum ve davranış sergileyen çalışanların ikna edilerek gönüllü bir şekilde sürece uyum sağlamaları için çaba gösterilmelidir (Koçel, 2018:690). Diğer bir ifadeyle çalışanlar değişim için hazır hale getirilmelidir (Carpenter, 2012:334).

Değişim modelinin ikinci adımı olan değiştirme, planlanmış bir değişim programının uygulanarak değişimin fiil olarak gerçekleştirildiği aşamadır. Örneğin kuruluş, teknoloji, yapı, kültür veya prosedürler üzerinde planlanan değişiklikler bu safhada uygulamaya dönüştürülür ve mevcut durumdan ulaşılmak istenen yeni duruma geçiş sağlanır (Carpenter, 2012:337).

Değişimin gerçekleştirilmesinin ardından modelin üçüncü ve son aşaması yeniden dondurma süreci işletilir. Bu aşamada değişim öncesi duruma dönülmesini önleyebilmek için değişimin getirdiği yeniliklere örgütün temel çalışma düzeni içinde süreklilik kazandırılması sağlanır (Koçel, 2018:691). Bu süreçte değişim gayretlerinin uzun vadeli başarısı, değişikliğin örgüt kültürünün bir parçası haline getirilmesine bağlıdır. Bu kapsamda değişimin uzun vadeli başarısı için çalışanların düşünme, davranış ve performans biçimleri rutin hale gelmelidir (Carpenter, 2012:338). Yeniden dondurma sonrasında yeni denge durumu değerlendirilir ve uygun olduğunda, çalışanların yeni çalışma rejimlerine uygun tutum ve davranışları içselleştirmelerini sağlamak için olumlu pekiştirme yöntemleri kullanılabilir (Dawson, 2003:30).

Genel olarak örgütsel değişim modeli, çalışanların önce değişime hazırlandığı, daha sonra değişikliğin uygulandığı ve son olarak yeni davranış biçimlerinin kalıcı hale geldiği üç aşamalı bir süreç olarak kavramsallaştırılabilir (Carpenter, 2012:338).

5.5. DEĞİŞİME DİRENÇ

Değişim, bir örgütün rekabet edebilme ve hayatta kalabilme yeteneğini etkilemesine karşın örgüt çalışanları değişimi kabul etmeyerek örgütün hemen hemen her yönündeki değişim girişimlerine farklı tepkilerle direnç gösterebilmektedir (Carpenter, 2012:322-327). Bu nedenle örgütsel değişimin başarılı bir şekilde

yönetilmesi, yalnızca doğru yönde değişiklik yapmayı değil, aynı zamanda organizasyonun diğer bileşenleri üzerinde en az direnç ve olumsuz etki ile değişiklik yapılmasını gerektirir (Snyder ve Hartzell, 1987:43). Bu anlamda yöneticiler bir taraftan, değişen dünyaya uyum sağlamak ve hayatta kalmak için örgütsel değişiklikler yapma baskısı altındayken diğer taraftan örgüt çalışanlarının değişime karşı direnç gösterme potansiyeli içeren olumsuz duygularını, kızgınlıklarını ve benzeri sıkıntılarını hafifletmeye çalışır (Tavakoli, 2010:1795).

Örgüt çalışanlarının değişime yönelik tutumları Şekil 7’de belirtildiği üzere dört farklı biçimde ele alınabilir (Carpenter, 2012:327). Çalışanların değişime istekli olmaları bir uça; değişimi tümünden kabul etmeyerek örgütten ayrılmaları ise diğer uça belirtilirken her iki uç arasında ise kabul alanı ve kayıtsızlık alanı belirtilmiştir (Koçel, 2018:698).



Şekil 7: Değişime yönelik tutum düzeyleri (Carpenter, 2012:327).

Burada belirtilen her alan kendi içinde değişik tutum ve davranışlar içermektedir (Koçel, 2018:698).

Aktif direnç, önerilen bir değişiklik girişimine karşı en olumsuz tepkidir. Aktif direnişte bulunanlar değişim çabasını sabote edebilir ve yeni prosedürlere karşı itirazda bulunurlar. Aksine, pasif direniş ise olumsuz düşüncelerini dile getirmeden değişikliklerden rahatsız olmayı içerir. Pasif direnişçiler değişimi sessizce beğenmeyebilir, stresli ve mutsuz hissedebilir ve hatta endişelerini karar vericilerin dikkatine sunmadan yeni bir iş arayabilirler. Bununla birlikte uyumluluk, az bir hevesle önerilen değişikliklere uyum sağlamayı ifade eder. Son olarak değişime hevesli destek sergileyenler yeniliklerin ve değişimin aktif savunucudurlar. Bu

tutumlarıyla etraflarındaki diğer çalışanları da değişim çabasına destek vermeye teşvik ederler (Carpenter, 2012:327).

5.5.1. Direncin Nedenleri

Değişim stratejisi kesin hatlarla belirlenmiş olsa bile değişime uyum sağlama sorumluluğu olan insan unsuru bu süreçte göz ardı edilemez. Bu nedenle değişime direnmenin nedenlerini dikkate almak önemlidir (Snyder ve Hartzell, 1987:44). İnsanların değişime direnç gösterme nedenleri ilginç ve çeşitlidir (Floyd, 2002:40). Çoğu insanın mevcut koşullarda sahip olduğu tutarlılığı ve rahatlığı koruma isteği vardır. Değişime karşı bu genelleştirilmiş direnç çeşitli sebeplerden kaynaklanmaktadır (Helms Mills vd, 2008:132).

İnsanların değişim sürecinde direniş sergileme nedenleri üç yolla ele alınabilir. İlki, örgütsel değişimin kişisel kazanç ve kayıplar konusunda ne tür sonuçlar getireceğinden emin olunamamasından kaynaklanır (Zhang, 2019:79). Bu kapsamda çalışanların değişim girişimlerine direnmelerinin temel nedeni, önerilen değişikliğin bir çalışma ortamının sürekliliğini kırabileceği ve belirsizlik ortamı oluşturabileceği algısıdır (Dawson, 2003:19). Bu algıya neden olan değişim girişimleri kaçınılmaz olarak belirsizlik duygularını ortaya çıkarır. Geleceğin belirsiz olduğu hissi, insanlar için stres yaratmak için yeterlidir (Carpenter, 2012:330). Bu nedenle bazı çalışanlar statükonun istikrarını korumaya ve bu değişikliklere direnmeye çalışabilirler (Dawson, 2003:19).

Değişime direnmenin bir diğer nedeni; çalışanların alışkanlıklarını değiştirme konusunda isteksizliğinden kaynaklanır (Zhang, 2019:79). Çünkü değişim alışkanlıkları bozar, belirli kişilik türleriyle çatışır, başarısızlık korkusuna neden olur, potansiyel olarak olumsuz etkiler yaratabilir, güç kaybı potansiyeline yol açabilir ve çok sık yapıldığında çalışanları tüketebilir (Carpenter, 2012:332). Değişime direnmenin son nedeni, değişimin örgütsel amaç ve çıkarlarla bağdaşmadığı inancıdır (Zhang, 2019:79). Bu inanç, çalışanların mevcut durumlarına, görevlerine ve gruplarına olan bağlılıklarının bir sonucu olabilir. Örneğin, kişinin şu anki iş durumunda memnuniyet hissi ve bağlılığı, insanların mevcut iş faaliyetlerine ilişkin

tercihlerini etkileyebilir ve yeni faaliyetleri kabul etmelerini engelleyebilir (Tavakoli, 2010:1795).

Genel olarak çalışanların değişime direnme nedenleri, değişimin çalışanlara ekonomik, psikolojik veya sosyal olarak zarar vereceği gerçeği veya hayal edilen bir algıdan kaynaklanır (Snyder ve Hartzell, 1987:44).

5.5.2. Direnci Azaltıcı Etmenler

Örgütsel değişimi başarılı bir şekilde gerçekleştirebilmek, değişim için çalışan kuvvetlerin değişime karşı olanlardan daha büyük etkilere sahip olmasına bağlıdır. Öyleyse henüz değişikliğin başlangıcında, değişimin gerçekleşmesine katkı sağlayan ivmeyi artırarak direnç unsurlarını azaltmaya yönelik girişimlerde bulunulmalıdır (Floyd, 2002:74). Örneğin çalışanların değişime karşı direnci öngörülmesi, kaynak ve türüne göre belirlenmeli ve potansiyel direnci azaltmanın yolları planlanmalıdır (Snyder ve Hartzell, 1987:46). Bu durum temel insan ihtiyaçlarını tehdit etmeden çalışanların kabul edilmiş mevcut bir durumdan yeni ve zorlu bir duruma geçişini kolaylaştıracaktır (Tavakoli, 2010:1795). Aksi bir halde, zaman ve enerji kaybının yanı sıra örgütün çevredeki değişikliklere uyum sağlayamaması ve faaliyetlerini daha verimli hale getirememesine neden olacaktır (Carpenter, 2012:328).

Değişime dirence karşı bir başarı edinilebilmesi için çalışanların, inovasyon, değişkenler ve değişim süreci hakkında bilgi ve anlayış edinmeleri, sürece ve inovasyona bağlılığı destekleyecek tutum ve değerler geliştirmeleri ve sürece katılımı sağlayacak yetenekler geliştirmeleri sağlanmalıdır (Snyder ve Hartzell, 1987:46). Bu amaç doğrultusunda çalışanların kaygılarını azalttığı ve dönüşüm sürecini kolaylaştırdığı kanıtlanmış olan bazı yöntemler kullanılabilir (Carpenter, 2012:322). Böylelikle değişime direnç gösteren etmenlere karşı alınacak tedbirler ve uygulamalar ile genellikle bir kazan-kazan durumu elde edilebilir (Floyd, 2002:40).

Değişime yönelik dirence karşı dikkate alınması gereken hususlardan bazıları şunlardır;

(I) Değişim vizyonu, bir örgütün ortamdaki değişimi ele almak için belirli eylemleri uygulamaya karar verdiği anlamını taşır. Değişim ihtiyacını karşılamak için tutarlı, zorlayıcı ve açık bir değişim vizyonuna sahip olunmasını gerektirir. Ancak değişim vizyonu onu uygulayacak çalışanlar ve paydaşlar tarafından kabul edildiği sürece önemli bir etkidir. Bu nedenle çalışanların ve diğer paydaşların, değişim vizyonunu örgüt için olumlu bir yön olarak görmeleri ve belirlenen vizyon doğrultusunda hareket etmeye istekli olmaları sağlanmalıdır (Akingbola vd, 2019:23).

(II) Liderlik, örgütlerde değişim vizyonu ve uygulaması konusunda merkezi bir öneme sahiptir. Liderler değişim sürecinde çalışanları motive eder, dış çevre ile etkileşimi kolaylaştırır ve stratejik seçimlerine göre kaynakları tahsis eder. Dolayısıyla liderlik, iç ortamındaki değişimin temel itici gücüdür. Değişim yönetiminde, değişimi etkili bir şekilde uygulamak için örgütün tüm düzeylerinde ortak bir liderliğe ihtiyaç vardır. Ayrıca değişimin uygulanması sırasında liderlerin çalışanlarla ve paydaşlarla etkileşime girme şekli oldukça önemlidir (Akingbola vd, 2019:23).

(III) İletişim, başarılı değişim uygulamalarının bir diğer kritik bileşenidir (Auster vd, 2005:140). Değişim sürecinde dürüst ve açık bir iletişim, çalışanlara değişikliğin sonuçları ve değişimle nasıl başa çıkılacağı hakkında doğru, ayrıntılı ve zamanında bilgi verilmesini ifade eder (Tavakoli, 2010:1797). Çalışanların değişim sürecinde ne yapılacağını, nasıl yapılacağını ve örgütün onlardan ne beklediğini tam olarak bilmeleri değişime yönelik endişelerini giderebilir. Bu durum aynı zamanda motivasyonlarının artmasını ve böylece baskının doğal olarak azalmasını sağlamaktadır (Zhang, 2019:80). Bununla birlikte düzgün bir şekilde yapıldığında iletişim iki yönlü diyalog ve geri bildirimlerle potansiyel ve fiili sorunların hızlı bir şekilde ele alınmasını sağlar (Auster vd, 2005:140).

(IV) Eğitim, çalışanların değişim hakkında bilgi edinmelerini, değişim vizyonunu benimsemelerini ve sürece bağlılıklarını inşa etmenin temelidir (Akingbola vd, 2019:26). Değişimin uygulanması sırasında ve sonrasında çalışanların yeni duruma uyum sağlayabilmeleri için gerekli bilgi ve beceriler ile donatılmasını ifade eder (Tavakoli, 2010:1797). Bu kapsamda çalışanları değişime hazırlamak, süreç hakkında temel bilgilere sahip olmalarını sağlamak, gerekli becerileri kazandırmak ve değişime dâhil olmalarını sağlamak için eğitim faaliyetlerinin yürütülmesi oldukça önemlidir (Akingbola vd, 2019:26).

(V) Katılım, çalışanların örgütsel değişime yönelik karar alma süreçlerine aktif olarak dâhil olmaları anlamını gelir (Tavakoli, 2010:1797). Katılımcı örgütsel değişim anlayışı çalışanların fiziksel, duygusal ve bilişsel enerjilerini değişime yöneltme isteklerini etkiler (Akingbola vd, 2019:26). Genellikle, çalışanların değişim sürecine dâhil edilmesi, yeni yöntemlere karşı direnci büyük ölçüde azaltabilir (Carpenter, 2012:322). Bu kapsamda çalışanların örgütsel değişim süreçlerine aktif olarak katılmaları teşvik edilmelidir (Zhang, 2019:81).

(VI) Kolaylaştırma ve destekleme, çalışanları örgütsel değişim sorunlarından koruyan ve yeni durumla başa çıkabilmeleri için yetenek, beceri, güç veya bilgiye sahip olduklarına inanmalarına yardımcı olan yöntemlerin uygulanmasıdır (Tavakoli, 2010:1797). Bu süreçte değişime yönelik net hedefler ve görev içeriklerinin belirtilmesi ve çalışanlara adil davranılması süreci kolaylaştıran etmenler arasındadır (Zhang, 2019:80). Kolaylaştırma ve destekleme girişimleri çalışanların değişime olumlu yaklaşım sergilemelerini sağlayabilir veya en azından değişikliğin tehdit edici olarak görülmesini engelleyebilir (Tavakoli, 2010:1797).

(VII) Müzakere, örgütsel değişim uygulamalarından etkilenecek çalışanlarla değişimin kapsamı ve sonuçları üzerinde pazarlık yapılmasını ve bir anlaşmaya varılmasını içerir (Koçel, 2018:699). Bu süreç yöneticilerin çalışanlarla beklenen kazanımlar ve kazanımların kayıplardan daha ağır bastığı hakkında açıkça konuşmasını gerektirir (Tavakoli, 2010:1797). Bu anlayış çerçevesinde çalışanlar ile değişim faaliyetleri hakkında görüşülerek endişe duyulan konularda pazarlık

yapılması, değişime karşı direnç unsurlarının müzakere yoluyla azaltılmasını sağlayabilmektedir (Zhang, 2019:81).

(VIII) Manipülasyon, örgütsel değişim sürecinde kullanılabilir diğer bir yöntemdir. Çalışanlar, örgütlerinin iyi bir performans gösterdiğini düşündüğünde algılanan değişiklik ihtiyaçları azalmaktayken değişimin gerekliliğine inanmaları durumunda süreci kabul etme olasılıkları yükselmektedir (Carpenter, 2012:335). Örgüt yöneticileri bu bilinçle çalışanların düşüncelerini manipüle etmeye yönelik olarak değişime sebebiyet veren gerçekleri gizleyerek veya çarpıtarak çalışanların değişimi farklı bir biçimde algulamalarını veya değişimin faydalarını abartarak görmelerini sağlayabilir (Zhang, 2019:82).

(IX) Kooptasyon, değişime karşı olanlara, kendilerini değişim sürecinin önemli bir parçası olduklarını hissetmelerini sağlayacak roller verilerek bu kimselerin değişime katkı sunan kimselere dönüştürülmesi içerir (Koçel, 2018:699). Değişim sürecinde herkesi aynı anda ikna etmeye çalışmak yerine, fikir liderlerini ikna etmek ve hazırlamak daha yararlı olabilir. Bu kapsamda değişime direnç gösteren gruplar içinde ön plana çıkan kişiler önerilen değişikliğin gerekli olduğunu ve faydalı olacağını kabul ettiklerinde, kuruluşun geri kalanının değişime hazır olmasını sağlamada yardımcı müttetikler haline gelecektir (Carpenter, 2012:336).

(X) Güç kullanma, değişime direnç gösterilmesini engellemek amacıyla çalışanların şantaj, tehdit ve benzeri yöntemlerle baskılanması anlamını taşır (Koçel, 2018:699). Bu yöntemin esası çalışanların düşünlerini almak değil onları değişime zorlamaktır. Eğer direnci ortadan kaldırmak için başka bir alternatif kalmadıysa değişime engel olan çalışanlara yönelik icra tedbirleri kullanılabilir (Zhang, 2019:82). Değişim sürecinde güç kullanımının kısa vadede başarılı olma ihtimaline karşın uzun vadede neticeleri öngörülemezdir. Bu nedenle değişim sürecinde bu tür bir yaklaşımın idareli kullanımı oldukça önemlidir (Koçel, 2018:699; Zhang, 2019:82).

Genel olarak örgütsel değişim sürecinde çalışanların hassasiyetleri dikkate alındığında ve değişime direnci ortadan kaldırmaya ya da en azından azaltmaya

yönelik yöntemlerin uygulanması ile direnç etmenleri kontrol altında tutulabilir. Bu kapsamda değişimin psikolojik yönlerini anlayan yöneticiler direnç faktörlerine karşı hangi yöntemlerin kullanılacağını, ne zaman ve nasıl kullanıldıklarını ve hangi koşullar altında daha olumlu sonuçların alınabileceğini daha iyi planlayabilirler (Tavakoli, 2010:1798).



ALTINCI BÖLÜM
DİJİTAL TAYLORİZM BAĞLAMINDA YAPAY ZEKÂ
TEKNOLOJİLERİNDEN YARARLANMAKTA OLAN İŞLETMELERDE
ÖRGÜTSEL DEĞİŞİMİ ÖLÇMEYE YÖNELİK NİTEL BİR ARAŞTIRMA

6. ARAŞTIRMANIN TANITIMI

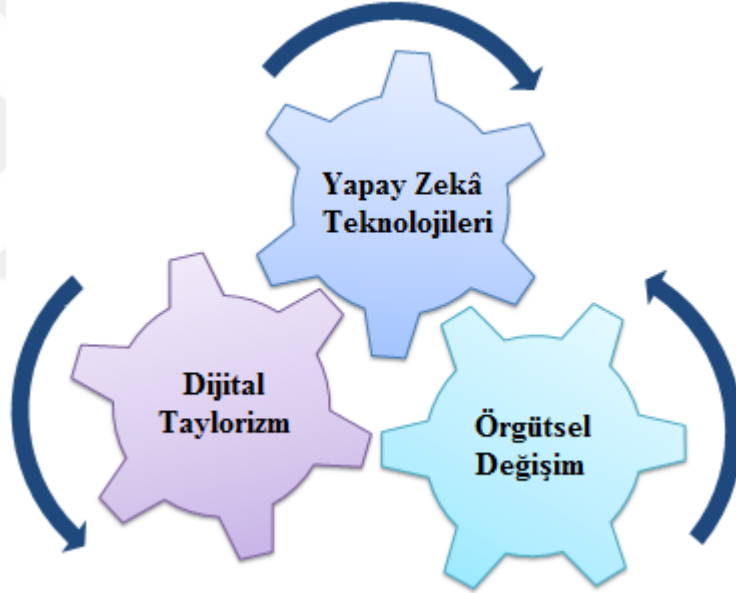
Dijital taylorizm bağlamında yapay zekâ teknolojilerinin örgütsel değişime etkileri adlı keşifsel nitelikteki bu araştırma altı bölümden oluşmaktadır.

İlk bölümde dijital taylorizm kavramı, ikinci bölümde yapay zekâ kavramı ve gelişim süreci ile yapay zekâ teknolojileri, üçüncü bölümde Endüstri 4.0 kavramı ve kapsamı, dördüncü bölümde işletmelerde yapay zekânın kullanım örnekleri ve iş süreçlerine etkileri, beşinci bölümde örgütsel değişimin kavramsal çerçevesi, altıncı bölümde de araştırmanın konusu ve problemi ile birlikte araştırmanın önemi, özgünlüğü, amacı, sınırlılıkları ve varsayımları ile araştırmanın yöntemi, veri toplama ve analiz süreçleri ile araştırma bulgularına ilişkin değerlendirmelere yer verilmiştir.

6.1. ARAŞTIRMANIN KONUSU VE PROBLEMİ

Dijital teknolojilerin gelişimi ile birlikte robotik sistemlerin ve yapay zekânın üretimdeki payının giderek arttığı ve özellikle Endüstri 4.0 ile başlayan dijital dönüşüme uyum sağlamanın işletmeler için hayati bir noktaya geldiği yeni bir dönemde ilerliyoruz. Dijitalleşme girişimlerinin bir sonucu olarak veri analitiği ve yapay zekâ alanında meydana gelen gelişmeler ile birlikte akıllı makineler ve akıllı örgütlere doğru bir ilerleme yaşanacağı öngörülmektedir. Bu doğrultuda yapay zekâ teknolojileri işletmeler açısından büyük bir yenilikçilik kaynağı olarak gelişimini sürdürürken, kullanımı temel iş süreçlerini ve iş modellerini içerecek şekilde genişledikçe organizasyon yapıları, işletim modelleri ve işin kavramı, işlevleri ve süreçleri de değişmektedir.

Değişim yeni bir organizasyon kültürü, yapısı ve yönetim tarzı anlamına gelirken Taylorizmin rasyonalizasyon, standardizasyon, iş bölümlenme gibi ilkeleri çerçevesinde işletme fonksiyonlarının yürütülmesine ve emeğin gözetimi ile ölçümüne yönelik yönetim ve kontrol süreçlerinin bir dizi yazılım ve donanımın çeşitli biçimleri ve kombinasyonları ile yarı ya da tam otomatik olarak gerçekleştirilebilmesine olanak sağlayan dijital teknolojilerin kullanımı da giderek artmaktadır. Böylelikle bilimsel yönetim anlayışı, işi tekno-merkezli bir şekilde yeniden düzenlemek için dijital taylorizm olarak bu yeni çağın ortaya çıkan gereksinimlerine cevap verecek şekilde dönüşmektedir. Bu süreçte yapay zekâ teknolojileri, örgütsel değişim ve dijital taylorizmin ilişkisi Şekil 8’de görüldüğü üzere çarkların çalışma prensibi gibi birbirini etkileyen bir döngüde ilerlemektedir.



Şekil 8: Çarkların çalışma prensibi

Bu kapsamda dijital taylorizm ve yapay zekânın örgütler üzerinde nasıl ve ne tür değişimlere neden olduğunun belirlenmesine ilişkin olarak bu araştırmanın problemi “dijital taylorizm bağlamında yapay zekâ teknolojilerinin örgütsel değişime etkileri” olarak belirlenmiştir.

6.2. ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ

Yapay zekâ teknolojilerinin gelişimi ve işletmelerde kullanımı hızla artarken bu süreçte teorik çalışmalar olmasına karşın yapay zekânın örgütlere yönelik etkilerini ölçmeye yönelik akademik çalışmaların çok az sayıda olduğu ve bu araştırmaların sadece bazı örgütsel faktörlere yönelik olarak gerçekleştirildiği görülmektedir. Bu kapsamda araştırılan çalışmalara ve araştırma sonuçlarına ilişkin bulgular literatür entegrasyonu başlığı altında Ek:1’de belirtilmiştir.

Yönetim bilimi kapsamında yapay zekâ uygulamalarının örgütsel değişime yönelik etkileri ile taylorizmin dijital teknolojiler ile birlikte artan etkinliğine dair literatürde çok kısıtlı bilginin olması, mevcut bilgilerin konuyu anlama, kavrama ve yorumlama bakımından yeterli nitelikte olmaması ve dijital taylorizm bağlamında yapay zekâ teknolojilerinin örgütsel değişim üzerindeki etkilerini açıklayan kuramsal bir çerçevenin bulunmaması, konunun anlaşılması, açıklanması ve kuramsal bir alt yapı sağlanması açısından yöneticiler ve araştırmacılar için önem arz etmektedir.

İş dünyasına ve literatüre katkıda bulunmak üzere ele alınan bu araştırma, yapay zekânın işletme yapısını, teknolojisini, görevleri ve çalışanları nasıl etkilediğini ve işletmelerin bu teknolojilerden yararlanırken nasıl bir yönetim sergilediklerini dijital taylorizm bağlamında tüm yönleriyle inceleyen, araştırmacı ve katılımcıların görüşleri çerçevesinde genel bir açıklama ortaya koyan yönetim bilimi açısından uygulamaya dayalı ilk bilimsel çalışma olması sebebiyle özgün bir araştırma niteliğine sahiptir. Bu doğrultuda kuramsal bir çerçeve alana kazandırılarak akademik araştırmalara ve işletmeler açısından yapay zekâ teknolojisine yönelik bir yönetim bilinci gerçekleştirilmesi için bu araştırma gerekli örgütsel düzenlemelere kaynaklık sağlayabilecektir.

Araştırma, yapay zekâ teknolojilerinden hâlihazırda yararlanmakta olan işletmelerin tecrübelerini yansıtarak tüm işletmelerin yapay zekânın gücünü kullanmalarına yardımcı olabilmesi açısından da önemli bir amaca hizmet etmektedir.

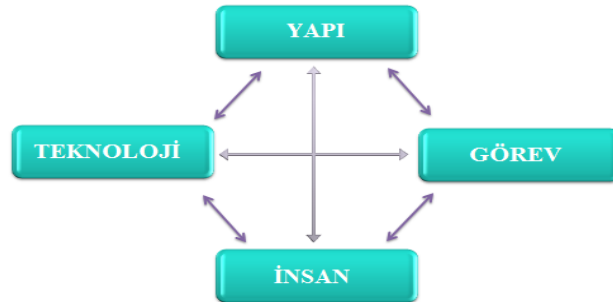
6.3. ARAŞTIRMANIN AMACI

Genel olarak bu araştırmanın amacı, her alanda hâkimiyetini arttıran yapay zekâ teknolojilerinin yönetim bilimi açısından örgütler üzerindeki etkilerini dijital taylorizm bağlamında ortaya koymaktır. Bu kapsamda yapay zekâ kullanımının örgütler üzerindeki etkisinin değerlendirilmesi ve bu etkilerin uygun bir şekilde yönetilmesi için stratejik bir bakış açısı geliştirmek amacıyla yapay zekâ teknolojilerinin endüstri ve iş uygulamalarını nasıl geliştirdiği, yapay zekâ ve insan kaynağı arasındaki ilişkiler ve bu ilişkinin iş stratejisi ve emek üzerindeki etkileri, yapay zekânın sunduğu risk ve fırsatlar, yapay zekâ teknolojilerinin iş değerini anlamak ve yapay zekânın örgütlerdeki potansiyel kullanımının geleceği belirleyebilmek ile organizasyonların bir yapay zekâ stratejisine sahip olmalarına rehberlik edebilecek bir kaynak oluşturabilmek araştırmanın amaçları arasındadır.

6.4. ARAŞTIRMANIN KAPSAMI VE MODELİ

Yapay zekâ teknolojilerinden yararlanmakta olan işletmeler araştırmanın kapsamını oluşturmaktadır. Buradan hareketle nitel araştırma kapsamında amaçlı örneklem yöntemi esas alınarak belirlenmiş olan işletmelerde görüşme yöntemi kullanılarak çoklu durum çalışması gerçekleştirilmiştir.

Araştırmada tümevarım yöntemi ile birlikte yapay zekâ teknolojilerinin örgütsel değişime etki boyutu incelenirken Şekil 9'da belirtildiği üzere Leavitt (2013:1145) tarafından geliştirilmiş olan örgütsel değişkenler modelinden faydalanılmıştır.



Şekil 9: Örgütsel Değişkenler (Leavitt, 2013:1145).

Bu modelde Leaviit (2013:1145), örgütsel değişim sürecine yönelik farklı yaklaşımları yapı, görev, teknoloji ve insan faktörü bağlamında birbiri ile ilişkili dört değişken etrafında şekillendirdiği bir model ortaya koyarak örgütsel değişim sürecini görev değişkenleri, yapısal değişkenler, teknolojik değişkenler ve insan değişkenleri olarak ele almıştır. Çalışmada örgütsel değişim yönelik veriler, Leaviit'in (2013:1145) modeli temel alınarak analiz edilmiştir.

6.5. ARAŞTIRMANIN SINIRLILIKLARI VE VARSAYIMLARI

Araştırmanın amaçlı örneklem yöntemi gerçekleştirilerek belirlenmiş olan firmalar kapsamında yürütülmesi, işletme büyüklüğü ve sektörel ayrıma gidilmemesi, verilerin yalnızca yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılarak toplanması ve bulguların yalnızca yöneticilerin verdikleri bilgiler ile sınırlı olması çalışmanın kısıtlarını oluşturmaktadır. Öte yandan belirlenmiş olan örneklemin evreni temsil ettiği, araştırmacı tarafından hazırlanmış olan görüşme sorularının konunun anlaşılması açısından yeterli olduğu ve yöneticilerin işletmeleri hakkında verdikleri bilgilerin doğru olduğu varsayılmaktadır.

6.6. ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ

Bu çalışmada nitel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Araştırma yaklaşımı olarak ise çoklu durum çalışması araştırma deseni olarak belirlenmiştir.

Nitel araştırma olgu ve olayları doğal ortamı içinde anlamaya ve açıklamaya çalışan, öznel niteliğe sahip bir araştırma yöntemidir (Gürbüz ve Şahin 2017:406). Durum çalışması ise bir veya daha fazla vakanın ayrıntılı bir biçimde ele alınarak tanımlanması ve analiz edilmesine olanak sağlayan nitel bir araştırma yöntemidir (Christensen vd, 2020:417).

Yıldırım ve Şimşek (2016:41) tarafından “kuram oluşturmayı temel alan bir anlayışla sosyal olguları bağlı bulunduğu çevre içerisinde araştırmayı ve anlamayı ön plana alan bir yaklaşım” olarak tanımlanan ve bu anlamda oldukça etkili bir bir

özelliğe sahip olan nitel araştırma yönteminde kuram, araştırmacının gözlemleri ve mülakatları doğrultusunda tümevarım yöntemi ile elde edilir (Patton, 2018:11).

Tümevarım yönteminde araştırmacı topladığı tanımlayıcı ve ayrıntılı verilerden hareketle incelediği probleme ilişkin ana temaları ortaya çıkararak ve topladığı verileri anlamlı bir yapıya kavuşturarak bu verilerden bir kuram oluşturmaya çalışır. Burada ifade edilen kuram oluşturma kavramı, toplanan veriler doğrultusunda araştırılan konuyu açıklama, yorumlama ve anlam kazandırma süreci olarak ifade edilebilir (Yıldırım ve Şimşek, 2016:47-48). Bu süreçte nitel araştırmacının en önemli görevi olayların iç yüzünü bilen kimselerin öznel bakış açılarını anlayarak bu yorumlayıcı ve öznel veriyi araştırma amacı ve araştırma soruları ile ilişkilendirmektir (Christensen vd, 2020:54). Bu anlamda araştırmacı, nitel araştırma konusu olgu ya da olayların hangi koşullarda, neden ve nasıl meydana geldiğini doğal ortamı içinde anlamaya ve açıklamaya çalışarak olay veya olgu hakkında gerçekçi ve anlamlı sonuçlar ortaya koyabilme çabası içindedir (Gürbüz ve Şahin 2017:407).

Nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışmasında veri analizinin temel düşüncesi her bir durumun ayrı ve yoğun olarak analiz edilmesini esas almaktadır. Buradan hareketle parçalardan oluşan bir sistemin analizi gibi çoklu durumları karşılaştırarak aralarındaki farklılıkların ve benzerliklerin bulunmasına olanak sağlar (Christensen vd, 2020:420). Bu kapsamda bu çalışmada da örgütsel değişim ve dijital taylorizm bağlamında yapay zekâ teknolojilerinin işletmeler üzerindeki etkilerini her yönüyle inceleyebilmek için nitel araştırma yöntemi ve çoklu durum çalışması araştırmanın yöntemi olarak belirlenmiştir.

6.6.1. Örneklem ve Veri Toplama Yöntemi

Bu çalışmada amaçlı örneklem kapsamında ölçüt amaçlı örneklem yöntemi kullanılmıştır. Amaçlı örnekleme, araştırmanın kapsamı dâhilinde belirli özellikleri taşıyan deneklerin seçilerek örneklemin oluşturulmasına olanak sağlayan nitel araştırma yöntemidir (Gürbüz ve Şahin 2017:132). Amaçlı örnekleme, üzerinde çalışılan sorunlara yönelik derinlemesine bir anlayış sağlayabilmek için bilgi

açısından zengin durumların seçilmesine odaklanır (Patton, 2018:230). Bu anlamda belli bir konunun ayrıntılı bir şekilde araştırılabilmesi için amaçlı örneklem yöntemi ile belirli bir kişi ya da grup ile oluşturulan örneklem dâhilinde araştırma gerçekleştirilmektedir (Christensen vd, 2020:176).

Amaçlı örnekleme yöntemlerinden ölçüt örnekleminin esası ise önceden belirlenmiş ölçütleri karşılayan bütün durumların çalışılmasını ifade etmektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2016:122). Bu kapsamda araştırmanın amacına yönelik olarak örnekleme dâhil edilecek olan işletmeler için iş süreçlerinde yapay zekâ teknolojileri ile ilişkili olmak koşulu araştırmanın ölçütü olarak belirlenmiştir.

Araştırmada veri toplama süreci, standartlaştırılmış açık uçlu diğer bir ifadeyle yarı yapılandırılmış görüşme tekniği ile gerçekleştirilmiştir.

Nitel araştırma yönteminde görüşme yöntemi, araştırma sorunu hakkında bilgi almak için araştırmacı tarafından görüşülen kişiye bir dizi soru yönelterek gerçekleştirilen bir veri toplama tekniğidir. Görüşmeler yüz yüze ya da telefonla olabileceği gibi elektronik ortamda örneğin internet üzerinden de gerçek zamanlı ya da zamana yayılan etkileşimler ile de gerçekleştirilebilir (Christensen vd, 2020:58).

Yarı yapılandırılmış görüşmede katılımcının görüşlerini geniş manada ifade edebilmesine olanak sağlayan ve bu anlamda derinlemesine bilgi edinebilmek amacıyla açık uçlu olarak geliştirilen sorular ile gerçekleştirilen görüşme yöntemidir. Standartlaştırılmış görüşme ise araştırma öncesinde belirlenmiş olan soruların her bir katılımcıya aynı cümle yapısına göre ve aynı sıra ile sorulması esasına dayanan ve bu anlamda dikkatlice kurgulanan bir görüşme tekniğidir (Patton, 2018:342).

6.6.1.1. Görüşme Sorularının Belirlenmesi

Araştırma kapsamında gerçekleştirilecek olan yarı yapılandırılmış görüşme için 8 adet açık uçlu soru belirlenerek standart bir görüşme formu tasarlanmıştır. Bu amaçla öncelikle literatür ve uluslararası araştırma kuruluşlarının raporlarından da yararlanılarak katılımcılara sorulacak olan sorular belirlenmiştir. Sorular, araştırma

modeli esas alınarak Leavitt (2013:1145) tarafından geliştirilmiş olan örgütsel değişkenler modelinden hareketle ve bu model esas alınarak veri analizi sürecinde kullanılmak üzere belirlenen temalara yönelik olarak düzenlenmiştir.

Dijital taylorizm kapsamında yapay zekâ teknolojilerinin örgütsel değişime etkilerini ölçmek amacıyla gerçekleştirilen soru belirleme sürecinde dijital taylorizm kavramı ile birlikte genel olarak, değişim, yapı, teknoloji, insan, iş gücü, standartlaşma, mekanikleşme, verimlilik, hız, verilerin toplanması, yönetim, organizasyon, otorite, iletişim, veri analizi, kontrol, emeğin gözetimi ve ölçümü, performans, kültür, endüstri 4.0, örgütsel hafıza, iş bölümü, uzmanlaşma, iş gücü ve benzeri kavramlar dikkate alınmıştır.

Görüşme soruları nitel araştırma yöntemlerinde görüşme formunun hazırlanmasında dikkat edilmesi gereken ilkeler doğrultusunda kolay anlaşılabilir ve yönlendirmeye sebebiyet vermeyecek ve mantıklı bir düzenleme içinde odaklı, sıralı standart ve yarı yapılandırılmış biçimde açık uçlu olarak hazırlanmıştır (Yıldırım ve Şimşek, 2016:136).

Görüşme sorularına daha açıklayıcı bir biçimde yanıtlar alınabilmesi için her soruya ek olarak sonda sorular belirlenmiştir. Katılımcılar amaçlı örneklem yöntemi kullanılarak belirleneceği için görüşme soruları yapay zekâ teknolojisi ile ilişkili işletmelerde konunun uzmanı yöneticilere yönelik olarak tasarlanmıştır. Bu kapsamda belirlenmiş olan görüşme soruları Tablo 1’de belirtilmiştir.

Tablo 1: Görüşme Soruları

1. Soru	Firmanız ve kendinizi tanıtır mısınız?
2. Soru	Firmanızda ne tür bir yapay zekâ teknolojisi bulunmaktadır ve hangi iş süreçlerinde kullanılmaktadır?
3. Soru	Firmanızda yapay zekâ kullanımı için akışına nasıl yansdı? (yönetim ve organizasyon yapısı, İK süreçleri yansımaları vb.)
4. Soru	Yapay zekâ teknolojinizi nasıl yönetiyorsunuz?

5. Soru	Firmanızın temel bir yapay zekâ stratejisi var mı? Yapay zekâ alanındaki ilerlemeleri firmanızın mevcut ve gelecek iş stratejileri açısından nasıl değerlendirmektesiniz?
6. Soru	Çalışanlarımızın yapay zekâ teknolojinize yönelik tutum ve davranışları nelerdir? Çalışan açısından yapay zekâyâ adaptasyon nasıl sağlanmıştır?
7. Soru	Firmanızda yapay zekâ kullanımını işletme performansınıza nasıl yansımaktadır?
8. Soru	Firmanızda yapay zekâ kullanımına ilişkin düşünceleriniz nelerdir? Avantajları ve dezavantajları hakkında neler söyleyebilirsiniz?

Görüşme için belirlenen ilk soru, tanıtıcı bilgilere yönelik olarak görüşme yapılan firma ve katılımcı yönetici hakkında bilgi edinilmesi amacıyla sorulmuştur. Bu soru ile görüşme yapılan işletmenin ve katılımcı yöneticinin ölçüt örnekleme uygunluğuna yönelik bilgiler edinilerek araştırmanın güvenilirliğine ve geçerliliğine dair kanıtlayıcı bilgilerin çalışmaya yansıtılması hedeflenmiştir.

İkinci soru, amaçlı örneklem kapsamında hali hazırda yapay zekâ teknolojileri ile ilişkili olduğu bilinen firmanın ne tür bir yapay zekâ teknolojinine sahip olduğunu ve hangi iş süreçlerinde kullanıldığını öğrenmek için sorulmuştur. Ayrıca sonda sorular ile yapay zekâyâ neden ihtiyaç duyulduğu ve bu ihtiyacı tetikleyen faktörlerin neler olduğuna ilişkin bilgiler edinilmesi amaçlanmıştır. Burada yapı, teknoloji, görev değişkenlerine ve değişim sürecine yönelik bilgiler edinilmesi hedeflenmiştir.

Üçüncü soru, yapay zekâ kullanımının yönetim kademelerini, hiyerarşik ilişkileri ve iletişim süreçlerini nasıl etkilediğini ve yapay zekânın iş yapma usullerini nasıl değiştirdiğini, işin standartlaşma, mekanikleşme ve uzmanlaşmaya etkilerini ve insan kaynaklarına yönelik etkilerine ilişkin bilgi edinebilmek için sorulmuştur. Böylelikle yapı, görev ve insan davranışlarının değişimi ile dijital taylorizme yönelik bilgiler edinilmesi amaçlanmıştır.

Dördüncü soru, yapay zekâ verilerinin nasıl yönetildiği ve yapay zekâ teknolojilerinin karar verme süreçlerinde nasıl kullanıldığını öğrenmek için sorulmuştur. Bu soru ile teknolojik değişim süreci ile yapı, görev değişkenlerine yönelik bilgiler edinilmesi hedeflenmiştir.

Beşinci soru ile firmanın yapay zekâ farkındalığını ve yapay zekânın firma açısından önemini öğrenmek için sorulmuştur. Burada örgütsel değişkenlere yönelik genel bilgiler edinilmesi amaçlanmıştır.

Altıncı soru, iş süreçlerinde yapay zekâ kullanılmasına yönelik olarak çalışanların nasıl bir davranış sergilediklerini ve yöneticilerin bu durumu nasıl dikkate aldıklarını öğrenmek için ve dijital taylorizm bağlamında bu teknolojilerin insan kaynakları açısından kullanım durumuna yönelik bilgi alabilmek için sorulmuştur. Burada insan davranışlarının değişimine ve dijital taylorizme yönelik bilgiler edinilmesi hedeflenmiştir.

Yedinci soru, yapay zekâ uygulamalarının işletme performansına ve faaliyet sonuçlarına nasıl yansıdığı yanında çalışanların performansına yönelik etkilerini ve insan kaynağı analitiği uygulamalarına yönelik bilgi edinebilmek için sorulmuştur. Böylelikle yapı, görev ve insan değişkenlerine ve dijital taylorizme yönelik bilgiler edinilmesi hedeflenmiştir.

Sekizinci ve son soruda ise görüşme yapılan yöneticinin deneyimleri doğrultusunda görüşleri öğrenilerek yapay zekânın önemi, avantajları ve dezavantajları ile iş dünyasına yansımaları hakkında bilgi edinilmesi amaçlanmıştır. Burada genel görünüme yönelik bilgiler ve tavsiyeler edinilmesi hedeflenmiştir.

