

**T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANABİLİM DALI
İŞLETME BİLİM DALI**

**Yönetim 4.0 Öngörüsü Bağlamında Çevresel, Kültürel ve
Teknolojik Değişimlerin Yönetim Fonksiyonlarına
Etkisinde Endüstri 4.0'ın Rolü: ISO 1000 İşletmeleri
Üzerine Bir Araştırma**

AYLİN YILMAZ GEZGİN

DOKTORA TEZİ

**DANIŞMAN
PROF. DR. MUSTAFA ATILLA ARICIOĞLU**

KONYA- 2023

**T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANABİLİM DALI
İŞLETME BİLİM DALI**

**Yönetim 4.0 Öngörüsü Bağlamında Çevresel, Kültürel ve
Teknolojik Değişimlerin Yönetim Fonksiyonlarına
Etkisinde Endüstri 4.0'ın Rolü: ISO 1000 İşletmeleri
Üzerine Bir Araştırma**

AYLİN YILMAZ GEZGİN

DOKTORA TEZİ

**DANIŞMAN
PROF. DR. MUSTAFA ATILLA ARICIOĞLU**

KONYA- 2023



Bilimsel Etik Sayfası

Öğrencinin	Adı Soyadı	Aylin YILMAZ GEZGİN		
	Numarası	17811101143		
	Ana Bilim / Bilim Dalı	İŞLETME/İŞLETME		
	Programı	Tezli Yüksek Lisans		
		Doktora	X	
	Tezin Adı	Yönetim 4.0 Öngörüsü Bağlamında Çevresel, Kültürel ve Teknolojik Değişimlerin Yönetim Fonksiyonlarına Etkisinde Endüstri 4.0'ın Rolü: ISO 1000 İşletmeleri Üzerine Bir Araştırma		

Bu tezin hazırlanmasında bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle riayet edildiğini, tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel kurallara uygun olarak atıf yapıldığını bildiririm.

Öğrencinin Adı Soyadı
Aylin YILMAZ GEZGİN



T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
Sosyal Bilimler Enstitüsü



ÖZET

Öğrencinin	Adı Soyadı	AYLİN YILMAZ GEZGİN		
	Numarası	17811101143		
	Ana Bilim / Bilim Dalı	İŞLETME/İŞLETME		
	Programı	Tezli Yüksek Lisans		
		Doktora	X	
	Tez Danışmanı	PROF. DR. MUSTAFA ATILLA ARICIOĞLU		
	Tezin Adı	Yönetim 4.0 Öngörüsü Bağlamında Çevresel, Kültürel ve Teknolojik Değişimlerin Yönetim Fonksiyonlarına Etkisinde Endüstri 4.0'ın Rolü: ISO 1000 İşletmeleri Üzerine Bir Araştırma		

Değişen çevre koşulları, yaşanan kültürel değişimler ve ilerleyen teknolojik gelişmeler ile birlikte yönetim fonksiyonlarında gelişmeler meydana gelmektedir. Açıklayıcı sıralı karma desenine göre yürütülen bu tezin amacı; çevresel değişimler, kültürel değişimler ve teknolojik gelişmeler gibi etmenler ile hem Endüstri 4.0 teknolojileri aracılığıyla yönetim fonksiyonları üzerindeki etkisini belirlemek hem de elde edilen nitel bulguların altında yatan unsurları derinlemesine incelemektir. Araştırma problemine açıklık getirmek amacıyla nicel kısımda 401 katılımcı, nitel kısmına toplamda 10 katılımcı ile çalışma yürütülmüştür. Nitekim Yönetim 4.0 öngörüsü üzerine bir tartışma gerçekleştirilmiş ve bu öngörünün gerçekliği tartışılmıştır. Yeni bir yönetim anlayışının olması gerektiği ve yönetsel paradigma değişimleri yaşandığı çıktısına ulaşılmıştır. Nihai araştırma sonucuyla Türkiye’de Endüstri 4.0 teknolojileri kullanım alanının yaygınlaşmadığı çıktısı elde edilmektedir. Fakat Türkiye’deki işletme yöneticileri Endüstri 4.0 teknolojileri kullanım gereksinimin bilincinde olduğu ortaya çıkmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Yönetim 4.0, Yönetimde Yeni Yaklaşımlar, Yönetimde Paradigma Değişimi



T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
Sosyal Bilimler Enstitüsü



ABSTRACT

Author's	Name and Surname	Aylin YILMAZ GEZGİN		
	Student Number	17811101143		
	Department	Business Administration		
	Study Programme	Master's Degree (M.A.)		
		Doctoral Degree (Ph.D.)	X	
	Supervisor	Prof. Dr. Mustafa Atilla ARICIOĞLU		
	Title of the Thesis/Dissertation	The Role of Industry 4.0 in the Effect of Environmental, Cultural and Technological Changes on Management Functions in the Context of Management 4.0 Forecast: A Study on ISO 1000 Enterprises		

Changing environmental conditions, cultural changes and advancing technological developments have led to developments in management functions. The aim of this thesis, which is carried out according to the exploratory sequential mixed design, is to determine the impact of factors such as environmental changes, cultural changes and technological developments on management functions through Industry 4.0 technologies and to examine in depth the underlying elements of the qualitative findings obtained. In order to clarify the research problem, the study was conducted with 401 participants in the quantitative part and 10 participants in the qualitative part. As a matter of fact, a discussion was held on the prediction of Management 4.0 and the reality of this prediction was discussed. It has been concluded that there should be a new understanding of management and that there are managerial paradigm changes. As a result of the final research, it is concluded that the use of Industry 4.0 technologies is not widespread in Turkey. However, business managers in Turkey are aware of the need to use Industry 4.0 technologies.

Keywords: Management 4.0, New Approaches in Management, Paradigm Shift in Management

İÇİNDEKİLER

BİLİMSEL ETİK SAYFASI.....	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT.....	v
İÇİNDEKİLER	vi
ÇİZELGE LİSTESİ.....	ix
ŞEKİLLER LİSTESİ	xi
KISALTMALAR LİSTESİ.....	xii
TEŞEKKÜR	xiii
GİRİŞ	1

BİRİNCİ BÖLÜM

ENDÜSTRİ 4.0'A DAİR KAVRAMSAL ÇERÇEVE

1.1. KAVRAMSAL ÇERÇEVE.....	3
1.1.1 ENDÜSTRİ 4.0'IN TANIMLAMASI	4
1.1.1.1. Siber Fiziksel Sistemler	7
1.1.1.2. Nesnelerin İnterneti	8
1.1.1.3. Büyük Veri	10
1.1.1.4. Yapay Zekâ	11
1.1.1.5. Arttırılmış Gerçeklik	12
1.1.1.6. Üç Boyutlu Yazıcılar (Eklemeli Üretim).....	13
1.1.1.7. Simülasyon	15
1.1.1.8. Bulut Bilişim	16
1.1.1.9. Yatay ve Dikey Entegrasyon	16
1.1.1.10. Siber Güvenlik.....	18
1.1.2. YÖNETİM VE ÖRGÜT BAĞLAMINDA ENDÜSTRİ 4.0 LİTERATÜR ÇALIŞMASI	18
1.2. ENDÜSTRİ 4.0'IN GEREKLİLİĞİN AÇIKLANMASI VE FONKSİYONEL BAĞLAMDA DEĞERLENDİRİLMESİ.....	23
1.2.1. ENDÜSTRİ 4.0 GEREKLİLİĞİ	23
1.2.2. ENDÜSTRİ 4.0'IN İŞLETME FONKSİYONLARI ÜZERİNDEKİ ETKİSİ.....	26
1.2.2.1. Üretim Fonksiyonuna Etkisi	28
1.2.2.2. Pazarlama Fonksiyonuna Etkisi	30
1.2.2.3. Finansman Fonksiyonuna Etkisi.....	32
1.2.2.4. Yönetim Fonksiyonuna Etkisi	33
1.2.2.5. Halkla İlişkiler Fonksiyonuna Etkisi	36
1.2.2.6. Muhasebe Fonksiyonuna Etkisi.....	36
1.2.2.7. Ar-Ge Fonksiyonuna Etkisi	38

İKİNCİ BÖLÜM

“YÖNETİM 4.0 ÖNGÖRÜSÜ” ÜZERİNE

2.1. YÖNETİM “1.0 ÖNCESİ”	40
2.2. YÖNETİM “1.0”	41

2.3. YÖNETİM “2.0”	45
2.4. YÖNETİM “3.0”	49
2.5. ENDÜSTRİ 4.0 TEKNOLOJİLERİN YÖNETİM FONKSİYONLARI ÜZERİNDE ETKİSİ.....	53
2.5.1. PLANLAMA FONKSİYONUNA ETKİSİ.....	55
2.5.2. ORGANİZASYON (ÖRGÜTLEME) FONKSİYONUNA ETKİSİ.....	57
2.5.3. KOORDİNASYON FONKSİYONUNA ETKİSİ.....	60
2.5.4. YÜRÜTME FONKSİYONUNA ETKİSİ.....	61
2.5.5. KONTROL FONKSİYONUNA ETKİSİ	61
2.6. YÖNETİM “4.0” ÖNGÖRÜSÜ ÜZERİNE LİTERATÜR TARAMASI....	63
2.7. YÖNETİM “4.0” ÖNGÖRÜSÜ	67
2.7.1. YÖNETİM PARADİGMASINDA DEĞİŞİMLER.....	68
2.7.2 ÇALIŞANLARDAN BEKLENTİLER	71
2.7.3. YÖNETİM KADEMESİ VE YÖNETİCİ GÖREVLERİNDEKİ DEĞİŞİMLER	72
2.7.4. ÖRGÜTSEL KAYNAKLAR VE UYGULAMALAR	73

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

YÖNETİM 4.0 ÖNGÖRÜSÜNÜN İNCELENMESİNE YÖNELİK AÇIMLAYICI SIRALI KARMA YÖNTEM ARAŞTIRMASI

3.1. ARAŞTIRMANIN KONUSU VE PROBLEMİ	77
3.2. ARAŞTIRMANIN AMACI VE ÖNEMİ.....	77
3.3. ARAŞTIRMANIN VARSAYIMLARI VE SINIRLILIKLARI	78
3.4. ARAŞTIRMANIN MODELİ.....	79
3.5. ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ.....	80
3.5.1. KARMA ARAŞTIRMA YÖNTEMİ SEÇME GEREKÇESİ.....	82
3.6. ARAŞTIRMANIN SÜRECİ	84
3.6.1. NİCEL ARAŞTIRMA AŞAMASI	85
3.6.1.1. Nicel Çalışmanın Evren ve Örneklem	85
3.6.1.2. Nicel Araştırma Sorularının ve Hipotezlerin Belirlenmesi.....	85
3.6.1.3. “Yönetim 4.0 Öngörüsü” Üzerine Ölçek Geliştirme Çalışması	87
3.6.1.4. “Yönetim 4.0 Öngörüsü” Ölçeğinin Pilot Çalışma Uygulaması	93
3.6.2. NİTEL ARAŞTIRMA AŞAMASI	94
3.6.2.1. Nitel Verilerin Toplanması.....	96
3.6.2.2. Nitel Verilerin Kodlanması	97
3.7. KARMA ARAŞTIRMA YÖNTEMİNİN BULGULARI	99
3.7.1. NİCEL ARAŞTIRMA BULGULARI	99
3.7.2. TANIMLAYICI İSTATİSTİKLER ANALİZ SONUÇLARI	102
3.7.3. “YÖNETİM 4.0 ÖNGÖRÜSÜ” ÖLÇEĞİNİN GÜVENİRLİK ANALİZİ	106
3.7.4. KORELASYON ANALİZLERİ	107
3.7.5. AÇIKLAYICI VE DOĞRULAYICI FAKTÖR ANALİZLERİ.....	109
3.7.5.1. Çevresel Değişimler Ölçeğine İlişkin Açıklayıcı ve Doğrulayıcı Faktör Analizleri	109
3.7.5.2. Kültürel Değişimler Ölçeğinin Açıklayıcı ve Doğrulayıcı Faktör Analizleri.....	112
3.7.5.3. Teknolojik Gelişmeler Ölçeğinin Açıklayıcı ve Doğrulayıcı Faktör Analizleri	115
3.7.5.4. Yönetim Fonksiyonları Ölçeğinin Açıklayıcı ve Doğrulayıcı Faktör Analizleri.....	118
3.7.5.5. Endüstri 4.0 Teknolojileri Ölçeğinin Açıklayıcı ve Doğrulayıcı Faktör Analizleri.....	121

3.7.6. ARAŞTIRMANIN NİCEL MODELLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ.....	123
3.7.6.1. Endüstri 4.0 Teknolojilerin Çevresel Değişimler ve Yönetim Fonksiyonları Arasındaki Aracılık İlişkisi.....	124
3.7.6.2. Endüstri 4.0 Teknolojilerin Kültürel Değişimler ve Yönetim Fonksiyonları Arasındaki Aracılık İlişkisi.....	126
3.7.6.3. Endüstri 4.0 Teknolojilerin Teknolojik Değişimler ve Yönetim Fonksiyonları Arasındaki Aracılık İlişkisi	128
3.7.7. NİTEL ARAŞTIRMAYA AİT BULGULAR	130
3.7.7.1. Kültürel/Çevresel Değişimler Temasına Ait Hiyerarşik Kod-Alt Kod Gösterimi.....	132
3.7.7.2. Yönetim Fonksiyonlarına Temasına Ait Hiyerarşik Kod-Alt Kod Gösterimi	138
a. Planlama Fonksiyonu Kategorisi	138
b. Örgütlenme Fonksiyonu Kategorisi	140
c. Koordinasyon Fonksiyonu Kategorisi	143
d. Yürütme Fonksiyonu Kategorisi	145
e. Kontrol Fonksiyonu Kategorisi	149
3.7.7.3. Değişimler Sonucu Çalışanlardan Beklentiler Temasına Ait Hiyerarşik Kod-Alt Kod.....	151
3.7.8. ENDÜSTRİ 4.0 TEKNOLOJİLERİN YÖNETİM FONKSİYONUNA ETKİSİNİN KOD BULUTU	155
3.7.9. NİTEL ARAŞTIRMANIN GÜVENİRLİĞİ	156
SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER.....	157
KAYNAKLAR	167
EKLER	197

ÇİZELGE LİSTESİ

Çizelge 1.1 Endüstri 4.0 Tanımları.....	5
Çizelge 1.2 Endüstri 4.0 Teknolojilerinin ile İşletme Fonksiyonlarıyla İlişkisi.....	39
Çizelge 2.1 Yönetim 1.0'ın Özellikleri	45
Çizelge 2.2 Yönetim 2.0'ın Özellikleri	49
Çizelge 2.3 Yönetim 3.0'ın Özellikleri	52
Çizelge 2.4 Endüstri 4.0 Teknolojileriyle Yönetim Fonksiyonlarının İlişkisi	63
Çizelge 2.5 Yönetim 4.0 Üzerine	65
Çizelge 2.6 Yönetim 4.0 Öngörüsü Özellikleri	75
Çizelge 3.1 Hipotezlerin Gerekçesi ve Yararlandığı Kaynakçalar.....	86
Çizelge 3.2 “Yönetim 4.0 Öngörüsü” Ölçeğinin Faydalandığı Referanslar.....	88
Çizelge 3.3 “Yönetim 4.0 Öngörüsü” Ölçeğin Boyutları	94
Çizelge 3.4 Kültürel/Çevresel/Teknolojik Değişimler Temasına Ait Kodlama ve Yararlandığı Kaynakçalar	98
Çizelge 3.5 Yönetim Fonksiyonları Temasına Ait Kodlama ve Yararlandığı Kaynakçalar	98
Çizelge 3.6. Değişimler Sonucu Çalışanlardan Beklentiler Temasına Ait Kodlama ve Yararlandığı Kaynakçalar	99
Çizelge 3.7 Ankete Katılanların Demografik Özelliklerine İlişkin Bulgular	99
Çizelge 3.8 Yönetim 4.0 Öngörüsü Ölçeğinin Kodlamaları	100
Çizelge 3.9 Çevresel Değişimler Ölçeğine İlişkin Tanımlayıcı İstatistik Sonuçları	102
Çizelge 3.10 Kültürel Değişimler Ölçeğine İlişkin Tanımlayıcı İstatistik Sonuçları	103
Çizelge 3.11 Teknolojik Değişkeler Ölçeğine İlişkin Tanımlayıcı İstatistik Sonuçları	104
Çizelge 3.12 Yönetim Fonksiyonları Ölçeğine İlişkin Tanımlayıcı İstatistik Sonuçları	105
Çizelge 3.13 Endüstri 4.0 Teknolojileri Ölçeğine İlişkin Tanımlayıcı İstatistik Sonuçları.....	106
Çizelge 3.14 Yönetim 4.0 Öngörüsü Ölçeğinin Boyutlarına İlişkin Güvenirlik Katsayıları.....	106
Çizelge 3.15 Çevresel Değişim Alt Boyutlarının Endüstri 4.0 ve Yönetim Fonksiyonları ile Arasındaki Korelasyon Analizi	107
Çizelge 3.16 Kültürel Değişim Alt Boyutlarının Endüstri 4.0 ve Yönetim Fonksiyonları Arasındaki Korelasyon Analizi	108
Çizelge 3.17 Teknolojik Değişim Alt Boyutlarının Endüstri 4.0 ve Yönetim Fonksiyonları Arasındaki Korelasyon Analizi	108
Çizelge 3.18 Endüstri 4.0 ile Yönetim Fonksiyonları Arasındaki Korelasyon Analizi	109
Çizelge 3.19 Araştırmada Kullanılan Çevresel Değişimler Ölçeğinin Açıklayıcı Faktör Analizi Sonuçları	110
Çizelge 3.20 Çevresel Değişimler Ölçeğinin Ölçüm Modeline İlişkin Sonuçlar	112
Çizelge 3.21 Çevresel Değişimler Ölçeğinin Yapısal Modelin Uyum İyiliği Değerleri	112
Çizelge 3.22 Araştırmada Kullanılan Kültürel Değişimler Ölçeğinin Açıklayıcı Faktör Analizi Sonuçları	113
Çizelge 3.23 Kültürel Değişimler Ölçeğinin Ölçüm Modeline İlişkin Sonuçlar	114

Çizelge 3.24 Kültürel Değişimler Ölçeğinin Yapısal Modelin Uyum İyiliği Değerleri	115
Çizelge 3.25 Araştırmada Kullanılan Teknolojik Gelişmeler Ölçeğinin Açıklayıcı Faktör Analizi Sonuçları.....	115
Çizelge 3.26 Teknolojik Gelişmeler Ölçeğinin Ölçüm Modeline İlişkin Sonuçlar	117
Çizelge 3.27 Teknolojik Gelişmeler Ölçeğinin Yapısal Modelin Uyum İyiliği Değerleri	118
Çizelge 3.28 Araştırmada Kullanılan Yönetim Fonksiyonları Ölçeğinin Açıklayıcı Faktör Analizi Sonuçları.....	119
Çizelge 3.29 Yönetim Fonksiyonları Ölçeğinin Ölçüm Modeline İlişkin Sonuçlar	120
Çizelge 3.30 Yönetim Fonksiyonları Ölçeğinin Yapısal Modelin Uyum İyiliği Değerleri	121
Çizelge 3.31 Araştırmada Kullanılan Endüstri 4.0 Teknolojileri Ölçeğinin Açıklayıcı Faktör Analizi Sonuçları.....	121
Çizelge 3.32 Endüstri 4.0 Teknolojileri Ölçeğinin Ölçüm Modeline İlişkin Sonuçlar	123
Çizelge 3.33 Endüstri 4.0 Teknolojileri Ölçeğinin Yapısal Modelin Uyum İyiliği Değerleri	123
Çizelge 3.34 Çevresel Değişimler ile Yönetim Fonksiyonları Arasındaki İlişki	124
Çizelge 3.35 Endüstri 4.0'ın Çevresel Değişimler ile Yönetim Fonksiyonları Arasındaki Aracılık Etkisi Sonucu	125
Çizelge 3.36 Endüstri 4.0'ın Çevre ve Yönetim Fonksiyonları Arasındaki Aracılık Etkisi Modelin Uyum Değerleri	126
Çizelge 3.37 Kültürel Değişimler ile Yönetim Fonksiyonları Arasındaki İlişki.....	126
Çizelge 3.38 Endüstri 4.0'ın Kültürel Değişimler ile Yönetim Fonksiyonları Arasındaki Aracılık Etkisi Sonucu	127
Çizelge 3.39 Endüstri 4.0'ın Kültür ve Yönetim Fonksiyonları Arasındaki Aracılık Etkisi Modelinin Uyum Değerleri	128
Çizelge 3.40 Teknolojik Değişimler ile Yönetim Fonksiyonları Arasındaki İlişki.	128
Çizelge 3. 41 Endüstri 4.0'ın Teknolojik Değişimler ile Yönetim Fonksiyonları Arasındaki Aracılık Etkisi Sonucu	129
Çizelge 3.42 Modelinin Uyum Değerleri	130
Çizelge 3.43 Nitel Araştırma Yöntemin Çalışma Grubu Bilgileri	130
Çizelge 3.44 Katılımcılara Göre Kültürel/Teknolojik/Çevresel Değişimler Temasının İncelenmesi	137
Çizelge 3.45 Katılımcılara Göre Yönetim Fonksiyonlarına Etkisi.....	150
Çizelge 3.46 Katılımcılara Göre Değişimler Sonucu Çalışanlardan Beklentiler	155
Çizelge 3.47. Kodlayıcılar Arası Uzlaşma	156