6.6.1.2. Amaçlı Örneklem Katılacak Firmaların Belirlenmesi

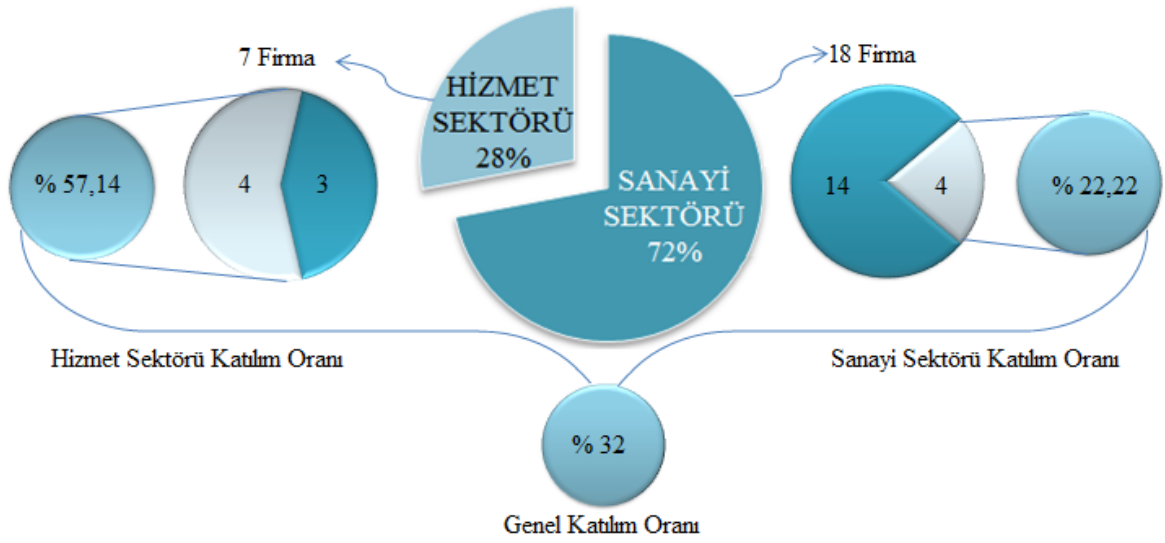
Nitel araştırma yöntemleri açısından örneklem seçimi ve büyüklüğü konusunda genel kabul görmüş bir kural bulunmamaktadır (Patton, 2018:244; Baltacı, 2018:261). Bu tür araştırma yöntemlerinde örneklemin hacmi için verilerin doyuma ulaştığı nokta ideal büyüklük olarak kabul edilir. Bu aşamada yani yeni örneklem birimlerinden artık yeni bir bilgi gelmediği, verilerin döngüsel olarak tekrarlanmaya başladığı anda örneklemin ideal büyüklüğü belirlenir ve örnekleme dâhil etme süreci durdurulur (Yıldırım ve Şimşek, 2016:122; Patton, 2018:246; Baltacı, 2018:262). Öte yandan durum çalışması için ise 4 veya 5 durumun yeterli olacağı önerilirken

bununla birlikte durum çalışmalarında birden fazla olan her bir durumun araştırmacının sağlayacağı detayın düzeyini azaltacağı vurgulanmaktadır (Baltacı, 2018:262). Bu anlamda herhangi bir örneklem sayısına ilişkin bir kaygı olmaksızın amaçlı ve ölçüt örnekleme yöntemi kapsamında gerçekleştirilen araştırma sürecinde toplanan verilerin doyuma ulaştığı nokta araştırmanın örneklem büyüklüğünü belirlemiştir. Bu süreç öncesinde örneklem ölçütü olarak belirlenen, iş süreçlerinde yapay zekâ teknolojilerinden yararlanmakta olan ve bu teknolojiler ile ilişkili olan bu kapsamda ki işletmelerin örnekleme dâhil olmaları yönünde çaba sarf edilmiştir. Bu amaçla öncelikle hem araştırma ölçütünü karşılayacak işletmelere ulaşabilmek hem de bu anlamda en uygun örnekleme oluşturabilmek adına Türkiye Yapay Zekâ İnişiyatifi (TRAI) girişimi ile 23 Eylül 2020 tarihinde e-posta kanalıyla iletişim sağlanarak destek talebinde bulunulmuştur.

Türkiye Yapay Zekâ İnişiyatifi, Türkiye’de yapay zekânın gelişmesine ve ölkemizin kalkınmasına yüksek katma değer sağlamak için faaliyet gösteren bir girişimdir (<https://turkiye.ai/hakkimizda/>). Türkiye’de yapay zekâ farkındalığı oluşturmak üzere organize olan TRAI, 2018 ve 2019 yıllarında Türkiye’nin en büyük yapay zekâ etkinliği olan TRAI zirvesini düzenlemiştir (<https://turkiye.ai/etkinlikler>). TRAI bu girişimlerle birlikte 2018 yılından itibaren her ay düzenli olarak çeşitli etkinlikler düzenleyerek yapay zekâ alanında yetkin kişi ve kurumları ve iş dünyasının önce gelen isimlerini bir araya getirerek bilgi ve deneyimlerinin paylaşımına olanak sağlamaktadır. TRAI bu yönüyle ölkemizde yapay zekâ alanının genişlemesine ve her kesimden konuya ilgi duyan kişi ve kurumların yapay zekâ alanındaki gelişmelere erişimini mümkün kılmaktadır. Bu anlamda araştırma örnekleme dâhil olabilecek firmalar ile yakın temas içinde olan Türkiye Yapay Zekâ İnişiyatifi yetkilileri ile e-posta ve daha sonra telefon ile irtibat kurularak araştırma hakkında bilgi verilmiştir. Bu kapsamda Türkiye’de yapay zekâ ekosistemi içinde yer alan işletmelere ulaşabilmek ve bu işletmelerde yapay zekâ teknolojisinden sorumlu yöneticilerle görüşmeler gerçekteştirmek için ilgili firma ve yöneticileri ile bağlantı kurulabilmesi yönünde araştırmaya destek talebinde bulunulmuştur (<https://turkiye.ai/destekcilerimiz>). Destek talebi karşılık bulmuştur ve TRAI yetkilisi tarafından araştırmaya katılım yönünde iletişim kurdukları 4 firmadan olumlu yanıt geldiği belirtilerek bu firmaların yöneticileri ile e-posta kanalıyla

etkileşim süreci başlatılmıştır. Elektronik posta yoluyla her bir yöneticiye araştırma hakkında bilgi verilerek araştırma sorularını içeren görüşme formu gönderilmiştir. Bu yöneticilerden 3'ü geri dönüş gerçekleştirerek araştırmaya katılma yönünde bildirim sağlamışlardır. Diğer yöneticiden ise herhangi bir yanıt alınamamıştır. Bu anlamda TRAI girişimi araştırmaya 3 firmanın katılımını sağlama yönünde çok önemli bir destek sağlamıştır.

Örnekleme çalışmaları kapsamında ayrıca yapay zekâ teknolojilerinden yararlanmakta olan firma yöneticilerine ulaşabilmek amacıyla, iş dünyasındaki kişilerin diğer kişilerle iletişim kurmasını ve bilgi alışverişi yapmasını amaçlayan profesyonel sosyal iş ağı ve sosyal paylaşım platformu olarak kullanılmakta olan LinkedIn uygulaması üzerinden de ilgili firmalara ulaşılmaya çalışılmıştır (<https://tr.wikipedia.org/wiki/LinkedIn>). Bu kapsamda işletmelerinde yapay zekâ teknolojilerini kullanan 20 adet firma yöneticisine doğrudan mesaj gönderilerek araştırma hakkında bilgi verilmiş ve araştırmaya katılım sağlamaları yönünde bağlantı kurma ve görüşme talebinde bulunulmuştur. Bu aşamada 16 firma ile bağlantı kurulabilmesine karşın 4 firmadan hiçbir yanıt alınamamıştır. Bağlantı kurularak görüşme formlarının gönderildiği 16 firmadan ise yalnızca 5'inden araştırmaya katılım yönünde olumlu yanıt alınabilmiştir. 2 firmadan ise kapsam ve stratejik gerekçeler nedeniyle olumsuz yanıt alınmıştır. Bağlantı talebini kabul eden ve görüşme formunun ulaştırıldığı 9 firma yöneticisinden ise yanıt alınamamıştır. Ayrıca bu firmalar haricinde yapay zekâ odaklı Ar-Ge ve Teknoloji Merkezi bulunan bir firmanın üst yöneticisi ile görüşme gerçekleştirilerek araştırma hakkında bilgi verilmiş ve görüşme formu paylaşılmıştır. Ancak bu şirkette henüz net sonuçları gözlemleyemediklerini ve geliştirme aşamasında olduklarını ifade ederek katılım sağlayamayacaklarını belirtmiştir. Toplamda görüşme talebinde bulunulan 25 firmadan 8 firma katılım sağlama yönünde destek olabileceklerini belirtmiştir. Yapay zekâ teknolojisini kullanmakta olduğu tespit edilen ve bu kapsamda görüşme talebinde bulunulan 25 firmanın 18 adedi sanayi sektöründe 7 adedi de hizmet sektöründe faaliyet göstermektedir.



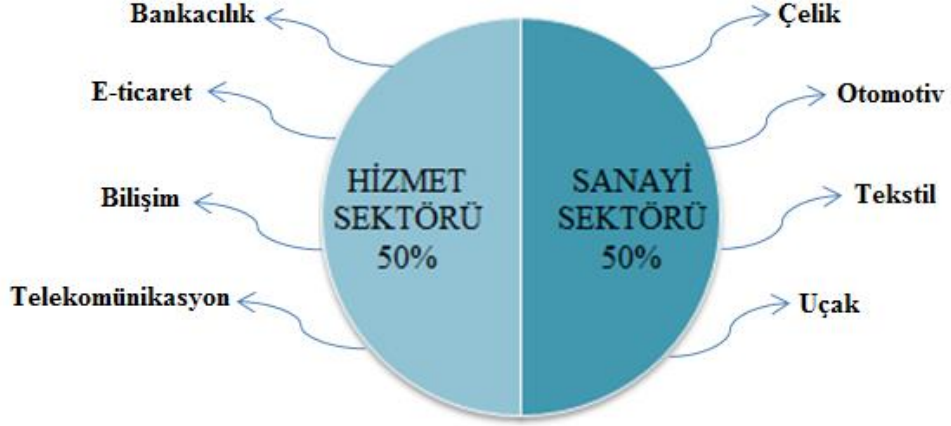
Şekil 10: Sektörel katılım oranları

Örneklem oluşturma girişimleri TRAI ile gerçekleştirilen ilk temas ile 23 Eylül 2020 tarihinde başlatılmış ve 17 Aralık 2020 tarihinde gerçekleştirilen son görüşme ile birlikte neticelendirilmiştir. Bu süreçte amaçlı örneklem yöntemi ve ölçüt örneklem dâhilinde 8 Adet firma araştırmanın örneklemini olarak belirlenmiştir. Örneklemini oluşturan firmalardan 7 tanesi yapay zekâ teknolojisinin kullanıcısı konumunda olup her firmayı temsilen 1 yönetici ile araştırmaya katılım sağlarken 1 firma yapay zekâ teknolojilerinin üreticisi konumunda 2 katılımcının uzman görüşleri ile araştırmaya katkı sağlamaktadır. Bu anlamda toplamda 8 firma ve 9 katılımcı ile görüşme gerçekleştirilmiştir. Toplanan verilerin birbiri ile örtüşmesi ve tekrar eden bir seviyeye ulaşılması sebebiyle örneklem 8 işletme ile sınırlandırılmıştır. Araştırmaya katılım sağlayan firmalar Tablo'2 de belirtilmiştir.

Tablo 2: Araştırmaya Katılım Sağlayan Firmalar

Albaraka Türk Katılım Bankası A.Ş.
Borçelik Çelik Sanayii Ticaret A.Ş.
Farplas Otomotiv A.Ş.
Hepsiburada / D-Market Elektronik Hizmetler Ve Tic. A.Ş
Koçdigital Çözümler A.Ş.
Sun Tekstil Sanayi Ve Ticaret A.Ş.
Turkcell İletişim Hizmetleri A.Ş.
Türk Havacılık ve Uzay Sanayii A.Ş.

Araştırmaya katılım sağlayan firmaların 4'ü sanayi sektöründe 4'ü de hizmet sektöründe faaliyet göstermektedir. Sektörel dağılım oranları Şekil 11'de belirtilmiştir.



Şekil 11: Sektörel dağılım oranları

İşletmeler hakkında, faaliyet alanlarına ve iş süreçlerine ilişkin genel bilgiler Ek: 2'de sunulmuştur.

6.6.1.3. Görüşme Süreci

Görüşmeler, araştırma ölçütü kapsamında yapay zekâ teknolojisinden sorumlu ve bu anlamda alana hakim yöneticiler ile karşılaştırılan gün ve saatte katılımcının tercihine göre etkileşimli olarak online, telefonla veya e-posta yoluyla gerçekleştirilmiştir. Görüşmeler 09/11/2020 ile 17/12/2020 tarihleri arasında tamamlanmıştır.

Görüşmelerin 5 Adedi Microsoft Teams ve Google Meet uygulamaları üzerinden görsel ve işitsel iletişim kurularak online gerçekleştirilirken 1 adedi yalnızca sesli iletişim kurularak telefon görüşmesi ile ve 2 adedi de yazılı iletişim yöntemiyle gerçekleştirilmiştir.

Tablo 3'te görüşme yapılan katılımcıların unvanı ile görüşme tarihlerine ilişkin bilgiler belirtilmiştir.

Tablo 3: Yönetici Unvanları ve Görüşme Tarihleri

FİRMA ADI	YÖNETİCİNİN UNVANI	GÖRÜŞME TARİHİ
Sun Tekstil Sanayi ve Ticaret A.Ş.	Sun Grup Yönetim Kurulu Başkanı	09.11.2020
Albaraka Türk Katılım Bankası A.Ş.	BT Strateji ve Yönetişim Müdürü	14.11.2020
Hepsiburada	Veri Bilimi Yönetim Ekibi Lideri	16.11.2020
KoçDigital Çözümler A.Ş.	Dijital Dönüşüm Lideri	19.11.2020
	Uzman İş Danışmanı	19.11.2020
Borçelik Çelik Sanayii Ticaret A.Ş.	Yönetim Sistemleri Direktörü	24.11.2020
Farplas Otomotiv A.Ş.	Dijital Dönüşüm Takım Lideri	05.12.2020
Türk Havacılık ve Uzay Sanayii A.Ş.	Yapay Zekâ ve Makine Öğrenimi Müdürü	10.12.2020
Turkcell İletişim Hizmetleri A.Ş.	Yapay Zekâ Teknik Ürün Yöneticisi	17.12.2020

Görüşmeye başlamadan önce her bir katılımcıya araştırma ve araştırmacı hakkında ayrıntılı bilgiler verilerek güvenlerinin kazanılması sağlanmıştır. Ayrıca her bir yöneticiye sunulan görüşme formu ile de görüşme süresince verilecek tüm bilgilerin sadece bu araştırmada kullanılacağı ve kişisel bilgilerin kesinlikle gizli tutulacağı beyan edilmiştir. Görüşmede edinilecek bilgileri, analiz sürecine aktarabilmek adına katılımcılardan görüşme süresince seslerini kaydedebilmek için izin istenmiştir. Ayrıca katılımcılara ses kayıtlarının araştırma dışında hiçbir yerde kullanılmayacağı bildirilmiştir. Ses kayıt işlemi için katılımcıların rızası alınmıştır. Bu işlem için ses kayıt cihazı olarak yüksek kalitede ses kaydetme özelliği olan bir telefon kullanılmıştır. Tamamlanan görüşmeler neticesinde ses kayıtları yazıya dökülerek analiz için hazır hale getirilmiştir.

6.6.2. Veri Analiz Yöntemi

Araştırmada verilerin analizleri, betimsel analiz ve kodlamaya dayalı içerik analiz yöntemleriyle gerçekleştirilmiştir. Betimsel analiz yaklaşımının esası, kavramsal yapısı açıkça belirlenmiş olan araştırmalarda toplanan verilerin yine bu kavramsal çerçeve kapsamında daha önceden belirlenen temalara göre sistematik bir biçimde betimlenmesi, analiz edilmesi ve yorumlanması yöntemine dayanmaktadır

(Yıldırım ve Şimşek, 2016:239). Betimsel analiz yönteminde ayrıca örneklem dâhilinde görüşülen katılımcıların düşüncelerini tam olarak yansıtabilmek amacıyla analiz sürecinde katılımcıların ifadelerine yer verilir (Yıldırım ve Şimşek, 2016:239; Gürbüz ve Şahin 2017:411). Betimsel analiz süreci dört aşamada gerçekleştirilmektedir. Öncelikle veri analizi için bir çerçeve oluşturmak amacıyla araştırmanın kavramsal yapısından hareketle verilerin hangi temalar altında düzenleneceği belirlenir. Böylelikle belirlenen temalar doğrultusunda bir tematik çerçeve oluşturulur ve araştırma verileri belirlenmiş olan tematik çerçeveye göre işlenerek düzenlenir. Düzenlemelerin ardından her bir tema altında toplanan verileri tanımlama işlemi gerçekleştirilir. Son olarak tanımlanan bulguların açıklanması, ilişkilendirilmesi ve anlamlandırılması sağlanır (Yıldırım ve Şimşek, 2016:240).

İçerik analizi ise toplanan verilerin daha yakından incelenmesini ve bu verileri açıklayacak olan kavram ve temalara ulaşılabilmesi amacıyla kullanılmaktadır. Bu amaçla içerik analizi ile birbirine benzeyen verilerin kodlanarak ortak bir tema altında birleştirilmesi sağlanabilmektedir. İçerik analizi, betimsel analize göre daha derinlemesine analiz yapılmasına ve betimsel analiz ile özetlenen ve yorumlanan verilerin daha ayrıntılı bir işlemde geçirilerek daha önce farkedilemeyen kavram ve temaların keşfedilmesini sağlayabilmektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2016:242). İçerik analizi süreci de dört aşamada gerçekleştirilmektedir. Öncelikle araştırmada toplanan verilerin anlamlı bir bütün oluşturacak şekilde kodlanması işlemi ile bir kod listesinin oluşturulması sağlanır. İkinci aşamada kodların ayrıntılı olarak incelenmesi neticesinde benzerlik ve farklılıklarına göre ortak yönleri olan kodların belirli kategoriler altında toplanması sağlanarak tematik kodlama işlemi gerçekleştirilir. Üçüncü aşamada verilerin kodlara ve temalara göre düzenlenmesi ve tanımlanması sağlanır. Son olarak bulguların yorumlanması, anlamlandırılması ve sonuçların ortaya konulması sağlanır (Yıldırım ve Şimşek, 2016:243).

Nitel araştırmalarda kodlama türü olarak daha önceden belirlenmiş kavramlara göre yapılan kodlama, verilerden çıkarılan kavramlara göre kodlama ve genel bir çerçeve içinde yapılan kodlama olarak üç tür kodlama bulunmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2016:244). Bu araştırmada toplanan verilerin kodlama işlemleri, araştırmanın daha önceden açıkça belirlenmiş olan kavramsal çerçevesi ile araştırma

modeli olarak belirtilmiş olan Leavitt'in (2013:1145) değişim modeli esas alınarak örgütsel değişimin alt boyutları olan yapısal değişim, teknolojik değişim, görev değişkeni ve insan değişkeni kavramları ile araştırmanın kavramsal yapısından hareketle dijital taylorizm kavramına göre gerçekleştirilmiştir. Bu süreç doğrultusunda araştırma verilerinin ayrıntılı analizi açısından içerik analizi gerçekleştirilerek tümevarım yöntemi çerçevesinde katılımcılar ile yapılan görüşmeler nitel veri analiz programı MAXQDA Analytics Pro 2020 programı ile analiz edilmiştir.

İçerik analizi kapsamında dijital taylorizm bağlamında yapay zekâ teknolojilerinin örgütsel değişime etkilerinin incelenmesine ilişkin çözümler yapılarak bir kod listesi oluşturulmuştur. Ulaşılan kodların kaç görüşmede ne kadar sıklıkla yer aldığına ilişkin frekans değerlerini içeren bilgiler Tablo 4'te belirtilmiştir.

Tablo 4: İçerik Analizi Kod-Frekans Listesi

Kod	Belge Frekansı	Yüzde	Bölüm Frekansı
İşin gelişimi ve iş akışının değişimi	8	100,00	54
Mekanikleşme	8	100,00	28
Yeni iş ve rollerin oluşumu	8	100,00	17
Vizyon ve strateji	8	100,00	15
Yeni departmanların oluşumu	8	100,00	15
Algılar ve tutumlar	8	100,00	14
Dijital dönüşüm	8	100,00	14
Robotik Süreç Otomasyonu	7	87,50	21
Yetkinlikler ve eğitim	7	87,50	21
Dijital kültür oluşumu	7	87,50	19
Karar mekanizmaları	7	87,50	17
Yeni teknoloji	7	87,50	17
İş ve rollerin kalkması	7	87,50	13
İşin hızlanması ve kolaylaşması	7	87,50	13
Standartlaşma	7	87,50	11
Emeğin gözetimi ve ölçümü	7	87,50	8
Ar-Ge	6	75,00	22
Örgütsel ilişkiler ve iletişim	6	75,00	14
Yetki ve sorumluluklar	6	75,00	14
Merkezleşme ve politikalar	6	75,00	13
Davranışlar	6	75,00	11
İnsan makine etkileşimi	6	75,00	9

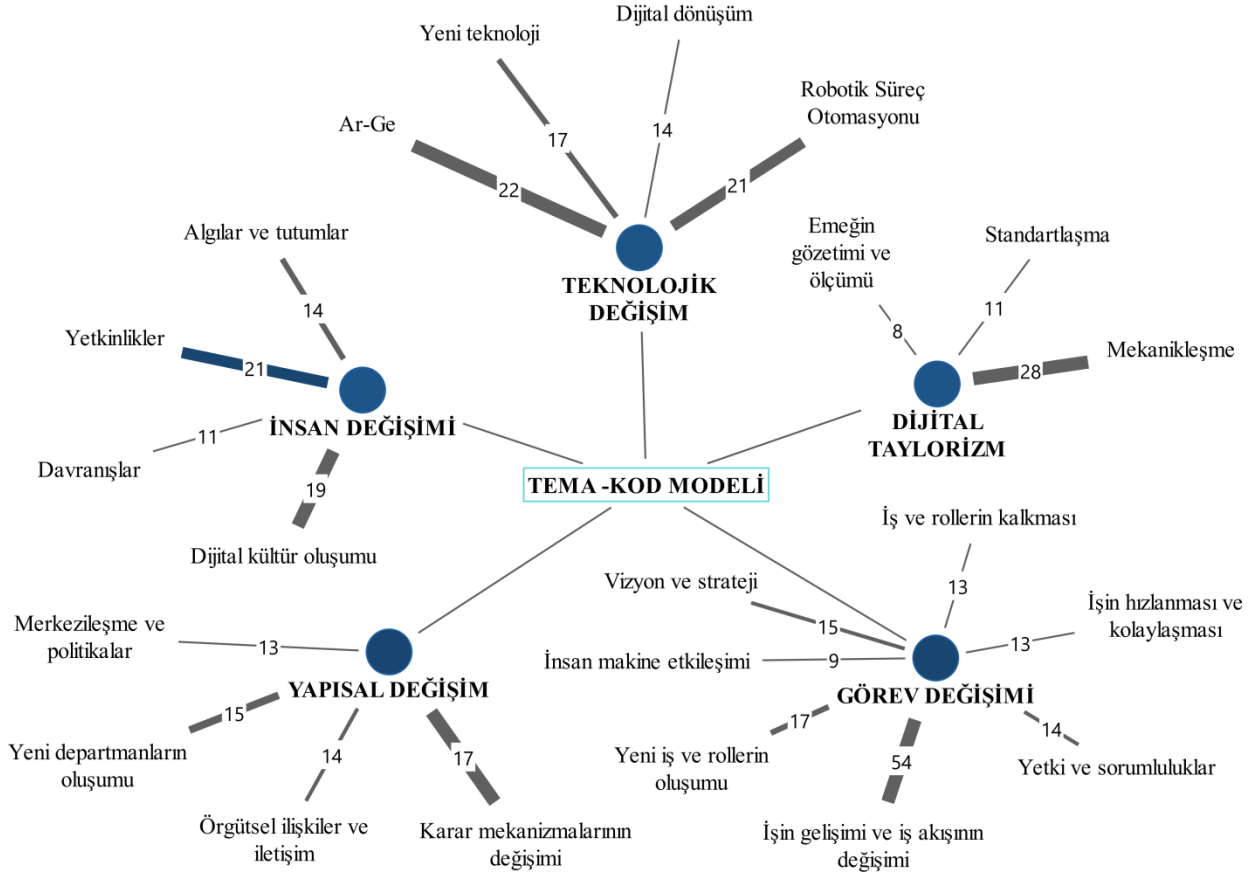
Tablo 4’te belirtilen belge frekans değerleri işletme bazında görüşmelerin kağıda döküldüğü belgeyi temsil ederken bölüm frekans değerleri ise tüm belgeler içinde toplam kodlama sayılarını göstermektedir. Bu anlamda içerik analizi neticesinde görüşme yapılan 8 işletmenin tümünde sırasıyla en fazla “işin gelişimi ve iş akışının değişimi”, “mekanikleşme” ile “yeni iş ve rollerin oluşumu” yönünde ifadeler yer verildiği görülürken insan makine etkileşimine 6 işletmenin değindiği ancak genel olarak tüm görüşmeler içinde en az “emeğin gözetimi ve ölçümü” konusuna yer verildiği anlaşılmaktadır.

İçerik analizi neticesinde benzerlik içeren kodların Şekil 12’de belirtilen temalar altında toplanması sağlanmıştır. Ulaşılan temalar araştırma kapsamında ele alınan Leavitt’in (2013) modeli ile bağdaşmaktadır.



Şekil 12: Araştırmanın Temaları

İçerik analizi ile belirlenen kodların temalar altında birleştirilmesi neticesinde MAXQDA Analytics Pro 2020 programından yararlanılarak Şekil 13'te belirtilen tema ve kod ilişkilerini gösteren ve kod frekanslarını da içeren Tema-Kod Modeli oluşturulmuştur.



Şekil 13: Tema-Kod Modeli

6.6.3. Araştırmada Geçerlilik ve Güvenilirlik

Bilimsel araştırmalarda sonuçların inandırıcılığı en önemli ölçütlerden biri olarak kabul edilmekte ve geçerlilik ve güvenilirlik bu açıdan araştırmalarda en yaygın kullanılan ölçütlerdir (Yıldırım ve Şimşek, 2017:269). Bu ölçütler doğrultusunda nitel araştırmalarda araştırma sonuçlarının gerçeği yansıtması açısından iç geçerlilik, inandırıcılıkla; sonuçların uygulanması ve genellenebilmesi açısından dış geçerlilik, aktarılabirlikle; tutarlılığı sağlama açısından iç güvenilirlik, tutarlılıkla ve yansız olma açısından dış güvenilirlik, teyit edilebilirlik ile sağlanmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2017:277; Patton, 2018:546).

Durum çalışmalarında araştırmacıların iç geçerliliği arttırabilmesi için ulaşılan sonuçlara nasıl varıldığını açıkça ortaya koyması ve çıkarımlarını ve kanıtlarını diğer kişilerin ulaşabileceği biçimde sunması gerekmektedir. Dış geçerlilik ise daha çok araştırma sonuçlarının genellenmesi ile ilgilidir. Nicel araştırmalarda istatistiksel genellemeler yapılabilmekteyken nitel durum çalışmalarında doğal olarak istatistiksel bir genelleme yapılabilmesi mümkün değildir. Bu noktada analitik genelleme ile bir evrene değil bir kurama genelleme yapılarak belirli bir durumun araştırılması neticesinde edinilen sonuçlarla belirli bir kavramsal modelin önerilmesi sağlanmaktadır. Ancak bu kavramsal modelin kuram olarak kabul edilebilmesi için deneysel çalışmalarda da olduğu gibi birkaç durumda daha sınanması gerekir (Yıldırım ve Şimşek, 2017:299-300).

Durum çalışmalarında araştırmacılar, güvenirliliği arttırmak için araştırmasını belirli bir sistem içinde aşama aşama geliştirmeli, takip ettiği tüm süreçleri açık bir biçimde tanımlamalı, elde ettiği çıkarımları ilgili dokümanlarla destekleyerek bunu sunmalı ve gerektiğinde başka araştırmacıların da kullanabileceği ya da kontrol edebileceği bir veri tabanı oluşturmalıdır. (Yıldırım ve Şimşek, 2017:300).

Bu araştırmada iç güvenirliliği sağlayabilmek için katılımcılara yöneltilecek olan görüşme sorularının belirlenmesi aşamasında iki farklı uzmanın görüşleri alınarak görüşme formu hazırlanmıştır. Dış geçerliliğin sağlanması için veri toplama aşamasında uygun ve yeterli veriye ulaşabilmek üzere amaçlı örneklem kapsamında ölçüt örneklem tekniği kullanılarak en uygun kişilerin araştırmaya katılımı sağlanmıştır.

Veri toplama sürecinde tarafsızlık ilkesi doğrultusunda hareket edilmiştir. Tutarlılığı sağlayabilmek için görüşmelerde sorular tüm katılımcılara aynı sırayla sorulmuştur. Görüşme öncesinde araştırmacıya olan güvenirliliği sağlayabilmek amacıyla tüm katılımcılara araştırmanın konusu ve amacına yönelik ayrıntılı bilgiler verilmiştir. Ek olarak tüm katılımcılara kişisel bilgilerinin kesinlikle gizli tutulacağı bilgisi hem görüşme formunda yazılı olarak hem de görüşme öncesinde ayrıca bildirilmiştir. Böylelikle en doğru bilgilere ulaşılmaya çalışılmıştır.

Araştırmanın iç geçerliliğini sağlamak amacıyla tüm görüşmelerde edinilen verileri tam ve eksiksiz bir biçimde değerlendirebilmek amacıyla ve aynı zamanda görüşmelerin ispatını sağlayabilmek için katılımcıların rızası alınarak ses kaydı gerçekleştirilmiştir. Dış güvenilirliğini sağlamak için gerekirse teyit incelemesine yönelik olarak görüşmelere ait ses kayıtları, kodlamalar ve analizler, araştırmacı tarafından güvenilir bir şekilde kaydedilerek dosyalanmıştır. Verilerin analizinde uzman görüşüne başvurularak ulaşılan kod ve temaların karşılaştırılması neticesinde çalışmanın dış güvenilirliğinin artırılması sağlanmıştır.

Araştırma bulgularının tutarlılığını ve güvenilirliğini arttırmak için araştırmacı tarafından görüşme aracılığıyla elde edilmiş olan verilerin herhangi bir yorum eklenmeden betimsel bir yaklaşım ile sunulması sağlanmıştır. Dış geçerliliğinin sağlanması için de örneklem dahilinde ki işletmeler, araştırmanın yöntemi, verilerin toplanma yöntemi ile verilerin analiz edilme süreçleri açık bir şekilde belirtilerek elde edilen bulgulara yer verilmiş ve bu bulgular neticesinde ulaşılan sonuçlar literatür ile ilişkilendirilerek açıklanmıştır.

6.7. ARAŞTIRMA BULGULARININ ANALİZİ VE RAPORLANMASI

Araştırma bulgularının analizi ve raporlanmasını içeren bu bölümde, amaçlı örneklem yöntemlerinden ölçüt örnekleme kriterlerini sağlayan işletmeler ile gerçekleştirilen yarı yapılandırılmış görüşmeler neticesinde edinilen bulguların açıklanması, araştırmanın modeli ile ilişkilendirilerek anlamlandırılması ve araştırma sonuçlarının raporlanmasına ilişkin analiz işlemleri gerçekleştirilmiştir.

Analiz sonuçları raporlanırken görüşme yapılan katılımcıların kişisel mahremiyetlerini gözetmek amacıyla gerçek isimleri yerine her bir firmayı temsilen ilgili katılımcıyı tanımlayabilmek için kodlama yöntemi kullanılmıştır.

Yapay zekâ teknolojisinin tüketicisi konumundaki firma yöneticileri için “yönetici” kavramı ile kodlama gerçekleştirilirken bu teknolojileri üretmekle birlikte kullanım süreçlerinde müşterilerine destek sunan firma katılımcıları için ise “uzman”

kavramı kullanılmıştır. Bu anlamda analiz bulgularının açıklanması sürecinde kullanılacak olan katılımcı kodları Tablo 5’te belirtilmiştir.

Tablo 5: Yönetici Kodları

FİRMA ADI	YÖNETİCİNİN UNVANI	KOD ADI
Sun Tekstil Sanayi ve Ticaret A.Ş.	Sun Grup Yönetim Kurulu Başkanı	Yönetici A
Albaraka Türk Katılım Bankası A.Ş.	BT Strateji ve Yönetişim Müdürü	Yönetici B
Hepsiburada	Veri Bilimi Yönetim Ekibi Lideri	Yönetici C
Borçelik Çelik Sanayii Ticaret A.Ş.	Yönetim Sistemleri Direktörü	Yönetici D
Farplas Otomotiv A.Ş.	Dijital Dönüşüm Takım Lideri	Yönetici E
Türk Havacılık ve Uzay Sanayii A.Ş.	Yapay Zekâ ve Makine Öğrenimi Müdürü	Yönetici F
Turkcell İletişim Hizmetleri A.Ş.	Yapay Zekâ Teknik Ürün Yöneticisi	Yönetici G
KoçDigital Çözümler A.Ş.	Dijital Dönüşüm Lideri	Uzman 1
	Uzman İş Danışmanı	Uzman 2

6.7.1. Araştırma Örneklemine İlişkin Bulgular

Dijital taylorizm bağlamında yapay zekâ teknolojilerinin örgütsel değişime yönelik etkilerini araştırmak üzere gerçekleştirilen görüşmelerde, katılımcılara yöneltilen ilk soru ile hem işletmeler hakkında genel bilgiler edinilmesi hem de görüşleri alınan yöneticinin yapay zekâ teknolojisi ile olan ilişkisine bağlı olarak ölçüt örneklem için belirlenen koşula uygun olup olmadığına yönelik bilgi edinilmesi sağlanmıştır.

İkinci soru ile de ölçüt örneklem kapsamında değerlendirmeye alınan işletmenin yapay zekâ teknolojisi ile olan ilgisi ve kullanımına dair bilgiler edinilmiştir. Bu anlamda araştırmanın geçerliliği ve güvenilirliği açısından önemli bulguları içermekte olan ilk iki soruya verilen yanıtlar, işletme ve katılımcı yöneticinin uygunluğunu doğrular niteliktedir.

6.7.1.1. Katılımcının Örnekleme Uygunluğuna İlişkin Bulgular

İlk soruya verilen yanıtlar neticesinde örnekleme dâhilinde ki tüm katılımcı yöneticilerin araştırma sorularını yanıtlayabilecek düzeyde oldukları ve bilgi sunma yönünde hem yetkin hem de konuya son derece hakim oldukları anlaşılmaktadır.

Katılımcılara yöneltilen “*Firmanız ve kendinizi tanıtır mısınız?*” sorusuna verilen yanıtlar sırasıyla Tablo 6’te belirtilmiştir.

Tablo 6: Katılımcının Örnekleme Uygunluğuna İlişkin Bulgular

<p><i>“1987 kuruluşlu bizim Sun Tekstil. Biz birinci kuşağız. Konfenksiyonla başlayıp daha sonra tekstilin diğer alanlarında da yatırım yaptık. Kumaş, örme kumaş, kumaş boyama daha sonra teknik tekstiller, otomotiv tekstilleri gibi farklı birkaç alanda faaliyet gösteren şirketler grubuyuz. Mümkün olduğunca teknolojiye, Ar-Ge’ye, tasarıma yatırım yapıyoruz. O yüzden grubun esas katma değer yaratmaya çalıştığı alan Ar-Ge ve tasarım ve bunu da yoğun teknoloji kullanarak yapmaya çalışıyor. Grubumuzda toplam 1900 kişi var.” (Yönetici A)</i></p>
<p><i>“Albaraka Türk Katılım Bankası, finans ve bankacılık sektöründe, çalışan sayısı 3700’dür. 15 yıldır bu kurumdayım. Yazılımcı olarak başladım. Şu anda BT, Strateji ve Yönetişim Müdürüyüm” (Yönetici B)</i></p>
<p><i>“Hepsiburada, e-ticaret sektöründe faaliyet gösteriyor. Hem marketing hem de retail dediğiniz kendi ürünlerini satması ve dışarıdaki bağımsız satıcıların ürünlerini sattığı bir platform olarak hizmet veriyor. Bense Hepsiburada Ar-Ge departmanı içerisinde veri bilimi ekibinin yöneticisi olarak görev yapıyorum. Yaklaşık dört buçuk senedir Hepsiburada’dayım. İstanbul Teknik Üniversitesinde doktora yapıyorum” (Yönetici C)</i></p>
<p><i>“Borçelik yassı çelik sektöründe faaliyet gösteren bir kuruluş. Bursa’da Gemlik’te faaliyet gösteriyor. Arcelomittal ile Borçelik ortak, Borusan grubunun ortaklığı, yüzde elli Arcelomittal, yüzde elli Borusan grubu. Arcelemittal dünyanın en büyük çelik üreticisi. Dolayısıyla aslında bu büyük bir ailenin bir joint venture olarak bir ortağı. Borçelik yassı çelik</i></p>

üretimi sektöründe ama tam entegre bir tesis değil yarı mamulden başlayan sıcak sac diye tabir edilen ham yarı mamülü alıp işleyen bunu soğuk sac, soğuk haddelenmiş sac ve galvaniz sac haline dönüştüren bir tesis. Yaklaşık bir buçuk milyon ton kapasitesi var ve otomotiv, beyaz eşya, radyotör, yapı grubu ve diğer sektörlerle hizmet veren bir çalışması var. Tedarik zinciri kökenliğim, Borçelikte üretim planlama, tedarik zinciri yönetimi ile ilgili olarak çalıştım. Daha sonra 6 sigma ile ilgili süreç iyileştirme anlamında pek çok rolde bulundum. Daha sonra ki dönemde inovasyon ve yeni ürün geliştirme müdürlüğü yaptım, tedarik zinciri direktörlüğü yaptım. Şimdi de yönetim sistemleri bölümümüz var onun direktörüüm. Burada yönetim sistemleri dediğimizde ne var, bir kalite yönetim sistemleri var, bir teknik akademimiz var, birde veri analitiği takımımız var. O tarafta da optimizasyon ağırlıklı veri analitiği tahminleme ağırlıklı projeler yapıyoruz. Borçelik geçmişimde 18, 19 yılda geliştirdiğim üç uzmanlık alanım var Tedarik zinciri, sürekli iyileştirme ve inovasyon bir de yönetim sistemleri. Endüstri mühendisiyim. Boğaziçi Endüstri Mühendisliğinden mezunum, yüksek lisansım var ve Özyeğin Üniversitesinde doktora yapıyorum” (Yönetici D)

“Farplas 1968 yılında kurulmuş, bugün otomotiv ana sanayine plastik iç ve dış trim ürünlerinin mühendislik, tasarım, üretim ve Ar-Ge hizmetlerini veren 2000’den fazla çalışanı olan bir kuruluştur. 5 yıldır Farplas’da çalışıyorum. Çalışmalarına Metot ve Otomasyon Mühendisi olarak başladım daha sonra Ar-Ge birimine geçtim, şimdi de Ar-Ge biriminin altında Dijital Dönüşüm ekibinin takım yöneticiliğini yapıyorum.” (Yönetici E)

“Tusaş’ta çalışıyorum. Tusaş ülkemizin lider havacılık kuruluşu. Uçak yapıları, uçak, helikopter, ihalar ve aerodinamik sistemler üretiyoruz. Yapay Zekâ ve Makine Öğrenimi Müdürüyüm. Burada şirket içerisinde ki her türlü yapay zekâ paritesinin bulunması, bulunan projelerinin planlanması ürüne dönüştürülmesi ve daha sonra bunların bakımlarının yapılmasına kadar her türlü yapay zekâ işleri benim sorumluluğumda.” (Yönetici F)

“Turkcell, Türkiye’de ki en büyük telekomünikasyon şirketi ve servis

sağlayıcısı yaklaşık 35 milyon müşteriye bu anlamda hizmet veriyor müşterilerine hem mobilde hem sabit hat üzerinden ses data televizyon hizmeti ve buna ek olarak da çeşitli ürün servislerle hizmet veriyor bunlar Fizy, Bib, Tv plus gibi ürün servisler ve bu anlamda müşterilerine kesintisiz bir şekilde hizmet sağlamayı vaat eden bir şirket. Çalışan sayısı olarak baktığımızda 5000 ile 10000 arasında bir çalışanı var hem Turkcell merkezinde çalışanlar hem de grup şirketlerinde çalışanlar Turkcell ekosisteminde ki firmalarla birlikte toplam rakam aslında bu. Ben ise yaklaşık 6 yıldır Turkcell’de çalışıyorum. Orta Doğu Teknik Üniversitesi Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri mezunuyum. Burada ise şuan ki görevim yapay zekâ ekibinde teknik ürün yöneticisi veya analist diyebileceğimiz pozisyonda çalışıyorum. Bundan daha önce de yine ürün yöneticisi olarak çalışmışım son iki yıldır da yapay zekâ ekibinde birebir de çalışıyorum.” (Yönetici G)

“KoçDigital, Koç topluluğu içinde Koç Sistem ve önemli yönetim danışmanlık şirketlerinden BCG tarafından ortaklaşa kurulan bir şirket. Daha çok Koç topluluğu şirketlerine hizmet vererek yola başlamış bu dijital dönüşüm ve dijital dönüşüm alanındaki yapılması gereken danışmanlık faaliyetleri kapsamında fakat tabi sadece grup içi şirketlerle sınırlı değil faaliyet alanımız, KoçDigital Dönüşüm Lideriyim” (Uzman 1)

“KoçDigital’de veri analitik direktörlüğündeyim iş danışmanı olarak çalışıyorum. Kısaca müşterilerimize nasıl değer katarız, sahip oldukları verileri nasıl işleyebilirler, o veriden daha iyi nasıl anlam çıkarabilirler, süreçleri nasıl organize edebilirler ve özellikle insan kaynağını buna uygun nasıl şekillendirebilirler gibi çalışmalarda bulunuyorum. Endüstri mühendisliğinde doktora yapıyorum. İstanbul Teknik Üniversitesindeyim. Bir de Koç Üniversitesinde işletme masterim var.” (Uzman 2)

6.7.1.2. İşletmenin Örnekleme Uygunluğuna İlişkin Bulgular

Araştırmanın ikinci sorusuna verilen yanıtlara bakıldığında örneklem dâhilinde ki tüm işletmelerin ölçüt olarak belirlenen yapay zekâ teknolojisini iş süreçlerinde kullanıyor olmak kriterine oldukça uygun olduğu görülmektedir. Katılımcılara

yöneltilen “Firmanızda ne tür bir yapay zekâ teknolojisi bulunmaktadır ve hangi iş süreçlerinde kullanılmaktadır?” sorusuna verilen yanıtlar sırasıyla Tablo 7’de belirtilmiştir.