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1 Yönetim 1.0'ın Tarihsel Süreci (Oswald ve Müller, 2018)	42
Şekil 2.2. Yönetim 2.0'ın Tarihsel Süreci (Oswald ve Müller, 2018)	46
Şekil 2.3. Yönetim 3.0'ın Tarihsel Süreci (Oswald ve Müller, 2018)	50
Şekil 2.4. Yönetim Düşüncesinde Değişimler ve Dönüşümler (Oswald ve Müller, 2018)	67
Şekil 2.5. Yönetim 4.0 Öngörüsü Tarihsel Süreci (Oswald ve Müller, 2018)	68
Şekil 3.1. Araştırmanın Kavramsal Modeli (I)	79
Şekil 3.2. Araştırmanın Kavramsal Modeli (II).....	79
Şekil 3.3 Araştırmanın Kavramsal Modeli (III)	80
Şekil 3.4. Karma Araştırma Yöntem Sürecini Oluşturan Etmenler (Crotty, 1998)..	81
Şekil 3.5. Karma Araştırma Yöntemi Gerekçelendirme (Greene vd., 1989)	83
Şekil 3.6. Açımlayıcı Sıralı Karma Desen Diyagramı (Creswell ve Plano Clark, 2018)	84
Şekil 3.7 Çevresel Değişimler Ölçeğinin Birinci Düzey Çok Faktörlü Doğrulamalı Faktör Analizine İlişkin Model.....	111
Şekil 3.8 Kültürel Değişimler Ölçeğinin Birinci Düzey Çok Faktörlü Doğrulamalı Faktör Analizine İlişkin Model.....	114
Şekil 3.9. Teknolojik Gelişmeler Ölçeğinin Birinci Düzey Çok Faktörlü Doğrulamalı Faktör Analizine İlişkin Model.....	117
Şekil 3.10. Yönetim Fonksiyonları Ölçeğinin Tek Faktörlü Doğrulamalı Faktör Analizine İlişkin Modeli	120
Şekil 3.11. Endüstri 4.0 Teknolojileri Ölçeğinin Tek Faktörlü Doğrulamalı Faktör Analizine İlişkin Model	122
Şekil 3.12. Endüstri 4.0'ın Çevresel Değişimler ile Yönetim Fonksiyonları Arasındaki Aracılığı Gösteren Yapısal Eşitlik Modeli.....	125
Şekil 3.13. Endüstri 4.0'ın Kültürel Değişimler ile Yönetim Fonksiyonları Arasındaki Aracılığı Gösteren Yapısal Eşitlik Modeli.....	127
Şekil 3.14. Endüstri 4.0'ın Teknoloji ve Yönetim Fonksiyonları Arasındaki Aracılığı Gösteren Yapısal Eşitlik Modeli.....	129
Şekil 3.15 Yönetim 4.0 Anlayışının Gerçekliği ve Öngörüsü.....	131
Şekil 3.16. Kültürel/Çevresel Değişimler Temasına Ait Hiyerarşik Kod-Alt Kod Gösterimi	132
Şekil 3.17. Yönetim Fonksiyonlarına Etkisi Temasına Ait Hiyerarşik Kod-Alt Kod Gösterimi	138
Şekil 3.18. Değişimler Sonucu Çalışanlardan Beklentiler Temasına Ait Hiyerarşik Kod-Alt Kod Gösterimi	152
Şekil 3.19. Kod Bulutu	155

KISALTMALAR LİSTESİ

- SFS:** Siber Fiziksel Sistemler
- KPGM:** Klynveld Peat Marwick Goerdeler
- CB:** Cumhurbaşkanlığı
- HBR:** Harvard Business Review
- RFID:** Radyo Frekansı ile Tanımlama
- TÜSİAD:** Türk Sanayicileri ve İş İnsanları Derneği
- BCG:** Boston Consulting Group
- PWC:** PricewaterhouseCoopers
- IBM:** International Business Machines
- CEO:** Chief Executive Officer
- CTO:** Chief Technology Officer
- EFFRA:** European Commission Factories Of The Future
- ÇDÖ:** Çevresel Değişim Ölçeği
- KDÖ:** Kültürel Durumlar Ölçeği
- TGÖ:** Teknolojik Gelişmeler Ölçeği
- End4:** Endüstri 4.0 Ölçeği
- SPSS:** Statistical Package for the Social Sciences
- AFA:** Açıklayıcı Faktör Analizi
- DFA:** Doğrulayıcı Faktör Analizi

TEŞEKKÜR

İlmiyle her daim destek olan danışman hocam Prof. Dr. Mustafa Atilla ARICIOĞLU'na,

Çalışmaya önerileriyle katkı sağlayan Prof. Dr. Hasan Kürşat GÜLEŞ'e, Prof. Dr. Ali Şükrü ÇETİNKAYA'ya, Doç. Dr. Meral ERDİRENÇELEBİ'ye, Doç. Dr. Selçuk KARAYEL'e,

Her zaman yanımda olan ve desteklerini esirgemeyen annem Sariye YILMAZ'a, babam Ali İhsan YILMAZ'a, kardeşim Gökhan YILMAZ'a, kuzenim Ebrar KUŞDEMİR'e,

ve Sevgili eşim Talha GEZGİN'e

Teşekkür ederim.

GİRİŞ

İşletmenin çevresinde ezber bozan ve etkili olan işletmelerin ortaya çıkmasıyla rekabetin doğasının değiştiği böylelikle çevresel değişim yaşandığı görülmektedir (McAfee ve Brynjolfsson, 2017). Çevresel değişim hızının artışa geçmesi ve çevresel belirsizliğin olması yanı sıra çevresel aktörlerin birbirine bağlantılı hale gelmesiyle paradigma değişimleri yaşanmaktadır (Aykanat ve Tanrıverdi, 2021). Çevrenin algılanış şekli, işletmelerin iş yapış şekilleri, çalışanların alışkanlıkları, çevre paydaşlarının iş birliği halinde olmaları ve çalışanların tutumları gibi farklılıklar kültürel değişimlerin yaşanmasını sağlamaktadır (Yeke, 2021). Kültürel değişimlerin yaşanmasında düşünme biçiminde yaşanan değişiklikler dikkatleri çekmektedir. Böylelikle insanları yönlendiren varsayımlar ve kavrayışlar kültürel durumları belirlemektedir (Alvesson ve Sveningsson, 2008). İnsanlık tarihindeki yeni buluşların ve teknolojilerin gelişmesiyle birlikte veri, makine, sensör, drone, robot ve algoritmalar gibi argümanlar önemli hale gelmektedir (Davenport, 2018). Teknolojik gelişmelerin sunduğu imkanlar doğrultusunda iş yapma biçimleri ve insanın konumu değişime uğramaktadır. Avcılar çiftçi olmayı, çiftçiler denizci olmayı, denizciler tüccar olmayı ve tüccarlar bankacı olmayı öğrenmişlerdir (Newman ve Blanchard, 2020). Çevredeki değişimler, kültürel durumlar ve teknolojik gelişmeler yönetim alanında, yönetsel becerilerde, yönetim biçiminde ve yönetim güç kaynaklarında gelişmeleri ve değişimleri beraberinde getirmiş olmaktadır.

Dünya’da yaşanan teknolojik gelişmeler sonucunda değişimler hızlı olmakta ve böylelikle paradigma kaymaları yaşanmaktadır. Yaşanılan paradigma kaymalarının temelinde çevredeki faktörlerin, kültürel ve zihinsel normların hızla dönüşümü ve teknolojik unsurların çevreyi kaotik hale getirmesi yatmaktadır (Toffler, 1996; Grove, 1997; Fişek, 2012; Sung, 2018). Yaşanılan bu değişimler yönetim fonksiyonlarını ve yönetim bilimini nasıl etkileyecektir ve bu etkileşime yönetimin cevabı ne olacaktır sorusu ile araştırmanın çıkış noktası başlatılmış olmaktadır. Yönetim alanında paradigma değişimlerin yaşandığı, yeni bir yönetim yaklaşımına gereksinim duyulduğu ve yönetimde devrim yaşandığına dair tartışmalar bulunmaktadır (Bersin Deloitte 2016; Oswald ve Müller, 2018; Tsvetkov vd. 2019). Ancak yönetim fonksiyonlarının Endüstri 4.0 teknolojilerinin aracılık etkisinin olup olmadığı ulaşabildiğimiz kadarıyla

rastlanılmamaktadır. Bu doğrultuda Yönetim 4.0 öngörüsünde bulunma ve bu öngörünün gerçekliğini tartışma araştırmanın problemini meydana getirmektedir.

Açımlayıcı sıralı karma desenine göre yürütülen bu tez çalışmasının amacı; ISO 1000 işletmelerinin yöneticilerine yönelik Endüstri 4.0 teknolojilerin yönetim fonksiyonları üzerindeki tutumlarını ve faktörlerini belirleyerek, elde edilen nicel bulguların altında yatan unsurları derinlemesine incelemektir. Çalışmada ölçek geliştirme çalışması kullanılarak, 401 katılımcıdan nicel veriler toplanmış, elde edilen nicel bulgular doğrultusunda hem genellenebilir hem de derinlemesine sonuçlar elde etmek amacıyla 10 yönetici ile yapılan mülakat görüşmeleri üzerinden sonuçlara ulaşılmaya çalışılmıştır. Bu tez çalışmasının amacıyla literatürde rastlanılmamış olan eksikliğin giderilmesi düşünülmektedir. Çevresel değişimlerin yönetim fonksiyonları üzerindeki etkisinde Endüstri 4.0 teknolojilerin aracılık etkisini irdelemek, kültürel değişimlerin yönetim fonksiyonları üzerindeki etkisinde Endüstri 4.0 teknolojilerin aracılık etkisini araştırmak ve teknolojik gelişmelerin yönetim fonksiyonları üzerindeki etkisinde Endüstri 4.0 teknolojilerin aracılık etkisini araştırmak araştırmanın alt amaçları oluşturmaktadır. Bu savunulan tez çalışması ile yönetimde “yeni bir yönetim yaklaşımı”, “yeni örgüt yaklaşımları”, “yönetimde paradigma değişimi” ve “yönetimde metaforlar” gibi oluşumların ortaya çıkacağı ihtimali araştırmanın önemini oluşturmaktadır.

BİRİNCİ BÖLÜM

ENDÜSTRİ 4.0'A DAİR KAVRAMSAL ÇERÇEVE

1.1. Kavramsal Çerçeve

Termodinamiğin ikinci yasası olan entropi yasası, evrende her şeyin bir değer ile başladığına ve süregelen bir kaosu hüküm sürdüğüne vurgu yapmaktadır. Bu yasa aynı zamanda var olan paradigmların niye bozulduğuna dair açıklama sunarak, fiziksel dünyayı anlamaya çalışmada rol oynamaktadır (Rifkin ve Howard, 1997). İnsanlık tarihinde yaşanan endüstri devrimleri önemli dönüm noktaları meydana getirmiştir. Teknolojik ilerlemeler, kültürde meydana gelen farklılaşmalar, çevresel değişimler ve rekabetin hızında yaşanan değişimler gibi faktörler devrimin dönüm noktaları olarak belirlenmekte ve paradigma değişimlerin yaşanmasına neden olmaktadır (Kotler ve Caslione, 2011: 34). Paradigma değişimleri; hayal edilen sistemin kaotik olması, insanların sistem kontrolünü teknolojiye daha iyi becerememesi, insanların hayal edemeyeceği şeyleri teknoloji ile mümkün bir hale gelmesi ve bu teknolojik değişimlerin sosyal, siyasi ve ticari güç dengelerini değiştirmesidir (Lee, 2019:158-159). Teknolojik devrimleri, bilişim ve teknolojinin büyük çapta hızlı ve karmaşık olmasından dolayı kaotik değişimleri meydana getirmektedir (Toffler, 1996). Kaotik değişimler meydana gelirken içinde büyük bir güç barındırarak meydana gelmektedir ve bu güç insanların yaşamlarına kolaylıklar sunmaktadır (Fırıncıoğulları, 201: 11).

Dijital teknolojilerin sunmuş olduğu olanaklar, insan yaşantısına yeni kaynaklar olarak ortaya çıkmaktadır. Ortaya çıkan yeni kaynaklar ve olanaklar, kullanılan iş modellerinin geçerliliğini ortadan kaldırmaktadır ve böylece sürdürülebilir rekabeti yakalamakta insanlar, işletmeler ve ekonomiler yetersiz kalmaktadır. Bu durumda yöneticilere büyük görev düşmektedir; hızla meydana gelen endüstri devriminin fırsatlarını ve tehditlerini fark etmek ve gerekli durumlarda iş modellerini değiştirmek durumunda tetikte olmalıdır (Westerman vd., 2015:92). Bu doğrultuda gerçekleşen endüstri devrimleriyle işletmenin yönetim ve örgüt paradigmlarında kaymalar meydana gelmektedir. Birinci endüstri devrimi ilk olarak makineleşme ile ortaya çıkmaktadır. Elektiriğin kullanıma sunulmasıyla ikinci endüstri devrimi gerçekleşmekte ve otomasyon sistemin gündeme gelmesiyle üçüncü

endüstri devrimi ortaya çıkmaktadır (Shamim vd., 2016). Dördüncü endüstri devrimi, Endüstri 4.0 kavramı adlandırılmasıyla ilk kez 2011 yılında Almanya’da düzenlenen Hannover Fuarı’nda dünyaya tanıtılmıştır (Rojko, 2017). Dördüncü endüstri devrimi tüm sektörlerde küresel boyutta akıllı bir dönüşüm hareketi rüzgârı başlatmış (Preuveneers vd., 2017) ve oyunun kurallarını değiştirmeye başlamıştır (Hararı, 2018). Teknolojideki paradigma değişimlerinde stratejik dönüş noktalarının yaşanmasına neden olmuştur (Grove, 1997). En önemli ekonomik etkilere sahip inovasyonlar; mobil internet, çalışma otomasyonları, nesnelerin interneti, bulut bilişim, yapay zekâ uygulamaları, üç boyutlu yazıcılar gibi teknolojik buluşlar perakende, ulaşım, eğitim, otomasyon ve sağlık sektörlerinde önemli gelişmelerin yaşanmasına neden olmuştur (Kotler vd., 2019:75).

Dünyada dördüncü endüstri devrimini bazı kişiler çığır açıcı bir gelişme olarak kabul ederken, bazı kişiler bu olguya şüpheli bakmakta diğer yandan literatürde bu dönem için yeni normallik olarak adlandırılmaya başlanmıştır (Kotler ve Cashione, 2011:210). Son yılların en önemli gelişmesi olan Endüstri 4.0 ile dijitalleşme vurgusu ön plana çıkmaktadır. Bitlerden oluşan bir akışla (Brynjolfsson ve McAfee, 2015:75) inovasyon süreci gelişmekte ve ülkelerin sürdürülebilir refah seviyeleri yükselmektedir (Kotler vd., 2019:75). Küresel ölçekte tüm sektörleri etkisi altına alan Endüstri 4.0, doğru dijital dönüşümü uygulamayı esas almaktadır ve piyasaları alt üst eden inovasyonları ortaya koyanların ayakta kalabileceği görülmektedir (Westerman vd., 2015:216). Diğer yandan dünyanın giderek karmaşık ve kaotik bir hale gelmesi varsayımlarda bulunmayı zorlaştırmaktadır. Nitekim geleceği öngörmek gittikçe zor bir hal alırken, diğer yandan ortaya teknolojik buluşların ortaya çıkması işletmelere çeşitli kolaylıkları beraberinde getirmektedir (McAfee ve Brynjolfsson, 2018:72). Sosyal bilimlerde yapılan çalışmalar dünyanın içinde bulunduğu şu anki hali anlama ve dünyanın nasıl bir evrim geçireceğine yönelik varsayımlar yürütmesiyle ilgilenmektedir (Frase, 2018:22).

1.1.1 Endüstri 4.0’ın Tanımlaması

Son yıllarda hem iş dünyası hem de akademisyenler tarafından en çok tartışılan konu olan “Endüstri 4.0” nosyonu tüm dünyayı kasıp kavurmaktadır. Endüstri 4.0 konusu devrim mi, evrimsel süreç mi veya robot üreticilerinin pazarlama düşüncesi mi olduğu tartışmaları halen devam etmektedir. Bu nedenle kavramın tanımlanması

yapılırken ortak bir tanımlama yapılmakta zorlanılmaktadır (Özkan vd., 2018:128). Öteki taraftan Endüstri 4.0 teknolojik, sosyal ve operasyonel yönlerin etkileşime girdiği sosyo-teknik bir kavram olduğu içinde tanımlamasında çeşitlilik bulunmaktadır (Beier vd., 2020). Çeşitli bilimsel çalışmalar, raporlar ve kitaplardan derlenen kavramsal çerçeve tanımlaması yapıldığında dikkat çeken bazı noktalar bulunmaktadır. “Industrie 4.0” terimi, 2011 yılında “Alman imalat sanayinin rekabetçiliğinin güçlendirilmesine” yönelik bir yaklaşım olarak ortaya atılmıştır (Hoffman ve Ruch, 2017). Endüstri 4.0 teknolojileri insan hayatını kolaylaştırıcı faaliyetlerde bulunurken, diğer yandan sarsıcı ve güçlü çıktılar elde etmektedir (Schneider, 2018). Literatürde Endüstri 4.0 modeli; kişiselleştirilmiş ürünler, entegre ve iyi senkronize edilmiş ürün-hizmet kombinasyonlar ve yenilikçi dijital hizmet değer önerileri etrafında tasarlanması bulunmaktadır (Iansiti ve Lakhani 2014). Literatür araştırma sonucu ortaya çıkan Endüstri 4.0 tanımlamaları şöyledir:

Çizelge 1.1 Endüstri 4.0 Tanımları

Yazar	Tanımlaması
Porter ve Heppelmann, 2016	İşin yapısında meydana gelen dönüşümler ve iş yapma sürecindeki adımların dijital dönüşüme uğraması,
Shamim vd., 2016	Akıllı üretim uygulaması,
Hermann vd., 2016	İmalat, mühendislik, malzeme kullanımı, tedarik zinciri ve yaşam döngüsü yönetiminde yer alan endüstriyel süreçlerde ve yapılarda iyileştirmeler,
Zawadzki ve Żywicki, 2016	Sanal ve gerçek dünyanın bütünleşmesi ile bilgilerin daha verimli ve daha etkin kullanılması sayesinde geleceğin akıllı üretimlerini gerçekleştirmesi,
Görçün, 2017	Üretim süreçlerinin ve işletmelerin akıllı hale getirilmesi,
Lin vd., 2017	Makineler aracılığıyla insanlarla iletişim kurabilme, sensörler aracılığıyla fiziksel dünyanın sanal kopyasını oluşturabilme, insanlara karar verme konusunda destek olma ve siber fiziksel sistemlerin karar vermesine olanak vermektedir,
Götz ve Jankowska, 2017	Herkesin herkesle iş birliğini ve iletişimini ima eden “bağlantılı işletme” kavramını meşrulaştırmaktadır,
Liao vd., 2017	Siber fiziksel sistemler ve nesnelerin interneti devrimin yapı taşlarıdır ve bu iki teknolojik bileşenlerin bulunduğu kolaylıklar Endüstri 4.0 olarak tanımlanmakta,
Lu, 2017	İnsan-makine etkileşimi paradigmasını uygulanmakta ve akıllı fabrikalarda nesnelerin interneti özellikli üretim optimizasyonunu başarmakta, değer zincirinde yeni

	hizmet türleri ve iş etkileşimi modelleri sağlamış olmaktadır,
Hamzeh vd.,2018	Yatay ve dikey katma değer yaratan faaliyetleri entegre ederek genel maliyet etkinliğine iyileştirmeler sağlamak ve tedarik zincirinin kontrolünü geliştirmek adına yapılan dönüşümlerdir,
Wilkesmann ve Wilkesmann, 2018	Ürünlerin yaşam döngüsü boyunca tüm değer zincirinin organizasyonunda ve yönetiminde yeni bir aşama kaydetme,
Hauer vd., 2018	Nesnelerin interneti üzerinden, siber fiziksel sistemler gerçek zamanlı olarak birbirleriyle ve insanlarla iletişim kurmaya ve iş birliği sağlamasına olanak vermektedir ve hem iç hem de dış organizasyonlar arası hizmetler değer zincirinin katılımcıları tarafından sunulmakta ve kullanılmakta,
Lin vd., 2018	Akıllı üretimi teşvik etme ve tedarik zincirinde iyileşmeler sağlamak,
Saucedo-Martínez vd.,2018	Değer zinciri boyunca ürünlerin, hizmetlerin ve verilerin kontrol akışını ve makineler-cihazlar- insanlar arasında entegrasyonu sağlayan aynı zamanda bilgiler aracılığıyla karar alımına da katkı sağlayan bir süreç,
Müller vd., 2018	Üretime tamamen yeni bir yaklaşım getiren duruşu ve aynı zamanda daha hızlı ve doğru karar vermeye imkân veren tarafı ile tanımlanmakta,
Klingenberg vd., 2019	Daha fazla değer yaratmak için daha çok veriye ihtiyaç duyan ve kendini bir nevi veriye dayalı bir paradigma olarak niteleyen devrim,
Švarcová vd., 2019	Üretim sürecini geliştirme, üretkenliği artırma ve ekonomik performansı geliştirmede temel faktör,
Frank vd., 2019	Esnek hatlar üzerinden birden fazla ürünü ve değişen koşullar için üretim süreçlerini otomatik olarak ayarladığı uyarlanabilir bir sistem,
Bongomin vd., 2020	Endüstriyel süreçlerin ve üretimin tüm aşamasında dijital dönüşüme neden olan ve üretim sistemlerinde yeni bir paradigma değişimi.

Endüstri 4.0; işin yapısında meydana gelen değişim, akıllı üretim, iyileştirmeler, bilgilerin akıllı kullanılması, kendini yönetebilme becerisi, makine ve insan iletişimini sağlama, bağlantılı işletme, ekosistem dönüşümü, insan-makine-nesne etkileşimi, dönüşüm, süreç, daha hızlı karar alma, daha çok değer elde etme, veriye dayalı paradigma, üretkenliği geliştirici temel faktör ve ayarlanabilir sistem olarak tanımlanmaktadır (Shamim vd., 2016; Porter ve Heppelmann, 2016; Hermann

vd.,2016; Zawadzki ve Żywicki, 2016; Görçün, 2017; Lin vd.,2017; Götz ve Jankowska, 2017; Liao vd., 2017; Lu, 2017; Hamzed vd.,2018; Hauer vd., 2018; Lin vd., 2018; Saucedo-Martínez vd.,2018; Müller vd., 2018; Švarcová vd., 2019; Klingenberg vd., 2019; Frank vd., 2019; Bongomin vd., 2020).

Özetle Endüstri 4.0'ın tanımlaması; değişimi ve dönüşümü veriye dayalı meydana getirerek daha akıllı sonuçlar elde etmek adına yapılan iyileştirmeler ve kendini ayarlayabilen sistemlerdir. Lakin tanımlama yapılırken Endüstri devrimini meydana getiren buluşları açıklamak yerinde olacaktır. Endüstri 4.0'ın sunduğu ileri düzey ve yıkıcı teknolojik bileşenler; siber fiziksel sistemler, nesnelerin interneti, büyük veri, yapay zekâ, artırılmış gerçeklik, üç boyutlu yazıcılar, simülasyon, bulut bilişim, yatay-dikey entegrasyon ve siber güvenliktir (Schwab, 2020: 38):

1.1.1.1. Siber Fiziksel Sistemler

Endüstri ve akademi alanında en çok dikkat çeken ve üzerinde en çok çalışılan teknolojik buluş (Baheti ve Grill, 2011) siber fiziksel sistemler, gerçek ve sanal dünyayı bir araya getiren sistemler ve bağlantılar olarak tanımlanmaktadır (Hoffman ve Rüsch, 2017). Siber-fiziksel sistemler; internet, sanal ağ ve bağlantılar sayesinde insan-makine etkileşimi paradigmalarını akıllı sistemler ilkelerini uygulayarak ortaya çıkaran devrimin temel taşıdır (Sanders vd., 2016). Siber fiziksel sistemler, fiziksel dünya ve süreçleriyle bağlantı kurarak veri sağlayan ve bu verileri kullanan, aynı zamanda varlıklar arasında iş birliği sağlayan sistemler olarak ifade edilebilmektedir (Monostori vd.,2016). Siber-fiziksel sistemler; cihazlar, binalar, altyapılar ve üretim tesisleri gibi daha büyük sistemlere yerleştirilmiş büyük ve bağlantılı teknik sistemleri kapsamaktadır. Cihazlar aracılığıyla insanlarla etkileşim halinde bulunmakta ve kendi kendini düzenleyebilen-yenileyebilen bir bağlantı sistemi kurulumu sağlanmaktadır (Reischauer, 2018:29). Siber fiziksel sistemler, birbirine bağlı bilgisayarlar ile fiziksel sistemler arasında entegrasyonu sağlayan akıllı sistem uygulaması olarak görevini yerine getirmektedir (Wang vd., 2017). Gömülü sistemlerin siber fiziksel sistemlerle donatılması sonucunda verileri depolamakta, fiziksel süreçleri etkilemekte ve insan-makine iş birliğinde çok modlu ara yüzler sunmaktadır (Schneider, 2018).

Siber fiziksel sistemleri sadece fiziksel süreçler ile bilgi işlemleri arasındaki etkileşimi sağladığını düşünmemek gerekmektedir. Çünkü doğal kaynakları toplamaktan, bileşenleri üretmekten ve ürünleri birleştirmekten müşterilere ürün teslim etmeye ve müşteri ilişkilerini yönetmeye kadar tüm iş döngüsüne hizmet etmektedir (Xu ve Duan, 2019). Siber fiziksel sistemler hem kritik alt yapılarda (enerji, lojistik gibi) hem de tüm endüstriyel yapılarda kaynak kullanımını ve sistem performansını kontrol altına almaktadır aynı zamanda bu görevleri yaparken sistemle dağıtılmış, koordine edilmiş ve bağlantılı olarak hareket etmektedir (Khalid vd., 2018). Endüstri 4.0 uygulamasının arka planında 5C olarak adlandırılan; connection (bağlantı), conversion (dönüşüm), cyber (siber), cognition (bilişsel) and configuration (konfigürasyon) faktörleri yer almaktadır (Saldivar vd., 2015) ve siber fiziksel sistemler bu faktörlere en büyük katkıyı sağlamaktadır. Doğru ve güvenilir bilgilerin elde edilmesinde makinelerin ve nesnelerin bağlantısı, elde edilen verilerin bilgiye dönüşmesi, makinelerin işleyişini analiz etmek ve yorumlamak için siber bilgi merkezleri, bilginin yapay zekâyla daha fazla işlenmesi ile bilişsel ve fiziksel parçaya geri bildirim yüklemesi ile konfigürasyon sağlanmış olmaktadır (Sony, 2020: 256).

SFS (Siber fiziksel sistemler), yaşamın çoğu alanında potansiyel etkisi bulunmakta ve hayatımıza akıllı ürün, akıllı işletme, akıllı makine, akıllı üretim, robotik cerrahi, otonom araçlar ve akıllı binalar gibi pratik örneklerini sunmaktadır (Monostori vd., 2016: 9). Gömülü bilgisayarlar ve ağlar, fiziksel süreçlerin hesaplamalarını etkilediği gibi geri bildirimleri ile fiziksel süreçleri izlemekte ve kontrol etmektedir. Mobil uygulamalar, giysilerdeki sensörler ve binalardaki uyarıcılar gözetleme kameraları aracılığıyla acil sağlık hizmetlerine izin veren hayati insan işlevlerinin kontrolünü sağlamaya çalışmaktadır (Roblek vd., 2016:4; Sung, 2018). Bilgisayar bilimi ve bilgi teknolojileri gelişimiyle ortaya çıkan bu sistemler, fiziksel ve sanal ortam arasındaki etkileşimden faydalananarak, süreçleri ve işlemleri entegre etmektedir, bu entegre kontrol etme ve eşzamanlı koordine sağlamasına aracılık etmektedir (Pereira ve Romero, 2017:1211).