Tablo 7: İşletmenin Örnekleme Uygunluğuna İlişkin Bulgular

<p>“Birçok yerde kullanıyoruz. Biz daha çok makine öğrenmesini kullanıyoruz yoğun bir şekilde” (Yönetici A)</p>
<p>“Kurumumuzda, yapay zekâ temelli doküman sınıflandırma çözümü, RPA çözümü ve yapay zekâ destekli analitik model uygulamaları bulunuyor....Müşteri terk analizi, çalışan terk analizi gibi konularda eğitilmiş ve çalışan yapay zekâ temelli modellerimiz mevcut” (Yönetici B)</p>
<p>“Alan olarak yani yapay zekâ makine öğrenmesi alanları olarak dörde bölmüş durumdayız biz çalışmalarımızı. Birincisi ürün ve müşteri analitiği alanı, ikincisi optimizasyon alanı, üçüncüsü doğal dil işleme, dördüncüsü de görüntü işleme alanı. Bu dört alanda faaliyet gösteriyoruz tamamıyla.” (Yönetici C)</p>
<p>“kendi kendine öğrenen talep planlama algoritmaları, işte bizim problemimize özgü metodolojistikler, 7/24 optimizasyon çalışmaları gibi bu probleme özgü çözümler gibi çeşitli yapay zekâ uygulamaları var” (Yönetici D)</p>
<p>“Yapay zekâ ile obje tanıma algoritmaları, hata tespit algoritmaları, enjeksiyon parametre optimizasyonu, önleyici bakım gibi uygulamalar yapıyoruz.” (Yönetici E)</p>
<p>“Her türlü yapay zekâ teknolojisini kullanıyoruz. Güdümlü, güdümsüz öğrenme, pekiştirmeli öğrenme bunun her türlü alt bileşeni, kestirimci bakımla görüntü işleme projelerine NLP’den ses işlemeden otonom kontrole kadar her türlü alanda çalışmamız var.” (Yönetici F)</p>
<p>“Aslında biz yapay zekâ ekibi olarak birçok dikeyde tüm Turkcell içerisine hizmet vermeye çalışıyoruz. Hatta dış firmalara da digital business solutions isimli bir grup şirketimiz var onlar üzerinden dış firmalara da hizmet sunma noktasında çalışmalar yapmaya başladık. Birçok alanda çalışıyoruz. İmage, video işleme, speech analytics, recommendation engine, chatbotlar, NLP dünyası ve buradaki ses analitik</p>

süreçleri, yapay zekânın sosyal faydaya yönelik, sosyal sorumluluk işleri kapsamında kullanılması gibi buna ek olarak büyük veri analizlerini yaptığımız analytic data solutions dediğimiz işlerimiz gibi projeler ve yapay zekâ dallarında çalışıyoruz ayrıca da RPA teknolojisi ile ilgilide yine çalışmalar var. Turkcell içerisinde geliştirdiğimiz RPA uygulaması ile birlikte Turkcell'e RPA sürecinin oluşturulması buranın yönetimi gibi temel işlerde yer alıyoruz. Turkcell bir telekomünikasyon daha doğrusu teknoloji şirketi de olması sebebiyle mevcutta da zaten birçok veri çalışmaları data ile sürekli iç içe olan bir şirket kurulduğu günden itibaren aslında doğası gereği böyle.” (Yönetici G)

“Farklı alanlarda bir şirketin faaliyet alanını oluşturacak farklı fonksiyonların hepsine dijital anlamda destek verebilecek yeterlilik, proje ve ürünler üreten bir şirket. Bunlardan şunu kastediyorum işte en basitinden nesnelere interneti ve Endüstri 4.0 alanlarında ki dijitalleşmede en çok bilinenler nedir işte üretim hattında bu yaklaşımın kullanılması ve dolayısıyla kısaca insan kaynaklarından üretim operasyonlarına tedarik zincirinden aklınıza gelebilecek diğer alanlara kadar önleyici bakımlar olsun üretim operasyonları dâhilinde kalite yönetimi olsun, finansal konular olsun bir şirketin gerçekleştirdiği bütün fonksiyonlarda bu dijital çözümleri sunan bir şirketiz” (Uzman 1)

“birçok algoritma var ama hızlıca NLP, görüntü işleme ses işleme yani gördüğümüz birçok gerek dokümanların yine except dediğimiz yazılı doküman içinden kelimelerin çıkarılması, bir çağrı merkezine gelen şikayetler ile ilgili sentiment analizler gibi yapay zekâ ile ilgili bu tarz teknolojiler” (Uzman 2)

6.7.2. Örgütsel Değişime İlişkin Bulgular

Araştırmada yapay zekâ teknolojileri ile örgütsel değişimi ilişkilendirebilmek üzere öncelikle örgütlerde yapay zekâ teknolojisinin kullanılmasını gerektiren ve dolayısıyla örgütsel değişimi tetikleyen faktörler Tablo 8'de kodlanarak özetlenmiştir.

Tablo 8: Değişimi Tetikleyen Faktörlere İlişkin Bulgular

Belge Temelli Kod	Frekans	Yüzde
Teknolojinin gerisinde kalmamak	6	75,00
Büyük veriyi yöneterek tahminleme yapabilmek	6	75,00
Verimliliği arttırabilmek	6	75,00
İş süreçlerini iyileştirmek	5	62,50
Rekabet avantajı sağlamak	4	50,00
Karmaşık iş süreçlerini yönetebilmek	4	50,00
Bireye bağlılığı azaltmak	2	25,00
Karlılığı arttırmak	1	12,50
Müşteri deneyimini iyileştirmek	1	12,50
Kodlanmış Belgeler	8	100,00
Kodlanmamış Belgeler	0	0,00
ANALİZ EDİLEN BELGELER	8	100,00
Bölüm Temelli Kod	Frekans	Yüzde
İş süreçlerini iyileştirmek	12	21,05
Büyük veriyi yöneterek tahminleme yapabilmek	11	19,30
Verimliliği arttırabilmek	9	15,79
Teknolojinin gerisinde kalmamak	7	12,28
Bireye bağlılığı azaltmak	6	10,53
Karmaşık iş süreçlerini yönetebilmek	6	10,53
Rekabet avantajı sağlamak	4	7,02
Karlılığı arttırmak	1	1,75
Müşteri deneyimini iyileştirmek	1	1,75
TOPLAM	57	100,00

Örgütsel değişimi tetikleyen faktörlere ilişkin kodların analizi neticesinde; belge temelli analiz sonuçlarına göre 6 işletmede sırasıyla en çok “teknolojinin gerisinde kalmamak”, “büyük veriyi yöneterek tahminleme yapabilmek” ve “verimliliği arttırabilmek” ifadelerine yer verildiği bunun yanı sıra tüm işletmeleri içeren kodlamalar içinde ise sırasıyla en fazla “iş süreçlerini iyileştirmek”, “büyük veriyi yöneterek tahminleme yapabilmek” ve “verimliliği arttırabilmek” ifadelerine yer verildiği anlaşılmaktadır. Bu kapsamda yöneticiler, yapay zekâ teknolojilerine başlangıçta neden ihtiyaç duyduklarını ifade ederken; Yönetici A; çok fazla verinin yönetimi ile tahminleme yapabilme olanağı sağlamak, Yönetici B; tekrar eden iş süreçlerini robotize ederek hataların azaltılmasını sağlamak, Yönetici C; stratejik kararlar verme, verimliliği artırma ve müşteri deneyimini iyileştirmek, Yönetici D; kompleks iş süreçlerini hızlı bir şekilde yürütmek ve kurumsal hafızada bireye bağımlılığı ortadan kaldırmak, Yönetici E; büyük veri akışını yöneterek hesaplama

kabiliyetini artırmak ve analitik çözümler sağlamak, Yönetici F’de bu alandaki gelişmelere paralel olarak dünyanın gerisinde kalmamak ve rekabet edebilmek yönünde görüşlerini belirtmiştir. Yönetici G ise aynı zamanda kuruldukları gündün beri data ile iç içe olduklarını ifade ederken yeni dünya ile birlikte gelen ihtiyaçlara yanıt verebilecek çözümlere sahip olduklarını belirtmektedir. Uzman 1 ve Uzman 2’de Endüstri 4.0’a dikkat çekerek yeni sanayi devriminin daha verimli çalışabilme ve daha insani koşullar oluşturmaya dayalı olduğunu bu kapsamda tekrar eden işler gibi insanın katma değer sağlamadığı işleri makinelere yaptırabilmek ve insana, insana yaraşır işler yaptırabilme amacının güdüldüğünü ifade ederken sağlıktan tedarik zincirine kadar birçok alanda yapay zekâ teknolojilerinin kullanıldığını belirtmektedirler.

6.7.2.1. Yapısal Değişime İlişkin Bulgular

Araştırmada yapay zekâ teknolojilerinin örgüt yapısı üzerindeki yansımalarını irdeleyebilmek amacıyla katılımcılara yöneltilen sorulara verilen yanıtlar Tablo 9’da belirtildiği üzere “yeni departmanların oluşumu”, “karar mekanizmaları”, “merkezileşme ve politikalar” ile “örgütsel ilişkiler ve iletişim” kapsamında kodlanarak özetlenmiştir.

Tablo 9: Yapısal Değişim Belge ve Bölüm Temelli Kod Frekansları

Belge Temelli Kod	Frekans	Yüzde
Yeni departmanların oluşumu	8	100,00
Karar mekanizmaları	7	87,50
Merkezileşme ve politikalar	6	75,00
Örgütsel ilişkiler ve iletişim	6	75,00
Kodlanmış Belgeler	8	100,00
Kodlanmamış Belgeler	0	0,00
ANALİZ EDİLEN BELGELER	8	100,00
Bölüm Temelli Kod	Frekans	Yüzde
Karar mekanizmaları	17	28,81
Yeni departmanların oluşumu	15	25,42
Örgütsel ilişkiler ve iletişim	14	23,73
Merkezileşme ve politikalar	13	22,03
TOPLAM	59	100,00

Yapısal değişime ilişkin kodların analizi neticesinde; görüşmelerin gerçekleştirildiği 8 işletmenin tamamında yeni departmanların oluşumuna değinildiği, bunun yanı sıra tüm kodlamalar içinde en fazla karar mekanizmalarına ilişkin ifadelere yer verildiği anlaşılmaktadır. Katılımcıların yapısal değişime yönelik verdiği yanıtlar ilgili kod başlıkları kapsamında frekans büyüklüğüne göre sırasıyla sunulmuştur.

➤ Karar Mekanizmaları

Tablo 10: Karar Mekanizmalarına İlişkin Bulgular

“Güvenli buluyoruz ama yine de en son karar bizde insan tarafında yani o çalışmayı makine yapıyor, arkadaşlarımızın önüne koyuyor ama ondan sonra değerlendirip o makinenin sonuçlarına göre işi yapan yine yönetici arkadaşlarımız. Henüz daha proses otomatik olarak karar verip işi yapmıyor. Ancak işletme içerisinde bir alt kademe de otomatik yürüyen prosesler var. O süreç içerisinde bizim veri tabanlarımızdan gelen bilgiye göre makineler birbiriyle konuşarak birazda bu işte nesnelere interneti ile içerde biraz daha yaygınlaştırdık, onlar, makineler birbiriyle haberleşerek süreç içerisindeki prosesin gelişimine göre birbirlerine gelen ilgili veriyi veya o veriyi alıp başka bir yerde değerlendirip makineye ilgili ayarları göndermesi, süreci tekrar yeniden gözden geçirip işletmenin içerisinde tekrar ilgili makinelere bilgileri gönderme gibi kısımların hepsi insan müdahalesiz çalışıyor.” (Yönetici A)

“bu algoritmaları biz geliştiriyoruz. Sonrasında ne noktaya kadar algoritmanın karar vereceğini yani işte operasyonel bir süreçte işlerin yüzde kaçının algoritma tarafından karar verileceğini yüzde kaçının halen manuel karar verilmeye devam edeceğini biz kontrol ediyoruz. Dolayısıyla kontrol bizde diyebilirim. Ancak tabii ki makinenin kontrolüne bıraktığımız kısımda tabii ki tamamen makinede oluyor yani bunu bırakmamız da ki temel kriter de yani bu kararı alırken ki kriterde bizim bu yaptığımız algoritmayı canlıya almadan önce yaptığımız testler. Eğer yaptığımız testlerde algoritmanın gerçekten güvenilir olduğuna inanıyorsak, doğruluğunun verdiği kararların doğruluğunun bizim

istediğimiz seviyelerde olduğunu inanıyorsak bu şekilde karar alıyoruz ve kontrolü makineyi bırakıyoruz” (Yönetici C)

“Değişiyor yani sonuçta problemin hangi konuda hangi problemle uğraştığınıza bağlı olarak etki değişiyor bir genellemede yapılabilir problem bazda konuşulabilir örnek verdiğim konulardan kurumsal hafıza ile ilgili veya kişilerin elinde olan yavaş yapılan konuların sisteme aktarılmasını, hızlı yapılmasını ve kararlarında aslında veriye dayalı verilmesini kolaylaştırıyor” (Yönetici D)

“Birde hiç insanın karışmadığı sistemler var bu sistemin sonuçlarını doğrudan insanlar alıyorlar ve kullanıyorlar.” (Yönetici F)

“Yapay zekâ tarafında çalışma standartlarına iş kalitesine etkisi oldu mu mesela şöyle bir örnek verebilirim insan kaynakları ekibinin bizim genç yetenek veya sınırsız yetenek gibi programlarımız var burada normalde klasik mülakat yönetim süreci vardı yani adaylar, adayların başvuru kriterleri, sınavlar daha sonra görüşmeler ve onun sonunda aslında adayın kim olacağı belli oluyordu biz buraya mesela bir yapay zekâ çözümü ekleyerek oradaki arkadaşlarımızın da iş yapış şekline doğrudan etki etmiş olduk yani artık onların yaptığı değerlendirmelere ek yapay zekâda onların kararını etkileyecek veya onlara yön verebilecek çözümler ve analizler sunabiliyor” (Yönetici G)

➤ Yeni Departmanların Oluşumu

Tablo 11: Yeni Departmanların Oluşumuna İlişkin Bulgular

“Zaten bizim burada bu yapay zekâyâ doğru evrilmesinin başlangıç noktası ilk önce şirket içerisinde kurduğumuz süreç iyileştirme departmanları ile başladı” (Yönetici A)

“Müşteri terk analizi, çalışan terk analizi gibi konularda eğitilmiş ve çalışan yapay zekâ temelli modellerimiz mevcut. Bu eforlar için geçen yıl merkezi bir Analitik Çözüm Tasarımı ekibi kurduk” (Yönetici B)

“Tabi şöyle bir veri bilimi ekibi oluşturuldu bu iş için. Temel olarak bu değişikliğe sebebiyet verdi” (Yönetici C)

“Bu iş için oluşturulmuş uzman bir ekibiniz var mı? Vardır, rolleri veri

<i>bilimci, veri mühendisi, iş analisti şeklindedir” (Yönetici E)</i>
<i>“dünyanın bir gerçeği yapay zekâ ve bizim yaptığımız ürünlerde yapay zekâ olmadığı takdirde belki şu an değil ama önümüzdeki bir kaç sene içerisinde dünyayı takip etme, yakalayabilme veya rekabet edebilme imkânınız olmayacak. Dolayısıyla bir yapay zekâ ekibi kurulması ihtiyacı doğdu bu ekip kurulmadan öncesinde de zaten her ekibin kendi bünyesinde ufak tefek yapay zekâ çalışmaları vardı mevcuttu ancak buraya daha odaklı bir ekip kurulması da görülüp buna göre bir ekip kuruldu.” (Yönetici F)</i>
<i>“Burada dış kaynak alınıyor yani dışardan firma ya danışmanlık alıyor organizasyonu buna uydurmaya çalışıyor ya da insan kaynağı katıyor ve bu işi öğrenmeye çalışıyor.” (Uzman 2)</i>

➤ Örgütsel İlişkiler ve İletişim

Tablo 12: Örgütsel İlişkiler ve İletişime ilişkin bulgular

<i>“Yani şöyle biz yapay zekâ uygulamalarıyla dediğim gibi bugün tanışmadık uzun yıllardır bu süreçlere firmam aşına bu teknolojiler geliştikçe uygulama alanları açıldıkça genişledikçe biz bu konulara ilgi duymaya yatırım yapmaya devam edeceğiz. Çünkü bu bir sürü noktada fayda sağlıyor pazarda rakiplerinize göre daha hızlı karar verebilmenize daha yaptığınız işe, süreçlerinize daha hakim olmanıza yani oradaki varyasyonu azaltmaya burada yine maliyetlerinizi düşürmeye, yine verimlilikle ilgili diğer unsurlar işte zamanında teslimat performansınızı arttırmaya müşteri memnuniyetini arttırmaya tedarikçilerinizle ilişkilerinizi geliştirmeye toplamda yaptığınız işleri daha az insanla yapmaya çalışanların memnuniyetine iş güvenliğine pek çok noktaya aslında pozitif temas ediyor” (Yönetici D)</i>
<i>“Bizim bölümümüz yaptığı iş itibariyle klasik emir komuta zincirini kırdı ve o zincirin dışında kaldı diyebilirim” (Yönetici E)</i>
<i>“yönetim kademelerinde organizasyonel bir yapıda değişiklik olmasa dahi müdürlükler arasında direktörlükler arasında başkanlıklar arasında ilişkilerde bir değişim gerekiyor işbirliği yapısı gerekiyor.” (Yönetici F)</i>

“Turkcell’in içerisinde dağınık bir şekilde yapılan bu yapay zekâ çalışmalarını yaklaşık üç yıl kadar önce yapay zekâ ve analitik çözümler ekibinin altına konumlandırdık ve biz burada ki ekipler dikeyler özelinde çalışarak tüm Turkcell’e aslında hizmet veriyoruz yani Turkcell’deki hukuktan tutun İK’ya network teknolojilerine kadar tüm ekiplere doğrudan aslında hizmet veren bir oluşum, start-up mantığında çalışıyoruz bu anlamda.” (Yönetici G)

“bilgi ve iletişim teknolojileri değişiyor insanların artık iletişime şekli değişiyor o yüzden üst ast ilişkileri işte çalışma biçimleri değişiyor yönetim şekilleri de çok değişiyor” (Uzman 2)

➤ Merkezileşme ve Politikalar

Tablo 13: Merkezileşme ve Politikalara İlişkin Bulgular

“Bu çalışmaların tek merkezden yürümesi için oluşturulan ekip, doğal olarak bir istihdam olanağı sağladı” (Yönetici B)

“bu karar alacak alt yapıları oluşturmak birde insana bağlısınız burada ki yetkinlikler geliştikçe bu zor problemleri çözen insanlara olan bağlılıklarınız yükseliyor ve bir yandan da o işte kurumsal hafızanın içerde tutulması zorlaşıyor bu sefer onlar kayıt altında olmuyor insanların beyninde oluyor dolayısıyla hız problemi, kompleks ortamda olmamız problemlerin kompleksiyesi ve bütün bunların aslında kurumsal hafızaya taşınması gibi kaygılarla bu uygulamaları biz yaptık yapıyoruz yapmaya da devam edeceğiz... yani burada insan kaynaklarını da şöyle etkiliyor işte bu kişiye bağlı uygulamalar geliştikçe sizin onlara yönelik o kişileri kaybetmemeye yönelik politikalar geliştirmeniz gerekiyor bu sefer konunun işin yönetilme şekli değişiyor insan kaynakları anlamında. Kişi sayısı artıyor tabi buna bağlı olarak yedekleme ihtiyaçları ortaya çıkıyor hani iş kompleksleştikçe büyüdükçe daha çok insan istihdam etmeniz gerekiyor yani böyle etkileri var şimdi tabi siz bunu geliştirdikçe yapay zekâ ve diğer uygulamalarla birlikte geliştirdikçe o insanın bu zor problemlerdeki katkısını azaltıyorsunuz operasyonel anlamda azaltıyorsunuz kurumsal hafızaya katıyorsunuz o

bilgileri. Dolayısıyla burada bir insan kaynakları noktasında bir etkisi oluyor” (Yönetici D)

“Yeni dünya, yeni dünya ile birlikte gelen ihtiyaçlar ve benzeri düşünüldüğünde Turkcell içerisinde farklı farklı ekiplerde kendi yapay zekâ çözümlerini yapan arkadaşlarımız vardı son iki buçuk üç yıldır ise biz bunu tek bir çatı altında tek bir yapay zekâ ekibi içerisinde yönetmeye başladık... Bizim dikeyde çalışan analist, teknik ürün yönetici ve developer dediğimiz ekiplerimiz var bu uzman ekipler yapay zekâ içerisinde bir ekip ama altında birden fazla dal olan küçük küçük kümeler halinde bu işler yönetiliyor yani NLP ekibi ayrı, ses analitik ekibi ayrı işte IT ekibi ayrı gibi düşünebilirsiniz fakat tek bir çatıda yönetildiği içinde bu ekiplerin birbiri ile çalışması çok daha verimli ve koordineli oluyor yani bir ses analitik işi aslında NLP ile de alakalı çünkü orada Nlu dediğimiz naturel language understanding kısmı ile birleşiyor bu ekiplerin aslında birlikte çalışması gerekiyor temelde bu anlamda tek bir ekip tek bir çatı altında yönetilmesi gerçekten çok çok faydalı oluyor bizim için“ (Yönetici G)

Yapısal değişime yönelik olarak toplanan veriler çerçevesinde genel olarak;

Yönetici A, yapay zekâyâ evrilen iş süreçleri öncesinde süreç iyileştirme departmanları kurarak verimliği sağladıklarını belirtmekte ve tüm işletmeler açısından rekabetçi ortamda ayakta kalabilmek için yenilikçi olmayı ve yönetim kademeleri açısından da düzenlemeler yapılmasının gerekli olduğunu ifade ederken değişimin sürekliliğine dikkat çekmektedir.

Yönetici B, robotik süreç otomasyonu çalışmalarını doğrultusunda bazı işlerin boşa çıktığını ancak aynı zamanda yeni rollerin oluşturulduğunu ve yapay zekâ temelli iş süreçleri içinde yeni rollerin oluşturulacağını ifade etmekte ve bu çalışmaların işin merkezileştirilmesi için gerçekleştirildiğini belirterek bu gelişmelerle birlikte artık iş birimleri ile bilişim teknoloji ekiplerinin görev ve sorumluluklarının yeniden tanımlanması gerektiğini vurgulamıştır.

Yönetici C, bir veri bilimi ekibi oluşturulduğunu ve organizasyonel olarak alınan kararlarda bu ekip ile birlikte çalışan pazarlama, lojistik gibi işletme fonksiyonlarında veri odaklı düşünme ve veri odaklı çalışma mantığının yerleştiğini ifade etmiştir.

Yönetici D, kişilerde biriken kurumsal hafızanın sisteme aktarılması ile kararların veriye dayalı alınmasının süreçleri hızlandığını belirtirken insan kaynakları politikalarının da insana daha yaraşır işler yaptırma ve yetkinliklerini arttırma yönünde evrildiğini vurgulanmaktadır.

Yönetici E; dijital dönüşüme yönelik birimlerin kurulduğunu ve araştırma geliştirme yönünde veri odaklı iş süreçlerine yönelik yeni rollerin oluştuğunu ifade ederken bu birimlerin klasik emir-komuta zinciri dışında faaliyet sürdürebildiğini ifade etmiştir.

Yönetici F, yapay zekâ ve makine öğrenimi alanına özgü bir müdürlük kurulduğunu, yapay zekâ uygulamaların işin ölçülmesi ve dijitalleşmesi açısından bir değişim getirdiğini belirtirken aynı zamanda tekrarlı işlerde gösterilen eforun ciddi manada azaldığını ve böylelikle çalışanların iş yapma kapasitesinin arttırıldığını ifade etmekte ayrıca yönetim kademeleri açısından bir değişim olmasa da bu kademeler arasında ki ilişkilerin ve iletişim kanallarının önemini vurgulamıştır.

Yönetici G, Yapay zekâ ve analitik çözümler ekibinin oluşturularak diğer tüm veri odaklı ekiplerin bu çatı altında birleştirildiğini ifade ederken yapay zekâ ekiplerinin ürettiği çözümlerin iş yapış şekillerini doğrudan etkilediğini, birçok manuel işin RPA teknolojisi ile otomatize edildiğini bu kapsamda burada çalışanların o manuel işler için harcadığı süreyi daha katma değerli işlerde kullanmalarını sağladıklarını ifade ederken çalışma standartlarının ve iş kalitesin ile hızının olumlu yönde etkilendiğini belirtmektedir.

Uzman 1 ve Uzman 2 ise yapısal olarak çok büyük değişimlerin gerçekleştiğini ifade ederken yetki ve sorumlulukların değiştiğini, rutin iş süreçlerinin dijitalleşerek iş akışının hızlandığını ve çalışanların daha kalifiye işlere yönlendirildiğini bu

süreçte iletişim ve yönetim süreçleri ile birlikte tüm bu süreçlerin kültürel değişim ile birlikte ilerlediğini ifade etmektedirler.

6.7.2.2. Görev Değişimine İlişkin Bulgular

Yapay zekâ teknolojilerinin görev değişimi üzerindeki etkilerini irdeleyebilmek için katılımcılara yöneltilen sorulara verilen yanıtlar kapsamında oluşturulan kodlara ilişkin frekans bilgileri Tablo 14’te belirtilmiştir.

Tablo 14: Görev Değişimi Belge ve Bölüm Temelli Kod Frekansları

Belge Temelli Kod	Frekans	Yüzde
İşin gelişimi ve iş akışının değişimi	8	100,00
Vizyon ve strateji	8	100,00
Yeni iş ve rollerin oluşumu	8	100,00
İşin hızlanması ve kolaylaşması	7	87,50
İş ve rollerin kalkması	7	87,50
İnsan makine etkileşimi	6	75,00
Yetki ve sorumluluklar	6	75,00
Kodlanmış Belgeler	8	100,00
Kodlanmamış Belgeler	0	0,00
ANALİZ EDİLEN BELGELER	8	100,00
Bölüm Temelli Kod	Frekans	Yüzde
İşin gelişimi ve iş akışının değişimi	54	40,00
Yeni iş ve rollerin oluşumu	17	12,59
Vizyon ve strateji	15	11,11
Yetki ve sorumluluklar	14	10,37
İş ve rollerin kalkması	13	9,63
İşin hızlanması ve kolaylaşması	13	9,63
İnsan makine etkileşimi	9	6,67
TOPLAM	135	100,00

Görev değişimine ilişkin kodların analizi neticesinde; görüşmelerin gerçekleştirildiği 8 işletmenin tamamında en fazla sırasıyla işin gelişimi ve iş akışının değişimine, yeni iş ve rollerin oluşumu ile vizyon ve stratejiye değinildiği, bunun yanı sıra en az insan makine etkileşimi üzerinde durulduğu anlaşılmaktadır. Katılımcıların görev değişimine yönelik verdiği yanıtlar ilgili kod başlıkları kapsamında frekans büyüklüğüne göre sırasıyla sunulmuştur.

➤ İşin Gelişimi ve İş Akışının Değişimi

Tablo 15: İşin Gelişimi ve İş Akışının Değişimine İlişkin Bulgular

“Çünkü elimizde gerçekten önemli büyüklükte veri var. Bu veriyi hem yoğun şekilde istatistiksel analiz programları ile önce analiz edip daha sonra araştırdığımız konularda ki örüntüleri bulmaya çalışıyoruz. Daha sonra bulduğu ilişkileri üzerine giderek bu değişkenler üstünde çalışmalar yaparak süreçlerimizi iyileştirmeye uğraşıyoruz. Aslında konu buradan başladı. Çünkü bütün proseslerde çok fazla sayıda değişken var, çok fazla veri var. Bunu normal bildiğimiz basit istatistik programlarıyla işleyip ondan sonra hangi değişkeni ne kadar değiştirdiğimiz zaman neyi ne kadar iyileştireceğimizi bulmak konusunda çaresiz kaldığımız için bu yollara saptık. Sonuçta da hem süreçlerimizi iyileştirirken hem de bir takım ileriye dönük işlerimiz için tahminlemeler yapmaya başladık. Mesela neyi tahminliyoruz, bir sipariş bize ulaştığı andan itibaren elimizde olan geçmiş siparişleri örnekleyerek bunun içerisinde o proses sırasında olası problemlerin miktarlarını ve yüzdelerini tahmin etmeye çalışıyoruz bu yazılımlarla. Bu sayede tabi işletme içerisindeki verimlilik, geri dönüşler gibi problemleri de minimuma indirmeyi başardık. Çünkü önceden bunları kestirip problem olacak yerlere sipariş üretilmeden önce müdahale edip gerekli iyileştirmeleri ve düzeltmeleri yapıyoruz. Sistemimizi daha verimli çalıştırıyoruz bu sayede. Ne yapıyoruz; bakımla ilgili yaptığımız birkaç tane tahminleme var. Özellikle düzenli, planlı bakım ünitesinde birazda kestirmeci bakım denen sistemleri biraz daha erkenden tahmin edip olası problemleri minimuma indirecek bir takım çalışmalar yürütüyoruz işletme içerisinde... Süreç iyileştirme departmanları hem verimliliğe yönelik hem kaliteye yönelik şirket içerisinde uzun yıllardır zaten çalışmalar yapıyorlardı. Dolayısıyla bu çalışmalar evrile evrile elimizdeki veri büyüdükçe bunları analiz ederek değerlendirerek iş makine öğrenmesine, yapay zekâya kadar taşındı. Çok uzun bir yolculuk bu. Aslında başladık bir yere geldik bundan sonra da devam edecek, yani bitecek bir şey değil. Şirketler hayatta olduğu sürece çünkü sürekli olarak yeni ürün yeni ar-ge yeni teknoloji o nedenle de

sürekli olarak süreçlerin gözden geçirilip iyileştiriliyor olması lazım. Başka türlü zaten bu rekabetçi ortamda şirketlerin ayakta kalması, karlılıklarını sürdürmesi pek mümkün gözüküyor.” (Yönetici A)

“Doküman sınıflandırma tarafında hazır bir çözüm kullandık. ITYX adlı çözüm, faks ve mail üzerinden gelen müşteri talimatlarını sınıflandırarak anlamlandırıyor ve uygun süreçleri insan eli değmeden başlatıyor. İmlementasyon için ürünün yerli iş ortağından destek aldık. Müşterilerden gelen talimat dokümanı OCR üzerinden alınıyor ve modelin değerlendirmesine giriyor. Daha önce eğitilmiş olan model, bu talimatın ne ile ilgili olduğunu tespit ediyor ve ilgili akış için gereken verileri bu dokümandan çıkararak süreci başlatıyor. Bu projedeki temel motivasyon, müşterinin uzaktan talimatla yaptığı işlerde hata oranını düşürmek ve verimliliği yükseltmek. Mobil Bankacılık uygulamasında kullandığımız canlı asistan (chat-bot) belli bir seviyeye kadar soruları yanıtlayıp işlemleri yapabiliyor. Burada arka planda bulut servislerini kullanıyoruz. Analitik modeller tarafında devam eden çalışmalar mevcut... Yapay zekâ temelli analitik çalışmalar için özel olarak tesis edilmiş bir ekibimiz mevcut. Bu ekip kurumdaki tüm analitik çözüm tasarımlarından sorumlu. Özellikle CRM (Müşteri İlişkileri Yönetimi), pazarlama tarafından başlayarak diğer alanlarda da projelere dâhil oluyorlar. Kendi içlerinde veri analisti, veri bilimci, yazılım geliştirici gibi rolleri mevcut. Bu ekibin geliştirdiği modeller, diğer yazılım geliştirme ekiplerinin de dâhil olduğu projelerde kullanılıyor. Modelin ürettiği veri çeşitli ön yüz platformlarında sunuluyor.” (Yönetici B)

“Farklı farklı sebepleri var aslında üçe ayırıyoruz diyebiliriz bunları. Stratejik karar verme süreçlerinde ihtiyaç olabiliyor bu yapay zekâ makine öğrenmesi teknolojilerine bu birincisi. İkincisi operasyonel verimlilik artırma amacıyla olan işlerde ihtiyaç duyulabiliyor. Üçüncüsü de müşteri deneyimini iyileştirme noktasında üçe bölüyoruz... Tabii ki çalıştığımız ekiplerin düşüncelerine çok önem veriyoruz özellikle çünkü her türlü ürettiğimiz çözüm ya bir grubun, iş grubunun yani bir ekibin iş yapış şekline doğrudan ya direk doğrudan etki ediyor ya da doğrudan müşterinin deneyimine etki ediyor. Biz bu iki durumda da hem müşterinin

geri beslemelerini alarak hem de çalıştığımız ekiplerin geri beslemelerini alarak bunu nasıl daha iyileştirebiliriz bu üretim çıktılarını onu her zaman takip ediyoruz... Yapay zekânın da ötesinde aslında yavaş yavaş tüm meslek gurupları bence veri ile çalışmaya alışması gerekecek. Şu anda en en konunun uzağında gördüğümüz meslek gurupları bile veriyle çalışmaya, verinin söylediği yaptığı yönlendirmelere doğru adım atmak o şekilde hareket etmeye alışması gerekecek diye düşünüyorum özellikle. Beyaz yakalar özellikle her türlü beyaz yakanın ben yakında kendi başına veri ile oynayıp kendi iş süreçleri ile ilgili verileri gözlemleyip analiz etme kapasitesine sahip olması gerektiğini düşünüyorum” (Yönetici C)

“Talep planlaması ile ilgili yine bakım uygulamaları ile ilgili önleyici bakım, kestirimci bakım çalışmaları yapıyoruz. Yani çeşitli sensörlerden aldığımız verilerle tahminlemeler yaparak arızaları daha oluşmadan tespit etmeye yönelik çalışmalar yapıyoruz. Yine iş güvenliği ile ilgili video analitik uygulamaları yapıyoruz. Bunların arka planında yapay zekâ uygulamaları var. Bunlar gelişen devam eden uygulamalarımız. Hurdalarımızın tespit edilmesine yönelik çalışmalar yapıyoruz. Arka planında yapay zekâ uygulamaları olan vinç similatörü gibi uygulamalar geliştiriyoruz. Fiyat tahminlemeleri yapıyoruz. Yine içerde fabrika içindeki lojistik hareketlerimizi iyileştirmekle ilgili onları optimize etmekle ilgili uygulamalar, çeşitli optimize optimizasyon araçları kullanıyoruz” (Yönetici D)

“Algoritma geliştirme, donanım bağlantıları, mimarinin kurulumu gibi faaliyetler yapılmaktadır... Maliyet azaltma, mudaları ortadan kaldırma, insana olan bağımlılığı ortadan kaldırma, karmaşık süreçlere sayısal çözümler geliştirebilme açısından büyük avantajları olduğunu düşünüyorum” (Yönetici E)

“Uzman bir ekibimiz var bu ekip genelde kendi iş geliştirmesini de yapıyor, başka bir ekip ile çalışılacaksa bu ekibin yanına giderek bu insanların çalışma şekli ile birebir temas edip oradaki hali hazırdaki veri toplama sistemlerine entegre oluyorlar, iyileştirme ihtiyacı varsa bu iyileştirmeler için aksiyonlar alıyorlar yoksa kurulması için çeşitli çalışmalar yapıyorlar biz kendi teknolojimizi kendimiz üretiyoruz çünkü

hem teknolojik olarak hem insan kaynağı olarak hem de şirket büyüklüğü olarak bunu yapabilecek imkânımız var ne mutlu ki” (Yönetici F)

“Turkcell’in hem bu yapay zekâ ile ilgili yapay zekâya yaklaşımını anlattığı bir yapay zekâ ilkeleri var yani burada çevre ve insan odaklı, işte profesyonel olarak sorumluyuz dediğimiz konularda bahsettiğim konular, veri gizliliğini gözetiyoruz herhangi bir şekilde kişisel veriyle ilgili bunun ihlaline sebep olacak bir durum yaratmıyoruz yaptığımız veya geliştirdiğimiz uygulamaların güvenliğine çok dikkat ediyoruz ve aynı şekilde şeffaf yani ölçülebilir süreçler tasarlamaya çalışıyoruz... fizy uygulamamız var biz oraya mesela yapay zekâ çözümü entegrasyonu sağladık ne yaptık burada mevcutta kullanıcılar kendileri çeşitli hazırlanmış listeler üzerinden şarkıları seçiyorlardı mesela o gün mutlu mu hissediyor mutluluk ile ilgili listeler var fizy üzerinde gidip onu seçiyordu veya o gün kendini üzgün mü hissediyor gidip oradaki duygusal şarkıları ilgili siteden bulup getiriyordu biz buraya ne yaptık fizy ekibiyle görüştük dedik ki bizim image tarafında geliştirdiğimiz bir duygu durumu tespit algoritmamız, modelimiz var biz buraya bunu entegre edelim ve aslında artık müşterimizin belki orada harcadığı bugün ne dinlesem derdinden kurtarıp ruh halini biz tespit edelim ona uygun şarkıyı biz önerelim gibi yapılar gelişti.” (Yönetici G)

➤ Yeni İş ve Rollerin Oluşumu

Tablo 16: Yeni İş ve Rollerin Oluşumuna İlişkin Bulgular

“Uygun akışları robotize etme akımının başarısı için kurum genelinde “rpa şampiyonları” oluşturduk. İnsanlar bu çağrıya başvuruyor ve eğitimlerini alıp “RPA analisti” ve “RPA developer” oluyorlar. Böylece hem personelin daha nitelikli işte çalışması sağlanıyor hem de konuya destek artıyor... RPA geliştirme konusunda gelişmek isteyen yetenekli personelin bu süreçlere dâhil olması sağlandı. Kurumda daha önce var olmayan “rpa developer”, “robot designer” gibi roller oluştu. Şubeler dâhil bazı birimlerden bu rolleri üstlenen personel oldu. Yapay zekâ akademi çalışması sonucu yeni roller henüz oluşmadı. Ancak yakın

zamanda bu anlamda veri analizi ve yapay zekâ geliştirme ile ilgili rolleri de oluşturmayı planlıyoruz” (Yönetici B)

“Veri bilimi ekibi içinde hem veri bilimciler var sonrasında bu ekipte birlikte çalışan ekipler içinde veri mühendisleri ve yazılım geliştirici arkadaşlar var. Yani temelde bu üç rol üzerine dönüyor çalışmalar. Veri bilimcileri, veri mühendisleri ve yazılım geliştiriciler... Hatta dijital mavi yakalık gibi kavramların da sanki ortaya çıkacağı düşüncem var benim yani işte bir veri etiketleme bir algoritmanın sonuçlarını online ortamda operasyonel olarak değerlendirme gibi sanki görev tanımları da zaten var ama yaygınlaşacak gibi geliyor bana.” (Yönetici C)

“İnsana daha nitelikli kendine yaraşan işler yaptırmak konusu noktasında da yani yapay zekâ kritik bir noktaya geliyor. Daha rutin daha tekrar eden işlerden kurtaralım daha nitelikli daha yetkinlik gerektiren işler yapsın çalışanlarımız buraya doğru evriliyor” (Yönetici D)

“Mevcut Ar-Ge çalışanlarımızı bu alanda yönlendirdik diyebilirim. Yeni iş ve görev tanımları oluştu. Benim ekibim bu bağlamda kuruldu, ekipte Veri Bilimciler, Veri Mühendisleri, İş Analistleri görev alıyor” (Yönetici E)

“şöylede bir şey var bu rahatlatan bir nokta genelde insanların iyi ve kolay yaptığı şeylerde bilgisayarlar yapay zekâ sistemleri kötüdür bilgisayarların kötü olduğu şeylerde ise biz insanlar olarak çok iyi olabiliyoruz dolayısıyla o rolleri o bilgisayarla birlikte çalışıp bilgisayarların başarısını veya bilgisayarların onların başarısını arttıracığı rolleri bulmaları ve oralara göre kendilerini kanalize etmeleri gerekiyor.” (Yönetici F)

“Ben iki senedir bu ekipteyim ilk başladığımızda ki ekipteki çalışan sayısı ve işlerimizle şu anki sayıyı karşılaştırdığımda ekipteki arkadaş sayısı üç dört katı artmış durumda işler bundan da fazla” (Yönetici G)

“Farklı roller var veri bilimcisi diye bir rol var veri mühendisi diye bir rol var iş stratejisi zekâsı uzmanı diye geçer bunların rolleri, verinin dört süreci var biri toplama yani Iot ya da veri tabanına, iki saklama cloud ya da kendi sunucularında, üç işleme ki en çok gelişen teknolojilerden bunlar, dörtte sonuç çıkarma ve anlamlı hale getirme...İki tip yaka vardı,

beyaz ve mavi şimdi artık metal yaka da var. O biraz şirketin kültürüyle ilgili bir şey dediğim gibi üçüncü bir yaka tipi var mavi yakalar bu metal yakalarla beraber çalışmak durumundalar ama şunuda es geçmemek lazım arzın arttığı ve talebin arttığı yani şeyler de var arz derken yeni meslekler çıkıyor şimdi yeni teknoloji var ama onu kontrol edecek yeni roller geliyor” (Uzman 2)

➤ Vizyon ve Strateji

Tablo 17: Vizyon ve Stratejiye İlişkin Bulgular

“Üst yönetimde gerçek anlamda bir yapay zekâ farkındalığı var. Önceki maddelerde bahsettiğim analitik ekibin daha da geliştirilerek bir yapay zekâ mükemmeliyet merkezi haline getirilmesi konusunda iradesi mevcut. Türkiye’de yapay zekâ ekosistemine katkı sunan TRAI platformuna, kurulduğundan beri üyeliğimiz mevcut. Gelişmeleri takip etmek için ilgili oluşumun düzenlediği etkinliklere katılım sağlıyoruz. Bunun yanında uluslararası firmalardan da alanın uzman kurumlarından faydalanarak geleceğe dönük bir vizyon oluşturmaya çalışıyoruz.” (Yönetici B)

“Bizim temel stratejimiz aslında biraz önce bahsettiğim bu dörde böldüğümüz yapı yani müşteri ve ürün analitiği, optimizasyon, doğal dil işleme ve görüntü işleme. Bu dört alan e-ticarette çok yoğun problemlerin ortaya çıktığı yani iş problemlerin olduğu çözülmeyi bekleyen problemlerin olduğu alanlar bizde stratejimizi bu dört alana odaklanarak yaptık. Tabii ki bu odaklandığımız dört olan bizim insan kaynağı gücümüzü de şekillendirmemize dokunuyor. Arkadaşlarımızı bu alanlara göre seçiyoruz. Bazı arkadaşların birden fazla alanda bu alanda tecrübeleri deneyimleri olabiliyor” (Yönetici C)

“Yapay zekâ stratejisi diyemeyebiliriz ama genel bir dijital dönüşümle ilgili bir çalışması var bu noktada biz dört yıl önce dijital dönüşümle ilgili çalışmalara başladık bunu daha geniş bir resim olarak tarif ediyorum. Burada stratejimizle ilişkili olarak ihtiyaç alanlarımızla ilişkili olarak bir yol haritası oluşturduk, o yol haritasını hayata geçirdik şimdi onun yeni bir versiyonunu oluşturmak için çalışıyoruz tabii bu arada birde ileri

teknoloji yol haritamız var aslında hangi alanlara yatırımlar yapmamız hangi alanları geliştirmemiz hangi alanlarda proje yapmamız gerekir diye daha önce çalıştığımız bize yol gösteren bir stratejimiz var” (Yönetici D)

“Bu konuda adımlar çok yeni atılıyor, kolay kolay üretim sektöründe yapay zekâ uygulamalarını uçtan uca entegre edebilmiş firma yok. Bu süreçte dünya ile birlikte hareket ediyoruz, oldukça iyi seviyelerdeyiz, iş akışlarını etkileyebilmesi için uçtan uca kurumlarımızın ve testlerimizin tamamlanması gerekiyor. Ancak elbette tüm firma stratejisi yapay zekâ ve veri üzerine gerçekleşecek çalışmaların etrafında da şekilleniyor... bu alanda Türkiye’deki öncü firmalardanız, dünya da üretimde yapay zekâyı ilk uygulayan firmalardan olmak istiyoruz. Takip ediyoruz, zaten akademik olarak bu gelişimin içerisinde yer alan, katkı veren kişilerdeniz.” (Yönetici E)

“Bir stratejimiz var, bir 5 yıllık planımız var şirketimizin 10 yıllık genel teknoloji geliştirme planı, strateji planı var. Bunların içerisinde yapay zekâ en amorf olanlarından bir tanesi zira yapay zekâ teknolojileri çok çok hızlı değişiyor ve gelişiyor bundan 3 veya 4 sene önce şu anda bir görsel sınıflandırma projesinin veya bir NLP projesinin başarımını tahmin etmeniz mümkün değildi dolayısıyla uygulama alanlarını da doğru seçemeyecektiniz dolayısıyla ona göre biraz daha geniş bakış açılı birer stratejik dokümanlarımız var bütün gelişmeleri de biz ekip olarak birde teknoloji yönetim müdürlüğümüz var ortaklaşa bir şekilde takip etmeye çalışıyoruz.” (Yönetici F)

“Dikeyler özelinde derinleşme gibi bir vizyonumuz var ve Turkcell’in tüm ekipleri içerisinde iş yapışını kolaylaştıracak buradaki faydayı, müşteriye sunulacak hizmetin kalitesini arttıracak şekilde yapay zekânın tüm alanlara uygulanması durumu var.” (Yönetici G)

“Gerçekten bu işi bir rekabet avantajı bir verimlilik avantajı sağlayacak bir değer yaratıcı bir unsur olarak gören firmalar var doğru yola bu şekilde çıkmayanlar da var birde biz deneyelim bakalım ne olacak daha iyi sonuçlar elde edebilecek miyiz daha da önemlisi iyi sonuçlar elde

edeceklerine inansalar bile attığımız taş ürküttüğümüz kurbağaya değecek mi yani çok basit bir örnek bir süpermarket zincirinde bir talep planlama işi yapacaksanız süpermarketteki soğuk içecek olan buz dolaplarına sensörler taktığınızda sadece satın alma operasyonuna ilişkin değil müşteri tercihlerine istediği içeceği orada bulamazsa alternatifine gidiyor mu istediği mililitrede boyutta bulamazsa alternatifine gidiyor mu önünde ne kadar zaman geçiriyor birçok veriyi toplayabiliyorsunuz fakat çok fazla sayıda mağazası olan bir süpermarket zincirinde her dolaba sensör koymak şu an için çok pahalı dolayısıyla bir; gerçekten bu işe baş koymuş araştırmaları uygulamaları analizleri sonucunda yapay zekâ uygulamalarının kendilerine çok büyük katma değer yaratacağına kani olup bunu stratejisinde ortaya koymuş yol haritasını çizmiş şirketler var, iki; bu olgunlukta olsun ya da olmasın mı stratejisi sonucunda örnek verdiğim bir süper market örneğinde ki gibi işin maliyet boyutu ortaya çıkınca biraz frene basan şirketler var birde daha çok deneme yanılma yoluyla giden olaya stratejik düzeyde bir rekabet avantajı değil de herkes yapıyor bende yapayım mutlaka bir faydası olacaktır ama bakalım kaç mal olacak şimdi yapabilecek miyim yapamayacak mıyım gibi daha pragmatik yaklaşan şirketlerde var” (Uzman 1)

“Strateji bir yol haritası sonuçta üçle beş yıl arasında şuraya gitmek istiyorum der ama çevresel koşullar da vardır çevresel koşulları göz önüne alarak, eğer yapay zekâ işin gerekliliğini sağlıyorsa yapıyor. Firma açısından bakıyorum dijital yıkım diye bir şey var, o sektörde dijital anlamda yapay zekâ teknolojisi araç olarak kullanılır ama herhangi bir dijital yıkım yoksa onu kullanmaz yani o sektör ne kadar dijital yıkıma uğruyorsa, yapay zekâ gibi sadece yapay zekâ değil bu arada bu ya başka diğer güncel dijital teknolojilerde vizyonda araç olarak stratejik araç olarak ele alınabilir” (Uzman 2)

➤ Yetki ve Sorumluluklar

Tablo 18: Yetki ve Sorumluluklara İlişkin Bulgular

“3. parti ürün ile işlettiğimiz akıllı talimat ve doküman sınıflandırma

çözümünün implementasyonu sırasında yaşadığımız en önemli tecrübe, artık iş biriminin görev ve sorumluluğu ile BT ekibinin görev ve sorumluluklarının nerede başlayıp nerede bittiğinin tekrar düzenlenmesi gerektiğidir... Şubelerde personel sayısının azalması gerekiyor ise oradaki yetkin kişileri seçerek farklı görevlere alıyoruz.” (Yönetici B)

“Mesela başka projelerde örneğin işte fiyat tahminlemesi ile ilgili projelerdeki gibi orada da bu sefer saha know how’una ihtiyacı olan insanları istihdam etmeniz lazım planlamada değil bunun gibi oralarda bu sefer yine birilerinin zekâsına güvenmeniz onlarla birlikte daha fazla organizasyon içinde onları koruyup kollamanız gerekiyor bunlar değişiyor.” (Yönetici D)

“Çalışanların görev ve sorumlulukları üzerinde şüphesiz etki oluşturdu, tüm çalışanlar bu konular ile ilgili temel de olsa bir bilgi birikimi oluşturmaya ve kullanım senaryoları düşünmeye başladı. Bu da tam istediğimiz şeydi” (Yönetici E)

“Çok büyük değişimleri beraberinde getiriyor çok büyük süreçsel verimlilik ve kültürel değişimleri beraberinde getiriyor rol ve sorumlulukları değiştiriyor artı eskiden belli başlı işlerden sorumlu olan insanlar varken yavaş yavaş onların otomatize edilmesi ile onlar ortadan kalkıyor sadece operasyonel işlemlerin ortadan kalkması değil bu tür proseslerin daha doğrusu süreç adımlarının otomatize edilmesi işin planlamacısı ve kontrolörü konumunda olan insanın sorumluluklarını da arttırıyor yani eskiden o faksın doğru gidip gitmemesinden o birimin müdürü sorumlu iken artık zaten böyle bir kaygısı yok şirketlerin o bilgi iletişimi zaten otomatize ve çok daha hızlı öyle günler saatler dakikalar sürmüyor milisaniyeler seviyesinde o bilgi iletişimi gerçekleşiyor o birimin yöneticileri artık daha geniş sorumluluklara sahip oluyor kendi karar mekanizmaları içerisinde daha geniş sorumluluklara sahip oluyor tabi bütün bu değişimler bizim yönetim biliminin en altın kuralı yetki ve sorumluluk dengliğidir. Çok ciddi verimlilik, proses, maliyet, minimizasyonu avantajları getireceği muhakkak. Dezavantajı bütün değişimler gibi başlangıçta önemli bir mağduriyet yaratıyor sadece bu iş gücünün değişimi değil, ya da mavi yakanın yerini alması falan değil,

insanların kafasının karışıklığı yönetim mekanizmalarının alışageldiği yapılardan farklılaşması, o rol yetki sorumluluk denklikleri performanslar bu anlamda ciddi bir kaotik bir dönem oluşuyor ister istemez” (Uzman 1)

“yetki ve sorumluluklar o kadar değişiyor ki aslında işin temelinde yetki farklılaşıyor sorumluluk farklılaşıyor birlikte ne iş yaptığı farklılaşıyor” (Uzman 2)

➤ İş ve Rollerin Kalkması

Tablo 19: İş ve Rollerin Kalkmasına İlişkin Bulgular

“Öncelikle RPA (robotik süreç otomasyonu) çalışmaları birçok alanda bazı görevleri boşa çıkardı. Buradan tasarruf edilen zaman başka kanallara aktarıldı” (Yönetici B)

“Yeni istihdam sağladı diyemeyiz, aslında öngörümüz üretim sektöründe belki de bir miktar istihdam kaybına yol açacağı yönünde... Mavi yaka kadrosunda ciddi azalma sağlayacak bu karlılık açısından avantajlı olmakla beraber işsizlik riski doğuruyor. Bu süreçte uzmanlığına gerek duyulmayacak insanların eğitimi ve yönlendirilmesi adına devlete ciddi sorumluluklar düşüyor. Yöneticilerin tecrübeli personel bulma, bulundurma onlara bağlı planlar yapma zorunlulukları ortadan kalkıyor, çalışanların düşük motivasyonla yaptıkları işler yapay zekâya bırakıla biliniyor” (Yönetici E)

“bazen maalesef iş gücünde eksilmeye gidebiliyor böyle durumlarda yalnız çoğu zaman özellikle robotik prosesler de sadece operasyonel düzey değil süreçsel düzeyde de robotların kullanımının o işi yapan insanların kendi kalifikasyonlarını geliştirmek, şirketin o insanlara farklı alanlarda yatırım yapmasını da beraberinde getiriyor onu da unutmamak lazım” (Uzman 1)

➤ **İşin Hızlanması ve Kolaylaşması**

Tablo 20: İşin Hızlanması Ve Kolaylaşmasına İlişkin Bulgular

“Onun dışında özellikle pazarlama ekipleri, lojistik ekipleri yine işte depo yerleşim düzeni olsun orada alınacak kararlara destek oluyor bu çalışmalar. Pazarlama tarafında müşteri hedeflemeleri kampanya çalışmalarında da benzer çıktılardan faydalıyor... Operasyonel süreçlerde de verimlilik artışı sağladığımızı görüyoruz yani projeden projeye farklı oranlarda gerekli eforların düşürülmesi işlerin hızlanması gerçekleşiyor” (Yönetici C)

“Bir problemimizin kompleksitesi yani bizim kompleks bir yaşam alanımız var ve zorluklar var bizim sektörümüzden bize özgü birtakım zorluklar var bu zorlukları bu kompleks ortamı insan zekâsıyla hızlı bir şekilde yönetmek her zaman mümkün değil yani bir çözelgeleme yapmak aslında elle de yapılabilir ama bunu hızlı yapmak bambaşka bir şey ve bunu veya bir hammadde planlaması problemini çözdüğümüzde çok sayıda hammadde var çok sayıda sipariş var tabi bunların hangisini hangisinden üreteceğinizi elle yapabilmek yani insan ötesi bir uygulama oluyor ve süre, en büyük kısıt hız tabi burada bunu yapabiliyorsunuz” (Yönetici D)

“Onun haricinde genelde tekrarlı işler olan insanların iş yapabilme kapasitesini artırıyor çünkü bu tekrarlı işlerdeki eforu azaltıyor yani mesela bir otoklav fırınında bir işlem yapılıyorsa bu çıkan işlemi, reçetelerin kontrol edilmesi bir planlama, oradaki ürünlerin kontrol edilmesi ile ilgili bir işlem yapılıyorsa bu normalde gözle yapılması bir kaç saat alacakken bir saniye gibi bir sürede yapay zekâ sistemi bunu yaparak kapatabiliyor böyle bir şey. Yani üretim ve bakım alanlarında çok ciddi bir efor azalmasına götürüyor.” (Yönetici F)

“kullanıcının duygu durumu nedir sizin sorduğunuz soruya istediğiniz minvalde mi bir cevap verdi mesela burası doğrudan text analitik işimize giriyor gibi veya duygu durumunu test ettiğimiz taraf image processing'te yaptığımız işlere giriyor gibi birçok farklı alanda aslında hem çalışan arkadaşlarımızın iş yapma kalitesini ve hızını etkilemiş oluyoruz hem de yapay zekâ teknolojisi ile klasik süreçlerimizi tekrar gözden geçirme

imkânı da bulmuş oluyoruz.” (Yönetici G)

“Dijital teknolojilerin gelişmesi süreçlerdeki işleyiş değişikliğini muazzam bir noktaya getirdi. Bunu şöyle genelliyorum aslında eskiden faksla iletilen metinler işte siparişlerde fakslanarak iletiliyordu üzerine kalemle belki de sipariş el yazısı ile yazılıyordu bunların bir bilgisayar ortamında işte excell uygulamaları gibi proforma faturaların bile oradan oluşturulması bu bile bir değişiklikti çünkü o sipariş formunun kendi el yazısı ile yazan ve o kağıdı kopyalayarak sürece hakimiyetini arttıran bir çalışan profili vardı ve çok daha kısa sürede sipariş formlarından sipariş onaylarına bir tedarik zinciri içerisindeki bilgi akışı git gide hızlanıyor, hızlanma inanılmaz” (Uzman 1)

➤ İnsan Makine Etkileşimi

Tablo 21: İnsan Makine Etkileşimine İlişkin Bulgular

“Ama demin bahsettiğim tahminleme programlarının sonuçlarından gelen verileri yöneticilerimiz değerlendirip karar veriyorlar nasıl ilerleyeceğine.” (Yönetici A)

“Kontrol insanda mı makine de mi? Makinede olan sistemlerde var. Veya insanın da içinde olduğu “human in the loop ai” tarzında sistemlerimiz de var. Ne oranda güvenip güvenmemiz gerektiğine dair analizlerimizi algoritma geliştirme sürecinde yapıyoruz. Aksiyonlarımızı risk ve burada hesaplanan metrik sonuçlarına göre belirliyoruz” (Yönetici E)

“Yapay zekâ bir matematiksel model bir yaklaşım. Kısmen orada sistemin ihtiyacına göre eğer konunun alınan kararın açıklanabilmesi insanlar tarafından doğrulanması gerekiyorsa daha açıklanabilir sistemlere giderseniz daha kısa karar ağacı ve saire gibi sistemlerle veya istatistiksel yaklaşımlarla vardığınız sonucun o sonuca nasıl vardığınız kısmı ile birlikte üreten sistemler koyarsınız o zaman bu nihayetinde bir operatöre gidecektir bir insana gelecektir bir karar noktasına o insan bu sistemin bu kararını tavsiye ederken bu karar destek sisteminin kararını seçerken nelere baktığını görebilir ona göre de kararını verebilir durumda olacak veya görece daha az etkisi olan diyelim o işlerde tamamen kara kutu

işlemler yapabilirsiniz yani bizim sisteme güvenip güvenmememiz tamamen sisteme ve oradaki yapıya bağlı. Bahsettiklerimden bir tanesi mesela human in the loop bir sistem. Human in the loop sistemler var kararı alıp insan gelip burada temas etmesi gerektiğinde temas ediliyor”
(Yönetici F)

“Karar alma açısından doğrudan karar alma süreci gibi değilde burada karar almaya destek alma gibi düşünebilirsiniz yapay zekâyı mesela şöyle örnek vereyim İK işe alım sürecinde doğrudan yapay zekâ adayları seçiyor, eliyor gibi bir durum yok ama İK ekibinin bu işi yapmasına yardımcı oluyor yani onlara ekstra bir değerlendirebilecekleri veri ve çıktı sağlayarak yardımcı olmaya çalışıyor” (Yönetici G)

“dijital dönüşüm sadece aslında teknoloji bacağı için değil iş ve insan ve sürecin üzerindeki etkileri nedeniyle oluşuyor birlikte çalışma mecburiyeti ortaya çıkıyor.” (Uzman 1)

Görev değişimine yönelik olarak toplanan veriler çerçevesinde genel olarak;

Yönetici A, yapay zekâ verilerini güvenli bulduklarını belirtirken Endüstri 4.0 paralelinde nesnelere interneti ve siber fiziksel sistemler ile alt kademe iş süreçlerinin makinelerce yürütüldüğünü, tahminleme çalışmaları için ise henüz yapay zekâ ile üretilen verilerin üst kademe yöneticilerce değerlendirdiğini ifade etmektedir.

Yönetici B, iş süreçleri için yapay zekâ tabanlı analitik çözümler üretebilmek için özel bir ekip oluşturduklarını ve bu ekibin geliştirdiği modellerin birçok platformda kullanıldığını ifade etmektedir.

Yönetici C, iş süreçleri açısından kullanılmakta olan yapay zekâ algoritmalarını kendilerinin ürettiklerini belirtmekte ve eğer yapılan testler güvenilir sonuçlar üretiyorsa kontrolü makineye bırakabildiklerini ifade etmiştir.

Yönetici D, iş birimlerinin ihtiyaçlarına çözüm üreten bir Ar-Ge oluşumuna sahip olduklarını belirtirken kontrolün insanda olduğunu belirtmekte ancak tam otomasyon yönünde gelişme gösterdiklerini ifade etmektedir.

Yönetici E, bünyelerinde bir ekibin olduğunu, hem makine hem de insan-makine etkileşimine dayalı sistemlere sahip olduklarını ve yöneticilere sunulan tahminleyici raporların başarısının arttığını ifade etmektedir.

Yönetici F, iyileştirilmek istenen her çalışma ile entegre olabilen bir ekiplerinin olduğunu belirtmekte ve iş süreçleri ve karar alma açısından da hem insan kararlarından bağımsız çalışan hem de insan-makine etkileşimli sistemlere sahip olduklarını belirtmektedir.

Yönetici G, işletme bünyesinde çalışan analist, teknik ürün yönetici ve developer rollerinden oluşan yapay zekâ ekiplerine sahip olduklarını belirtmekte ve bu ekiplerin altında birden fazla dal olan küçük küçük kümeler halinde bu işlerin yönetildiğini ifade ederken karar alma açısından yapay zekâ uygulamalarının doğrudan karar verme değil karar almayı destekleyici bir rol üstlendiğini belirtmektedir.

Uzman 1 ve Uzman 2 ise profesyonel destek alınmasıyla birlikte şirket içinde farklı disiplinlerden inovatif düşünce yapısına sahip kişilerden bir ekip oluşturulduğunu, yapay zekâ tabanlı karar destek sistemlerine ise başlangıçta mesafeli davranılsa da başarılı sonuçlara göre bu algının ortadan kalktığını ifade etmektedirler.

6.7.2.3. Teknolojik Değişime İlişkin Bulgular

Araştırma, konusu itibariyle yapay zekâ teknolojilerinin etkilerini ele alan bir çalışma olması sebebiyle teknolojik değişiminin varlığı kabul edilerek burada teknolojik değişimi irdeleyebilmek amacıyla katılımcılara yöneltilen sorulara verilen yanıtlar Tablo 22’de belirtildiği üzere “dijital dönüşüm”, “yeni teknoloji”, “robotik süreç otomasyonu” ile “Ar-Ge” kapsamında kodlanarak özetlenmiştir.

Tablo 22: Teknolojij Değişim Belge ve Bölüm Temelli Kod Frekansları

Belge Temelli Kod	Frekans	Yüzde
Dijital dönüşüm	8	100,00
Yeni teknoloji	7	87,50
Robotik Süreç Otomasyonu	7	87,50
Ar-Ge	6	75,00
Kodlanmış Belgeler	8	100,00
Kodlanmamış Belgeler	0	0,00
ANALİZ EDİLEN BELGELER	8	100,00
Bölüm Temelli Kod	Frekans	Yüzde
Ar-Ge	22	29,73
Robotik Süreç Otomasyonu	21	28,38
Yeni teknoloji	17	22,97
Dijital dönüşüm	14	18,92
TOPLAM	74	100,00

Teknolojik değişimine ilişkin kodların analizi neticesinde; görüşmelerin gerçekleştirildiği 8 işletmenin tamamında dijital dönüşüme değinilirken Ar-Ge faaliyetlerine 6 işletmede değinildiği buna karşın toplanan verilerin geneli ele alındığında en fazla Ar-Ge faaliyetleri üzerinde durulduğu anlaşılmaktadır. Katılımcıların teknolojik değişime yönelik verdiği yanıtlar ilgili kod başlıkları kapsamında frekans büyüklüğüne göre sırasıyla sunulmuştur.

➤ **Ar-Ge**

Tablo 23: Ar-Ge Faaliyetlerine İlişkin Bulgular

“Mümkün olduğunca teknolojiye, Ar-Ge’ye, tasarıma yatırım yapıyoruz. O yüzden grubun esas katma değer yaratmaya çalıştığı alan Ar-Ge ve tasarım ve bunu da yoğun teknoloji kullanarak yapmaya çalışıyor.”
(Yönetici A)

“CRM, Pazarlama gibi alanlardan başlayarak birçok iş alanında devam eden projeleri mevcut. Bunların yanında, BT ekibinde yapay zekâ yetkinliğini geliştirmek için 2019 yılında alanında yetkin üç akademisyen hocamızla birlikte dokuz ay süren bir yapay zekâ akademi programı gerçekleştirdik. Her yazılım ekibinden bir kişinin dâhil olmasına çalıştık. Mezun olan arkadaşlar, bu yıl da bazı yapay zekâ destekli proje önerileri

oluşturarak yönetime sundular. Bir önceki maddede belirttiğim Analitik ekibinin koordinasyonunda, akademi mezunları da projelere dâhil oluyorlar.” (Yönetici B)

“Burada tabi yani olumlu etki yaratacağını gördüğümüz çözümleri zaten biz uygulamaya koyuyoruz. Örneğin müşteri deneyimini etkileyecek yeni bir liste üzerinde bir farklılaşma yapıyorsak bunu testle önce ölçüyoruz. Bu çıktıdan faydalanan müşterilerin hallerinden daha memnun olduğu daha fazla listeye etkileşime girdiği, kendine daha yakın bulduğu ürünlerle etkileşime girdiğini gördüğümüz için bu çözümleri uygulamaya koyuyoruz.” (Yönetici C)

“Ar-Ge’de bir oluşumumuz var içinde hem malzeme ile ilgili çalışan arkadaşlarımız hem proses geliştirme ile ilgili çalışan hem de IT ekimimiz burada yazılımlar ve bilgi sistemleriyle ilgili çalışan yani dolayısıyla bir yandan dışarıda Ar-Ge yapısı içinde olmayan otomasyonda ekiplerimiz var. Dolayısıyla bu ekipler sonuçta buradaki yazılımların ya geliştirilmesi ya dışarıda geliştirilirken koordine edilmesi gibi rollerde çalışıyorlar ve burada iş birimlerinin ihtiyaçlarına göre uygun çözümlerin geliştirilmesini destekliyorlar.” (Yönetici D)

“Profesyonel bir destek özel bir kuruluştan almadık. Üniversite ile danışmanlık anlaşmalarımız var... Çalışmalarımız şu anda makine parkuru düzeyinde, yönetsel, insan kaynakları ve benzeri süreçlerimizde yapay zekâyı kullanmaya başlamadık, asıl etkinin üretim katmanında gerçekleşeceğini düşünüyoruz. Benim liderlik ettiğim bölümün kurulması, Ar-Ge’de yapay zekâyı yönelik fonlanmış projelerin ciddi oranda artması gibi etkileri oldu.” (Yönetici E)

“Profesyonel destek mutlaka alıyor bu ekibi oluşturanlar da var ve genellikle de çok inovatif düşünce yapısına sahip çalışanlardan seçiyorlar bu ekibi inovatif düşünce yapısına sahip farklı disiplinler farklı fonksiyonlar altında çalışanlardan oluşan bir ekip oluşturuyorlar bu anlamda çok araştırmacı oluyorlar bu ekiplerin hepsinin de danışmanlık firmalarıyla üniversitelerle dijital çözüm sağlayıcılarıyla hatta gsm operatörleriyle teknoloji şirketleriyle hepside bağlantıya geçtiğini bila

istisna diyebilirim.” (Uzman 1)

➤ Robotik Süreç Otomasyonu

Tablo 24: Robotik Süreç Otomasyonuna İlişkin Bulgular

“Fatura gibi bir takım dokümanlarımızda artık robotik proseslerle çalıştırır hale geldik. Özellikle makine öğrenimleri, yapay zekâ ile ilgili kısmı tamamen firma içerisindeki mühendislerimiz, hem yazılım ekibimiz var hem de süreç analizi yapan endüstri mühendisi, tekstil mühendisi arkadaşlarımızdan bunların ortaklaşa yaptığı çalışmalar ve bu tür yazılımları da bünyede gerçekleştiriyoruz” (Yönetici A)

“RPA tarafında UIPath kullanıyoruz. 5 robot ile başlayan sistemde şu an 10 robot çalışıyor ve 115 aktif süreç robotize edilmiş durumda. Gayet başarılı bir süreç var.” (Yönetici B)

“Tabi ki evet iş yapış şeklimizi doğrudan etkileyen işler bizim burada yaptığımız çalışmalar. Mesela bizim burada geliştirdiğimiz ses analitik çözümleri ile artık normalde Turkcell içerisinde dokümanı mesela herhangi bir şeyi müşteriye bilgilendirmek için seslendirme yapacağımıza artık burada sunduğumuz TTS (Text to speech) servisi üzerinden hızlıca seslendirip gönderiyoruz veya kullanıcıların normalde manuel olarak yaptığı işleri biz RPA teknolojisi ile bu geliştirdiğimiz uygulama sayesinde otomatize edebiliyoruz” (Yönetici G)

“satın alma prosesinde üçlü kontrol yapılması gerekiyor ne sipariş verdim ne geldi ve faturası yani finansal akışı tetikleyecek belgeler doğru mu, bu üçlü konsolu satın alma ile ilgilenen kişiler yapıyordu burada yavaş yavaş işte robotlar devreye girmeye başladı. Robotlar katma değer yaratmayan ya da insanın daha az katma değer yarattığı işlerde devreye girerken yavaş yavaş onlarda evrimleşerek küçük yargılar küçük karar mekanizmaları olan durumlarda da yani nedir ben şu siparişi vermiştim istediğim sipariş bunlardı gelen mala baktığımda işte sensörlerle kontrol ettiğimde bunun kabul edilebilir limitler dâhilinde olduğunun kararını verecek robotlarda devreye girmeye başladı. Ama burada baktığımız tabi ki süreçsel robotlar yani yazılımlar küçük robotik programlar bunlar

devreye girmeye başladı ve insanın katma değer değil de sadece basit kontroller yaptığı işleri bir kere devralmaya başladılar. Fatura kontrolü gibi ya da kopyala yapıştır işlemleri gibi farklı ofis uygulamaları arasında. Daha sonra yapay zekâda küçük kontrollerle işin içine girmeye başladı yani robotlara küçük birer zekâ damlaları enjekte etmeye başlatıp şimdi bunu yaygınlaştırmaya başlıyoruz.” (Uzman 1)

➤ Yeni Teknoloji

Tablo 25: Yeni Teknoloji Kullanımına İlişkin Bulgular

<p><i>“Bu çalışmaların üzerinde koşacağı ortamları hazırlarken Hadoop temelli bir büyük veri ortamı kurduk. Modelleme ve eğitim çalışmaları Python kullanılarak yapılıyor.” (Yönetici B)</i></p>
<p><i>“Bizim data toplama tarafında büyük bir veri gölümüz var Şirketimizin, Hadoop teknolojisini kullanan büyük bir veri gölü var. Burada datalar toplanıyor ve tüm şirketin aslında bir nevi müşterisi olduğu bir veri gölü oluşmuş durumda. Bizde veri bilimi ekibi olarak bu veri gölündeki datalardan faydalaniyoruz çalışmalarımızın çok büyük bir bölümünde. Modelleme tarafında yani makine öğrenmesi algoritmalarını kullandığımız tarafında ise teknoloji ağırlıklı olarak Python, Tensorflow, PyTorch gibi teknolojileri kullanıyoruz. Hem GPU hem CPU gücünden faydalaniyoruz. Veri gölü üzerindeki çalışmalarımız ise Hype teknolojisi ile oluyor.” (Yönetici C)</i></p>
<p><i>“Bazıları da şöyle teknolojinin gelişmesiyle kullanılabilir hale geliyor. Yani dün yapamadığımız konuları bugün gelişen algoritmalar, gelişen bilgisayar teknolojileri ve saire sensor teknolojileri bunlarla yapabilir hale geldik. Dolayısıyla bugünden daha geçmişte başladığımız bu yolculukta yeni kullanım alanları keşfederek buralarda uygulayarak aslında yapay zekâyı kullanmaya devam ediyoruz.” (Yönetici D)</i></p>
<p><i>“Gerçekleştirdiğimiz altyapı ile işleme uygun hale getirdiğimiz üzerinden ağırlıklı olarak python ve apache spark yazılımlarını kullanarak gerçekleştiriyoruz.” (Yönetici E)</i></p>

➤ Dijital Dönüşüm

Tablo 26: Dijital Dönüşüme İlişkin Bulgular

“Aslında biz tabi bir teknoloji firması değiliz tekstil firmasıyız. Yapay zekâ bizim teknolojik gelişim yol haritamızda bir parça. Biz aslında bunu dijitalleşme başlığı altında değerlendiriyoruz. Dijitalleşme başlığı altında yapay zekâ bizim uzun yıllar kullanacağımız geliştireceğimiz alanlardan bir tanesi. Ama tek başına yapay zekâ değil öbür taraftan demin bahsettiğim IoT uygulamaları da yani makinelerin birbiri ile veri alışverişi, bilgilerini paylaşması, insanların makinelerle işte akıllı saatlerle haberleşmesi, makinelerin insanlarla, çalışanlarla konuşuyor olması gibi aynı anda birden fazla dijital teknolojiyi hayata geçirmeye çalışıyoruz. Yapay zekâda bu süreçlerden bir tanesi, demin bahsettiğim robotik proseslerde bu süreçlerden bir tanesi. Hepsi bizim ana EIP'nin (Girişimcilik ve Yenilik Programı) daha verimli çalışmasını, işlerimizi daha verimli daha iyi yapmamıza yol açan araçlardan bazıları diye düşünüyorum.” (Yönetici A)

“dediğim gibi en uzak meslek grupları, futbolcular bile bugün baktığımızda Avrupa'nın ileri gelen kulüpleri veri bilimcilerle çalışıyor. Hani savunma taktikleri hücum taktikleri bunları analiz ediyorlar ve bunların çıktılarını futbolculara söyleyip ona uygun sahada hareket etmesini bekliyorlar onlar bile bu işe ayak uydurmak zorunda o yüzden biz özel sektör beyaz yaka çalışanlar fazlasıyla bu çevrenin içinde bulacaklar bir kaç sene içinde kendilerini. Mavi yaka için tabi ki onlarda da aynı durum var. Öte yandan tabii otomasyon süreçleri ile ki bu sadece yapay zekâ ile ilgili değil bu süredir zaten ciddi bir otomasyon dönüşümü var sanayi tarafında. Oranın da ben hızla ilerleyeceğini düşünüyorum.” (Yönetici C)

“Bunları diğer sistemlerimize entegre ediyoruz gibi yani bu modellemeleri bütün hatlarımızda yapmaya çalışıyoruz. Bunun gibi aslında çok sayıda yapay zekâ destekli projemiz var. Dolayısıyla hem üretim içinde hem üretim dışında yapay zekâ teknolojilerinden uygulamalarından yararlanıyoruz.” (Yönetici D)

“Nüfuz ettiği alanlarda en temel getirdiği değişim öncelikle bir şeylerin ölçülmesine dijitalleşmesine veri toplanmasını arttırması oluyor. Bu süreçlere uyum açısından ve süreçlerin kapsamı açısından olumlu bir değişiklik getiriyor” (Yönetici F)

“Turkcell’in hem iş yapış şekline hem ürün ve servislerine doğrudan bu üzerinde çalıştığımız dikeyler özelindeki yapay zekâ çözümlerini uygulamak ve bunu hayata geçirmek gibi genel bir vizyonu var diyebilirim.” (Yönetici G)

“bugün işte en başta nesnelere interneti daha sonra yapay zekâ makine öğrenmeleri yani fiziksel kontrole ve planlamaya yönelik tüm faaliyetlerin dijital ortamlara aktarılması insanın ancak burada kontrolör olarak ya da planlamada ek bir katma değer yaratan bir varlık olarak devreye girmesi öngörüldü” (Uzman 1)

Teknolojik değişime yönelik olarak toplanan veriler çerçevesinde genel olarak;

Yönetici A, yapay zekânın stratejik önemini dijitalleşme başlığı altında teknolojik gelişim süreçlerinin bir parçası olarak gördüklerini belirtirken nesnelere interneti gibi diğer birçok teknoloji ile birlikte dijitalleşme süreçlerini hayata geçirmeye devam ettiklerini ifade etmiştir.

Yönetici B, yapay zekâ farkındalıklarının üst düzeyde olduğunu ifade ederken öte yandan yapay zekâ vizyonu oluşturmak için atılımlar gerçekleştirdiklerini belirtmektedir.

Yönetici C, yapay zekâ stratejilerini iş problemlerinin çözümüne yönelik olarak temellendirirken aynı zamanda bu yöndeki teknolojik gelişmelerin insan kaynağı açısından istihdam politikalarını belirlediğini ifade etmektedir.

Yönetici D, yapay zekânın ötesinde çok daha geniş olarak bir dijital dönüşüm stratejileri olduğunu ve yatırım yapılacak alanları belirleme yönünde bir yol haritası olarak kullandıklarını ifade etmektedir.

Yönetici E, yapay zekâ stratejilerinin olduğunu belirtirken bu alandaki gelişmeleri takip etmekle birlikte alana katkı sağlayan bir firma olduklarını ifade etmiştir.

Yönetici F, yapay zekâ alanında ki gelişmeleri ve uygulama alanlarının belirlenmesine yönelik olarak stratejik dokümanlarının yanı sıra hem stratejik planlarının olduğunu hem de genel teknoloji geliştirme planlarının olduğunu belirterek yapay zekânın işletmeleri açısından stratejik önemini ifade etmiştir.

Yönetici G, yapay zekânın tüm işletme fonksiyonlarında kullanımına yönelik olarak genel bir vizyonları olduğunu belirtirken aynı zamanda işin değerini arttırmak, müşteri memnuniyetini sağlamak için ürün ve servislerine de yapay zekâ çözümlerini entegre ettiklerini ifade etmektedir.

Uzman 1 ve Uzman 2, yapay zekâ teknolojisi farkındalığına sahip firmaların bu teknolojiyi stratejik olarak benimsediklerini belirtirken bu farkındalığın bilincinde olmasına karşın maliyetleri gözeterek yatırım yapmayan ya da herhangi bir farkındalığı olmadığı halde bilinçsizce yatırım yapan işletmelerinde olduğunu, yapay zekânın neden olduğu teknolojik yıkımın ya da diğer bir ifadeyle dijital yıkımın olduğu sektörlerde yapay zekâ teknolojilerinin stratejik bir araç olarak kullanıldığını ifade etmektedirler.

6.7.2.4. İnsan Değişimine İlişkin Bulgular

Araştırmada, yapay zekâ teknolojilerinin çalışanlar üzerindeki yansımalarını irdeleyebilmek amacıyla katılımcılara yöneltilen sorulara verilen yanıtlar Tablo 27’de belirtildiği üzere “algı ve tutumlar” “yetkinlikler ve eğitim,” “dijital kültür oluşumu”, ve “davranışlar” kapsamında kodlanarak özetlenmiştir.

Tablo 27: İnsan Değişimi Belge ve Bölüm Temelli Kod Frekansları

Belge Temelli Kod	Frekans	Yüzde
Algılar ve tutumlar	8	100,00
Yetkinlikler ve eğitim	7	87,50
Dijital kültür oluşumu	7	87,50
Davranışlar	6	75,00
Kodlanmış Belgeler	8	100,00
Kodlanmamış Belgeler	0	0,00
ANALİZ EDİLEN BELGELER	8	100,00
Bölüm Temelli Kod	Frekans	Yüzde
Yetkinlikler ve eğitim	21	32,31
Dijital kültür oluşumu	19	29,23
Algılar ve tutumlar	14	21,54
Davranışlar	11	16,92
TOPLAM	65	100,00

İnsan değişime ilişkin kodların analizi neticesinde; görüşmelerin gerçekleştirildiği 8 işletmenin tamamında algı ve tutumlara yönelik hususlara değinildiği, buna karşın tüm kodlamalar içinde en fazla yetkinlikler ve eğitime ilişkin ifadeler yer verildiği anlaşılmaktadır. Katılımcıların insan değişimine yönelik verdiği yanıtlar ilgili kod başlıkları kapsamında frekans büyüklüğüne göre sırasıyla sunulmuştur.

➤ Yetkinlikler ve Eğitim

Tablo 28: Yetkinlikler ve Eğitime İlişkin Bulgular

“Komuya ne kadar uzak olursanız beklentileriniz o kadar gerçeklerden uzaklaşıyor ve ortaya çıkan ürünü kabullenme oranı azalıyor. O yüzden BT dışı birimlerin de en azından yapay zekânın mevcut yetenekleri ve sınırları konusunda eğitilmesi gerekir.” (Yönetici B)

“Özellikle bizim stratejimiz hangi problemle uğraştığımızı bilelim o problemin gerekliliklerini bilelim ve ona uygun olarak da insanları istihdam edelim. Sonrasında da problemleri çözdükçe bu problemlerin daha doğrusu bu çözümlerin faydalarını insanlara anlatalım ve bu şekilde etkileşimli olarak herkesin onayını alarak ilerleyelim biz böyle bir yöntem belirledik.” (Yönetici C)

“bu teknolojiyi kullanabilecek insan gücüne olan ihtiyaç yetkinliklerinin

gelişmesi hani hem geliştirenlerin hem de kullananların yetkinliklerini geliştirilmesi gibi bir noktaya gidiyor burasıda önemli insan kaynaklarını etkileyen bir sonuç aslında... Diğer taraftan bu teknolojiler aslında ileri teknolojiler ve bunları anlamak gerekiyor dolayısıyla yetkinlik artışı gerekiyor. Burada aslında hepimizin yetkinliklerini geliştirmeye ihtiyaç var. Mavi yaka içinde herkes içinde geçerli öğrenmeler var çünkü bir anlamda konvansiyonel işler ki bir şekilde yenileri ile değiştiriliyor sistem dışında kalma ihtimalleri var dolayısıyla kendilerini geliştirmeye devam etmeleri gerekiyor en kritik şey bu. Firmaların bu alanda yatırım yapması gerekiyor kişilerinde kendilerini bu değişikliklere göre adapte etmesi gerekiyor. Adaptasyon ve değişim.” (Yönetici D)

“Yapay zekâ yaklaşımında insanlarla iyi ilişkiler, kabul ettirme bir şeyleri karşılıklı fayda fayda düzleminde anlatma ve bunu sevdirmeye yoluyla yani o insanlara sizin işinize şöyle bir fayda getirecek şekilde ikna edilebilir... Yapay zekâ insanların yükünü azaltıyor veya imkânlarını becerilerini arttırıyor. Bu eğer ki uygulanırsa hemen her yerde pozitif bir avantaj bunu yaparken eğer bir yapay zekâ sistemi kurgulanırken performans kriterleri doğru verilmediği zaman normalin altında yani bu şartlarda sizin kalitenizi verimliliğinizi arttırması gereken sistem bunda bir düşmeye neden olabilir. Bu hataya düşmeden kurguladığımız her yapay sistemi faydalı ve avantajlıdır... Mavi yaka bir parça daha farkındalığını ve bu sistemlerle birlikte çalışmayı önceliği haline getirmeli, bir parça daha yazılım okuryazarlığı seviyesini arttırmaya çalışmalı çünkü ister istemez ilk etkilenecek işler mavi yaka işler olacak bunların özellikle tekrarlı işleri olacak bu insanları doğru yere hem yeniden yetenek olarak yeteneklerinin gelişmesi olarak hem de bu insanların faydalı istihdamını sürdürmek açısından sorumluluk hepimizde” (Yönetici F)

Turkcell de aslında çalışanların bu yeni teknolojilere uyumluluğunu hızlandırmak veya kendi ekiplerimizde ki arkadaşlarımızın yapay zekâ makine öğrenmesi veri analitiği veya veri üzerinden işlem yapmalarını hızlandırmak için yapılmış çeşitli eğitim programları var bunlarda aslında bu süreci hızlandırdı mesela bizim dijital masters diye bir programımız var tüm Turkcell'in Turkcell'e açılan işte temel veri bilimini

öğrendiğimiz daha sonra ise çeşitli uzmanlaşma alanlarını seçtiğimiz makine öğrenmesi, yapay zekâ, yapay zekâ tarafında image processing, ses analitik veya benzeri gibi işler veya business analysis dediğimiz programlarla aslında biraz bunun alt yapısını da sağlamış olduk yani evet teknoloji şirketiyiz bunun çok ciddi bir avantajı var ama bunu akademi ekibimizin yaptığı eğitimler ile destekliyoruz artı birde bizim bu yaptığımız iş çıktılarını işte farklı ekiplere gidip anlattığımız bu tarz içerikli info grafiklerle bilgilendirici içerikleri ekiplere göndermemizde çok faydalı oluyor ve çalışma arkadaşlarımızda hızla yapay zekâya uyumunu ve adaptasyonu sağlıyor... Turkcell içerisinde yapay zekâ ile ilgili uğraşmak isteyen bunlarla ilgili çeşitli projeler yürüten arkadaşlarımıza yapay zekâ ekibi olarak danışmanlık veriyoruz gibi düşünün onlar kendi projelerini yaparken bizim hazır olan ürün servislerimizi kullanıyorlar veya onlar bir problem çözerken birlikte yapıyoruz bunu gibi bu anlamda da orada bir kısıtlama yok yani tüm yapay zekâ işleri sadece bizim ekipten çıkacak gibi düşünmeyin farklı farklı arkadaşlarımızda ekiplerinde bu işleri yapmaya çalışıyor ama tabi ki bizimle sürekli iletişim halinde olarak yani nasıl onlara fayda sağlarız aslında buradaki derdimiz o fayda sağlamak işi daha verimli yapmak daha doğru yapmak ve bahsettiğim yapay zekâ ilkelerine aykırı olabilecek herhangi bir durum yaratmamak için bunu da bu şekilde yürütüyoruz.” (Yönetici G)

“Robotlarla beraber birçok şey değişiyor, yani insana layık işler ortaya çıkacak. Yani eleğin üzerinde bir şeyler duruyor. Yani beyinsel yani insanın daha katma değerli düşünme aktivitesini öne alacak bununla ilgili değer yaratacak işlere doğru gidiyor bir yolculuk bu ve dünyanın çıktığı bir yolculuk bu yolculukta herkes birbirine destek olmalı.” (Uzman 1)

➤ Dijital Kültür Oluşumu

Tablo 29: Dijital Kültürün Oluşumuna İlişkin Bulgular

Uzun süreçli bir yolculuk. Şirket çalışanlarının, gerçekten bu proje ile uğraşacak arkadaşların o kültüre erişmesi, o gelişimi sağlamış olması

lazım. Onun için geleceğe yatırım yapmak isteyen yöneticiler, firmalar mutlaka bir an önce sadece yapay zekâ değil tüm dijitalleşme teknolojileri ile ilgili şirketin iş süreçleri ile ilgili onların gelişimine yönelik yatırımları bugünden yapıyor olması lazım. Çünkü bu bir bütün. Bu kültür oluşmadan zaten bu araçları hayata geçirip kullanmak maalesef mümkün değil. O kültürün oluşması lazım. Şirkette önce düzgün bir veri tabanının oluşması lazım. Düzgün çalışıyor olması lazım ki sağlıklı veri, temiz veri olmadan zaten herhangi bir yapay zekâ uygulamasının veya makine öğrenmesi uygulamasının çalıştırılması, bundan doğru sonuçlar alınması da pek mümkün gözüküyor. Çalışanlara şunu söyleyeyim. Yapay zekâ gibi teknolojik şeylerden hiç kimse korkmasın. Herkes kendisini geliştirme çabası içerisinde olması lazım. Dolayısıyla gelecek burada zaten. Ya bu oyunun içerisinde var olacağız ya da hep beraber var olmayacağız gibi bir durum var yani.” (Yönetici A)

“Organizasyonel olarak çalışma böyle bir ekip doğduktan sonra tabii çalışma şekilleri de bu ekiple iş yapan, bu ekibin ürettiği çözümleri kullanan birimlerde hem veri odaklı çalışma anlamında ve veri odaklı düşünme anlamında alınan kararlarda hep işin bu tarafından bakma kısmı başladı” (Yönetici C)