1.1.1.2. Nesnelerin İnterneti

Nesnelerin interneti, birbirleriyle etkileşime giren ve makine-cihaz-sensör etkileşiminin oluşturduğu ağ olarak görülmekte ve yeni teknolojinin paradigması olarak atfedilmektedir (Lee ve Lee, 2015). Nesnelerin interneti, çevrede bulunan her

nesnenin Radyo Frekanslı Tanımlama (RFID) etiketleri, sensörler ve cep telefonları gibi adresleme biçimleriyle iletişim kurabilmektedir ve birbiriyle iletişim halinde olan nesneler ortak amaçları gerçekleştirmede görev alabilmektedir (Atzori vd., 2010). Nesnelerin interneti, birbirine entegre olmuş küresel ağ sistemi üzerinden her şeyi ve herkesi birbirine bağlayarak (Rifkin, 2015:20) verileri farklı kaynaklardan toplayabilen ve organize edilebilen teknolojik buluştur. Elde ettiği veriler sayesinde süreç denetimine katılabilmektedir ve siber fiziksel sistemi harekete geçirmektedir (Lee vd., 2015). Nesnelerin interneti, internet vasıtasıyla veri toplayan ve verileri ileten aynı zamanda akıllı ve bağlantılı sensörler aracılığıyla insan-makine etkileşimini sağlayarak, nesnelerin akıllı hale getirilmesin katkı sağlayan temel faktördür (Schwab ve Davis, 2019:151). Çünkü akıllı hale getirmek nesnelerin internetinin temel fonksiyonudur, bu paradigma nesnelerin bilgi edinmesini, veri alış-verişi yapmasını ve veri aktarmasını tetiklemektedir (Pereira ve Romero, 2017:1211).

Nesnelerin interneti ile günlük yaşamdaki eşyalar ve endüstriyel ürünler arasında hem birbirleriyle hem de kullanıcılarla sürekli iletişim haline gelmektedir ve böylece internet bağlantıları nesnelerin ayrılmaz bir parçası haline gelmektedir (Zanella vd., 2014). Nesnelerin interneti aslında bir platform görevi üstlenmekte (Banger, 2018b:18) ve aynı zamanda bir tutkal görevi işlevini yerine getirmektedir (Posada vd., 2015:27). Birbiriyle etkileşen ve iş birliği yapan tüm fiziksel sistemler dijitalleştirerek, nesneleri ve eşyaları ortak bir amaç için bir arada tutmakta, bu da veri alış-verişini sürekli bir akış haline getirmektedir (Alcácer ve Cruz-Machado, 2019). Genel anlamıyla nesnelerin interneti; RFID etiketleri ve sensörler aracılığıyla bilgi aktarımı sağlayan, sistemler arasında entegrasyon hizmeti veren ve kullanıcılara bilgi görüntülemelerinde ara yüz olanağı sunan bir katmandır (Ben-Daya vd., 2019:4722). Örneğin Mimo firması oyuncak bebek üretimi yapmakta, son üretiminde geliştirdiği oyuncakta bebeğin nefes ritmini ve hareketlerini anlık akıllı telefonda takip edebilmek mümkün olmaktadır (Özdoğan, 2018:96). Temassız ödeme sistemleri, yol geçiş ücretlerini toplama ve havaalanındaki bagaj yönetimi (Greengard, 2017), akıllı buzdolapları (buzdolabı içinde biten ürünleri haber edebilir), akıllı şehirler, akıllı aydınlatmalar, akıllı termostatlar, duman algılayan güvenlik sistemleri, akıllı trafik kontrolü, insansız özerk navigasyonlar, bulut tabanlı hava izleme, hava kirliliği izleme sistemleri, turistlere uygun ulaşım bilgileri sunmak ve durumu izlemek, trafiği daha

iyi yönlendirmek, depoların yönetimine katkı sağlamak ve deprem uyarı sistemi nesnelerin interneti buluşuna verilebilecek örneklerdir (Atzori vd., 2010: 2793-2794; Kara, 2020: 69). Büyük işletmelerden WalMart, Procter & Gamble ve ABD Savunma Bakanlığı kuruluşları, tedarik zincirlerini otomatik olarak kontrol etmek için RFID etiketleri kullanmaktadır ve denetim sürecini daha kolay bir şekilde yürütmektedir (Juels, 2006).

Nesnelerin internetinin sağlık sektöründe kullanılmasıyla tüm nesneler birbirlerini (ekipmanlar, insanlar ve ilaçlar) izleyebilmekte ve sağlıkla ilgili lojistik, tanı, tedavi, iyileşme, ilaç tedavisi, yönetim ve finans bilgiler toplanabilmektedir. Nesnelerin interneti ulaşım ve lojistik sektörüne de kolaylıklar sunmaktadır. BMW tarafından geliştirilen iDrive sistemi çeşitli sensörler kullanılarak ortamı izleyerek yol durumu hakkında bilgi vermekte ve bu akışı da nesnelerin interneti özelliğinden faydalanılarak üretmektedir (Tewari ve Gupta, 2020). Akıllı şehir sisteminde trafik sıkışıklığını izlemek için nesnelerin interneti uygulamasıyla trafik izleme sistemleri kullanılmakta ve trafiğin yoğun olduğu bilgileri vatandaşlara ve şehrin yetkililerine bildirmektedir (Zanella vd., 2014: 24).

1.1.1.3. Büyük Veri

Endüstri 4.0'ın yıkıcı teknolojisi olarak geçen büyük veri, günümüzün petrolü olarak ifade edilmekte ve yapay zekâ teknolojisinin gelişmesine olanak veren bir yakıt olarak görülmektedir (Agrawal vd., 2020:120). İşletmeler yıllardır verilerini üretim kayıtları, hesap defterleri ve pazarlama araştırma raporlarından toplamıştır. Artık veriler sensörler tarafından, arama motorlarından ve sosyal medya hesap sitelerinden (Google, Twitter, Facebook) olmak üzere çok çeşitli kaynaklardan veriler toplanmaktadır (Strange ve Zucchella, 2017). IBM, dünyadaki tüm dijital verinin %90'nın 24 ay içinde üretildiğini söylemektedir. Akıllı telefonlar ve endüstriyel sensörlerden gelen sinyallerin sunduğu veriler, fotoğraflar, videolar ve sosyal medyadaki akış büyük veri çağının güçlendirerek büyüdüğünü göstermektedir (McAfee ve Brynjolfsson, 2018:107). Büyük veri nedir sorusuna verilecek cevap; verileri elde etme, depolama, yönetme ve analiz etme işlemleridir ve (McKinsey, 2011) tanımlama yapılırken verinin miktarı, verilerin işlenme hızı, veri türleri, verinin değere dönüşmesi ve verilerin güvenilirliği gibi unsurlar dikkat çekmektedir (White, 2015). İş hayatında beklenmedik durumları önceden farkına varmada, riskleri önceden

tahmin etmede ve yeni değer kaynakların etkin hale getirmesinde rol oynamaktadır (Rogers, 2017:25). İşletmelerde artık sadece maddi kaynakların yönetimi değil, bilginin yönetimi de hayati bir önem taşımakta ve büyük verinin doğru yönetilmesi gereksinimi doğmaktadır (Lee vd., 2014). Büyük verinin doğru bir şekilde yönetilmesi ne tür kararların alındığını ve daha genel anlamda kararların nasıl alındığını anlaşılmasına olanak vermektedir (Blasiak, 2014). Büyük miktarda veri, işletmede ve toplumda değişiklikleri teşvik etmektedir ve aynı anda verimliliği geliştirmenin ötesinde fırsatlar sunmaktadır (Klingenberg, 2019:3).

Aplhabet firması büyük veri hesaplama konusunda oldukça güçlü bir konumdadır ve sürücüsüz araçları Google'ın üretmesinde ortaklık etmektedir ve sürücüsüz araçlar için yazılım geliştirmektedir (Rogers, 2017:102). Netflix, kullanıcıların hangi filmlerden hoşlandığını belirleyecek bir algoritma geliştirdi ve bu algoritma sayesinde kullanıcılar veri akışına dayalı filmler izlemeye başlamışlardır (Luca vd., 2016:45-46). Harris mağazası müşterilerin mağaza ziyaretlerinde inceledikleri ama almadıkları ürünleri kaydeden bulut tabanlı bir uygulama sayesinde satışlarını arttırmaktadır. İnceledikleri ama almadıkları ürünleri müşteriye e-posta yoluyla indirimli ürün olarak sunmaktadır ve bu hamle sayesinde satışa dönüşüm oranları artış göstermektedir (Davenport, 2018: 46). Amerikan Banker, kredi başvurularında artık büyük veri uygulamasını kullanarak kredi puan hesaplamaları yapmaktadır (McAfee ve Bryjolfsson, 2017: 57). Google Maps hizmetini kurarken kartografik haritalamalar için ciddi yatırımlar yapmıştır ve kamera bulunan otomobilleri dünyanın tüm sokaklarında dolaştırmış böylece cadde görüntülerini kaydetmişti. Arabistan'da ise develerin sırtına yerleştirilen kamerayla sürekli veriler toplanmakta ve veri noktaları kayıt altına alınmaktadır (Rogers, 2017; 121).