“Yapay zekâ teknikleri belli bir uzmanlık gerektiren ciddi oranda matematik bilgisi gerektiren bir geometri problemidir. İsmindeki illüzyonu bir kenara bırakıp bu aracı bir hesaplama makinesi olarak görmek lazım. Üretim katmanında problemlerin çözümü için saatlerce düşünüp deneme yanılma aktiviteleri yaparak maliyet ve zaman kaybının önüne geçmek istiyorlarsa, geleceğin standartlaşma ve kalite beklentilerine cevap verecek seviyede kalmak istiyorlarsa en önemli stratejilerinin arasına yapay zekâyı koymalarını öneririm. Bu konuda oluşturacakları ekibi klasik alışlageldik yönetim tarzının dışında tutmalarını bu kişilere gereken özgürlük yarıçapının sağlanması gerekliliğini iyice düşünmelerini öneririm. Çalışanlara bunun engellenemez bir endüstri devriminin bir parçası olduğunu kavramaları gerektiğini ve bu bağlamda hayat planlamalarını, kişisel gelişimlerini daha önce olduğundan daha da büyük bir önemle ele almalarını

<p>öneririm” (Yönetici E)</p>
<p>“yapay zekâ sistemleriyle uyum sağlamaları çok kolay oluyor. Hem ilgi duyuyorlar hem çaba harcıyorlar hatta şöyle şeyler oluyor biz yeni bir bölüme gittiğimiz zaman ya zaten yapay zekâ projeleri yapıyoruz diyorlar orada master, doktora yapan birileri illa bu dönem de bir master, doktora yapıyorlarsa bir yerinden yapay zekâya geçiyorlar.” (Yönetici F)</p>
<p>“Burada en kritik konu veri. Herhangi bir kişi sağlayacağı faydayı düşünerek bu çözümleri geliştirmesi gerekiyor yani böyle bir yapay zekâ işi var işte herkes image procesing ile iş yapıyor bizde yapalım gibi değil de gerçekten fayda yaratacak verimlilik sağlayacak çözümler sunmanız gerekiyor çünkü eğer böyle olursa bu işler hem şirketiniz genelinde kabul görüyor hem de müşteriniz açısından ses getiriyor kendi iş süreçlerini değerlendirirken bunların ne kadarı yapay zekâ ile yapılabilir diyelim yapılabilir ne kadar fayda yaratabilir olarak bakmalılar” (Yönetici G)</p>
<p>“kültürel transformasyonda sağlıklı bir iletişimle ortaya konulduysa, büyük oranda çalışanların başlangıçta rahatsızlık duysalar dahi bunun çok kısa sürede ortadan kalktığını gözlemliyorum.” (Uzman 1)</p>
<p>“Burada önemli birkaç nokta var organizasyon seviyesinde. Peter F. Drucker bile söylemiş işte demiş ki kültür stratejiyi kahvaltı niyetine yer. Yani stratejiyi etkileyebilecek çok önemli bir şey ki kültür o dijital kültüre doğru eviriliyor burada hiç kimsenin itirazı olamaz... son dönemde artan çevik çalışma biçimleri, çevik yaklaşım kültürü, kümeler halinde matris yapılarla çalışma kültürü ortaya çıkıyor... yani burada ki en önemli değişim kültür üzerinde, yönetişim üzerinde ve takım biçimleri olarak daha kritik bir şey daha söyleyeceğim organizasyon tipleri olarak ta işin birçok bileşeni var insan kaynakları değişiyor tabi ki bununla birlikte... yöneticiler zaten o kültürel yapıyı ileten insanlar, iletmiyorsa zaten o şirkete barınamıyorlar o vizyonu beraber yürütemiyorlarsa sıkıntı oluyor... CEO, genel müdür yardımcılara genel müdür yardımcılara müdürlere, müdürler, yöneticilere, yöneticiler çalışanlarına burada birbirlerini rahatlatmalı, bir dönüşüm içerisinde olduğunun farkına varılmalı ya da sindirebilmeli yani kültürüne almalı ya onu normal kabul</p>

etmeli. Yani yapay zekâ şu anda birçok insanın normal değil ütopya gibi geliyor. Ama o yeni normal dediğimiz, o noktaya geldiği zaman sindirildiği zaman onun faydalarını daha çok görüyoruz. Gündelik tüketim alışkanlıkları değişiyor ki yapay zekânın kullanım alışkanlıkları organizasyonlarda da değişecek gibi. Bir şeyi birileri, yapıyor diye yapmak doğru değil onu sindiriyor, kendine adapte edebiliyor ve doğal seleksiyon noktasında da kendi içinde bunu hazım edebiliyor olmak lazım.” (Uzman 2)

➤ Algılar ve Tutumlar

Tablo 30: Algı ve Tutumlara İlişkin Bulgular

“Açıkçası bu işle uğraşan arkadaşların hepsi bu işten müthiş keyif alıyorlar. Dolayısıyla onları daha çok motive ediyor bu çalışmalar. Yani şöyle bir şey yok; bu yazılımlar bizim pozisyonumuzu alacaklarda yarın biz bilmem ne olacağız gibi bir yaklaşım yok gurubun içerisinde. Dolayısıyla bu projelerle çalışan arkadaşlar hem daha heyecan duyuyorlar hem daha motiveler bu işi yapmakta yani bize olumlu katkısı olduğunu söyleyebilirim” (Yönetici A)

“Özellikle operasyonel süreçlerin otomatize edilmesine yönelik konularda ilk akla gelen sorun “robotlar işimizi elimizden mi alıyor” oluyor. Bu cümle dile getirilmese bile o işleri yapıyor olan ekiplerden bu duyguyu hissedebiliyoruz. Dolayısıyla bu konuda dikkatli olmak gerekiyor... kurum genelinde bu gelişmelere karşı duyulan ürkeklik azalıyor. Hatta rpa şampiyonu, veri analisti gibi unvanlara herkesin talip olabileceği görülünce pozitif etki yaratıyor.” (Yönetici B)

“İnsanlar bu çözümlerin faydalarını gördükçe, ortaya çıkan ürünlerin, çıktılarının ürettiği olumlu etkileri gördükçe daha da ısınıyorlar diyebilirim... Herhangi bir kaygı şu anda yok. Heyecan fazlasıyla var inşallah artarak devam edecek.” (Yönetici C)

“Bir kaygı olabiliyor ama bir yandan da heyecan oluyor bu sistemin faydalarını da herkes çok net bir şekilde görebiliyor hayal edebiliyor” (Yönetici F)

“Kaygı gibi değil genelde heyecan kısmını görüyoruz mesela orada biz bu fikirle gittiğimizde buradaki işe şöyle bir şey ekleyelim bu gerçekten çok faydalı olur hem Turkcell’in iş yapış şekline de ek bir getiri sağlar bize dediğimizde oradaki arkadaşlarımızın gözlerinin parladığını hatırlıyorum o nedenle de genelde heyecanla karşılıyor ve bunlar hızlıca uygulanmak isteniyor ve ellerinden gelebildiği düzeyde yapıyorlar süreçle ilgili bir şey yapılması gerekiyorsa veya onlardan istediğimiz herhangi bir şey oluyorsa bunu heyecanla karşılıyorlar.” (Yönetici G)

“Şirketin yönetim kademesinin nasıl yaklaştığı ile ilgili mavi yakanın yani operasyonel düzeydeki tepkiler yukarıdan gelecek etkilerle şekilleniyor. İlk akla gelen soru tabi ki ben işsiz kalacak mıyım?” (Uzman1)

➤ Davranışlar

Tablo 31: Davranışlara İlişkin Bulgular

“henüz alınması gereken yol var. Ancak burada en kritiği aradığını görmesi. Bu hem teknik ekipler de böyle hem de iş ekiplerinde böyle. İnsanlara siz bunu anlattıkça, faydalarını gösterdikçe insanlarda daha işbirlikçi hale geliyorlar.” (Yönetici C)

“Şöyle bizim sektörümüzden özel bir şey söyleyeyim. Bizim burası çok insan odaklı yani insan yoğun emek yoğun bir sektör değil daha çok makine otomasyon ağırlıklı bir sektör yani dolayısıyla bizim aslında kurulduğumuz günden beri hatta biz işte 25, 26. yılındayız ama belki bu sektörün geçmişini düşündüğünüzde bizden önceki başka firmaların yaptığını düşündüğünüzde bırak ki otomasyon teknolojileriyle ilgili elli yıldır bu süreçlerle ilgili yönetiliyorlar yani hiçbir makine manuel işlemiyor dolayısıyla bu anlamda mavi yaka çalışanlarımızın da aslında yetkinlikleri pek çok endüstrinin diğer firmalarına göre daha yukarıda yani otomasyon seviyesi yüksek söylemeye çalışıyorum. Yani dolayısıyla bir aşinalık var bu yeni uygulamalar kişilerin menfaatine olan çözümler üretiyorlar günün sonunda yani işin gereği anlamında işi kolaylaştıran, basitleştiren, hızlandıran çözümler üretmeye çalışıyoruz, iş risklerini azaltmaya çalışıyoruz yani dolayısıyla burada bir aleyhte bir engelleyici

bir durum yok tam aksine destekleyici bir tepki ile karşılaşıyoruz”
(Yönetici D)

“POC çalışmalar gerçekleştirdik ve sonuçlar herkesin beklediğinden daha iyi oldu. Ardından destek kendiliğinden geldi. Büyük bir destek ve heyecan var.” (Yönetici E)

“insanlarda genel olarak yapay zekâ ile çalışmak konusunda çok büyük bir sıkıntı yok çünkü havacılık alanı dediğimiz şey zaten katı kuralları olan katı süreçleri olan bir alan buradaki insanlarda bu sürecin içerisinde bir dişli olmak konusunda herhangi bir sıkıntıları yok bu süreci gerektirecek verilerin toplanması derlenmesi konusunda da bir sıkıntı yok” (Yönetici F)

“aslında artık teknoloji şirketi olması sebebiyle de biraz ekipler bize benim şöyle bir iş sürecim var bunu yapay zekâ ile şu şekilde geliştirebilir miyiz diye geliyorlar buda aslında mutluluk verici organizasyona çok hızlı yayıldığı anlamına geliyor o anlamda da mutluyuz gerçekten... Yapay zekâ işleri, çözümleri yaptıkça Turkcell içerisinde bize asıl talepler geliyor yani hukuk ekibinden arkadaşlarımız diyor ki bizim böyle böyle bir işimiz var biz bunu nasıl yaparız veya satış ekibimiz geliyor diyor ki şu veriler üzerinden bir şey yapmaya çalışıyoruz müşterimize böyle bir fayda sağlamak istiyoruz ve bunun üzerine mevcut dikeylerimizin üzerine ne sağlayabiliriz nasıl iyileştirebiliriz diye düşünüyoruz o anlamda çok şanslı olduğumuzu inanıyorum” (Yönetici G)

İnsan değişimine yönelik olarak toplanan veriler çerçevesinde genel olarak;

Yönetici A, çalışanlarda bir kaygı oluşmadığını bilakis bir heyecan duyduklarını belirterek motivasyonlarının arttığını belirtmiştir.

Yönetici B, başlangıçta bir kaygı hissedilmesine karşın işinde yetkin olanların daha kalifiye işlere yönlendirildiğinin görülmesiyle bu kaygıların azaldığını, hatta oluşturulan yeni rollere herkesin talip olabilmesi ile pozitif etkilerin gözlemlendiğini ifade etmektedir.

Yönetici C, çalışanların düşüncelerine çok önem verdiklerini belirterek bu çözümlerin olumlu etkilerini gösterdikçe çalışanların daha işbirlikçi olduklarını, herhangi bir kaygı gözlemediklerini aksine daha fazla heyecan oluştuğunu ifade etmektedir.

Yönetici D, özellikle makine yoğun bir endüstride olduklarını belirterek yeni uygulamaların çalışanların menfaatine yönelik sonuçlar üretmesi sebebiyle destekleyici tepkiler aldıklarını ifade etmektedir.

Yönetici E, yapay zekâ uygulamalarının neticelerini gören çalışanlarda büyük bir destek ve heyecan oluştuğunu belirtirken çalışanların düşüncelerini fazlasıyla önemsediklerini ifade etmiştir.

Yönetici F, başlangıçta bir kaygı olsa da yapay zekâ uygulamalarının faydasını gören çalışanlarda heyecan oluştuğunu, sürece uyum sağladıklarını ve bunun için çaba gösterdiklerini belirtmektedir.

Yönetici G, çalışanların oldukça heyecan duyduklarını, fazlasıyla çaba göstererek sürece uyum sağladıklarını belirtirken bu alanda çalışmak isteyen her çalışanın desteklendiğini ve bu kapsamda işletme içinde akademik çalışmaların yürütüldüğünü, her yeniliğin tüm birimlerle paylaşıldığını ve bu süreçlerin yapay zekânın benimsenmesini sağladığını ifade etmektedir.

Uzman 1 ve Uzman 2 ise çalışanların iş kaybına yönelik algılarının kültürel yapıya ve üst yönetimin yaklaşımına göre şekillendiğini, bu durumun aynı zamanda yeni iş süreçleri ve rollerin ortaya çıkmasıyla birlikte çalışanın yetenek setine göre değişim gösterdiğini belirtmektedirler.

6.7.3. Dijital Taylorizme İlişkin Bulgular

Araştırma kapsamında yapay zekâ teknolojilerinin dijital taylorizmle ilişkisini irdeleyebilmek amacıyla katılımcılara yöneltilen sorulara verilen yanıtlar Tablo

32’de belirtildiği üzere “mekanikleşme” “standartlaşma” ve “emeğin gözetimi ve ölçümü” kapsamında kodlanarak özetlenmiştir.

Tablo 32: Dijital Taylorizm Belge ve Bölüm Temelli Kod Frekansları

Belge Temelli Kod	Frekans	Yüzde
Mekanikleşme	8	100,00
Emeğin gözetimi ve ölçümü	7	87,50
Standartlaşma	7	87,50
Kodlanmış Belgeler	8	100,00
Kodlanmamış Belgeler	0	0,00
ANALİZ EDİLEN BELGELER	8	100,00
Bölüm Temelli Kod	Frekans	Yüzde
Mekanikleşme	28	59,57
Standartlaşma	11	23,40
Emeğin gözetimi ve ölçümü	8	17,02
TOPLAM	47	100,00

Dijital taylorizme ilişkin kodların analizi neticesinde; 8 işletmenin tamamında mekanikleşmeye değinildiği, genel bulgular çerçevesinde ise en az emeğin gözetimi ve ölçümüne ilişkin ifadeler yer verildiği anlaşılmaktadır. Katılımcıların dijital taylorizm kapsamında değerlendirilen yanıtları ilgili kod başlıkları kapsamında frekans büyüklüğüne göre sırasıyla sunulmuştur.

➤ Mekanikleşme

Tablo 33: Mekanikleşmeye İlişkin Bulgular

“Diğer taraftan da yapay zekâ dışında bir kaç tane robotik proses hayata geçirdik. Özellikle bir takım dokümanlarımızın yurt dışından gelen formalarımızın otomatik olarak tercüme edilmesi, ilgili kişilere otomatik olarak ulaştırılması o sürecin izlenmesi gibi işlerimizi robotik proseslere taşıdık şu anda” (Yönetici A)

“Tekrar eden işleri yazılımların yerine getirmesi ve insanların daha kalifiye işlerde görev alması” teorisini gerçekten hayata geçirmek için adımlar atmak gerekiyor. Biz bunu yapıyoruz” (Yönetici B)

“şöyle bir noktaya geliyoruz aslında bugüne kadar bir sürü uygulama yaptık her şeyin çözümünde tam otomasyonla tüm her şeyi

insansızlaştırmakta mümkün ama bir yandan bugün yine de bunu engelleyen kısıtlar var hâlâ büyük teknolojiden daha kompleks insan kararları var dolayısıyla her şeyi otomatize etmek mümkün değil ama bizim geldiğimiz nokta her geçen gün yenilerini ekleyerek devam ediyoruz bu yolda.” (Yönetici D)

“Onlara çeşitli özel günlerimde işte tebrik mesajı göndermekten tutun bu özel günlerinde veya paylaştıkları herhangi bir konu ile ilgili bizim onlara fayda sağlayabileceğimiz bir konu olduğunda anlık ulaşma geri bildirim verme gibi çözümler yapıyoruz bu anlamda da müşteri memnuniyetini olumlu yönde etkilediğini düşünüyorum. Verimliliğe de en basitinden RPA tarafındaki yaptığımız çalışmaları ekleyebilirim. Burada bahsettiğim gibi biz çalışanların elimdeki manuel işleri otomatize ediyoruz buda hız anlamında çok ciddi bir katkı sağlıyor yapılan işin doğruluğunu arttırmak anlamında mesela çok ciddi bir katkı sağlıyor ve son durumda da aslında o çalışanın yaptığı işin daha kaliteli çıkması sebebiyle de müşteri memnuniyeti yaratıyor gibi mesela çağrı merkezinde bu RPA teknolojisi çok ciddi anlamda kullanılıyor yani müşterilerinizi iki dakika boyunca telefonda bekleteceğinize belki bunu 45 saniyeye düşürüyorsunuz buda aslında bir memnuniyet yaratıyor kısacası” (Yönetici G)

“Endüstri 4.0 işleri makineler yapsın, mümkün olduğunca fiziksel anlamda otomasyon olsun ve fiziksel anlamda otomasyon zorunluluk olarak o fizikselliğin makinelerin çalışmasının da kontrolünü ve planlanmasını da otomatize etme gereğini doğurdu” (Uzman 1)

➤ Standartlaşma

Tablo 34: Standartlaşmaya İlişkin Bulgular

“Öte yandan çok yoğun Ar-Ge yapan bir grubuz. Özellikle şu anda ürettiğimiz ürünlerin zaten belirli bir standardı var, süreçleri net, belirli. Onları da önden tahminleme metoduyla problemleri minimuma indirmeye çalışıyoruz ama daha büyük bir problem şu; Ar-Ge’de ürettiğiniz bir ürünün prosesini tahmin etmeniz pek kolay bir şey değil. Çünkü onu daha ilk defa yapıyorsunuz. İlk ürettiğiniz için birçok proses, makine ayağını,

süreçle ilgili bilinmez var. Yine yaptığımız bir tahminleme metodu üstünde geçmiş verimizi tarayarak Ar-Ge'de üretilen bir ürünün geçmiş veri tabanındaki ürünle ilişkilerini karşılaştırıp onlara en yakın grupları değerlendirip, analiz edip oradan bir süreç haritası, bir süreç ayarlama planı çıkarmaya çalışıyoruz tahminleme ile. Burada yüzde doksan, doksan beşlere varan bir başarı sağladık. Bu bizim için çok değerli bir şey. Çünkü çok sayıda Ar-Ge ürünü geliştiriyoruz. İlk seferde yaptığımız ürünün istenilen kalite değerlerine erişiyor olması çok değerli çünkü bir tane ürünü yeni baştan yapmak çok büyük bir maliyet artı zaman. Burada da çok büyük bir düzeyde başarı sağladık. Bunun gibi birçok işletme içerisinde işte makine ayarları ile ilgili süreç ayarları ile ilgili hatta bir adım ileri gittik mesela ayı kapatmadan gelir tablomuzu tahmin etmeye başladık. Bu tür şeyleri hayatımızda yaygınlaştırmaya çalışıyoruz... Planlama ile ilgili özellikle konfeksiyon tarafında kumaş üretim planlama ile ilgili yapay zekâ destekli bir projemiz yürüyor şu anda. Dışardan bir firma ile ortak yürütüyoruz. Bunda da hedefimiz çok sayıda planlamacı arkadaşın birbirinden farklı işler yaparak farklı sonuçlar almasını önüne geçmek. Dolayısıyla bir kumaş satın alma kararı verirken satın almacı arkadaşlara, planlamacı arkadaşlara en doğruyu seçmesini sağlayacak aracı geliştirip önlerine koymak gibi bir çalışmamız var.” (Yönetici A)

“Projedeki temel motivasyon, tekrar eden tanımlı işlerin hata oranını en aza indirmek ve bu işlerin en kısa sürede tamamlanmasını sağlamak” (Yönetici B)

“Şöyle, önce veri toplama ve veri işleme işleri bölümünden başlayayım. Veri toplama ve veri işleme aslında iki farklı süreç olarak ilerliyor diyebilirim. Daha önce veri gölünün oluşturulma, akan veriler, bunların günlük kontrolleri, günlük saatlik kontrolleri, veri kalitesinin sağlanması bu farklı bir iş kolu, ikinci iş kolu da buradaki veriyi kullanarak iş problemlerine çözüm üretme tarafı” (Yönetici C)

“Burada biz dolaylı sistemler yapıyoruz, mesela yazılım alanında bir kod takip sistemlerimiz var, geri bildirim sistemlerimiz var gözden geçirme prosedürlerimiz var bunları biz yönetici kanaati ile birleştirip bir sonuç üretmeye çalışıyoruz, belli eksenler var onların hepsini bir biri ile

eşleştirip bir sonuca varmaya çalışıyoruz.” (Yönetici F)

➤ Emeğin Gözetimi Ve Ölçümü

Tablo 35: Emeğin Gözetimi ve Ölçümüne İlişkin Bulgular

“Bu anlamda kullanmıyoruz. Açıkçası performans takibi açısından bu tür şeyleri kullanmak şu anda bizim önceliğimizde değil.” (Yönetici A)

“Şu anda bu şekilde işimiz olmadı. Daha çok müşteri deneyimi ve operasyonel verimlilik arttırıcı işleri odaklandık. Bu şekilde çalışan performansını ölçmeye odaklanan bir uygulamamız yok şu anda.” (Yönetici C)

“İnsan kaynaklarının genel uygulamaları noktasında performans ölçüm sistemlerimiz var işte 360 derece değerlendirmeler var, üst yönetimde hedeflerin gerçekleşme takibi gibi yöneticiler tarafından bir performans değerlendirme sistemlerimiz var ama bunlar çok konvansiyonel bütün şirketlerde olan İK araçları. AI özelinde. RTLS denen bir konum takip sistemimiz var, operatörlerimizi takip ediyoruz ama biz bunları bilinçli olarak kişilerle ilişkilendirmek istemiyoruz çünkü burada bir takım kişisel verileri koruma konusu var, iş barışı var, sendikalar var hani bir sürü faktör var dolayısıyla biz kişi ile ilişkilendirerek böyle ölçüm metodu geliştirmiyoruz bundan kaçınıyoruz ama biz toplam sistem verimliliğine bakıyoruz bir yandan da bizimkisi az önce söylediğim gibi insan odaklı bir operasyon değil makine odaklı biz makelerimizin verimliliğini performansını ölçüyoruz. Ama ne var mesela bu tip uygulamalar bize şu noktada yarar sağlıyor. İş güvenliği ile ilgili mesela bir kazanın oluşmasını engelliyor yani orada kişiyi takip ediyorsunuz bir ihlal olduğunda yanlış bir şey yaptığında uyarıyorsunuz ama kişi özelinde bunu yapmak değil o durumun yaşanmamasını sağlamak, forklift ile bir insan temas etmesin hat çalışırken içine bir insan girmesin bütün bunların hepsi insanı korumak üzere pozitif noktada bizim derdimiz kişileri ayırıştırıp burada bir performans değerlendirme aracı olarak kullanmak değil özellikle mavi yaka tarafında, beyaz yakada da böyle uygulamamız yok hani kişiyi böyle takip eden performansını ölçen yapay zekâ uygulamamız

yok” (Yönetici D)
“Henüz bu gözlem için erken” (Yönetici E)
“Mavi yakanın performansı zaten ürün çıktısı olduğu için fiziksel bir çıktı olduğu için bunu ölçmek için yapay zekâ sistemlerine çoğu zaman ihtiyacınız yok ama normalde böyle büyük bir etkisi olmaz, beyaz yakada ise tersi bir durum söz konusu beyaz yakanın ürün çıktısını doğrudan orada insanın bulunduğu saate, koyduğu efora bağlayamazsınız daha sonra daha dolaylı bir yani sondaki ciro ve saire gibi bir çıktıya bağlamanız gerekir ona bağlamakta çok kolay değil, herhangi bir cirodaki bir mühendisin payını bulmak yakalamak çok mümkün değil dolayısıyla net performansını ölçmek çoğu zaman mümkün değildir” (Yönetici E)
“Kontrol denetim gibi değil de biz yardımcı bir araç gibi kullanmak bu şekilde düşünmek daha doğru yani en azından bizim burada yaptığımız çalışmalarda bu şekilde daha çok onlara, iş yapışını doğru daha verimli ve müşteri memnuniyetini yaratacak şekilde yapmalarını sağlamak amacıyla biz burada yapay zekâyı kullanıyoruz ve burada for social good dediğimiz iyilik için yapay zekânın kullanılması, müşteri memnuniyeti için yapay zekânın kullanılması ve işleri daha verimli yapmak için aslında yapay zekânın kullanılması gibi Turkcell geneli için böyle düşünebilirsiniz.” (Yönetici G)
“Çalışanın verimlilik ya da herhangi bir ahlaksızlığına karşı mesai saatleri içerisinde bir sensör takılıp başka bir yere gidip gitmediği ya da kendisine emanet edilmiş olan bir teçhizatı şirket amelleri dışarısında başka bir amaçla kullanıp kullanmadığı gibi kontroller var olması da birçok açıdan normal işin niteliğine çalışılan anlamına göre. Fakat işte bu kişinin özel olabilecek durumlarda acil bir telefon görüşmesi bir yakınıyla, arkadaşıyla bunları dinlemeye bulunduğu yeri sorgulamaya kadar da gidebilecek ucu açık bir nokta bunun gerçekten kişilik hakları ve suiistimal arasındaki dengenin çok iyi korunmuş olması gerekiyor” (Uzman 1)
“Performans sistemleri çok yapısal değişmeye başladı mesela bir insanın

serbest bırakılma çevresi nedir? daha yaratıcı nasıl olur? Hep yaratıcılıktan bahsediyoruz ama bir insanı sıkboğaz ederseniz de o insanın nefes almasına engel olursunuz sonra yaratıcılıkta kalmıyor gibi birçok nokta var. Yapay zekâ teknolojileri ile bağlantısı şudur bence yani performansını ölçebilecek yapay zekâ teknolojileri geliştiriliyor evet ama performans içinde veri toplamanız lazım, kişisel verilerini almanız. O yüzden ekip içerisindeki sinerjiden tutun da kültüre kadar birçok faktör var.” (Uzman 2)

Dijital Taylorizme yönelik olarak toplanan veriler çerçevesinde genel olarak tüm işletmelerde mekanikleşme ve standartlaşma süreçlerinin bulunduğu ancak araştırma dahilinde ki hiçbir firmada çalışanların performansı üzerinde gözetim ve denetime yönelik herhangi bir çalışma yapılmadığı anlaşılmaktadır.

6.7.4. İşletme Performansına İlişkin Bulgular

Araştırma kapsamında yapay zekâ teknolojilerinin işletme performansına etkilerini irdeleyebilmek amacıyla katılımcılara yöneltilen sorulara verilen yanıtlar Tablo 36’da belirtildiği üzere “verimlilik”, “müşteri memnuniyeti”, “maliyet”, “rekabet avantajı”, “pazar payı” ve “karlılık” kapsamında kodlanarak özetlenmiştir.

Tablo 36: İşletme Performansına İlişkin Bulgular

Belge Temelli Kod	Frekans	Yüzde
Verimlilik	7	87,50
Müşteri memnuniyeti	6	75,00
Maliyet	4	50,00
Rekabet avantajı	3	37,50
Pazar payı	3	37,50
Karlılık	2	25,00
Bölüm Temelli Kod	Frekans	Yüzde
Müşteri memnuniyeti	11	31,43
Verimlilik	9	25,71
Rekabet avantajı	5	14,29
Maliyet	5	14,29
Pazar payı	3	8,57
Karlılık	2	5,71
TOPLAM	35	100,00

İşletme performansına ilişkin bulguların analizi neticesinde; en fazla sırasıyla müşteri memnuniyeti ve verimlilik üzerinde durulduğu buna karşın karlılık ve pazar payına en az oranda değinildiği anlaşılmaktadır.

İşletme performansı ile ilişkili veriler çerçevesinde genel olarak yapay zekâ kullanımının pazar payı açısından etkisinin henüz net olarak ölçülemediği ancak işletme verimliliğine, karlılığına ve müşteri memnuniyetine olumlu etkilerinin olduğu ifade edilmektedir.



SONUÇ

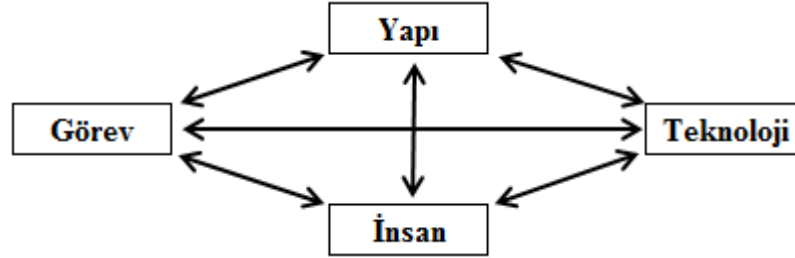
Dijital taylorizm bağlamında yapay zekâ teknolojilerinin örgütsel değişime yönelik etkilerinin araştırıldığı bu çalışma kapsamında gerçekleştirilen görüşmeler neticesinde yapay zekâ teknolojilerinin örgütler üzerindeki etkileri Leaviit'in (2013) modeli esas alınarak örgütsel değişimin birbiri ile ilişkili yapı, görev, teknoloji ve insan faktörü kapsamında bu dört değişkenin hem tek yönlü hem de diğer alanlarla çok taraflı bağlantıları ortaya konularak açıklanmıştır. Ayrıca bu araştırmada dijital taylorizm bağlamında yapay zekâ teknolojilerinin iş süreçlerini standartlaştırma ve mekanikleştirme yönündeki etkileri ile emeğin gözetimi ve denetimine yönelik uygulamalara ilişkin örgütsel sonuçlar ortaya çıkarılmıştır.

Araştırmada örgütsel değişime etki eden her bir faktörün aynı zamanda bağlantılı bir şekilde diğer değişkenleri de etkilediği görülmektedir. Bu anlamda araştırma modeli ile uyumlu olan sonuçlar edinilmiştir. Araştırma sonuçları yapay zekâ teknolojilerinin kullanımında dijital dönüşümün başarılı bir şekilde gerçekleştirilebilmesi için değişime etki eden her bir değişkenin arasındaki ilişkilerin iyi hesaplanması gerektiğini göstermektedir. Bu kapsamda değişim sürecini iyi yönetebilmek isteyen her örgütün, yapı, teknoloji, görev ve insan faktörlerinden oluşan örgütsel değişkenlerin herhangi birinde meydana getirilecek bir değişimin diğer faktörleri de etkileyeceğini göz önünde bulundurması gerekmektedir.

Araştırmada temel alınan modele ek olarak örgüt kültürünün yapay zekâ teknolojisini benimseme ve dijital dönüşüm sürecinin başarıyla gerçekleştirilmesinde önemli bir etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca araştırmada farklı sektörlerden edinilen bulguların birbiri ile örtüştüğü, aynı bulgulara ulaşıldığı ve aynı sonuçları içerdiği görülmektedir. Bu anlamda yapay zekâ uygulamalarının örgütsel değişime yönelik etkilerinin sektörel ayırım gözetmeksizin tüm sektörlerde benzer sonuçları ihtiva ettiği kanaatine ulaşılmaktadır.

ÖRGÜTSEL DEĞİŞİME İLİŞKİN SONUÇLAR

Örgütsel değişim genel olarak bir örgütün etkinliğini arttırmak için misyon ve vizyonu, stratejiyi, hedefleri, yapıyı, sistemi, kullanılan teknolojinin ve çalışanların değişimini gerektirir (Cawsey vd, 2015:44). Bu bağlamda örgütsel değişim literatürü genel olarak teknoloji, yapı, sistem, strateji ve kültür gibi alanlarda meydana gelen çeşitli görünür değişikliklerle ilişkilendirilir (Garg ve Singh, 2006:46; Leavitt, 2013:1145; Zhang, 2019:73; Carpenter, 2012:322). Ancak değişimin örgüt bütününde başarılı olabilmesi, değişikliğin örgütün diğer öğelerini nasıl etkileyebileceğini öngörme yeteneğine bağlıdır (Snyder ve Hartzell, 1987:44). Zira bir örgütte değişimi başarılı bir şekilde yönetebilmek birbirine bağlı çeşitli alanlarda değişiklikler gerektirir (Garg ve Singh, 2006:51). Bu kapsamda Leavitt (2013:1145), değişime yönelik farklı yaklaşımları yapı, görev, teknoloji ve insan faktörü bağlamında örgütsel değişim sürecinin birbiri ile ilişkili en az dört değişken etrafında şekillendiği bir model ortaya koyarak değişim sürecini görev değişkenleri, yapısal değişkenler, teknolojik değişkenler ve insan değişkenleri olarak ele almıştır (Leavitt, 2013:1145).



Şekil 9: Örgütsel Değişkenler (Leavitt, 2013:1145).

Şekil 9’da belirtilen değişkenlerden herhangi birindeki değişiklik genellikle diğerlerinde telafi edici veya misilleme yapan değişimle sonuçlanır. Örneğin Leavitt’in modeline göre yeni bir teknolojinin kullanımı örgüt içinde iletişim sistemlerinden çalışanların becerilerine ve görev tanımlarının değişimine kadar birçok farklı netice ile sonuçlanabilir. Ayrıca değişkenlerden yalnızca bir veya ikisini değiştirme çabalarının çoğu zaman öngörülemeyen ve maliyetli sonuçları ortaya çıkabilir (Leavitt, 2013:1145). Bu açıdan değişimi yönetebilmek için bu alanların her

birinin hem tek yönlü olarak hem de diğer alanlarla çok taraflı bağlantılarının iyi tanımlanması gerekir (Garg ve Singh, 2006:47).

Araştırma kapsamında edinilen bulgular neticesinde işletmelerin yapay zekâ teknolojisini kullanma gereksinimlerinin temel nedenleri irdelendiğinde edinilen sonuçlara göre Endüstri 4.0 ile hızlanan teknolojik ilerlemelerle birlikte makine kullanımının giderek artması ve her alanda iş süreçlerini kolaylaştıran ağ bağlantılı akıllı sistemler sayesinde veri toplama ve analiz etmenin mümkün hale gelmesiyle büyük veri akışını yönetebilmek, hesaplama kabiliyetini arttırabilmek, tahminlemeler yapabilmek ve analitik çözümler üretebilmek ve bu anlamda karmaşık iş süreçlerini hızlı bir şekilde yürütmek, stratejik kararlar vermek, verimliliği artırma ve müşteri deneyimini iyileştirmek, iş süreçlerini sisteme tanımlayarak kurumsal hafızada bireye bağımlılığı ortadan kaldırmak, gerçek zamanlı veri takibi ile makinelerin performanslarını arttırabilmek ve önleyici bakım süreçlerini gerçekleştirebilmek, daha verimli çalışabilmek ve daha insani koşullar oluşturarak insanın katma değer sağlamadığı tekrar eden iş süreçlerinde işleri makinelere yaptırabilmek ve sonuç itibariyle yapay zekâ alanında gerçekleşen ilerlemelere yönelik olarak dünyanın gerisinde kalmamak ve bu anlamda rekabetçi ortamda ayakta kalabilmek için yapay zekâ teknolojilerine ihtiyaç duyulduğu anlaşılmaktadır.

Tüm bu gereksinimler doğrultusunda örgütleri yapay zekâ teknolojisini kullanmaya yönelten gerekçeler araştırmaya katılan işletmeler nezdinde genel olarak ortaya konulmuştur. Ancak bu gereksinimler aynı zamanda iş süreçlerini iyileştirme ve teknolojik yenilik gerçekleştirme ihtiyacının ötesinde örgütsel değişim ihtiyacını tetikleyen faktörler olarak kabul edilebilir. Bu anlamda araştırma modeline göre, yapay zekâ teknolojisinin kullanımı ile birlikte örgütün yapısında, teknolojisinde, görev süreçlerinde ve insan davranışlarında da değişimler gerçekleşmesi muhtemeldir. Bu kapsamda değişim sürecinin ölçülmesi, doğru yönetilmesi ve istenilen sonuçlara ulaşılabilmesi için tüm örgütsel değişkenler ayrıca değerlendirilmiştir.

Yapısal Değişime İlişkin Sonuçlar

Örgütsel yapı, bir organizasyonda idari yapıları, resmi iletişim kanallarını, yerleşik çalışma prosedürlerini, yönetim hiyerarşilerini, ödül sistemleri ve disiplin prosedürleri gibi işin idari kontrolüne ilişkin unsurları kapsar (Dawson, 2003:16). Bu bağlamda yapısal değişkenler bir örgütün otorite ilişkisinde, koordinasyon mekanizmasında, merkezileşme derecesinde, iş tasarımında veya benzer diğer yapısal unsurlarında değişiklik yapılmasını içerir (Garg ve Singh, 2006:52). Bu değişim süreci, örgüt çalışanlarının işlerini netleştirip tanımlayarak ve bu işler arasında açıkça tanımlanmış ilişkiler kurarak otorite, sorumluluk ve koordinasyon mekanizmalarıyla görevlerin performansını arttırmak üzere bir örgütte, iç tutarlılık, düzen, disiplin, sistem ve hiyerarşik koordinasyon ile ilişkili değerler kapsamında ele alınır (Leavitt, 2013: 1146-1147).

Örgüt yapısında gerçekleşen değişimler hiyerarşik bir komuta zincirinin geliştirilmesinden, yönetim şeklinin değişimine kadar birçok farklı sonuçları ortaya çıkarabilir (Zhang, 2019:76). Diğer bir ifadeyle süreçlerin yeniden yapılandırılması, küçültülmesi ve güçlendirilmesi, daha fazla âdemi merkeziyetçilik daha geniş kontrol kapsamı, azaltılmış iş uzmanlığı ve çapraz fonksiyonel ekiplerle sonuçlanabilir (Garg ve Singh, 2006:52). Ancak örgütsel hedefler ve öncelikler doğrultusunda bu tür bir değişiklik sürecinde yapısal değişimlerden etkilenen diğer örgütsel bileşenlerin olası etkilerinin oldukça önemli bir faktör olduğu bilinmelidir (Snyder ve Hartzell, 1987:45).

Araştırma kapsamında edinilen bulgulara göre yapay zekâ teknolojilerinin kullanımı işletmelerde yapısal olarak belirgin değişimlerin gerçekleştiğini göstermektedir. Dijital dönüşüme yönelik olarak veriye dayalı çözümler üretmek üzere süreç iyileştirme departmanları, veri bilimi ekipleri, analitik çözüm tasarımı ekipleri, yapay zekâ ve makine öğrenimi müdürlükleri adı altında çeşitli birimlerin işletme bünyesinde kurularak bu alanda çalışmalar gerçekleştirilmesi en belirgin yapısal değişim göstergesidir. Bu kapsamda veri analizi ve yapay zekâ geliştirme ile ilgili oluşturulan birimler için veri analisti, veri bilimci, veri mühendisleri, yazılım

geliştirici gibi roller ortaya çıkmıştır. Diğer bir unsur ise örgütsel hiyerarşi açısından bu birimlerin klasik emir-komuta zinciri dışında faaliyet göstermeleridir.

İşletme fonksiyonlarının bu ekipler ile eş zamanlı çalışma gereğinin ortaya çıkması ile birlikte kademeler arasındaki ilişkilerin, iletişim kanallarının ve işbirliğinin geliştirilmesinde işletme bütününde veri odaklı çalışma mantığının yerleşmesi, görev ve sorumlulukların bu açıdan yeniden tanımlanması ve kurumsal hafızanın sisteme aktarılması ile insana olan bağımlılığın azaltılması, yapısal anlamda önemli değişimlerin meydana geldiğini göstermektedir.

Rutin iş süreçlerinin makinelerle yaptırılması ile birçok işin ortadan kalkması ve bu işleri yapmakta olan insanların katma değer sağlayabilecekleri daha kalifiye işlere yönlendirilmesi ya da bu teknolojiyi kullanabilecek insan gücüne olan ihtiyaç yetkinliklerini karşılama gereksinimleri, istihdama yönelik olarak insan kaynağı politikalarını etkilemektedir. Yönetimsel kararlar açısından ise yöneticilerin özellikle tahminlemeye yönelik süreçlerde yapay zekâ verilerini değerlendirerek karar vermeleri üst yönetimde de insan-makine etkileşimini sağlarken üretim düzeyinde ki alt kademedede ise iş süreçlerinin mekanikleşen bir yapı içerisinde insan kararlarından bağımsız bir şekilde ilerlediğinin belirtilmesi yapay zekâ teknolojilerinin örgütler üzerinde ki bir diğer etkisini göstermektedir.

Görüldüğü üzere yapay zekâ teknolojilerini benimsemiş olan işletmelerde tüm süreçler veri odaklı bir yaklaşımla ilerlemekte ve istihdam politikalarından yatırım yapılacak alanların belirlenmesine kadar tüm işletme stratejileri bu kapsamda şekillenmektedir. Bu anlamda yapay zekâ teknolojilerinin yapısal değişim ile birlikte diğer örgütsel değişkenleri de etkilediği sonucu ortaya çıkmaktadır. Öte yandan tüm bu gelişmeler aynı zamanda örgüt kültürünün değişimine yol açmakla birlikte veri odaklı çalışma kültürünün benimsenmiş olmasının değişim süreci açısından önemli olduğu sonucunu ortaya çıkarmaktadır.

Görev Değişimine İlişkin Sonuçlar

Görev, bir örgütün var oluş nedeni ile ilişkilidir. Karmaşık kuruluşlarda bulunabilecek çok sayıda farklı ama işlevsel olarak anlamlı alt görevler de dâhil olmak üzere mal ve hizmetlerin üretimi ile ilgilidir (Leavitt, 2013:1144). Diğer bir ifadeyle bir örgütte görev boyutu organizasyonun misyonunu, vizyonunu ve amaçlarını yansıtır (Snyder ve Hartzell, 1987:45). Bu kapsamda örgütsel değişimin esası sonuçta görev değişkenini etkilemek üzere tasarlanır (Leavitt, 2013:1144). Bu süreçte verimliliği artırmak için bir dizi strateji, örgütün amaç ve hedeflerinde değişiklik yapılmasını gerektirebilir (Snyder ve Hartzell, 1987:45).

Görev boyutundaki bu değişikliklerin her biri için diğer örgütsel değişkenler makul şekilde etkilenebilir. Yöneticiler bu tür değişikliklerin hem yapı boyutu üzerinde etkili olabileceğini hem de iş sorumluluklarının bölünmesini ve belki de farklı analitik ekipmanların gerekli olduğu teknoloji boyutunu etkileyebileceğini bilmelidir (Snyder ve Hartzell, 1987:45).