1.1.1.4. Yapay Zekâ

Kral Süleyman, “Ey tembel kişi, git karıncalara bak, onların yaşamından bilgelik öğren”, der. Her ne kadar bu tembelliğe karşı bir uyarı olarak görülse de insanlara yapay nesneler üretip geliştirme konusunda biyolojiden ipuçları aramaya çağırılmaktadır. Canlıların evrim geçirmesi, zeki nesnelerin ve makinelerin inşa edilmesinde ip uçları vermektedir. Akıllı makineleri inşa etmek için evrim sürecinin geçirmiş olduğu oluşum ve yaşama süreçlerinin bilgisayarlarda kullanılması ve evrimin izlediği yollardan daha zeki nesneler oluşturmada yol gösterici olarak

yararlanılmaktadır (Nilsson,2018:34-45). İnsana özgü akıl yürütme ve usamlama ile ilgili süreçlerle ilgilenen yapay zekâ, insan beynine ait özellikleri yapay simülasyonlarla ile bilgisayarlarda gerçekleştirmektedir (Baştan, 2003:188). McCarthy, “Epistemological Problems of Artificial Intelligence” makalesinde sezgi ve yapay zekâ arasında ilişkiden bahsederek yapay zekâ, “sezgisel bilgilerin işlenmesi” için geliştirilmiş bir bilim olduğunu söylemiştir. İnsan ait özellikleri yapay zekâ uygulamalara kodlanması, insanların davranışlarını açıklaması için kullanılan aynı kavramsal çerçeveyi kopyalayarak kullanması olarak düşünülmektedir (Miller, 2018:2). En genel çıkarımı Davenport (2018) yapmıştı: “*Yapay zekâlar kısa vadede evrimci faydalar, uzun vadede devrimci faydalar sağlamaktadır.*”

Yapay zekâlar uygulandıkları yerde problem çözme, muhakeme etme ve makine öğrenme özellikleriyle değer oluşturmaktadır. MIT Technology Review ve Google tarafından yapılan çalışmada 1.400'den fazla pazarlama yöneticisi ile görüşülmüştür ve çalışmanın sonucunda profesyonel hizmetlerin yapay zekâyı benimseyen en iyi sektörler olduğu çıkarımında bulunulmuştur (Paschen vd., 2020). MD Anderson Kanseri Merkezi'nde IBM'in Watson bilişsel sistemini kullanarak kanser teşhisi koymada ve kanser türünü belirlemede faydalar sunmaktadır ve böylece kanser türüne uygun tedavi planları sunmaktadır (Davenport ve Ronanki, 2018:7). Cambridge Üniversitesi “Eve” isminde bir yapay zekâ ile ilaç keşfini yapmakta ve bu keşfi hem daha az maliyetle hem de daha hızlı bir şekilde yürütmektedir (Özdoğan, 2018: 100). İlerleyen dönemler içinde bir şirketin yönetim kurulunda ilk yapay zekâ makinesinin yer almasına dair öngörü bulunmaktadır. Bu iddiayı duyan kişilerin yüzde 45'i bu işletmeler için dönüm noktası oluşturacağını söylemektedir (Schwab, 2020: 161). Elektronik üreticisi Paradigm Electronics, hoparlörlerde cilalama ve parlatma işlemlerinde ve kalite kontrolünü çalışanlarla birlikte akıllı robotlar kullanmıştır ve bu iş birliğinden sonra işletmenin yüzde 50 üzerinde verimlilik artışı da sağlanmıştır (Fırat ve Fırat, 2017).

1.1.1.5. Arttırılmış Gerçeklik

Arttırılmış gerçeklik uygulaması kurumların araştırma ve geliştirme faaliyetlerinde kullanılmaktadır ve mobil cihazların akıllı hale getirilmesi versiyonlarında kullanılan bir ara yüzdür (Paelke, 2014). Arttırılmış gerçeklik, elde edilmiş verileri ve veri yığınlarını gerçek dünyaya görsellerle ve animasyonlarla

aktarılmasıdır (Porter ve Heppelmann, 2017:78). Yani gerçek dünyanın etkilenmesine sebep olmadan, kişilerin gerçek dünya ile etkileşimle olması ile sanal nesnelerle etkileşime girilerek sanal ve gerçek dünya arasındaki etkileşime imkân tanıyan arttırılmış gerçeklik uygulamalarıdır (Zhu vd., 2004). Arttırılmış gerçeklik uygulamasının tanımı yapılırken dikkat edilmesi gereken üç unsur bulunmaktadır (Azuma, 1997):

- Gerçek ve sanal ortamın birlikte entegrasyonu,
- Gerçek zamanlı etkileşim,
- Üç boyutlu ortamlarda konumlandırmaya sahip olmaktır.

Arttırılmış gerçeklik, bilgisayar tarafından sunulan sanal öğeler ile gerçek dünyanın sunduğu nesneleri bir araya getiren bütünleşik teknolojidir (Milgram ve Kishino, 1994). Arttırılmış gerçek ile birlikte anılan sanal gerçeklik, Endüstri 4.0'ın tamamlayıcı teknolojik buluşları olarak görülmektedir. Sanal gerçeklik ile kullanıcılar bir kulaklık aracılığıyla sanal dünyaya taşınırken, arttırılmış gerçek ile kullanıcının görüş alanı genişletilmektedir. Bu iki tamamlayıcı buluş sayesinde insanlar mesafe, zaman algısını ve ölçme-değerlendirme tekniklerini değiştirmektedir ve bu kavrayış ekip çalışmasını, iletişimi ve karar almayı kolaylaştırmaktadır (Bongomin vd., 2020:6). Arttırılmış ve sanal gerçeklik, ürün ve süreç tasarlamada ürünlerin tasarımında daha hızlı prototiplemesini sağlamak ve gerçek bilgi edinmeyi kolaylaştırmaktadır (Büchi vd., 2020). Okuma gözlüklerinin internete bağlanması ile zeki hale gelmesi durumunda Google Glass'a bağlanarak kişinin verileri izlemesine ve verileri değişik sarmal şekillerde sunulmasından faydalanılmaktadır (Schwab, 2020:137). Oculus, Avengant Glyph, HTC Vive ve Microsoft gibi aygıtlar ve holografik teknolojiler kişilere gerçek ve sanal ortamlara götürmektedir (Schwab ve Davis, 2019:241). Turizm alanında turistlerin gezdikleri şehirleri konumlarıyla birlikte ve görsel unsurlarla destekleyerek seyahatleri daha bilgilendirici bir hale getirmektedir. CityAR uygulaması ile turistik yerler hakkında bilgi vermekte ve kullanıcılara her türlü tarihi ve turistik içerikleri sunmaktadır (www.blippar.com).

1.1.1.6. Üç Boyutlu Yazıcılar (Eklemeli Üretim)

Üç boyutlu yazıcılar eklemeli üretim olarak adlandırılmaktadır (Schwab, 2020:24), kişiselleştirilmiş ve seri üretimi harmanlayarak lojistik ve stok maliyetlerini azaltarak üretim faaliyetini sürdürmektedir (Machoda, 2020: 3). Bir kuruluşun belirli

ürün hatları için ısmarlama parçaların hızlı ve ekonomik bir şekilde üretme yeteneğine sahip olacağı, Endüstri 4.0 içinde gelişen 'kitlesel özelleştirme' fikrini ortaya çıkaran buluştur (Bibby ve Dehe,2018). Üç boyutlu yazıcılar sayesinde özel araç ve ekipmanlara ihtiyaç duymadan, esnek ve geniş ölçekte kişiselleştirmeyi esas alarak üretim yapmayı amaç edinmektedir (De Sousa Jabbour vd., 2018). Dijital tasarım sayesinde nesne üretmek için, çok ince katmanlardan oluşan malzemelerin üst üste yerleştirilmesi ile üretim yapılmasına imkân verilmektedir (Montes, 2016).

Üç boyutlu yazıcılar sayesinde yapılan üretimler sonunda teslim süresi kısalmaktadır, diğer teknolojik bileşenlerle entegrasyonun sağlanması sonucunda hatalı üretim azalmaktadır (Dallasega vd., 2018). Üç boyutlu yazıcılar daha düşük hacimlerde üretim yapmayı kolaylaştırarak, teslim zamanlarının kısaltmasına ve nakliye maliyetlerinin düşmesine katkı sağlayacaktır. Veri toplama araçları, sensörler, güç kaynakları sayesinde üç boyutlu yazıcılara zeki uygulamalar kazandırılmış olacak ve siber fiziksel sistemler için ısmarlama akıllı ürünler üretme olanağı elde edecektir (Schwab ve Davis, 2019:196). Bu teknolojik bileşen yeni bir devrimin başlangıcını işaret etmektedir ve sanayi devrimlerin sunmuş olduğu toplu üretim, fabrikalaşma ve üretim hattı gibi kavramları ortadan kaldırarak, ev tipi üretimine doğru geçiş olmaktadır (Çalışkan, 2015). Rifkin'in (2015) çalışmasında üç boyutlu yazıcıların yani eklemeli üretimlerin geniş bir ölçekte etkileri sunulmuştur:

- Tüketici kavramından üreten ve tüketen kavramına doğru bir kayma bulunmaktadır.
- Çeşitli açılardan klasik imalattan farklılaşmaktadır. Bu nedenle imalat yerine «bilgi» ve «imalat» sözcüklerin birleşimi olan “bilgimalat” doğmaktadır. Bu da verimlilik ve üretkenlikte ciddi artışlar sunmaktadır.
- Bu teknolojik bileşenin yapmış olduğu üretimler, mekânsal örgütlemeleri derinden etkilemektedir.
- Küçük ve orta ölçekli işletmeler bu teknolojiden faydalanıp ürünler üretmektedir ve bunun neticesinde yatay genişlemeler olmaktadır.
- Üç boyutlu yazıcıları devrimin alt yapısıdır ve yeni ekonominin paradigmasıdır. Üç boyutlu hiyerarşik kuvvet yerine bireyler arası yatay gücü vurgulamaktadır.

Cerrahi planlama, protez, doku baskısı ve biyomedikal uygulamalarında üç boyutlu yazıcılar uygulanmaktadır (Noor vd., 2019). Bu teknolojik bileşen sayesinde çelik üretimi Lawrance Livermore Ulusal Laboratuvarı'nda üretilmeye devam edilmekte, General Electric Leap jet motorunun yağ püskürtmesi eklemeli üretimle yapılmakta, Pekin Üniversitesi'nde doktorlar hastalarının kanserli boynunu ameliyat ile çıkartıp ve 3 boyutlu baskılı omur parçasını implante etmektedir (Schwab, 2019: 171-177). Günümüzde, havacılık şirketleri, titanyum gibi hammaddelerin maliyetini düşürmek ve hava taşıtının ağırlığını azaltmak için yeni tasarımlar yaparken eklemeli üretim tekniklerinden yararlanılmaktadır (TÜSİAD ve BCG, 2016:29).