Araştırma kapsamında edinilen bulgulara göre yapay zekâ teknolojilerinin kullanımı işletmelerde görev değişkenini etkileyen önemli sonuçları ortaya koymaktadır. Yapay zekâ teknolojileri işin gereği anlamında işi kolaylaştıran, basitleştiren, hızlandıran, iş risklerini azaltan bir fayda ile tüm görev süreçlerinin değişimine yol açmaktadır. Bu kapsamda yapay zekâ uygulamalarının görevsel manada sağladığı en belirgin değişim, iş süreçlerinin dijitalleşmesini sağlamak olmuştur. İş süreçlerini mekanikleştiren ve iletişim süreçlerini, bilgi akışını hızlandıran bir yapı içerisinde tekrarlı görevlerin makinelerce yapılmasını sağlarken tüm bu süreçler için gerçekleştirilen eforun azaltılmasını sağlamaktadır. Özellikle üretim ve bakım alanlarında yürütülen iş süreçleri içinde büyük oranda gösterilen çabaların ortadan kalkmasına ve iş süreçlerinin hızlı ve verimli bir şekilde hatasız gerçekleştirilmesi açısından da önemli kazanımlar getirmektedir. Bu kapsamda rol ve sorumlulukların değişimi ve yetkinliklerin düzeyine yönelik görevsel değişimler ortaya çıkmaktadır. Yeni görevler ve bu görevleri gerçekleştirecek olan yeni rollerin ortaya çıkışı görev değişkeni açısından önemli bir göstergedir. Bu süreçte veri odaklı birimler oluşturularak veri analisti, veri bilimci, yazılım geliştirici gibi rollerin

istihdam edildikleri görülmektedir. Bir diğer etken ise yapay zekâ teknolojileri ile birlikte işletmelerin kendi iş geliştirmelerini yapmaya başlamalarıdır. Bu anlamda işletmelerin iş süreçlerinde herhangi bir probleme yönelik çözümler üretebilir hale gelmesi veriye dayalı yeni görev süreçlerinin oluşumunu ortaya çıkarmaktadır. Görev değişkeni özelinde ele alınan bulgular neticesinde temel bir yapay zekâ stratejisine sahip olan işletmelerde dijital dönüşümü gerçekleştirmeye yönelik atılacak her adımın görev değişkeni ile birlikte bütünsel olarak örgütsel değişimi etkilediği sonucu ortaya çıkmaktadır.

Teknolojik Değişime İlişkin Sonuçlar

Örgütlerde teknoloji, üretim tesislerinin tasarımı ve yerleşimi, makine ve ekipmanların tipi ve karışımı, ürün karması, veri akışı ve bilgi paylaşımı, yeni malzemeler icat etme, otomasyon, bilgisayar yazılımları ve donanımı, üretim süreçlerinin izlenmesi ve kontrolü ile bakımı, operasyonların ve tesislerin simülasyonu ile ilgili alanları kapsayan geniş bir kullanım alanına sahiptir (Garg ve Singh, 2006:47).

Teknoloji örgütlerde verimliliği ve karlılığı arttırmak için kullanılmaktadır. Bu amaçla teknolojinin etkinliğini sürdürüebilmek için kaynakların kullanılabilirliği, verilerin kullanılabilirliği, veri kaynaklarının güvenilirliği, günümüz ve gelecekteki teknolojilerde benzerlik ve yeni teknolojinin gelişimini etkileyen faktörler önemli teknolojik değişkenleri temsil eder (Garg ve Singh, 2006:51). Teknolojik değişkenler bağlamında bir örgütün teknolojisindeki değişiklik, tek bir ekipmanın kurulmasını ya da bir üretim sürecinin tamamen yeniden tasarlanmasını içerebilir (Dawson, 2003:16). Ancak teknolojik değişim sadece makinelerin, ekipmanların, aletlerin değiştirilmesi ve yeni üretim süreçlerinin uygulanması gibi teknolojik yönlerle sınırlı kalmaz (Garg ve Singh, 2006:47). Örneğin teknolojik değişimler çalışma ortamının değişimine etki ettiğinden çalışanların bilgi ve becerilerinin geliştirilmesini, temel iş yeteneği yerine eğitim yoluyla çeşitli becerilere sahip olmalarını gerektirir (Zhang, 2019:75). Bu anlamda teknolojik değişimler diğer çevresel faktörleri de değişime zorlayan itici bir güç özelliğine sahiptir (Akingbola vd, 2019:20).

Araştırma kapsamında edinilen bulgulara göre işletmelerde teknolojik değişimi tetikleyen en önemli faktör büyük verinin yönetimi meselesidir. Yapay zekâ teknolojilerinin edinimi ile birlikte gerçekleşen bu değişim sürecinin neticesinde işletmelerin, büyük verinin yönetimini sağlamak ve buradan işe yarar çıktılar edinerek maliyet, verimlilik, karlılık ve müşteri memnuniyetini arttırabilmek ve aynı zamanda çalışma koşullarında iyileştirmeler gerçekleştirebilmek için yapay zekâ ile birlikte birçok dijital çözümü kullandıkları anlaşılmaktadır. Bu süreç işletmelerde yapısal anlamda yeni departmanların oluşumuna, görev ve iş süreçleri açısından yeni rol ve yetkilerin ortaya çıkmasına ve insan kaynakları açısından da istihdama ilişkin yaklaşımların değişimine yönelik etkileri de beraberinde getirmektedir. Öte yandan işletmelerin bu süreçte verinin toplanması ve büyük verinin yönetimi için ağırlıklı olarak Hadoop teknolojisinden yararlandıkları, makine öğrenimi algoritmaları ile modelleme ve eğitim çalışmaları için ise Python, Tensorflow, PyTorch ve Apache Spark gibi yazılım teknolojilerini kullandıkları görülmektedir.

Araştırma bulguları, teknolojik değişime ilişkin olarak işletmelerde yapay zekâ temelli teknolojik değişim süreçlerinin bütünsel anlamda dijital dönüşüme yönelik olarak gerçekleştirildiğini ve yalnızca yapay zekâ uygulamaları ile değil aynı zamanda nesnelerin interneti gibi Endüstri 4.0 bileşenleri ile robotik süreç otomasyonları gibi teknolojilerinde bu süreçte kullanıldığını göstermektedir.

Ayrıca işletmelerin yapay zekâ teknolojisine yönelik farkındalıklarının yüksek düzeyde olduğunu ve bu doğrultuda temel bir yapay zekâ stratejisine, bir yapay zekâ vizyonuna sahip oldukları görülmektedir. Bu anlamda, yapay zekâ teknolojilerinin yalnızca mevcut koşullara yön vermediği aynı zamanda işin geleceğini de şekillendirdiği sonucu ortaya çıkmaktadır.

İnsan Değişimine İlişkin Sonuçlar

İnsanlar, bir örgütü oluşturan bireysel üyeleri ve insan gruplarını ifade eder (Dawson, 2003:16). İnsan faktörü örgütlerde yönetimin tutumu, vizyonu, hedefleri, değişime karşı direnç, motivasyon, koordinasyon, bireyin zihniyeti ve grup dinamiklerinin değişim sürecine etkisi ile ilişkilendirilir (Garg ve Singh, 2006:47).

Örgütsel değişim sürecinin başlatılması veya engellenmesi sadece insanlar aracılığıyla gerçekleşebildiği için insan faktörü örgütsel değişim bağlamında değişimin kilit noktasıdır (Floyd, 2002:7). İnsan değişkenleri, örgüt çalışanların tutumları, beklentileri, algıları veya davranışlarındaki değişiklikleri ifade eder (Garg ve Singh, 2006:54; Zhang, 2019:76). Bu değişkenler örgütün hedeflerine ulaşma derecesi ile bağlantılıdır (Zhang, 2019:76). Diğer bir ifadeyle insanlar örgütsel değişimin gerçekleştirilmesini sağlayan kanallardır. Dolayısıyla değişim süreci, örgüt çalışanlarının ve insana etki eden değişkenlerin anlaşılmasını gerektir (Akingbola vd, 2019:6). Bu kapsamda herhangi bir değişikliğin benimsenmesi ve uygulanması organizasyondaki çalışanlar tarafından gerçekleştirildiğinden, değişim sürecinde insan boyutunun dikkate alınması ve değişikliğin çalışanların tutum ve beklentilerini nasıl etkileyeceğinin iyi analiz edilmesi gerekmektedir (Snyder ve Hartzell, 1987:46).

Araştırma bulguları, işletme çalışanlarının yapay zekâ teknolojilerine yönelik olarak pozitif bir tutum sergilediklerini ve dijital dönüşüm sürecine destek verdikleri sonucunu ortaya çıkarmaktadır. Çalışanların olumlu tutum ve davranış sergilemelerine etki eden en önemli faktör, şirket yöneticilerinin insan odaklı bir yaklaşım ile çalışanlarının düşüncelerine önem veren, yönlendirici ve eğitici süreçler geliştiren açık ve şeffaf bir yönetim sergilemeleridir.

Araştırma bulgularına göre işletmeler bir yandan kişiye bağlı işleri dijital uygulamalara yaptırma yönünde gelişim göstermekte bir yandan da kişileri kaybetmemeye yönelik bir yaklaşım benimsemektedir. Bu kapsamda gerek işletme bünyesinde ihtiyaç duyulan diğer pozisyonlarda gerekse veri temelli oluşan yeni rollerde kariyer fırsatlarını değerlendirme noktasında çalışanlarını destekleyerek yetkinliklerini geliştirme ve daha nitelikli işlerde çalıştırma yönünde bir yaklaşım sergiledikleri görülmektedir.

Araştırmada, yapay zekâ teknolojileri ve diğer dijital çözümler kapsamında tekrar eden işlerin yazılımlara yaptırılmaya başlanmasıyla çalışanların başlangıçta bir kaygı hissetmelerine karşın insanların daha kalifiye işlere yönlendirildiğinin

görülmesiyle kaygılarının azaldığı; algoritma tabanlı uygulamaların işi kolaylaştıran, basitleştiren, hızlandıran ve iş risklerini azaltan olumlu etkilerini gördükçe destekleyici bir tutum sergileyerek sürece uyum sağladıkları; bunun için çaba göstererek daha işbirlikçi oldukları ve ayrıca çalışanların yapay zekâ odaklı ele alınan konular ile ilgili başlangıç düzeyinde de olsa bir bilgi birikimi oluşturmaya ve kullanım senaryoları üretmeye başladıkları; böylelikle motivasyonlarının yükselmesi ile birlikte işletmeye katkılarının arttığı ve en önemlisi herhangi bir direnç göstermeksizin bu sürece yönelik büyük bir heyecan hissettikleri sonucuna ulaşılmıştır.

DİJİTAL TAYLORİZME İLİŞKİN SONUÇLAR

Dijital teknolojilerin gelişimi ile birlikte rutin iş süreçlerini mekanikleştiren ve karmaşık iş süreçlerini standartlaştıran araçların kullanımı giderek artmaktadır. Aynı zamanda bu teknolojiler, gerçek zamanlı veri ve bilgi sunan analitik uygulamalarla çalışanların gözetiminde ve performans ölçümlenmeleri açısından da kullanılabilir. Bu anlamda verimliliği ve karlılığı arttırmak amacıyla Taylor tarafından temelleri atılan bilimsel yönetimin ilkeleri; rasyonalizasyon, standardizasyon, iş bölümlenme ve emeğin gözetimi ve ölçümüne yönelik süreçlerin günümüzde dijital araçlar ile gerçekleştirilebilmesi, dijital taylorizm kavramını ifade edilmektedir (Altenried, 2020:5; Holford, 2018:5). Dijital taylorizm anlayışında çoğu platform için emek son derece standarttır ve çalışanlar çeşitli algoritmik izleme ve derecelendirme teknolojileri ile takip edilmektedir (Altenried, 2020:6). Ayrıca dijital taylorizm, çalışanların birbirleriyle daha az konuşmalarını ve daha çok dijital olarak iletişim kurmaları yoluyla kontrol edilmesini içerir. Böylelikle çalışanın uyumlaştırılması ve bilgisayarlı kontrolü, iş yönetiminin otomatikleştirilmesini sağlamaktadır (Gellerstedt, 2012:47). Bu kapsamda dijital teknolojilerin performans ölçümü açısından iş süreçlerinde kullanımı yönetim algılarının ve yöntemlerinin değişimine sebebiyet vermekte, insan odaklı yaklaşımların yerine makine odaklı bir sistemin benimsenmesine dair önemli değişimleri beraberinde getirmektedir. İş sahasında analogdan dijital veri toplama yöntemlerine geçişle birlikte çalışanlar tarafından kullanılan zamanın her aşamasını izlemek mümkün hâle gelmiştir. Farklı iş istasyonlarında sensör ve benzeri dijital aygıtların kullanımı, bir kişinin her

hareketini görebilen bir gözetim sistemi sağlayabilmektedir. Dijital teknoloji ile toplanan tüm veriler, çalışmaları kodlayarak, yakalayarak ve dijitalleştirerek daha sonra çalışanların performansını değerlendirmek için kullanılabilen ve sonuç itibariyle standartlara uymayanlar elenebilmektedir (Nathan ve Ahmed, 2018:291).

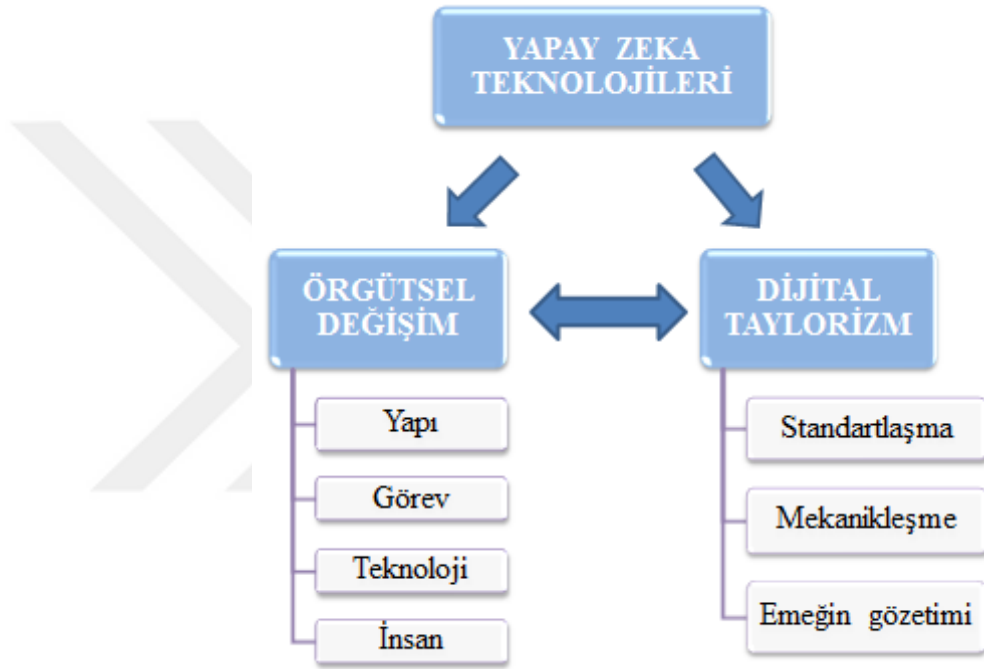
Araştırma kapsamında edinilen bulgular; dijital dönüşüm süreci içinde iş süreçlerinin standartlaşma ve mekanikleşme yönünde geliştiğini gösterirken emeğin gözetimi ve kontrolü açısından ise çalışanların performanslarını ölçmek amacıyla klasik insan kaynakları yöntemleri haricinde bu çalışanların gözetlenmesi, sürekli takip edilmesi ve denetlemesine yönelik olarak gizli ya da açıktan herhangi bir algoritma tabanlı bir aygıtın kullanılmadığı sonucunu ortaya çıkarmıştır.

Araştırma sonuçlarına göre yapay zekâ teknolojilerinin yapısal değişime ve görev değişimine etki eden iş süreçlerini, iletişim kanallarını, rol ve yetkileri netleştirerek standartlaştırdığı böylelikle aynı iş kapsamında farklı çalışanların farklı işler yaparak farklı sonuçlar almalarının önüne geçildiği yönünde çeşitli faydalar sağladığı görülmektedir. Mekanikleşen iş süreçleri açısından ise teknolojik değişime etki eden yapay zekâ algoritmalarının ve robotik süreç otomasyonlarının kullanımının yanı sıra nesnelere interneti ve siber fiziksel sistemleri gibi Endüstri 4.0 bileşenlerinin entegrasyonu neticesinde bazı iş süreçlerinin mekanikleştiği, bu sürecin içerisinde veri tabanlarından gelen bilgiler doğrultusunda makinelerin birbiri ile iletişim kurarak işin gelişimine göre insan müdahalesiz çalışan sistemlerin kullanıldığı ve mekanikleşmenin yayılımı yönünde işletmelerin yatırımlarına devam ettikleri sonucu ortaya çıkmıştır.

Bu kapsamda araştırmaya katılım sağlayan işletmelerde dijital taylorizm bağlamında iş süreçlerinin standartlaştığı ve mekanikleştiği görülürken bu işletmelerde yapay zekâ algoritmalarının bir gözetim ve ölçüm aracı olarak yalnızca makine performansını ölçmede, önleyici bakım çalışmalarında ve iş güvenliği gibi süreçlerde kullanıldığı, çalışan performansını ölçmeye odaklanan uygulamaların ise hiçbir işletmenin önceliğinde olmadığı ve kullanılmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu kapsam itibariyle dijital dönüşüm süreçlerinin işletmelerde taylorizmin bilimsel

yönetim ilkelerine yönelik olarak örgütsel değişimi gerçekleştirdiği görülürken öte yandan insan odaklı yaklaşımların sürdürüldüğü sonucuna varılmıştır.

Tümevarım yöntemi doğrultusunda gerçekleştirilmiş olan bu araştırmada, toplanan verilerin analizi ve araştırma sonuçları çerçevesinde, yapay zekâ teknolojileri, örgütsel değişim ve dijital taylorizm arasındaki ilişkilere dair Şekil 14’te belirtilen sonuç modeline ulaşılmıştır.



Şekil 14: Araştırmanın Tümevarım Sonuç Modeli

ÖNERİLER

Gelecek araştırmalar için bir temel oluşturmakta olan bu keşifsel nitelikteki çalışmanın devamında incelenebilecek pek çok kavram bulunmaktadır. Bu durum gelecek için önemli olan bu konuya daha fazla odaklanılmasını ve neden sonuç ilişkilerini ele alan çalışmaların arttırılmasını gerektirmektedir.

Yapay zekâ teknolojilerinden yararlanmakta olan işletme sayısı her geçen gün artmaktadır. Ancak araştırmanın yapıldığı dönemde bu teknolojilerin yalnızca kısıtlı sayıda büyük ölçekli işletmelerde kullanımı nedeniyle işletme büyüklüğü ve sektörel ayırım gözetilmeksizin gerçekteştirilen bu çalışmayı takiben gelecek çalışmalarda işletme büyüklüğü ve sektörel boyutlarda araştırmaların yapılması faydalı olacaktır.

Araştırmada, yalnızca yöneticilerin görüşleri çerçevesinde bulgular edinilmesi sebebiyle yeni araştırmalarda aynı zamanda diğer nitel veri toplama yöntemlerinin yanı sıra nicel araştırmalarla birlikte karma yöntemlerinde kullanılması daha ayrıntılı sonuçların ortaya çıkmasını sağlayacaktır.

Araştırmada, yapay zekâ teknolojilerinin pazar payına ve maliyetlere ilişkin olumlu katkıları olduğu sonucuna ulaşılmasına rağmen işletmelerce bu katkının niceliksel olarak henüz ölçümlenemediği sonucu nedeniyle gelecek çalışmalarda pazar payı, maliyet, karlılık ve verimliliğe yönelik nicel ölçümlerin gerçekteştirilebilmesi anlamlı olacaktır.

Araştırmada, çalışanların tutum ve davranışlarına ilişkin sonuçlar, yöneticilerin gözlemleri doğrultusunda belirlenmiştir. Bu kapsamda gelecek araştırmalarda yapay zekâ teknolojilerinin insan davranışlarına etkilerini ölçmek amacıyla araştırma verilerinin çalışanlardan toplanması emeğin geleceğine yönelik önemli bulgular edinilmesini sağlayacaktır.

Genel olarak bu araştırmada yapay zekâ teknolojilerinden yararlanmakta olan büyük ölçekli işletmelerin tecrübelerinden hareketle örgütsel değişim ve dijital dönüşüm süreçlerine ilişkin başarılı sonuçlara yönelik tespitler ortaya konulmuştur.

Yapay zekânın önemi, avantajları ve zorluklarının anlaşılması, yapay zekâ teknolojisinin başarıyla kullanılabilmesi ve yapay zekâ gibi tüm dijital teknolojilerin iş değerinin anlaşılması açısından bu bölümde katılımcıların ve araştırmacının görüşleri çerçevesinde tüm işletmelere ve çalışanlara yönelik öneriler sunulacaktır.

Bu kapsamda öncelikle yöneticilerin ve uzmanların görüşlerine ilişkin bulgular incelendiğinde;

Yönetici A; yapay zekâ teknolojisini başarıyla kullanabilmek için yalnızca bu tür bir teknolojiye sahip olmanın yeterli olmadığını aynı zamanda yapay zekâ odaklı bir kültürün oluşturulmasının gerekliliğini ifade etmektedir.

Yönetici B; yapay zekânın rekabet avantajı sağladığını ifade etmekte ve bu alana yatırım yapmanın kaçınılmazlığı olduğunu ifade ederken bu süreçte çalışanlarında bu manada eğitilmelerinin gerekliliğini belirtmiştir.

Yönetici C; veri odaklı bir çalışma sisteminin tüm sektörler ve tüm pozisyonlar için bir zorunluluk olacağını ifade ederken çalışanların bu sürece uyum sağlamak için gelişim göstermelerinin gerekliliğini belirtmiştir.

Yönetici D; rekabet ve maliyet avantajından verimlilik ve karlılık artışına, hızlı karar alabilme ve süreçlere hâkimiyetten zamanında teslimat ve müşteri memnuniyetine kadar birçok anlamda yapay zekânın faydalarını ifade ederken işlerin daha az insanla yapılmasının yanı sıra iş güvenliği ve çalışan memnuniyeti açısından yapay zekâ uygulamalarının olumlu etkilerini belirtmekte ayrıca adaptasyon ve değişimin önemini vurgulayarak firmaların bu alana yatırım yapması gerektiğini ve çalışanlarında iş kayıpları yaşamamak için bu değişikliklere göre kendilerini geliştirerek sürece adapte olmaları gerektiğini ifade etmiştir.

Yönetici E; yapay zekânın maliyet ve tasarruf gibi birçok kalemde işe yön verdiğini, ilerlemelerle birlikte insana olan bağlılığı da azaltacağını vurgularken işletmelerin bir yapay zekâ stratejisine sahip olmalarının önemine değinmekte ve çalışanlarında bu yönde kendilerini geliştirmeleri gerektiğini ifade etmektedir.

Yönetici F; yapay zekânın her alanda pozitif etkilerinin olduğunu, beklentiler konusunda gerçekçi olunması ve bu süreçte gerekli altyapının sağlanması durumunda herhangi bir olumsuzlukla karşılaşılmayacağını belirtirken çalışanlar açısından yazılım okuryazarlığının artırılmasını ve bu sürece uyum sağlama yönünde gelişim göstermeleri gerektiğini ifade etmiştir.

Yönetici G; yapay zekâ alanında işlerin ve rollerin hızla arttığını ve bu süreçte en kritik konunun veri olduğunu, veri analitiğinin değerinin doğru bir şekilde anlaşılması durumunda tüm şirketler için ve çalışanlar için fayda yaratacağını vurgularken bu kapsamda katma değer sağlayacak çözümlere odaklanması gerektiğini ve bu anlamda kullanılacak teknolojinin doğru seçilmesi için fizibilite çalışmalarının önemli olduğunu belirtmektedir.

Uzman 1 ve Uzman 2'de; verimlilik, süreç ve maliyet açısından avantajlı sonuçların edinildiğini belirtmekte ve bu süreçte yönetim mekanizmalarının, yetki ve sorumlulukların değiştiğini ancak sürecin başarısı için kültürel değişime ve adaptasyona önem verilmesi gerektiğini ifade ederken dönüşüm sürecinin farkındalığı ile çalışanlarla ve yönetim kademeleri arasındaki işbirliğinin sağlanmasına değinerek ayrıca çalışanların yeni rollere yönelik oluşan fırsatları değerlendirme noktasında kendine yaraşır şekilde gelişim göstermeleri gerektiğini ifade etmişlerdir.

Araştırma kapsamında edinilen tüm bulgular çerçevesinde, genel olarak bir şirketin yapay zekâ teknolojisinden başarılı bir şekilde faydalanabilmesi ve dijital dönüşüm sürecini yönetebilmesi için yapay zekâ farkındalığını arttırarak ve temel bir yapay zekâ stratejisi belirleyerek rehber niteliğinde bir yol haritası oluşturması gerekmektedir. Bu gerekliliğe yönelik olarak işletmelerin stratejik bir model oluşturabilmesine katkı sağlamak amacıyla araştırmacının önerileri aşağıda sunulmuştur.

Yapay Zekânın İş Değerinin Anlaşılması: Yapay zekâ teknolojileri birçok alanda uygulanabilir çözümler sunabilen geniş kullanım alanları olan çeşitli özellikleri

içinde barındıran farklı teknolojilerden oluşabilmektedir. Bu anlamda hangi yapay zekâ uygulamasının hangi problemleri çözdüğünün anlaşılması doğru bir kullanım amacı belirlemek için oldukça önem arz etmektedir.

Kullanım Amacının Belirlenmesi: Yapay zekâ teknolojilerinin en temel görevi verilerden anlamlı bilgiler çıkarabilmektir. Bu anlamda bir şirketin edindiği ya da edinmek istediği verilerin ne amaçla kullanılması gerektiğinin iyi tanımlanması ve kullanım amacına yönelik beklentilerin gerçekçi bir şekilde belirlenmesi gerekmektedir. Bu süreçte örnek vakaların incelenmesi ve bu alanda başarılı olmuş olan işletmelerin incelenmesi önemli bir fayda sağlayacaktır.

Mevcut Kapasitenin Belirlenmesi: Yapay zekânın kullanım kapasitesini belirleyebilmek için öncelikle fizibilite çalışmalarının gerçekleştirilmesi, mevcut teknolojinin yapay zekâ teknolojileri ile uyumunun ölçülmesi, buna bağlı olarak teknolojik bir değişim gerekiyorsa ve ek maliyet ortaya çıkıyorsa finansal yeterliliğinin oluşturulması, dijital dönüşüme yönelik ihtiyaç duyulan düzenlemelerin tespit edilmesi ve insan kaynağına yönelik ihtiyaçların iyi analiz edilmesi gerekmektedir.

Yapay Zekâ Ekiplerinin Oluşturulması: Yapay zekâ teknolojilerinden en üst düzeyde verim alınabilmesi için gereken en önemli faktör yüksek kalitede veri ve bu veriden faydalı çıktılar edinilmesini sağlayacak olan ekiplerin mevcudiyetidir. Bu anlamda veriye dayalı çözümleri üretmek üzere yapay zekâ uygulamalarının geliştirilmesi ve yönetilmesi için yapay zekâ ekiplerinin işletme bünyesinde oluşturularak bu alandaki çalışmaları gerçekleştirecek olan veri analisti, veri bilimci, veri mühendisi ve yazılım geliştirici gibi rollerin istihdamının sağlanması gerekmektedir. Böylelikle iş geliştirme ve diğer çözümleri sağlama noktasında iç kaynakların kullanımı daha verimli sonuçlar ortaya çıkarabileceği gibi bu süreçte dış kaynaklardan da destek alınabilir.

Pilot Uygulamaların Gerçekleştirilmesi: Yapay zekâ uygulamalarının büyük çapta kullanımı öncesinde pilot çalışmalar gerçekleştirilmesi beklentilerin karşılanması ve

gerekli alt yapının tam tedariki açısından fayda maliyet başta olmak üzere birçok açıdan sürecin verimliliğine katkı sağlayacaktır.

Yapay Zekâ Teknolojilerinin Entegrasyonu: Dijital dönüşüm bir işletmenin tüm fonksiyonlarını içine alan bir değişim sürecini ifade etmektedir. Bu anlamda yapay zekâ teknolojilerinin kullanımı ile veri odaklı bir çalışma sisteminin tüm işletme bütününde yayılımını sağlayabilmek için yapay zekâ uygulamalarının tüm işletme fonksiyonları ile adaptasyonu sağlanmalıdır.

Yapay Zekâ Kültürünün Oluşturulması: Yapay zekâ teknolojilerinin temin edilmesi başarılı sonuçlar alınacağını göstermemektedir. İstenilen sonuçlara ulaşılabilmesi için yapay zekâ odaklı bir kültürün oluşturulması gerekmektedir. Aksi halde verimli neticeler alınması ve sürdürülebilir bir başarı sağlanması mümkün değildir. Bu anlamda işletme genelinde yapay zekânın faydalarını tüm çalışanların özümsemesi oldukça önemlidir. Bunun için iletişim kanallarının açık tutulması, şeffaf bir yönetim sağlanması, insan odaklı bir yaklaşım ile çalışanlarının kaygılarını ortadan kaldıracak yönde planlamalar yapılması, yapay zekânın işletme bütününde benimsenmesi için yönetim kademeleri arasında işbirliğinin sağlanması, veri temelli çalışma mantığının kazandırılması, görev ve sorumlulukların bu açıdan yeniden tanımlanması ve veri odaklı bir kurumsal hafızanın oluşturulması sağlanmalıdır.

Çalışanların Eğitilmesi ve Yetkinliklerinin Arttırılması: Yapay zekâ teknolojilerine adaptasyon sağlanabilmesi ve değişim sürecinin başarılı bir şekilde gerçekleştirilmesi için öncelikle kişileri kaybetmemeye yönelik bir yaklaşım gösterilmelidir. Böylelikle değişime direncin önlenmesinin yanında çalışanların sürece daha fazla katkı sunmaları sağlanacaktır. Bu süreçte yöneticisinden işçisine tüm çalışanların yapay zekâ okuryazarlığının arttırılması için gerekli faaliyetlerin yapılması sağlanmalıdır. Ayrıca tekrar eden işlerinin makinelerce yapılması durumunda açığa çıkan çalışanların daha kalifiye işlere yönlendirilmesi ile yeni roller için gereksinim duyulan yeterlilikleri karşılayabilmeleri için eğitici ve destekleyici faaliyetler gerçekleştirilmelidir.

Alandaki Gelişmelerin Takip Edilmesi ve Paylaşımların Yapılması: Yapay zekâ teknolojileri her geçen gün artan bir ivme ile hızlı bir şekilde değişerek gelişimini sürdürmektedir. Bu anlamda yapay zekâ alanının dikkatle takip edilmesi ve teknolojinin gerisinde kalmamak için bu alandaki bilgilerin güncel tutulması, yeni teknolojilere yönelik dijital uyum düzeyinin sürekli kontrolünün sağlanması, alana özgü düzenlenen etkinliklere katılım sağlanması, iş dünyasındaki gelişmelerden haberdar olunması ve bu alanda tüm paydaşlarla işbirliği yapılması sağlanmalıdır.

Tüm bu açıklamalar kapsamında yapay zekânın işletme varlığına ve rekabet gücüne yönelik sağladığı avantajlar sayesinde işletmeler için dijital dönüşüme yönelik teknolojilere yatırım yapmanın artık sürdürülebilirlik açısından kaçınılmaz bir noktaya geldiği söylenebilir. Bu anlamda geleceğe yatırım yapmak isteyen şirketler yatırımlarını bugünden yapmaya başlamalıdır. Çalışanlar açısından ise bu süreçte yer alabilmeleri için bilgi teknolojilerine yönelik alanlarda kendilerini geliştirmekten başka bir gelecek öngörülmemektedir. Bu nedenle pozisyonu ne olursa olsun tüm beyaz yakalar için bu bir zorunlulukken mavi yakalar için ise kariyer gelişimi ve daha kalifiye işlerde yer alabilmek için bir fırsat olarak değerlendirilmelidir.

KAYNAKÇA

- Abellera, R., & Bulusu, L. (2018). *Oracle Business Intelligence with Machine Learning*. doi:10.1007/978-1-4842-3255-2
- Acemoglu, D., & Restrepo, P. (2018). *Artificial intelligence, automation and work* (No. w24196). National Bureau of Economic Research. <https://www.nber.org/papers/w24196> Erişim tarihi: 26.05.2019
- Akerkar, R. (2019). *Artificial Intelligence for Business. SpringerBriefs in Business*. doi:10.1007/978-3-319-97436-1
- Akingbola, K., Rogers, S. E., & Baluch, A. (2019). Organizational Change. *In Change Management in Nonprofit Organizations* (pp. 1-35). Palgrave Macmillan, Cham.
- Albaraka Türk Katılım Bankası A.ř (2020), <https://www.albaraka.com.tr/albarakayitaniyin.aspx>, Erişim tarihi: 22/12/2020.
- 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(3), 292.
- Altenried, M. (2020). *The platform as factory: Crowdwork and the hidden labour behind artificial intelligence. Capital & Class*, 030981681989941. doi:10.1177/0309816819899410
- Amankwah-Amoah, J., & Adomako, S. (2019). Big data analytics and business failures in data-Rich environments: An organizing framework. *Computers in Industry*, 105, 204-212.
- Atalay, M., & Çelik, E. (2017). “Büyük Veri Analizinde Yapay Zekâ Ve Makine Öğrenmesi Uygulamaları”. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(22), 155-172.
- Auster, E., Wylie, K., & Valente, M. (2005). Strategic Organizational Change. Building Change Capabilities in Your Organization, 2005. *Hampshire: Palgrave Macmillan*.
- Ayoub, D.,(2020). Unleashing the power of AI for education, <https://www.technologyreview.com/2020/03/04/905535/unleashing-the-power-of-ai-for-education>, Erişim tarihi: 03/05/2020
- Bai, S. A. (2011). *Artificial intelligence technologies in business and engineering*. International Conference on Sustainable Energy and Intelligent Systems (SEISCON 2011). doi:10.1049/cp.2011.0486

- Balamurugan, E., Flaih, L. R., Yuvaraj, D., Sangeetha, K., Jayanthiladevi, A., & Kumar, T. S. (2019). Use Case of Artificial Intelligence in Machine Learning Manufacturing 4.0. In *2019 International Conference on Computational Intelligence and Knowledge Economy (ICCIKE)* (pp. 656-659). IEEE.
- Baltacı, A. (2018). Nitel Araştırmalarda Örnekleme Yöntemleri ve Örnek Hacmi Sorunsalı Üzerine Kavramsal Bir İnceleme. *BEÜ SBE Dergisi*,7(1), 231-274.
- Baral, C., & De Giacomo, G. (2015). Knowledge representation and reasoning: What's hot. In *Twenty-Ninth AAAI Conference on Artificial Intelligence*.
- Barton, A. (1987). Experiences in expert systems. *Journal of the Operational Research Society*, 38(10), 965-974.
- Bengio, Y. (2009). *Learning Deep Architectures for AI. Foundations and Trends® in Machine Learning*, 2(1), 1-127. doi:10.1561/22000000006
- Boyes, H., Hallaq, B., Cunningham, J., & Watson, T. (2018). The industrial internet of things (IIoT): An analysis framework. *Computers in Industry*, 101, 1-12.
- Bridgwater, A. (2019). 'The Latest Intelligence on Deep Learning Tools', Computer Weekly,15, <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=f6h&AN=134364603&lang=tr> Erişim tarihi: 10.09.2019.
- Borçelik Çelik San. Tic. A.Ş. (2020), <https://www.borcelik.com/kurumsal/hakkimizda>, Erişim tarihi: 22/12/2020.
- Brougham, D., & Haar, J. (2018). Smart technology, artificial intelligence, robotics, and algorithms (STARA): Employees' perceptions of our future workplace. *Journal of Management & Organization*, 24(2), 239-257.
- Brown, P., Lauder, H., & Ashton, D. (2011). *The global auction: The broken promises of education, jobs, and incomes*. Oxford University Press.
- Brown, P., Ashton, D., & Lauder, H. (2010). Skills are not enough: the globalisation of knowledge and the future UK economy, Praxis, No. 4, March, UK Commission for Employment and Skills.
- Brownlee, J. (2019), A Tour of Machine Learning Algorithms, <https://machinelearningmastery.com/a-tour-of-machine-learning-algorithms>, Erişim tarihi: 31/12.2019.
- Brynjolfsson, E., & McAfee, A. (2017). The business of artificial intelligence: What it can and cannot do for your organization *Harvard Business Review*. 1-20
- Brynjolfsson, E., & Mitchell, T. (2017). What can machine learning do? Workforce implications. *Science*, 358(6370), 1530-1534.

- Buchanan, B. G. (2005). A (very) brief history of artificial intelligence. *Ai Magazine*, 26(4), 53-60.
- Burgess, A. (2018). *The Executive Guide to Artificial Intelligence*. doi:10.1007/978-3-319-63820-1
- Carpenter, M., Bauer, T., & Erdogan, B. (2012). Management Principles. V. 1.0. Creative Commons. <http://digilib.umpalopo.ac.id:8080/jspui/bitstream/123456789/25/1/management-principles-v1.0.pdf>, Erişim tarihi: 23.05.2020
- Carriço, G. (2018). The EU and artificial intelligence: A human-centred perspective. *European View*, 17(1), 29-36.
- Cawsey, T. F., Deszca, G., & Ingols, C. (2016). *Organizational change: An action-oriented toolkit*. Edition, Sage Publications.
- Chen, S. H., Jakeman, A. J., & Norton, J. P. (2008). Artificial intelligence techniques: an introduction to their use for modelling environmental systems. *Mathematics and computers in simulation*, 78(2-3), 379-400.
- Christensen, L. B., Johnson, R. B., & Turner, L. A. (2020). Araştırma yöntemleri: Desen ve analiz, 3. Baskı (12. baskıdan tercüme edilmiştir), (Çeviri Editörü Aypay. A.), Ankara: Anı Yayıncılık.
- Chui, M., Manyika, J., & Miremadi, M. (2018). What AI can and can't do (yet) for your business. *McKinsey Quarterly*.1-11
- Cirstea, M. N., Dinu, A., Khor, J. G., & McCormick, M. (2002). Fuzzy logic fundamentals. *Neural and Fuzzy Logic Control of Drives and Power Systems*, 113–122. doi:10.1016/b978-075065558-3/50006-4
- Coursey, D. H., & Shangraw Jr, R. F. (1989). Expert system technology for managerial applications: a typology. *Public Productivity Review*, 237-262.
- Dawson, P. (2003). *Understanding organizational change: The contemporary experience of people at work*. Sage.
- Decker, M., Fischer, M., & Ott, I. (2017). Service Robotics and Human Labor: A first technology assessment of substitution and cooperation. *Robotics and Autonomous Systems*, 87, 348-354.
- Dini, G., & Dalle, M. (2015). The Fourth International Conference on Through-life Engineering Services. *Procedia CIRP*, 38, 14-23.
- Dorfman, P., (2018), 3 Advances Changing the Future of Artificial Intelligence in Manufacturing, <https://www.autodesk.com/redshift/future-of-artificial-intelligence/>, Erişim tarihi: 25.04.2020.

- El Namaki, M. S. S. (2018). How Companies are Applying AI to the Business Strategy Formulation. *Scholedge International Journal of Business Policy & Governance* ISSN 2394-3351, Vol.05, Issue 08, Pg 77-82.
- Faggella, D. (2020), Artificial Intelligence in Retail-10 Present and Future Use Cases, <https://emerj.com/ai-sector-overviews/artificial-intelligence-retail>, Erişim tarihi: 18/05/2020
- Farplas Otomotiv A.Ş. (2020), <https://otonomkume.org/farplas>, Erişim Tarihi: 22.12.2020.
- Farrow, E. (2019). To augment human capacity—Artificial intelligence evolution through causal layered analysis. *Futures*.
- Fischer, A., & Igel, C. (2014). *Training restricted Boltzmann machines: An introduction*. *Pattern Recognition*, 47(1), 25–39. doi:10.1016/j.patcog.2013.05.025
- Fleming, P. (2019). Robots and organization studies: Why robots might not want to steal your job. *Organization Studies*, 40(1), 23-38.
- Floyd, P. (2002). *Organizational Change: Organizations 07.06*. Wiley, [http://93.174.95.29/main/509000/aada3d81e08c9dcdb6673fc83c27041f/Pete Floyd - Organizational Change \(Express Exec\) \(2002\).pdf](http://93.174.95.29/main/509000/aada3d81e08c9dcdb6673fc83c27041f/Pete%20Floyd%20-%20Organizational%20Change%20(Express%20Exec)%20(2002).pdf), Erişim Tarihi: 31.05.2020
- Frankish, K., & Ramsey, W. M. (Eds.). (2014). *The Cambridge handbook of artificial intelligence*. Cambridge University Press
- Frey, C. B., & Osborne, M. A. (2017). The future of employment: how susceptible are jobs to computerisation?. *Technological forecasting and social change*, 114, 254-280.
- Frischmann, B., & Selinger, E. (2017). Robots have already taken over our work, but they're made of flesh and bone. "Many jobs in the modern economy have been sapped of their humanity. How should we resist the rise of digital Taylorism?" *TheGuardian*.<https://www.theguardian.com/commentisfree/2017/sep/25/robots-taken-over-work-jobs-economy>, Erişim tarihi: 23.02.2020.
- Gajdošík, T., & Marciš, M. (2019). Artificial Intelligence Tools for Smart Tourism Development. In *Computer Science On-line Conference* (pp. 392-402). Springer, Cham.
- Garg, R. K., & Singh, T. P. (2006). Management of change-A comprehensive review. *Global Journal of Flexible Systems Management*, 7(1/2), 45-60.
- Gellerstedt, S. (2012). Oro för utarmade jobb och digital taylorism. *Arbetsmarknad & Arbetsliv*, 18(4), 39-51.

- Gerould, D.(1984), *Tomorrow's Eve* by Villiers de l'Isle-Adam, Robert M. Adams, *Science Fiction Studies*, Vol. 11, No. 3, pp. 318-323
- Gierej, S. (2017). The framework of business model in the context of Industrial Internet of Things. *Procedia Engineering*, 182, 206-212.
- Gladden, M. E. (2016). *Posthuman Management: Creating Effective Organizations in an Age of Social Robotics, Ubiquitous AI, Human Augmentation, and Virtual Worlds*. Defragmenter Media.
- Goodfellow, I. (2016). NIPS 2016 tutorial: Generative adversarial networks. *arXiv preprint arXiv:1701.00160*.
- Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). *Deep learning*. MIT press.
- Greengard, S. (2018). *Artificial Intelligence Use Cases*, <https://www.datamation.com/artificial-intelligence/artificial-intelligence-use-cases.html>, Erişim tarihi:01/12/2019
- Grider, D. A. (1994). Expert systems as tools for technical communicators. *Technical communication*, 635-642.
- Grosan, C., & Abraham, A. (2011). *Knowledge Representation and Reasoning. Intelligent Systems*, 131–147. doi:10.1007/978-3-642-21004-4_6
- Gunning, D. (2017). Explainable artificial intelligence (xai). *Defense Advanced Research Projects Agency (DARPA), nd Web, 2.*, <https://www.darpa.mil/attachments/XAIProgramUpdate.pdf>, Erişim tarihi: 30.03.2019.
- Gupta, S., & Singhal, R. (2013). Fundamentals and characteristics of an expert system. *International Journal on Recent and Innovation Trends in Computing and Communication*, 1(3), 110-113.
- Gülşen, I. (2019). İşletmelerde yapay zekâ uygulamaları ve faydaları: perakende sektöründe bir derleme. *Tüketici ve Tüketim Araştırmaları Dergisi= Journal of Consumer and Consumption Research*, 11(2), 407-436.
- Gürbüz, S., & Şahin, F. (2017). *Sosyal bilimlerde araştırma yöntemleri*. 4. Baskı, Seçkin Yayıncılık, 4. Baskı, Ankara.
- Haenlein, M., & Kaplan, A. (2019). *A Brief History of Artificial Intelligence: On the Past, Present, and Future of Artificial Intelligence. California Management Review*, 000812561986492. doi:10.1177/0008125619864925
- Harmon, P. (2019), AI Plays Games, <https://www.forbes.com/sites/cognitiveworld/2019/02/24/ai-plays-games/#45c38c3c4a49>, Erişim Tarihi: 16.12.2019

- Hashimoto, S., Narita, S., Kasahara, H., Takanishi, A., Sugano, S., Shirai, K., & Matsuno, T. (1997). Humanoid robot-development of an information assistant robot Hadaly. In *Proceedings 6th IEEE International Workshop on Robot and Human Communication. RO-MAN'97 SENDAI*, 106-111, doi:10.1109/roman.1997.646961
- He, J., Baxter, S. L., Xu, J., Xu, J., Zhou, X., & Zhang, K. (2019). *The practical implementation of artificial intelligence technologies in medicine. Nature Medicine*, 25(1), 30–36. doi:10.1038/s41591-018-0307-0
- Helms-Mills, J., Dye, K., & Mills, A. J. (2008). *Understanding organizational change*. Routledge.
- Hepsiburada. (2020), <https://www.hepsiburada.com/hakkimizda>, Erişim Tarihi: 22.12.2020
- Hinton, G. E., Osindero, S., & Teh, Y. W. (2006). A fast learning algorithm for deep belief nets. *Neural computation*, 18(7), 1527-1554. doi:10.1162/neco.2006.18.7.1527
- Holford, W. D. (2019). The future of human creative knowledge work within the digital economy. *Futures*, 105, 143-154.
- Holmes, W. (2019). Artificial Intelligence in Education. In: Tatnall A. (eds) *Encyclopedia of Education and Information Technologies*. Springer, Cham, https://doi.org/10.1007/978-3-319-60013-0_107-1 , Erişim tarihi: 02/05/2020
- Hong, P.C., Kallarakal, T.K., Moina, M. and Hopkins, M. (2019), "*Managing change, growth and transformation: Case studies of organizations in an emerging economy*", *Journal of Management Development*, Vol. 38 No. 4, pp. 298-311. <https://doi.org/10.1108/JMD-01-2018-0011>
- Huang, M. H., & Rust, R. T. (2018). Artificial intelligence in service. *Journal of Service Research*, 21(2), 155-172.
- Jarrahi, M. H. (2018). Artificial intelligence and the future of work: human-AI symbiosis in organizational decision making. *Business Horizons*, 61(4), 577-586.
- Joiner, I. A. (2018). *Artificial Intelligence. Emerging Library Technologies*,1-22. doi:10.1016/b978-0-08-102253-5.00002-2
- Kılınc, İ., & Ünal, A. (2019). AI is the new Black: Effects of Artificial Intelligence on Business World. *Journal of Contemporary Administrative Science*, 6(2), 238-258.
- KoçDigital Çözümler A.Ş, (2020), <https://www.kocdigital.com/about-us>, Erişim tarihi: 22/12/2020.

- Koçel, T. (2018). İşletme Yöneticiliği, On yedinci Basım. *Beta Yayınları, İstanbul*
- Koev, A.,(2018), The Top 5 Changes That Occur With AI in Logistics, <https://cerasis.com/ai-in-logistics>, Erişim tarihi: 14.05.2020.
- Kolbjørnsrud, V., Amico, R., & Thomas, R. J. (2016). *How artificial intelligence will redefine management. Harvard Business Review*, 2, 1-6. <https://www.pegasys.com/system/files/resources/2018-05/hbr-how-ai-will-redefine-management.pdf>, Erişim tarihi: 23.07.2018
- Kumar, K., & Thakur, G. S. M. (2012). Advanced applications of neural networks and artificial intelligence:A review. *IJ Information Technology and Computer Science*, 6, 57-68.
- Kruse, L., Wunderlich, N., & Beck, R. (2019). Artificial Intelligence for the Financial Services Industry: What Challenges Organizations to Succeed. In *Proceedings of the 52nd Hawaii International Conference on System Sciences*. Grand Wailea, Maui, Hawaii, USA, January 8-11, 2019
- Lauterbach, B. A., & Bonim, A. (2016). *Artificial intelligence: A strategic business and governance imperative*. NACD Directorship, September/October, 54-57.
- Leavitt, H. J. (2013). Applied Organizational Change in Industry: Structural, Technological and Humanistic Approaches. edited by March, J. G. *Handbook of Organizations*, Volume:20 (RLE: Organizations). Routledge.
- LeCun, Y., Bengio, Y., & Hinton, G. (2015). *Deep learning. Nature*, 521(7553), 436–444. doi:10.1038/nature14539
- Lee, J., Davari, H., Singh, J., & Pandhare, V. (2018). *Industrial Artificial Intelligence for Industry 4.0-based Manufacturing Systems. Manufacturing Letters*. 20-23. doi:10.1016/j.mfglet.2018.09.002
- Lee, J., Suh, T., Roy, D., & Baucus, M. (2019). Emerging technology and business model innovation: the case of artificial intelligence. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 5(3), 44.
- Leonard, S. (2013), “The History and Current Status of Organizational and Systems Change”The Wiley-Blackwell Handbook of the Psychology of Leadership, Change and Organizational Development / edited by H. Skipton Leonard et al., Edited by H. Skipton Leonard, Rachel Lewis, Arthur M. Freedman, and Jonathan Passmore, John Wiley & Sons, Ltd, 239-266.
- Lexcellent, C. (2019). *Artificial Intelligence versus Human Intelligence. SpringerBriefs in Applied Sciences and Technology*. doi:10.1007/978-3-030-21445-6
- Lezzi, M., Lazoi, M., & Corallo, A. (2018). Cybersecurity for Industry 4.0 in the current literature: A reference framework. *Computers in Industry*, 103, 97-110.

- Li, E. Y. (1994). *Artificial neural networks and their business applications. Information & Management*, 27(5), 303–313. doi:10.1016/0378-7206(94)90024-8
- Li, B. H., Hou, B. C., Yu, W. T., Lu, X. B., & Yang, C. W. (2017). Applications of artificial intelligence in intelligent manufacturing: a review. *Frontiers of Information Technology & Electronic Engineering*, 18(1), 86-96
- Li, N., Huang, S., Zhang, G., Qin, R., Liu, W., Xiong, H., Shi, G., Blackburn, J. (2018). Progress in Additive Manufacturing on New Materials. *Journal of Materials Science & Technology*.35, 242–269.
- Lynch. M., (2018), 7 Roles For Artificial Intelligence In Education, <https://www.thetechedvocate.org/7-roles-for-artificial-intelligence-in-education/>, Erişim tarihi: 02/05/2020
- Makridakis, S. (2017). The forthcoming Artificial Intelligence (AI) revolution: Its impact on society and firms. *Futures*, 90, 46-60.
- Marwala, T. (2014). *Artificial intelligence techniques for rational decision making*. Springer.
- Maskey, S. (2018), *How Artificial Intelligence Is Helping Financial Institutions*, <https://www.forbes.com/sites/forbestechcouncil/2018/12/05/how-artificial-intelligence-is-helping-financial-institutions/#2fbf5a0c460a>, Erişim tarihi 15/11/2019
- McCarthy J. (2007), “*What Is Artificial Intelligence?*” Stanford University, Url: <http://jmc.stanford.edu/articles/whatisai/whatisai.pdf>, Erişim Tarihi: 23/04/2019.
- Moore, L., (2020), 10 AI use cases in manufacturing, <https://searcherp.techtarget.com/feature/10-AI-use-cases-in-manufacturing>, Erişim 15/05/2020
- Nathan, D., & Ahmed, N. (2018). Technological change and employment: Creative destruction. *The Indian Journal of Labour Economics*, 61(2), 281-298.
- Nayak, R., & Padhye, R. (2018). Artificial intelligence and its application in the apparel industry. *Automation in Garment Manufacturing*, 109–138. doi:10.1016/b978-0-08-101211-6.00005-7
- Niehueser, W. & Boak, G. (2020), "Introducing artificial intelligence into a human resources function", *Industrial and Commercial Training*, Vol. 52 No. 2, pp. 121-130. <https://doi.org/10.1108/ICT-10-2019-0097>
- Noguchi, T., Hashizume, Y., Moriyama, H., Gauthier, L., Ishikawa, Y., Matsuno, T., & Suganuma, A. (2018, May). A practical use of expert system" AI-Q" focused

- on creating training data. In *2018 5th International Conference on Business and Industrial Research (ICBIR)* (pp. 73-76). IEEE.
- Norvig, P. (2012). Artificial intelligence: Early ambitions. *New Scientist*, 216(2889), ii-iii.
- Oztemel, E., & Gursev, S. (2020). Literature review of Industry 4.0 and related technologies. *Journal of Intelligent Manufacturing*, 31(1), 127-182.
- Patton, M. Q. (2018). Nitel araştırma ve değerlendirme yöntemleri. *Qualitative research and evaluation methods*. (Çeviri. Editörleri. Bütün, M., Demir S.B.), 3. Baskı, Ankara: Pegem Akademi.
- Piccarozzi, M., Aquilani, B., & Gatti, C. (2018). Industry 4.0 in Management Studies: A Systematic Literature Review. *Sustainability*, 10(10), 3821.
- Pillai, R., & Sivathanu, B. (2020). Adoption of artificial intelligence (AI) for talent acquisition in IT/ITeS organizations. *Benchmarking: An International Journal*, Vol. 27 No. 9, pp. 2599-2629. <https://doi.org/10.1108/BIJ-04-2020-0186>
- Porter, M. E., & Heppelmann, J. E. (2017). *Why every organization needs an augmented reality strategy*. Harvard Business Review, https://hbr.org/2017/11/a-managers-guide-to-augmented-reality?agency_tier=platinum&hsFormKey=10b0d4361e856453eb6ae11869368602, Erişim Tarihi: 12/01/2020.
- Rao, A. (2019), *Artificial Intelligence – What It Is And How Is It Useful?*, <https://www.edureka.co/blog/what-is-artificial-intelligence>, Erişim tarihi: 01/12/2019
- Rathi, A. (2019), *The Impact of Artificial Intelligence, A critical review of opportunities & risks of AI adoption*, <https://towardsdatascience.com/the-impact-of-artificial-intelligence-8615d1d9b7ac>, Erişim tarihi: 01/12/2019
- Rebala, G., Ravi, A., & Churiwala, S. (2019). *An Introduction to Machine Learning*. doi:10.1007/978-3-030-15729-6
- Renouard, G. (2017), *How AI Transforms Organization at Work*, <https://www.juliedesk.com/blog/artificial-intelligence-organization-work>, Erişim tarihi: 23.07.2018
- Reynoso, R. (2019), What Is Edtech? (+4 Ways AI is Shaping Education in 2020), <https://learn.g2.com/what-is-edtech>, Erişim tarihi: 03/05/2020
- Ristyawan, M. R. (2020). *An Integrated Artificial Intelligence and Resource Base View Model for Creating Competitive Advantage*, *Journal of Business and Economics Review*, 5(1) 28– 37 [https://doi.org/10.35609/jber.2020.5.1\(4\)](https://doi.org/10.35609/jber.2020.5.1(4)).

- Rodič, B. (2017). Industry 4.0 and the new simulation modelling paradigm. *Organizacija*, 50(3), 193-207.
- Russell, S. J., & Norvig, P. (2010). *Artificial intelligence: a modern approach*. 3rd Edition, Prentice-Hall Inc., New Jersey.
- Sak, H., Senior, A. W., & Beaufays, F. (2014). Long short-term memory recurrent neural network architectures for large scale acoustic modeling, in *Interspeech*, pp. 338–342.
- Salvaris, M., Dean, D., & Tok, W. H. (2018). *Deep Learning with Azure*. doi:10.1007/978-1-4842-3679-6
- Say, C. (2018). Elli soruda yapay zekâ. İstanbul: Bilim ve Gelecek Yayınları 3. Baskı
- Schmelzer, R., (2019), *AI Applications In Education*, <https://www.forbes.com/sites/cognitiveworld/2019/07/12/ai-applications-in-education/#4483d87762a3>, Erişim tarihi: 02/05/2020
- Schuldenfrei, M. (2019), *Horizontal and Vertical Integration in Industry 4.0*, <https://www.mbtmag.com/business-intelligence/article/13251083/horizontal-and-vertical-integration-in-industry-40>, Erişim Tarihi: 12/01/2020.
- Schumpeter, J. (2015). *Digital Taylorism. A modern version of “scientific management” threatens to dehumanise the workplace*, *The Economist*, <https://www.economist.com/business/2015/09/10/digital-taylorism>, Erişim Tarihi: 15.01.2019
- Senior, B., & Swailes, S. (2016). *Organizational Change (4 e éd.)*. *Great Britain: Pearson Education*.
- Sennaar, K. (2019), *AI in Agriculture – Present Applications and Impact*, <https://emerj.com/ai-sector-overviews/ai-agriculture-present-applications-impact>, Erişim Tarihi: 15/12/2019
- Simon, H. A. (1995). Artificial intelligence: an empirical science. *Artificial Intelligence* 77(1), 95-127.
- Snyder, J. R., & Hartzell, R. K. (1987). *A Systems Analysis Perspective for Managing Change in Clinical Laboratories*. *Laboratory Medicine*, 18(1), 43–46. doi:10.1093/labmed/18.1.43
- Strange, R., & Zucchella, A. (2017). Industry 4.0, global value chains and international business. *Multinational Business Review*, 25(3), 174-184.
- Strobl, R. O., & Robillard, P. D. (2006). *Artificial intelligence technologies in surface water quality monitoring*. *Water International*, 31(2), 198–209. doi:10.1080/02508060.2006.9709670

- Sun Tekstil San. Ve Tic. A.Ş. (2020), <http://www.geleceksunda.com>, Erişim Tarihi: 22/12/2020.
- Suthaharan, S. (2016). *Machine Learning Models and Algorithms for Big Data Classification. Integrated Series in Information Systems*. doi:10.1007/978-1-4899-7641-3
- Tansan, B., Gökbulut, A., Targotay, Ç., & Eren, T. (2016). Türkiye'nin Küresel Rekabetçiliği için Bir Gereklilik Olarak Sanayi 4.0 Gelişmekte Olan Ekonomi Perspektifi. *TÜSİAD Raporu*.
- Tavakoli, M. (2010). A positive approach to stress, resistance, and organizational change. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 5, 1794-1798.
- Tirgul, C. S., & Naik, M. R. (2016). Artificial intelligence and robotics. *International Journal of Advanced Research in Computer Engineering and Technology (IJARCET)*, 5(6), 1787-1793
- Turing. A.M, (1950), "Computing Machinery and Intelligence", *Mind* 49: 433-460.
- Turkcell İletişim Hizmetleri A.Ş. (2020), <https://www.turkcell.com.tr/tr/hakkimizda/genel-bakis>, Erişim Tarihi: 22.12.2020
- Tussyadiah, I. (2020). A review of research into automation in tourism: Launching the Annals of Tourism Research Curated Collection on Artificial Intelligence and Robotics in Tourism. *Annals of Tourism Research*, 81, 102883.
- Türk Havacılık ve Uzay Sanayii A.Ş., (2020), <https://www.tusas.com/kurumsal/hakkimizda>, Erişim Tarihi: 22.12.2020.
- Türkiye Yapay Zekâ İnisiyatifi. (2020), <https://turkiye.ai/hakkimizda>, Erişim tarihi: 10/06/2020.
- Türkiye Yapay Zekâ İnisiyatifi. (2020), <https://turkiye.ai/destekcilerimiz>, Erişim tarihi: 10/06/2020.
- Türkiye Yapay Zekâ İnisiyatifi. (2020), <https://turkiye.ai/etkinlikler>, Erişim tarihi: 10/06/2020.
- Türkmen, E., & Soyer, A. (2020). The Effects of Digital Transformation on Organizations. In *Handbook of Research on Strategic Fit and Design in Business Ecosystems* (pp. 259-288). IGI Global.
- Uriarte, A. G., Ng, A. H., & Moris, M. U. (2018). Supporting the lean journey with simulation and optimization in the context of Industry 4.0. *Procedia Manufacturing*, 25, 586-593.

- Vaidya, S., Ambad, P., & Bhosle, S. (2018). Industry 4.0—a glimpse. *Procedia Manufacturing*, 20(1), 233-238.
- Vocke, C., Constantinescu, C., & Popescu, D. (2019). *Application potentials of artificial intelligence for the design of innovation processes*. *Procedia CIRP*, 84, 810–813. doi:10.1016/j.procir.2019.04.230
- Von Krogh, G. (2018). Artificial Intelligence in Organizations: New Opportunities for Phenomenon-Based Theorizing. *Academy of Management Discoveries*.
- Wamba-Taguimdje, S. L., Wamba, S. F., Kamdjoug, J. R. K., & Wanko, C. E. T. (2020). Influence of artificial intelligence (AI) on firm performance: the business value of AI-based transformation projects. *Business Process Management Journal*. Vol. 26 No. 7, pp. 1893-1924. <https://doi.org/10.1108/BPMJ-10-2019-0411>
- Wan, J., Tang, S., Shu, Z., Li, D., Wang, S., Imran, M., & Vasilakos, A. V. (2016). Software-defined industrial internet of things in the context of industry 4.0. *IEEE Sensors Journal*, 16(20), 7373-7380.
- Wang, J., Ma, Y., Zhang, L., Gao, R. X., & Wu, D. (2018). Deep learning for smart manufacturing: Methods and applications. *Journal of Manufacturing Systems*, 48, 144-156.
- Waschull, S., Bokhorst, J. A. C., Molleman, E., & Wortmann, J. C. (2019). Work design in future industrial production: Transforming towards cyber-physical systems. *Computers & Industrial Engineering*.
- Wikipedia. (2020), <https://tr.wikipedia.org/wiki/LinkedIn>, Erişim tarihi: 01/11/2020.
- Wilkens, U. (2020), "Artificial intelligence in the workplace – A double-edged sword", *International Journal of Information and Learning Technology*, Vol. 37 No. 5, pp. 253-265. <https://doi.org/10.1108/IJILT-02-2020-0022>
- Wilson, H. J., & Daugherty, P. R. (2018). Collaborative intelligence: humans and AI are joining forces. *Harvard Business Review*, 96(4), 114-123.
- Wirth, N. (2018). Hello marketing, what can artificial intelligence help you with?. *International Journal of Market Research*, 60(5), 435-438.
- White House, US (2016). *Artificial intelligence, automation, and the economy. Preparing for the future of artificial intelligence*. Technical report, National Science and Technology Council, Executive Office of the President. Washington. <https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/whitehouse.gov/files/documents/Artificial-Intelligence-Automation-Economy.PDF>, Erişim tarihi: 10.06.2019

- World Economic Forum. (2020). The Future of Jobs Report 2020. World Economic Forum, Geneva, Switzerland, <https://www.weforum.org/reports/the-future-of-jobs-report-2020>, Erişim Tarihi: 24/12/2020.
- Yang, L., Henthorne, T. L., & George, B. (2020). Artificial Intelligence and Robotics Technology in the Hospitality Industry: Current Applications and Future Trends. In *Digital Transformation in Business and Society* (pp. 211-228). Palgrave Macmillan, Cham.
- Yeginsu, C. (2018). If Workers Slack Off, the Wristband Will Know.(And Amazon Has a Patent for It.). *New York Times*, <https://www.nytimes.com/2018/02/01/technology/amazon-wristband-tracking-privacy.html>, Erişim tarihi: 22.02.2020.
- Yoşumaz, İ., & Özkara, B. (2019). *Endüstri 4.0 Sürecinin Hazır Giyim İşletmeleri Üzerindeki Etkileri: Hugo Boss Türkiye Örneği. İşletme Araştırmaları Dergisi*, 11(4), 2587-2600.
- Yuva, N., & Bozkurt, Ö. Ç. (2019), *Endüstri 4.0'in Örgüt Yapısına ve Karar Vermeye Etkisi: Bir Mobilya Firmasında Vaka Analizi*, Uluslararası Yönetim Bilişim Sistemleri Konferansı "Bağlantılılık ve Siber Güvenlik" 09-12 Ekim 2019 Kadir Has Üniversitesi, İstanbul, Türkiye
- Yıldırım, A., Şimşek, H, (2016). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*, 10. Genişletilmiş Baskı, Seçkin Yayıncılık, Ankara.
- Zadeh, L. A. (1992). Knowledge Representation in Fuzzy Logic. An Introduction to Fuzzy Logic Applications in Intelligent Systems, 1–25. doi:10.1007/978-1-4615-3640-6_1
- Zadeh, L. A. (2008). Is there a need for fuzzy logic?. *Information sciences*, 178(13), 2751-2779.
- Zinczuk, B. (2018). Artificial intelligence and its socially responsible use in the modern economy. *Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska, Sectio H Oeconomia*, 52(5), 125-133.
- Zlatanov, S., Popesku, J., (2019). Current Applications of Artificial Intelligence in Tourism and Hospitality. In *Sinteza 2019-International Scientific Conference on Information Technology and Data Related Research* (pp. 84-90). Singidunum University.
- Zhang, Y. (2019). Research on Employee Pressure and Resistance Caused by Organizational Change—A Case Study of Jingyi Network Co., Ltd. *Open Journal of Social Sciences*, 7, 72-85. doi: 10.4236/jss.2019.75005.
- Zhang, X., Ming, X., Liu, Z., Yin, D., Chen, Z., & Chang, Y. (2019). A reference framework and overall planning of industrial artificial intelligence (I-AI) for

new application scenarios. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 101(9-12), 2367-2389.

Zhang, Y. (2019). Research on Employee Pressure and Resistance Caused by Organizational Change—A Case Study of Jingyi Network Co., Ltd. *Open Journal of Social Sciences*, 7, 72-85. doi: 10.4236/jss.2019.75005.

Zhong, R. Y., Xu, X., Klotz, E., & Newman, S. T. (2017). Intelligent manufacturing in the context of industry 4.0: a review. *Engineering*, 3(5), 616-630.

Zhu, Y-Q. & Corbett, J.U. & Chiu, Y-T. (2020), Understanding employees' responses to artificial intelligence, *Organizational Dynamics*, <https://doi.org/10.1016/j.orgdyn.2020.100786>

Zohuri, B., & Moghaddam, M. (2017). Business Resilience System (BRS):Driven Through Boolean, Fuzzy Logics and Cloud Computation. doi:10.1007/978-3-319-53417-6

EKLER

EK 1: Literatür Entegrasyonu

Brougham ve Haar (2018), çalışanların akıllı teknoloji, yapay zekâ, robotik ve algoritmalar gibi teknolojik gelişmeleri nasıl algıladıklarına yönelik olarak 120 çalışan üzerinde karma yöntem yaklaşımı kullanarak gerçekleştirdikleri araştırmada bu teknolojik gelişmeler karşısında çalışanların örgütsel bağlılık ve kariyer tatmini ile negatif yönde bir ilişki içinde oldukları ortaya konulurken ayrıca işten ayrılma niyetleri, sinizm ve depresyon ile pozitif ilişkili olduğu sonucuna varılmıştır.

Lee vd (2019), yapay zekâ kullanarak iş modellerini geliştiren iki şirket üzerinde gerçekleştirdikleri örnek olay incelemesi kapsamında yapay zekâ teknolojisini kullanan şirketlerin nasıl değer yarattıkları ve bunun için gereken faaliyetleri nasıl yaptıkları konusunda bütünsel bir görüş üretmeye çalışarak yapay zekâ sistemlerinin kullanımıyla ilişkili iş modeli inovasyonunu benimsemek için gereken büyük çaplı organizasyonel değişimin nasıl yönetileceği üzerine tavsiyelerde bulunmaktadır. Çalışma, örgütsel faktörlerin işletme modeli inovasyon sürecini şekillendirmede kritik bir rol oynadığını göstermektedir. Ayrıca çalışma sonuçlarında yapay zekâ temelli iş modelinin geliştirilmesinde örgüt kültürünün büyük bir rol oynadığı vurgulanmaktadır.

Oztemel ve Gursev (2020), gerçekleştirdikleri literatür araştırmasında makine hakim imalattan dijital üretime potansiyel dönüşüm için Endüstri 4.0'ın özelliklerini ve içeriğini şirketlerin anlamaları gerektiğini vurgularken yapay zekânın baskın araştırma alanı olacağını ve saha uygulamalarının insan zekâsı gerektiren herhangi bir alanda dünyanın dört bir yanına yayılacağı sonucunu ve yapay zekâ tabanlı sistemler ve robotların işletmelerin yönetsel işlevlerinde kullanılacağını sonucunu belirtmektedirler.

Wilson ve Daugherty (2018), 1.500 şirketi kapsayan araştırmaları sonucunda şirketlerin en fazla performans gelişimi yaşadığı senaryonun insanlar ile makinelerin birlikte çalıştığı durumlar olduğunu, insanlar ve yapay zekânın işbirliğine dayalı zekâ sayesinde birbirlerinin güçlü noktalarını desteklediklerini ve bu süreçte insanların

liderlik, takım çalışması, yaratıcılık ve sosyal becerilerini ortaya koyarken makinelerin hız, ölçeklenebilirlik ve kantitatif beceriler sergiledikleri sonucu neticesinde yapay zekânın iş dünyasını dönüştürürken insanların yerine geçtiği durumlarda değil onları güçlendirdiği durumlarda daha fazla görüldüğü sonucuna ulaşılmıştır. Bu kapsamda şirketlere bu işbirliğinin faydalarını en üst seviyede yaşamak için insanların makineleri en etkin biçimde nasıl destekleyeceklerini ve makinelerin de insanların yaptıklarını nasıl destekleyeceklerini anlamaları ve bu işbirliğini mümkün kılan süreçleri tasarlamayı başarmaları gerektiği belirtilmiştir. Ayrıca saha çalışmaları sonucunda şirketlerin bu işbirliğine dayalı zekâdan yararlanmalarına destek olacak bir çerçeve ortaya konulmuştur.

Kılınç ve Ünal (2019), iş dünyasında yapay zekâ ediniminin genel durumunu incelemek amacıyla araştırma kuruluşları tarafından yayınlanan 14 araştırma raporunu örneklem olarak gerçekleştirdikleri nitel araştırmada edinilen verileri içerik analizi tabii tutarak bulguları, yapay zekânın mevcut durumu, yapay zekânın geleceğe etkileri, dönüşüm sürecinde iş dünyasında karşılaşılan engeller ve endişeler ile yapılması gerekenler olarak dört ana tema altında toplamışlardır. İçerik analizi neticesinde şirketlerin hayatta kalabilmek için derhal harekete geçerek bir yapay zekâ stratejisi geliştirmeleri gerektiği ayrıca güven ve etik konularını ele alarak yöneticilerin ve çalışanların yapay zekâ sistemlerinin temelleri hakkında eğitilmeleri gerektiği sonucu ortaya konulmuştur.

Acemoğlu ve Restrepo (2018), otomasyon ve yapay zekânın emek, ücret ve istihdam talebi üzerindeki etkilerini inceledikleri makalelerinde, yapay zekâ ve diğer otomasyon teknolojilerinin gelecekteki işgücü beklentileri üzerindeki tam etkisini anlamada önemli olabilecek bir dizi ek konuya değinerek; yapay zekâ ve diğer yeni otomasyon teknolojilerinin hangi tür becerileri tamamlayacağına dair çok az somut bilginin olması sebebiyle bu anlamda yapay zekâ alanında daha fazla deneysel çalışma yapılması, devlet politikaları ve işgücü piyasası kurumlarının sadece otomasyon hızını değil aynı zamanda hangi tür otomasyon teknolojilerinin daha fazla yatırım alacağını etkileyeceğini, bu süreçte yapay zekânın bazı kullanımlarının emeği daha fazla tamamlayabileceği veya yeni görevlerin daha hızlı oluşturulması için

fırsatlar yaratabileceği ile yapay zekânın gelişiminde sosyal faktörlerin kritik öneme sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Gülşen (2019), yapay zekânın perakendecilik sektörüne etkilerine ilişkin olarak ele aldığı derleme çalışmasında, akademik çalışmalar, sektörel haberler, raporlar, dergiler ve fiili uygulamalardan hareketle yapay zekânın perakendecilik üzerinde maliyet, verimlilik ve müşteri memnuniyetine olumlu katkılarının tespit edildiğini belirten çalışmasında yapay zekânın sağladığı faydaları, iyileştirilmiş müşteri bağlılığı, müşteri deneyimi, müşteri memnuniyetinin yanında daha bilinçli iş kararları verme, maliyetleri düşürme, gelirlerde artış, verimlilik artışı, süreçleri ve işleri otomatikleştirme yönünde sıralamaktadır.

Yoşumaz ve Özkara (2019) tarafından yapılan çalışmada emek yoğun hazır giyim sektöründe Endüstri 4.0 süreci ile hızlanan dijitalleşme çabalarının nasıl geliştiğini ve uygulandığını açıklamak üzere amaçlı örnekleme metotlarından ölçüt durum örnekleme yapılarak endüstri 4.0 alanında çalışmalar yapmakta olan Hugo Boss işletmesi üzerinde nitel bir araştırma gerçekleştirilmiştir. Araştırmada incelenen işletmenin endüstri 4.0 sürecinde çalışanlarının içine dâhil olduğu yapay zekâ temelli bir proje ile akıllı veri yönetimi olarak isimlendirilen bir bilgi yönetim sistemi kurdukları görülmüştür. Endüstri 4.0 bileşenlerine entegre olan işletmelerde verinin iş süreçlerinin merkezinde olduğunu ve değişimin temelinde veri odaklı çalışma ve bunun analizi sonucunda ortaya çıkan bilgiye dayalı bir üretim sisteminin olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Yuva ve Bozkurt (2019) tarafından yapılan çalışmada Endüstri 4.0'ın işletmelerin örgüt yapıları ile karar verme eylemleri üzerindeki etkisini ölçmek üzere görüşme tekniği kullanarak AGT işletmesi üzerinde nitel bir araştırma gerçekleştirilmiştir. Araştırmada Endüstri 4.0'a geçiş ile birlikte iş model yapıları ve örgüt yapılarının değiştiği görülmektedir. Endüstri 4.0'ın örgüt yapısı ve karar verme ilişkili olduğu, etkilerinin ise olumlu yönde olduğu belirlenmiştir. Elde edilen bulgular neticesinde AGT işletmesinde Endüstri 4.0'ın alt kavramlarından, nesnelerin interneti, yapay zekâ, bulut sistemler, makineler arası iletişim, akıllı otonom robotlar, büyük veri ve veri analitiği ve son olarak dikey ve yatay

entegrasyon gibi boyutları kullanılmakta olduğu, ayrıca firmanın Endüstri 4.0'ı bir süreç olarak değerlendirerek sürekli gelişme ve iyileştirme odaklı çalışmalarını sürdürdüğü görülmektedir. Karar verme açısından Endüstri 4.0 ile insan duygu, düşünce ve davranışından uzak hatasız karar verebilen yapay zekâ entegrasyonlu sistemler ile işletmelerin karar vermede başarı oranları artacağı sonucuna varılmıştır.

Wilkens (2020), yapay zekânın işyerinde öğrenme sürecini nasıl artırabileceğini ve sınırlamaların nerede olduğuna yönelik teorik temelli araştırmasında işyerinde bireysel öğrenmeyi ve gelişimi iyileştirmek için yapay zekânın artırıcı potansiyeli olduğunu ve bireysel yetkinlik gelişimini ile organizasyonel öğrenme süreçlerini destekleme potansiyeline sahip olduğunu belirtirken işyerinde yapay zekâyı iki ucu keskin bir kılıca benzeterek yapay zekânın dikkatlice kullanılmaması durumunda bazı gelişim alanlarında bireysel ve organizasyonel öğrenmeyi geliştirmek için yapay zekânın kullanılmasının bireysel veya organizasyonel ilerleme için diğer önemli alanlarda öğrenme ve gelişimi baltalayabileceğini bu nedenle insanı döngü içinde tutmanın ve yapay zekâ tabanlı öğrenme yaklaşımlarını tamamlamanın bir sosyo-teknik iş tasarımı meselesi olduğu sonucuna varmaktadır.

Niehueser ve Boak (2020), yapay zekânın insan kaynakları açısından işe alım süreçlerinde kullanılmasının etkisini ve yapay zekânın iş süreçlerine dâhil edilmesine yönelik olarak çalışanların tutumlarını incelemek üzere karma yöntem kullanılarak görüşme ve anketler üzerinden gerçekleştirdikleri vaka çalışmasında, yapay zekânın işe alım süreçlerinin hızını ve verimliliğini önemli ölçüde artırdığı, yeni teknolojiyi kullanan çalışanlar üzerinde etkilerinin olumlu olduğunu ancak yeni sistemi kullanmayan çalışanların yapay zekânın işlerini yapma yeteneklerini geliştireceğine dair çekimser bir tutum sergiledikleri sonucuna ulaşmışlardır. Bu nedenle araştırmada yapay zekânın tanıtımına ve eğitim faaliyetlerine önem verilmesi gerektiği vurgulanmaktadır.

Kruse vd. (2019), finans sektöründe başarılı bir yapay zekâ uygulamasının itici güçlerini ve engelleyici faktörlerini analiz etmek üzere finans sektöründe yapay zekâ uzmanlarıyla 22 yarı yapılandırılmış görüşmeden oluşan panel verilerine dayanarak

gerçekleştirdikleri çalışmada, yapay zekânın tek başına değişimi getiremeyeceğini bunun için çalışanların ve kuruluşların bir bütün olarak yapay zekâ teknolojilerini benimsenmesinin kritik başarı faktörü olduğunu, yapay zekânın uygulama zorluğunun tüm iş süreçlerinin sürekli dijitalleşmesi ve yerleşik organizasyonların yapısal değişikliğiyle ilişkili zorluklardan kaynaklandığını bu anlamda yapay zekânın başarıyla kullanımı için yapısal değişimi gerektirdiği, yeni ve eski yeteneklerin birleşiminde bankaların ve sigorta şirketlerinin organizasyonlarında yapay zekâyı daha fazla kullanmalarını engelleyen başlıca engeller olarak uygulama karmaşıklığı ve kalite güvencesi konularının olduğunu ve eski BT mimarilerinin yeni yapay zekâ uygulamalarının kullanımını karmaşıktırdığını, ayrıca çalışma sonuçları yapay zekâ ile ilgili becerilerde ve üst yönetim desteğinde bir eksiklik olduğunu ve hiyerarşik organizasyon yapıları nedeniyle bankalar ve sigorta şirketlerinin yapay zekâ destekli uygulamaların talep ettiği çevikliği ve tepki hızını kaçırdıkları sonucuna ulaşılmıştır. Araştırma da yapay zekâ uygulamalarından yararlanmak için yapay zekâyı destekleyen rol tanımlarının mevcut BT iş tanımlarına dâhil edilmesi önerilmektedir.

Wamba-Taguimdje vd. (2020), yapay zekâ tabanlı projelerin iş değerini ve kurumsal düzeyde performansı iyileştirme üzerindeki etkileri ile süreç düzeyinde performansı iyileştirme üzerindeki etkilerini analiz etmeye yönelik olarak IBM, AWS, Cloudera, Nvidia, Conversica, Universal Robots web sitelerinden alınan 500 örnek olay incelemesine dayanan ikincil veri toplama yöntemi ile gerçekleştirdikleri vaka çalışmaları yoluyla, yapay zekânın etkisini hem organizasyonel hem de süreç performans seviyelerinde ortaya koyarken yapay zekânın spesifik olarak hem organizasyonel (finansal, pazarlama ve idari) hem de süreç seviyelerinde performansı iyileştirdiği, kuruluşların süreçlerini yeniden yapılandırmada yapay zekâ yetenekleriyle performans elde ettikleri sonucuna ulaşılmıştır.

Ristyawan (2020), Mikro, Küçük ve Orta Ölçekli işletmelerin ihtiyaç duyduğu stratejik kaynakları bulmak ve değerlendirmek için kaynak tabanlı görüş konseptinde yapay zekâ tasarımları geliştirmek amacıyla 100 işletme üzerinde gerçekleştirilen çalışma neticesinde yapay zekânın stratejik kaynakların geliştirilmesinde önemli bir rol oynadığı, şirketlerin rekabet avantajını koruyan stratejik kaynaklar elde etmek

için kaynak tabanlı görüş konseptinde yapay zekâ işbirliğinin büyük veri kaynağı kullanarak iş kararları oluşturmak için vazgeçilmez olduğu, hangi kaynakların doğru şekilde geliştirilmesini belirlemek için kaynak tabanlı görüş ile yapay zekâ işbirliğinin gerçekleştirilmesi gerektiği sonucu vurgulanmıştır.

Pillai ve Sivathanu (2020), tarafından gerçekleştirilen araştırmada Teknoloji-Organizasyon-Çevre ve Görev-Teknoloji-Uyum çerçevesini kullanılarak yetenek kazanımı için yapay zekâ teknolojisinin benimsenmesini araştırmak üzere insan kaynaklarında yapay zekâ uygulamalarının benimsenmesine yönelik olarak yapılandırılmış anket yöntemi ile 562 insan kaynakları yöneticisi ve yetenek kazanımı yöneticisinden elde ettikleri veriler çerçevesinde maliyet etkinliğinin, üst yönetim desteğinin, rekabetçi baskının ve yapay zekâ tedarikçilerinden gelen desteğin, yetenek kazanımı için yapay zekâ teknolojisinin benimsenmesini olumlu yönde etkilediğini ortaya koyarken güvenlik ve gizlilik sorunlarının yapay zekâ teknolojisinin benimsenmesini olumsuz yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca yapay zekâ teknolojisinin benimsenmesi ve görev teknolojisi uyumu, yetenek kazanımı için yapay zekâ teknolojisinin gerçek kullanımını etkilerken geleneksel yetenek edinme yöntemlerine bağlılığın, yetenek kazanımı için yapay zekâ teknolojisinin benimsenmesi ile fiili kullanımı arasındaki ilişkiyi olumsuz yönde etkilediği sonucu ortaya çıkarılmıştır.

Zhu vd. (2020), çalışanların yapay zekâyâ yönelik tutumlarını ve tepkilerini araştırmak amacıyla gelecekte yapay zekâyı uygulama olasılığı yüksek olan kuruluşlarda 363 çalışandan oluşan bir anket çalışması gerçekleştirmeleri neticesinde çalışanların %36'sı cüretkâr, %8'i suskun, %10'u şüpheli ve %46'sının muhalif olarak 4 profil çerçevesinde yapay zekâyâ yönelik tutum sergiledikleri sonucuna ulaşılmıştır. Araştırmada suskun bir tutum sergileyenlerin rasyonel düzeyde, yapay zekâyı kuruluşları için değerli, yararlı veya akıllıca bir yatırım olarak görmelerine karşın teknolojiye karşı daha az olumlu duyguları olmaları nedeniyle yapay zekâyı benimsemekte isteksiz tutum sergilediklerini, cüretkârların yapay zekâyı hem zihinleri hem de kalpleriyle hevesle karşıladıklarını, şüphelilerin cüretkarlar gibi pozitif tutum içinde olduklarını ancak teknolojinin kuruluşları için pratik değerini göremediklerini ve muhaliflerin hem rasyonel hem de duygusal olarak yapay zekâyı

kullanma çabalarına daha ihtiyatlı ve pasif tutum sergiledikleri sonucu ortaya konularak liderlerin çalışanların yapay zekâ algılarına, teknolojiyle ilgili endişelerine ve tutumlarına da özellikle dikkat etmelerine yönelik olarak öneriler sunulmaktadır.



EK 2: Araştırmaya Katılan Firmalar Hakkında

ALBARAKA TÜRK KATILIM BANKASI A.Ş

Albaraka Türk Katılım Bankası, Türkiye'de faizsiz bankalık alanında faaliyet göstermek üzere Ortadoğu'nun güçlü sermaye gruplarından olan Albaraka Bankacılık Grubu (ABG), İslam Kalkınma Bankası (IDB) ile Türk ekonomisine yarım yüzyıldan fazla hizmet veren yerli bir sanayi grubunun öncülüğünde bir katılım bankası olarak 1984'te kurulmuş ve 1985'te aktif olarak hizmet vermeye başlamıştır. Yurt içinde 230 yurt dışında 2 şubesi ile faaliyet göstermektedir. Singapur'dan İngiltere'ye, Güney Afrika'dan Fas'a, Avustralya'dan Kazakistan'a 80 ülkede 1000'e yakın bankayla kurduğu geniş muhabirlik ağıyla; müşterilerine hızlı, kaliteli ve güvenli dış ticaret yapma olanağı sunmaktadır. Albaraka Türk, genel olarak cari ve katılma hesaplarında biriken fonu ticaret ve sanayi finansmanlarında işleterek edinilen faizsiz kârı müşterileriyle paylaşmakta ve müşterilerine bireysel finansman, kurumsal finansman, finansal kiralama ve proje bazlı kâr/zarar ortaklığı gibi hizmetler vermektedir (albaraka.com.tr/albarakayi-taniyin.aspx).

BORÇELİK ÇELİK SAN. TİC. A.Ş.

Dünyanın en büyük çelik üreticilerinden ArcelorMittal ve Borusan Holding ortaklığı ile çalışmalarını sürdürmekte olan Borçelik, 1990 yılında Türkiye'nin ilk özel ve en büyük ikinci yassı çelik üreticisi olarak kurulmuştur. Faaliyetlerine 1994 yılında soğuk haddelenmiş rulo sac üretmek üzere başlamıştır. Üretim faaliyetlerini Gemlik'te toplam 240 bin m²'lik tesislerinde sürdüren Borçelik, tamamı sanayi hammadde girdisi olan sıcak daldırma galvanizli çelik, soğuk haddelenmiş çelik ve sıcak haddelenmiş (asitlenmiş ve yağlanmış) çelik gruplarında üretim gerçekleştirmektedir. Borçelik; ticari, çekme, derin çekme, ekstra derin çekme, dual fazlı, fırında sertleşebilen, refosforize, düşük alaşımlı yüksek mukavemetli, yüksek karbonlu çelikler, emayelik ve yapı çeliği kalitelerinde üretim yapmaktadır. Borçelik'in yıllık toplam 1,5 milyon tonluk üretim kapasitesi, 600 bin ton soğuk haddelenmiş ve 900 bin ton sıcak daldırma galvanizli çelikten oluşmaktadır.

Borçelik, 900 bin tonluk galvaniz kapasitesi ile Türkiye'nin en büyük ve en yüksek kaliteli galvanizli çelik üreticisi konumundadır (borcelik.com/kurumsal/hakkimizda).

FARPLAS OTOMOTİV A.Ş.

Küresel ve yerel ölçekli otomotiv ana sanayisi için plastik sistemlerin üretimini yapan Farplas, 50 yıllık tecrübesiyle otomotiv sektörünün lider tedarikçilerinden birisi konumundadır. Dünya genelinde, ulaşım ekosisteminde aktif bir oyuncu olarak, iç/dış trim ve IP modüllerinin tasarımı, geliştirmesi ve üretmesi yetkinliklerine sahip olmasının yanı sıra akıllı ulaşım ekosistemine sunduğu yenilikçi çözümler, Farplas'a tüm paydaşlarıyla birlikte çok taraflı iş modellerini hayata geçirme imkanı vermektedir. Malzeme geliştirme, ürün ve süreç mühendisliği, boyama-kaplama, kalıp tasarımı, prototipleme ve test-analiz yetkinlikleri, Farplas'ın plastik sistemlerin üretilmesindeki ana yetkinlikleridir. Farplas, akıllı ulaşım sistemini bağlantılı, otonom, paylaşımlı ve elektrikli araçlar olarak tüm çerçeveden ele alırken hayata geçirdiği iç girişimleri çerçevesinde odak noktasını, ulaşım dünyasının dönüşümünü sağlayan teknolojilere ve iş modellerine yatırım yapmak, kent ulaşımına yaratıcı çözümler sunmak, elektrikli araçlar ve mikromobilité çözümleri için şarj sistemleri geliştirmek ve araçlardan topladığı veriler ile daha akıllı ve verimli bir ulaşım sağlayan bağlantılı araç platformu geliştirmek olarak belirlemiştir. Farplas, Türkiye, Hırvatistan ve Romanya'da bulunan 6 üretim tesisi, Kore ve Fransa'da bulunan 2 teknik ofisi ve 2 Ar-Ge merkezi ile bölgesine ve dünyaya katkı sunmaktadır (otonomkume.org/farplas).

HEPSİBURADA (D-MARKET ELEKTRONİK HİZMETLER VE TİC. A.Ş)

Hepsiburada, Türkiye ve bölgesinin lider e-ticaret platformudur. 1998 yılında ilk tohumları atılan ve 2001 yılından itibaren Hepsiburada markasıyla bugün irili ufaklı on binlerce işletmeyi bir araya getiren pazaryeri modeli ile 40'a yakın kategoride, 30 milyonu aşkın ürün çeşidini müşterileri ile buluşturmaktadır. Türkiye ve bölgenin en büyük Akıllı Operasyon Merkeziyle ve teknolojik çalışmalarını yürüttüğü Ar-Ge merkeziyle aylık 200 milyonun üzerinde ziyaretçinin ihtiyaçlarını en iyi şekilde karşılamak için çalışmakta ve online alışveriş sektörünün gelişimine

liderlik etmektedir. Taşımacılık sektörüne yenilikçi bakış açısı kazandıran Hepsijet, dijital ödeme çözümleri sunan HepsiPay, günlük haftalık ve aylık süpermarket ihtiyaçlarını istedikleri zaman diliminde tüketicilerin ayağına getiren Hepsiexpress, markalara hizmet sağlayan reklam platformu HepsiAd, e-ihracat ile işletmelere birer dünya oyuncusu olma fırsatı sunduğu ve Türk ürünlerini dünya pazarlarına açarak milyonlarca yeni müşteri ile buluşturduğu Hepsiglobal gibi farklı birçok servis ile müşterilerine ve tüm paydaşlarına fayda sağlayan dev bir ekosistemi inşa etmektedir. (hepsiburada.com/hakkimizda).

SUN TEKSTİL SANAYİ VE TİCARET A.Ş.

Dünya’da öne çıkmış olan global hazır giyim markalarının en büyük tedarikçileri arasında bulunan Sun Tekstil 1987 yılında kurulmuştur. Global pazarda önde gelen organize hazır giyim markalarının çözümleri ortağı olan Sun Tekstil, gelişmiş tasarım gücü, organize tedarik hizmeti, gelişmiş teknolojik alt yapısı sayesinde Türkiye’nin sektörde en yüksek ihracatı gerçekleştiren kuruluşlar arasında yer almaktadır. Tasarımı iş modelinin merkezine yerleştirmiş olan Sun Tekstil, Türkiye başta olmak üzere İspanya La Coruna, İngiltere Londra ve Leicester da bulunan tasarım ofisleri sayesinde gerçekleştirdiği üretimin tamamını kendi tasarımları oluşturmaktadır. Sun Tekstil merkezi İzmir Torbalı’da bulunan üretim merkezinin yanında Manisa, Sri Lanka ve Arnavutluk’ta bulunan üretim tesisleri ve organize tedarik ağı sayesinde global markalar tarafından öncelikli olarak tercih edilen üretim kapasitesine sahip konfeksiyon üreticisi durumundadır (geleceksunda.com).

KoçDigital ÇÖZÜMLER A.Ş

KoçDigital, Koç Topluluğu’nun öncü teknoloji şirketi Koç Sistem’in yüzde yüz iştiraki ve Boston Consulting Group (BCG) iş birliği ile kurulmuştur. KoçDigital, enerji, otomotiv, tüketim, perakende, finans, sigorta gibi farklı sektörden birçok kurumun teknolojik niteliklerini yükselterek, iş gücünü donanımlı hale getirmekte ve onlara veri analitiği ile nesnelere interneti odağında teknolojik çözümler sunmaktadır (kocdigital.com/about-us).

TURKCELL İLETİŞİM HİZMETLERİ A.Ş.

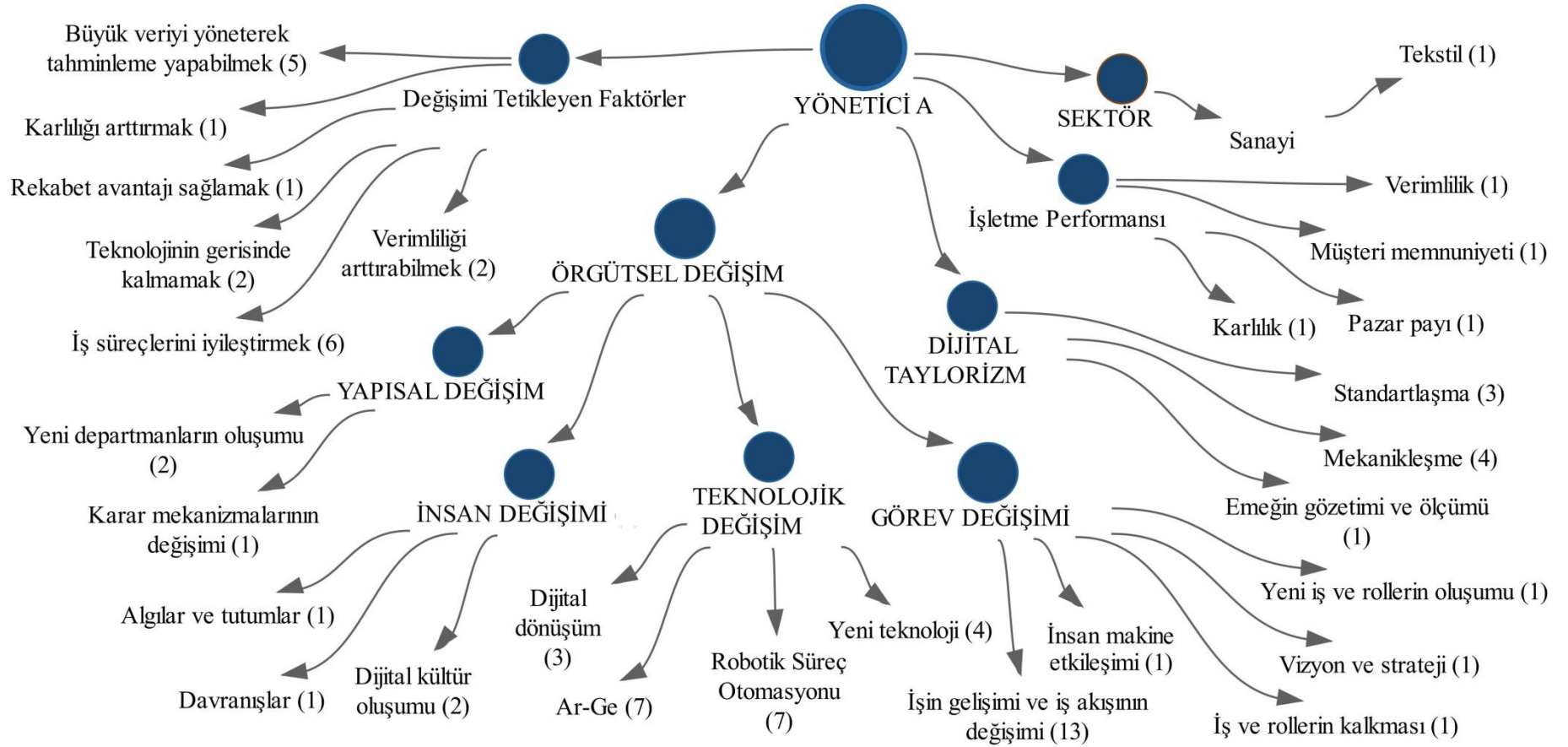
Turkcell, Türkiye’de kurulmuş; yerleşik, entegre iletişim ve teknoloji hizmetleri şirkettir. Müşterilerine mobil ve sabit şebekeleri üzerinden ses, data, TV hizmetleri ve katma değerli bireysel ve kurumsal servisler sunmaktadır. Türkiye’de mobil iletişim, Şubat 1994’te Turkcell’in hizmete girmesiyle başlamıştır. Turkcell, müşterilerine sunduğu mobil ses ve veri iletişimine dayalı hizmetlerin çeşitliliğini, kalitesini ve buna bağlı olarak müşteri sayısını da artırarak gelişimini sürdürmüştür. Hisseleri 11 Temmuz 2000’de Borsa İstanbul (BİST) ve New York Stock Exchange’de (NYSE) eşzamanlı olarak işlem görmeye başlayan Turkcell, NYSE’ye kote olan tek Türk şirketi unvanına sahiptir. Turkcell, yurt dışında da yatırımlar gerçekleştirerek Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti’nde KKTCCell, Ukrayna’da Lifecell, Belarus’ta BeST, Almanya’da Turkcell Europe markalarıyla faaliyetlerine devam etmektedir (turkcell.com.tr/tr/hakkimizda/genel-bakis).

TÜRK HAVACILIK VE UZAY SANAYİİ A.Ş

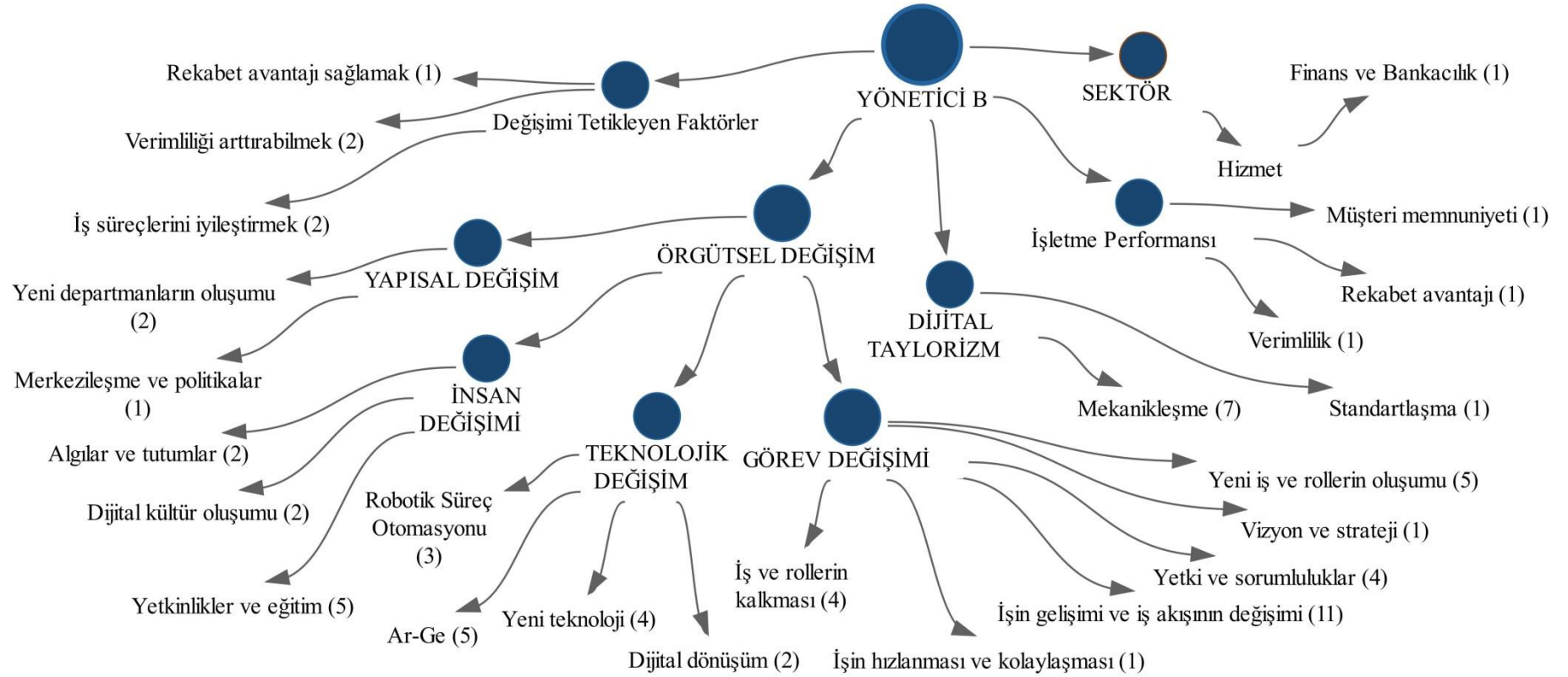
Türkiye’nin savunma sanayiinde dışa bağımlılığını azaltmak amacıyla 1973 yılında Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı bünyesinde kurulan Türk Uçak Sanayii Anonim Ortaklığı (TUSAŞ) bünyesinde, F-16 uçaklarının üretimi, uçak üzerindeki sistemlerin entegrasyonu ve uçuş testleri gerçekleştirmek üzere 1984 yılında TUSAŞ Havacılık ve Uzay Sanayii A.Ş. (TAI) kurulmuştur. 2005 yılında TAI ve TUSAŞ birleşerek, Türk Havacılık ve Uzay Sanayii A.Ş. (TUSAŞ) çatısı altında faaliyetlerini genişletmiş, havacılık ve uzay sanayi sistemlerinin geliştirilmesi, modernizasyonu, üretimi, sistem entegrasyonu ve yaşam döngüsü destek süreçlerinde Türkiye’nin teknoloji merkezi konumuna gelmiştir. Havacılık ve uzay sanayisinde küresel ilk yüz oyuncu arasında yer alan TUSAŞ, proje konularına bağlı olarak; Yapısal Grubu, Uçak Grubu, Helikopter Grubu, İnsansız Hava Aracı, Sistemleri Grubu, Uzay Sistemleri Grubu, Milli Muharip Uçak Grubu olmak üzere altı stratejik iş merkezi bünyesinde örgütlenmiştir. Ayrıca, TUSAŞ tarafından tasarlanan/üretilen tüm ürünlerle ilgili olarak entegre lojistik destek hizmeti sağlanmaktadır (tusas.com/kurumsal/hakkimizda).

EK 3: Tek-Vaka Modeli (Kod Hiyerarşisi)

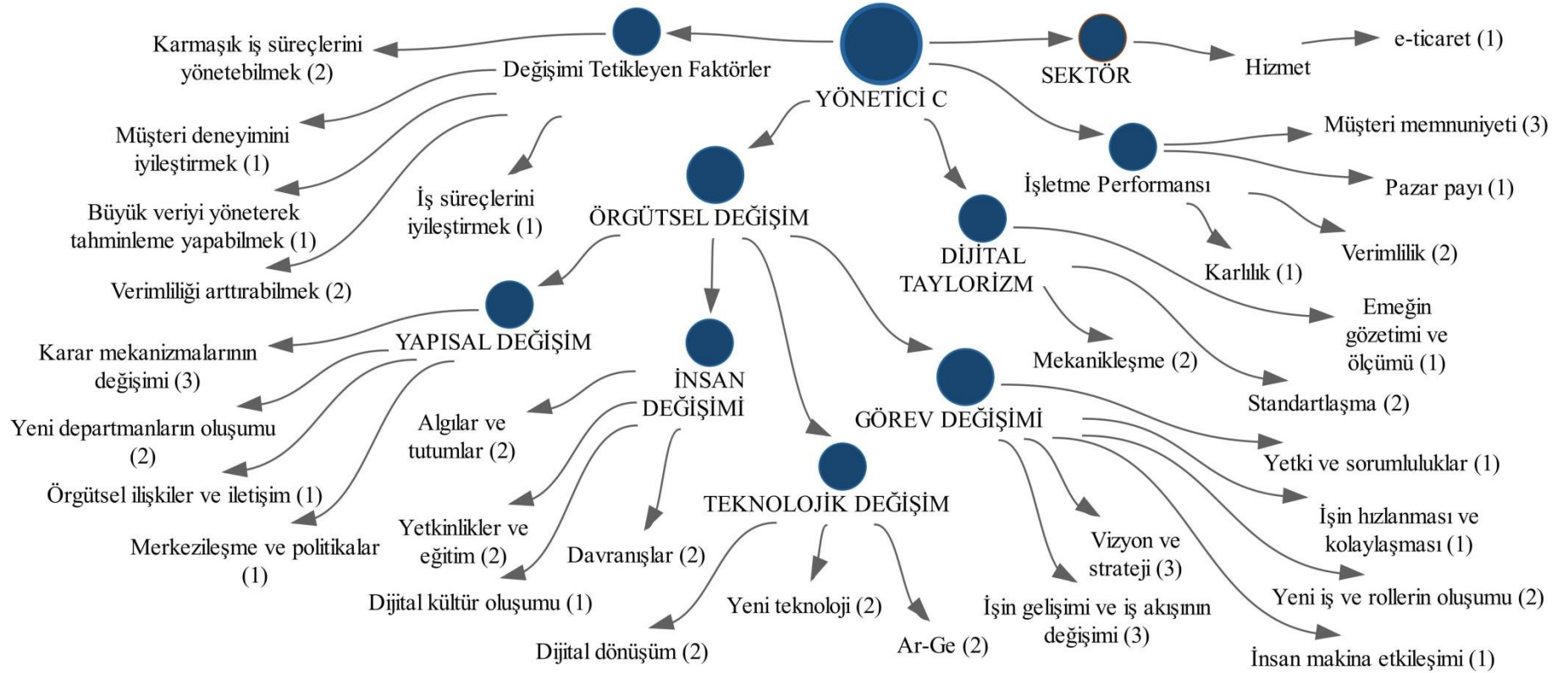
Tek-Vaka Modeli (Kod Hiyerarşisi) - Yönetici A



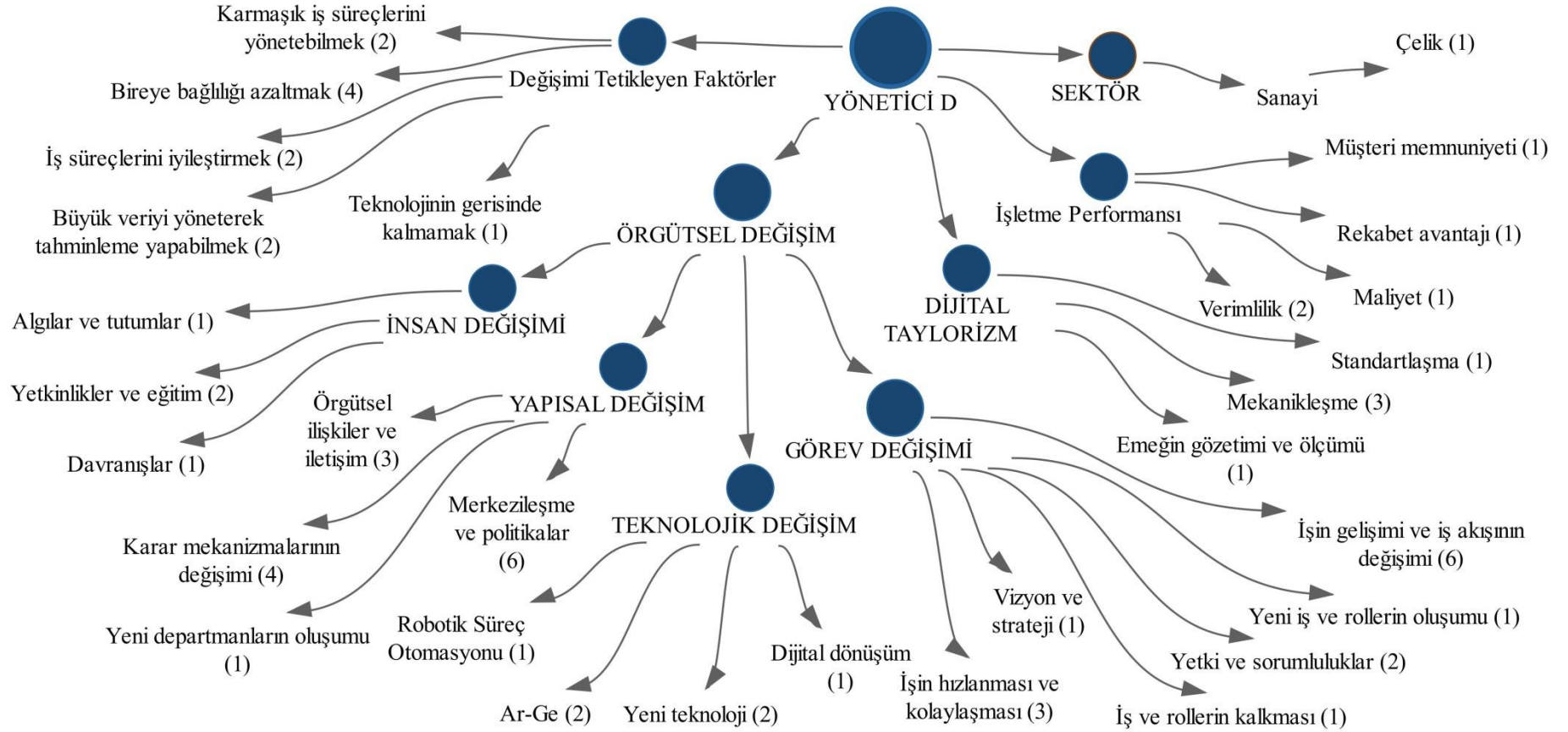
Tek-Vaka Modeli (Kod Hiyerarşisi) - Yönetici B



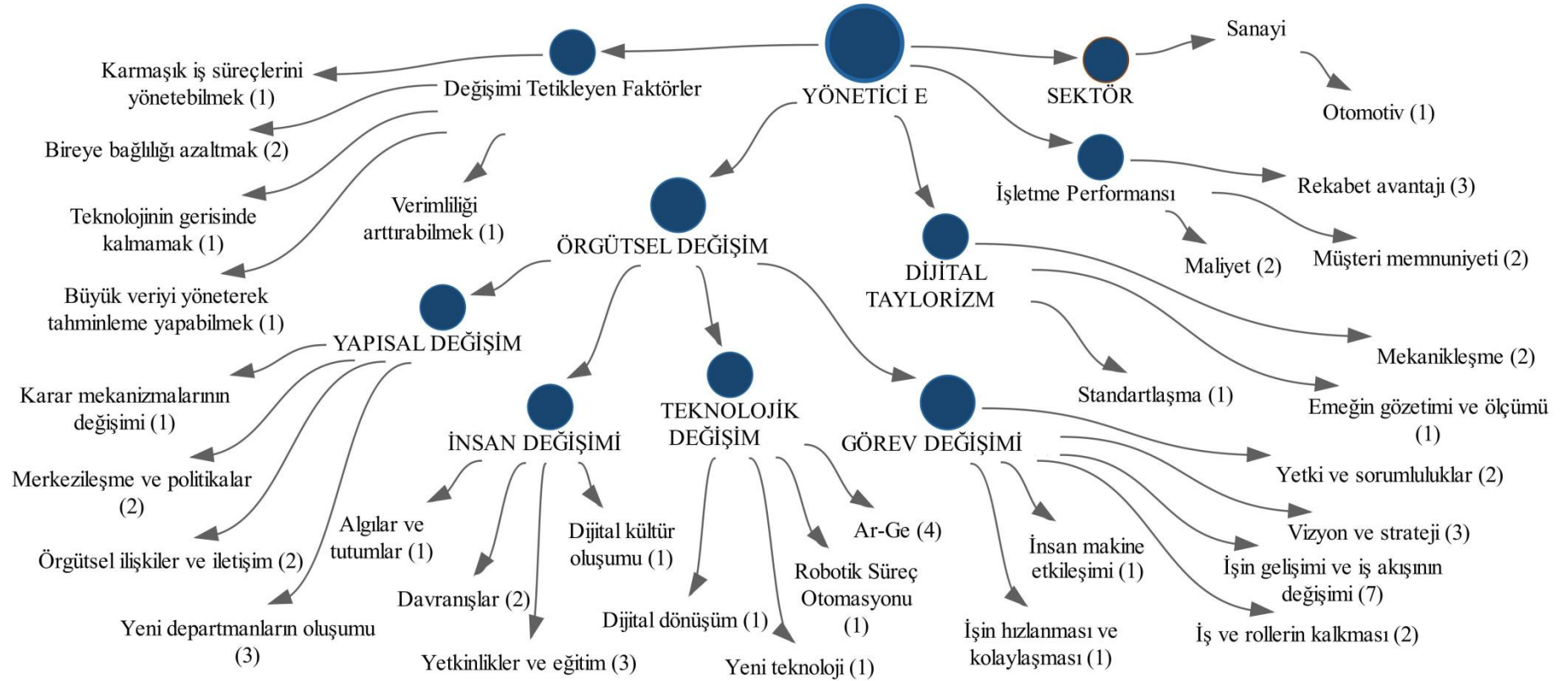
Tek-Vaka Modeli (Kod Hiyerarşisi) - Yönetici C



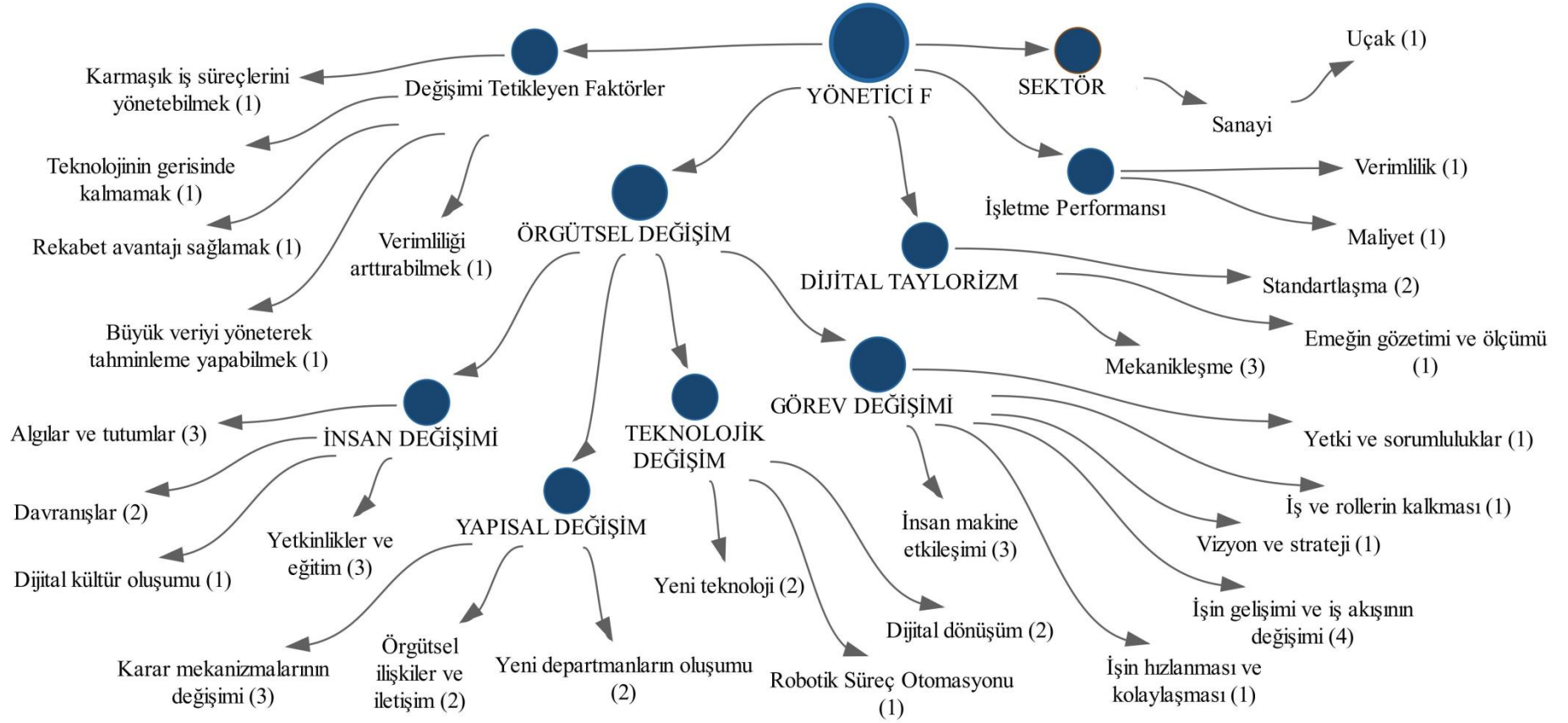
Tek-Vaka Modeli (Kod Hiyerarşisi) - Yönetici D



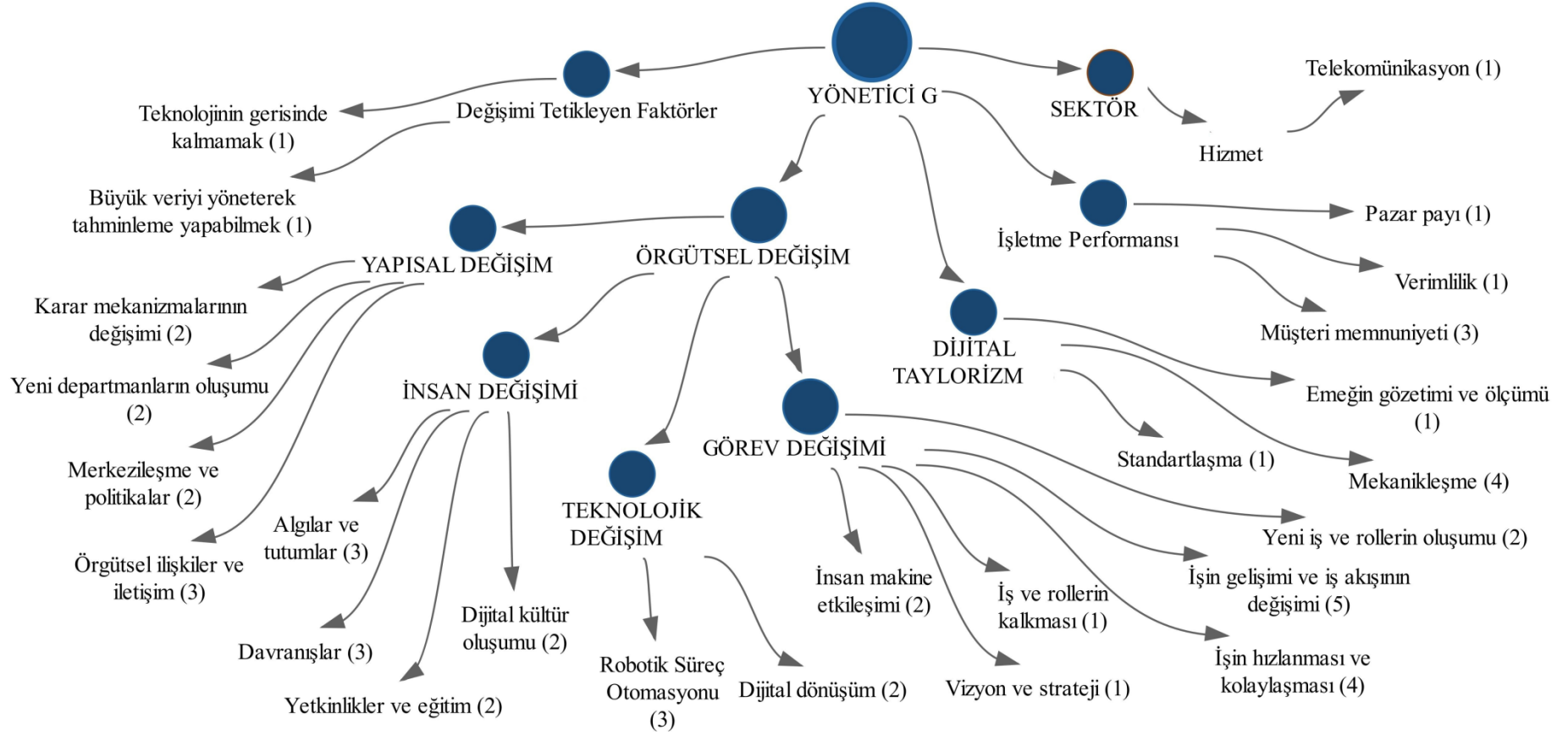
Tek-Vaka Modeli (Kod Hiyerarşisi) - Yönetici E



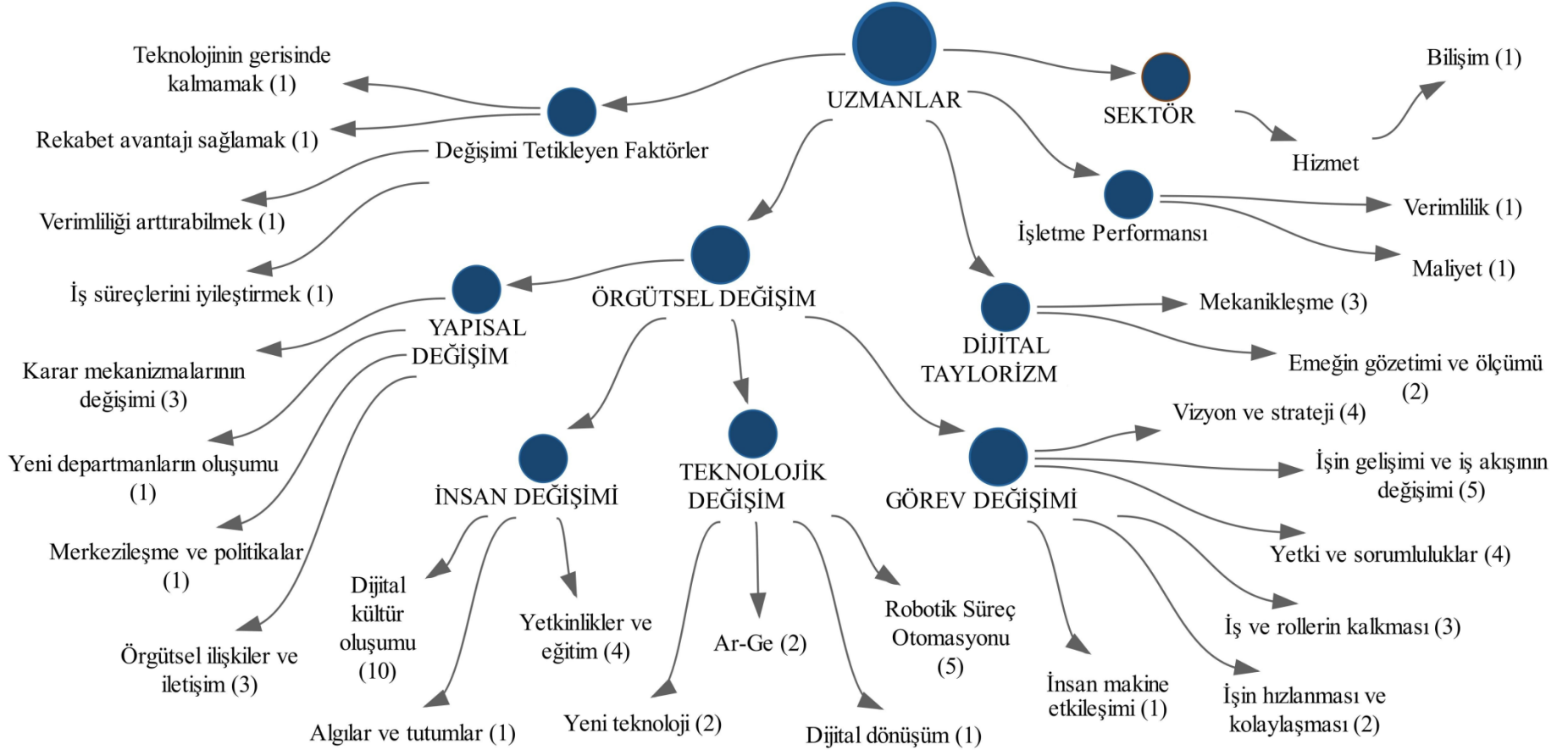
Tek-Vaka Modeli (Kod Hiyerarşisi) - Yönetici F



Tek-Vaka Modeli (Kod Hiyerarşisi) - Yönetici G



Tek-Vaka Modeli (Kod Hiyerarşisi) - UZMANLAR



EK 4: Görüşme Formu

GÖRÜŞME FORMU

Sayın Yönetici;

Kocaeli Üniversitesinde Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yönetim ve Organizasyon bilim dalında doktora öğrencisiyim. Doç. Dr. Ayşe GÜNSEL'in danışmanlığında "*Dijital Taylorizm Bağlamında Yapay Zekâ Teknolojilerinin Örgütsel Değişime Etkileri*" üzerine nitel bir tez araştırması yapmaktayım. Araştırma kapsamında yapay zekâ teknolojilerinden yararlanmakta olan işletmelerde konunun uzmanı yöneticilerin görüşlerine başvuruyordum. Bu anlamda görüşlerinizin araştırmaya büyük katkı sağlayacağına inanıyorum. Görüşmenin takriben 40 dakika süreceğini tahmin ediyordum. Görüşme süresince vereceğiniz tüm bilgiler sadece bu araştırmada kullanılacak ve kişisel bilgileriniz kesinlikle gizli tutulacaktır. Müsaadenizle hem zamanı daha iyi kullanabilmek hem de yanıtlarınızı ayrıntılı olarak analiz edebilmek için görüşmeyi kaydetmek istiyordum. Görüşmeye başlamadan önce açıklamamı istediğiniz bir husus var ise yanıtlayabilirim. İzin verirseniz görüşmeye başlamak istiyordum. Araştırmaya katılmayı kabul ettiğiniz için ve sağlayacağınız katkılardan dolayı teşekkür ederim.

Saygılarımla;

Mesut YAMEN

EK 5: Görüşme Soruları

GÖRÜŞME SORULARI

1- Firmanızı ve kendinizi tanıtır mısınız?

- Firmanızı tanıtır mısınız? Hangi sektörde faaliyet göstermektedir? Çalışan sayınız nedir?
- Kendinizi tanıtır mısınız? Firmanızdaki göreviniz ve çalışma süreniz nedir?

2- Firmanızda ne tür bir yapay zekâ teknolojisi bulunmaktadır ve hangi iş süreçlerinde kullanılmaktadır?

- Temel özellikleri nelerdir? Yapay zekâ sisteminiz nasıl çalışmaktadır? Ne tür veriler kullanılmaktadır? Yapay zekânın rolü nedir?
- Firmanıza özgü yapay zekâ çözümlerini nasıl geliştirdiniz? Bu süreçte profesyonel bir destek aldınız mı?
- Başlangıçta yapay zekâyâ neden ihtiyaç duydunuz? Bu ihtiyacı tetikleyen faktörler nelerdi? Uygulamaya nasıl karar verdiniz?
- Yapay zekâdan nasıl yararlanmaktasınız? Hangi iş süreçlerinde kullanılmaktadır?

3- Firmanızda yapay zekâ kullanımı işin akışına nasıl yansdı? (yönetim ve organizasyon yapısı, İK süreçleri yansımaları vb.)

- İşin yapılış şeklini ve iş akış şemalarınızı etkiledi mi? İşinizin kalitesi ve hızını arttırdı mı? Çalışma standartlarınızı etkiledi mi? İşlerinizi standartlaştırdı mı?
- İşleri azalttı mı? Ne tür işleri ortadan kaldırdı? Yeni iş ve görev tanımları oluştu mu? Yeni istihdam sağladı mı?
- Çalışanların görev ve sorumlulukları üzerinde bir etki oluşturdu mu?
- Yönetimsel kararlarınıza nasıl bir fayda sağlamaktadır? Bu verileri hangi düzeydeki yöneticileriniz kullanmaktadır?
- Yönetim kademelerinde bir düzenleme gerektirdi mi?
- Otorite, sorumluluk ve koordinasyon açısından hiyerarşik yapınızı, emir komuta ilişkilerinizi etkiledi mi?
- Talimatların aktarımı ve bilgi paylaşımı açısından örgüt içi iletişim kanallarınızı etkiledi mi?

4- Yapay zekâ teknolojinizi nasıl yönetiyorsunuz?

- Veri toplama ve analiz sürecinde neler yapılmaktadır?
- Bu iş için oluşturulmuş uzman bir ekibiniz var mı varsa rolleri nelerdir?
- Yöneticileriniz yapay zekâ verilerini nasıl kullanmaktadır?

- Yapay zekânın kontrolünü nasıl sağlamaktasınız? Kontrol insanda mı makine de mi?
- Karar alma süreçlerinizi nasıl etkilemektedir? Karar verme süreçleri açısından yapay zekâ analiz sonuçlarını güvenilir buluyor musunuz?

5- Firmanızın temel bir yapay zekâ stratejisi var mı? Yapay zekâ alanındaki ilerlemeleri firmanızın mevcut ve gelecek iş stratejileri açısından nasıl değerlendirmektesiniz?

- Yapay zekâyı stratejik bir araç olarak görüyor musunuz?
- Bir yapay zekâ vizyonunuz var mı?
- Alandaki gelişmeleri takip ediyor musunuz? Neler yapıyorsunuz?

6- Çalışanlarınızın yapay zekâ teknolojinize yönelik tutum ve davranışları nelerdir? Çalışan açısından yapay zekâyı adaptasyon nasıl sağlanmıştır?

- Yöneticilerinizin ve çalışanlarınızın yapay zekâyı benimsemeleri için neler yaptınız?
- Çalışanlarınız yapay zekâ teknolojinize uyum sağlayabiliyorlar mı? Yapay zekâ kullanımını destekliyorlar mı? Herhangi bir kaygı veya heyecan hissediyorlar mı?
- Yöneticileriniz ve çalışanlarınız bu alandaki gelişmelere ilgi gösteriyor mu? Bu alanda kendilerini geliştirmek için bir çaba harcıyorlar mı?
- Çalışanlarınızın yapay zekâyı ilişkin düşüncelerini önemsiyor musunuz?

7- Firmanızda yapay zekâ kullanımı işletme performansınıza nasıl yansımaktadır?

- Pazar payınızı etkiledi mi? Firmanızın büyümesine katkı sağlıyor mu?
- Maliyetlerinizi, karlılığınızı ve verimliliğinize etkileri nelerdir?
- Rakiplerimize karşı üstünlük sağlıyor mu?
- Müşteri memnuniyeti açısından bir etki oluşturdu mu?
- Çalışanlarınızın performansını etkiledi mi? Çalışanlarınızın kontrol ve denetimini gözetimini nasıl sağlamaktasınız? Çalışanlarınızın performansını nasıl ölçüyorsunuz?

8- Firmanızda yapay zekâ kullanımına ilişkin düşünceleriniz nelerdir? Avantajları ve dezavantajları hakkında neler söyleyebilirsiniz?

- Ne gibi Avantajları ve dezavantajları olduğunu düşünüyorsunuz?
- Yöneticilerinize, çalışanlarınıza ve müşterilerinize faydaları nelerdir?
- Beklentilerinizi karşılıyor mu?
- Genel olarak yapay zekâ hakkında neler söyleyebilirsiniz?
 - Yöneticilere ne demek istersiniz?
 - Çalışanlara ne demek istersiniz?