1.1.1.7. Simülasyon

Simülasyon, fabrikaların bir sanal kopyası ile simülasyon modelleri arasında veri alış-verişi sağlayarak, sanal dünya ile fiziksel çevredeki çalışmaları birbiriyle yakınlaşmaktadır ve üretimin tüm sürecinin nasıl işlediğini görebilme şansını ortaya atmaktadır ve bir anlamda sanallaştırma yapılmaktadır (Roblek vd., 2016:2-3). Simülasyon, dijital ikiz olarak adlandırılmaktadır; ürünlerin, makinelerin ve insanların yani tüm unsurların sanal bir kopyasını oluşturarak, uygulamalar hakkında önceden tahminlerde bulunabilme ve sorunlar karşısında iyileştirmeler sağlamayı amaç edinmektedir (Machado vd., 2020). Simülasyon; uygulanması planlanan kararların test edilmesini sağlayarak, mevcut üretim sistemindeki uygulamaları, siber fiziksel ortamdaki tedarik ağları ile üretim planlaması için sahip olması gereken koordinasyonu ilişkilendiren stratejik analizdir (Saucedo-Martínez vd., 2018:795). Simülasyon bileşeni, sanal ortamda modeller oluşturma ve sistem üzerindeki stratejileri değerlendirerek, sistem performansların ölçümlerini tahmin etmektedir (Burgartz vd., 2013). Nesneler arasında ilişkilendirilmiş sistemleri ve süreçleri içeren böylelikle gerçek zamanlı veriler kullanarak hazırlanan sanal modeller simülasyon aracılığıyla olmaktadır (Rodič, 2017).

Dünyada sağlık eğitimlerinde ileri düzey teknolojilerinin sunmuş olduğu eğitime destek modelleri bulunmaktadır. Digital Clinical Experience, vSim for Nursing, Flight Simulator, CliniSpace by Innovation in Learning, BodyExplorer ve Microsoft HoloLens gibi teknolojiyle harmanlanmış modellerdir. Flight Simulator ile gerçek bir uçak esnasında sağlık çalışmaları yapma olanağı sunmaktadır ve hasta bakımı faaliyetleri yapılmaktadır (Ulupınar ve Toygar, 2020). Siemens fiziksel

makinelere toplanan verilerden yararlanarak parçaların işlenmesini simüle eden bir sanal makine geliştirmekte ve bu sayede işleme süreci için gerekli hazırlık süresi yüzde 80 azalmaktadır yani zaman ve hareket etüdünde kazanç sağlamaktadır (TÜSİAD ve BCG, 2016: 27).

1.1.1.8. Bulut Bilişim

Bulut bilişimi; platformlar üzerinden erişim sağlayarak, mevcut donanım kapasitesinin yüksekliği ile sanallaştırma yaparak ve birbirinden uzak yerlerde bulunanları ağlar aracılığıyla bir araya getirip depolama ve bellek görevlerinde bulunmaktır (Lee ve Sawyer, 2009). “Kullandığın kadar öde” anlayışını hayatımıza yerleştiren bulut bilişim, küçük maliyetlerle hem saklama işlemini hem de yazılımı kullanma imkânını sunmaktadır (Öztemel, 2018:26). Bu teknoloji, verileri uzaktan erişimle kolayca ulaşılabilen ve bir internet sunucusu sağlayıcısından saklama kapasitesine sahip olmaktadır (Frank vd.,2019:19). Self-servis, geniş ağ erişimi, kaynak sağlama havuzu, esneklik sağlama ve ölçülebilir hizmet olanakları olmak üzere karakteristik özelliği bulunan bulut sistemi, fiziki sistemlere oranla daha fazla veri saklama kapasitesine sahip olması, tasarruf yaratması ve bilgiye daha kolay erişimine aracılık etmesi gibi önemli faydalara sahiptir (Bhardwaj vd.,2010).

Google Apps, Salesforce, Dropbox ve Evernote gibi yazılımlar iş süreçlerinin pek çoğunu buluta taşımaktadır. Bu durumda işletmeler mobil ve iş birliğine dayalı iş gücüne dayalı model sistemine geçmektedir (Rogers, 2017:52). Uçaklara binerken bilet taşımak yerine pasaport bilgilerini buluta depolanması durumunda FaceID ile kimlik tespitinde bulunmaktadır (Goodwin, 2019:202). 2015 yılında piyasaya sürülen Apple Watch, giyilebilir teknolojiye verilebilecek örneklerden biridir, bu cihaz sayesinde internete bağlanabilir olmakta, verileri elde etmede bulut tabanını kullanmakta ve sağlıkla ilgili verileri elde etmede olumlu sonuçlar vermektedir (Schwab, 2020:139).

1.1.1.9. Yatay ve Dikey Entegrasyon

Yatay ve dikey entegrasyon; Endüstri 4.0’ın üretim paradigması olarak görülen, makineden makineye iletişime olanak veren, iş ve üretim süreçleri entegrasyonunu sağlayan ve değer zinciri organizasyonu bütünleşmesine olanak veren uygulamadır (Elbestawi vd., 2018). İşletme-kurum-örgüt içindeki sistemler veya farklı işletmeler arasında bilgi, malzeme ve enerji alış-verişi yatay entegrasyon sayesinde

gerçekleşmektedir. Yatay entegrasyon sürecinde değer yaratmak amacıyla bilgi-finans ve malzeme paylaşmayı sağlayan ekosistemdir ve değer zincirindeki tedarikçiler ile müşteriler arasında iletişimi ve akışı sağlamak için dijital yapıyı meydana getirmek ve bütünleşme sağlamak esastır (Tupa vd., 2017). Yatay entegrasyon kavramı sayesinde işletmeler arasındaki işbirlikçi ağlar kaynakları birleştirmekte, riskleri dağıtmakta ve pazardaki değişikliklere hızla uyum sağlayarak yeni fırsatlar yakalamaktadır (Brettel vd.,2014; Dalenogare vd.,2018). Yatay entegrasyon ile, müşterilerden değer sağlamanın ve elde etmenin yeni yollarıyla yeni iş modelleri geliştirilebilmektedir (Kagerman vd., 2013). Dikey entegrasyon, hiyerarşinin altından üstüne doğru bilgi alış-verişi sağlamaya olanak veren sistemdir ve işletmenin iç süreç yapısı içindeki bütünleşmeyle ilgilenmektedir (Crnjac vd.,2017:22). Dikey entegrasyon, kuruluşun tüm kademelerinde iş birliği sağlamak (Manogaran vd., 2017), organizasyon içinde ve hiyerarşik değer yaratma seviyelerinde ağ bağlantılı olarak sistemlerin bütünleşmesidir (Sony, 2020: 255).

Yatay ve dikey entegrasyonların amacı, tüm değer zinciri parçasını entegre ederek dijitalleştirme ve siber fiziksel sistemler aracılığıyla da ürünlerin özelleştirilmesini sağlama, bu kolaylıkları sağlarken de operasyonel maliyetleri azaltma ile tüm değer zincirindeki sorunların çözümünü bulmak esastır (Pereira ve Romero, 2017). Yatay entegrasyon aynı zamanda AR-GE faaliyetlerine önem vererek rekabet gücünü ve işletmelerin piyasa değerini arttırmaktadır (Bolatan, 2020). Hem yatay hem de dikey entegrasyon sayesinde gerçek zamanlı verilerin paylaşımı gerçekleşmekte ve kaynakların dağılımındaki üretkenliği sağlamada doğru planlama sağlamaktadır (Wang vd., 2016). Dikey entegrasyonun en mühim katkısı malzeme ve enerji paylaşımında güvenli bir akış sağlanmaktadır, diğer yandan yatay entegrasyonun en ciddi katkısı ürünün üretilmesi noktasında enerji ve malzemenin güvenli bir akışı söz konusu olmaktadır (Bonilla vd., 2018).

Bağlantılı ve akıllı bir fabrika dikey entegrasyon ile entegre edilmiş ve müşteriler, tedarikçiler ve üretim ağını yatay entegrasyon ile sağlamıştır. Bu entegrasyon şeffaflık sağlamak ve tedarik zinciri planlamasını uçtan uca optimize etmek için veri analitiğini de mümkün kılmaktadır. Yani bazı yıkıcı teknolojilerin birbirine entegresi ile tedarik zincirlerinin takibi ve planlaması izlenmektedir. Bosch Rexroth dikey entegrasyonla uzaktan hata tespitleri ve bakım faaliyetlerini

gerçekleştirmektedir (PWC, 2020). “Dassault Systemes” ve “BoostAeroSpace”, Avrupa havacılık ve savunma sanayisi için iş birliğini sağlamak adına bir platform kurmuştur. “AirDesign” adlı bu platform, tasarım ve üretim konularında iş birliği için ortak çalışma alanı oluşturmaktadır ve bunu bulut tabanlı bir hizmet olarak sunmaktadır (TÜSİAD ve BCG, 2016:27).

1.1.1.10. Siber Güvenlik

Endüstri 4.0 ile birlikte nesnelerin ve kişilerin birbiri ile iletişimli ve bağlantılı olma durumu ortaya çıkmakta böylece yeni becerilerin ve yetkinliklerin sunmuş olduğu imkânlar sunulmaktadır (Bochman, 2018). Deloitte, 2014 yılında yayınladığı raporda Endüstri 4.0’ın veri hırsızlığı, hacker saldırılar ve sanayi casusluğu gibi risklere açık olduğunu söylemektedir. Böylece yöneticiler şirketin stratejisini gerçekleştirmede denetim, saygınlık, girişimler sıralamasından sonra siber saldırıları tehdit olarak görmektedir. Siber güvenliğin önemi, yönetim fonksiyonlarından planlama ve kontrol aşamalarında daha çok ortaya çıkmaktadır (Cheng ve Groysberg, 2017). Bu nedenle siber güvenlik, makinelerin birbiriyle güvenilir bir halde iletişimde olmasını, üretim hatlarının siber saldırılardan korunmasını ve endüstriyel sistemlerdeki kimlik erişimine engel olmak amacıyla ortaya atılmış bir buluştur (Rüßmann vd., 2015). Endüstri 4.0 teknolojileri eşsiz bir güç ve zengin bir çeşitlilik sunarken diğer yandan da kullanıcıları güvensiz durumlara düşürme ihtimalleri gerçeği siber güvenlik korumalarını gerekli kılmaktadır. Endüstri 4.0 uygulamaları pek çok gereksinime cevap verebilmekte fakat güvenlik ve gizlilik önlemleri üzerine yeni güncellemeler yapması gerekmektedir (Kagerman vd., 2013:47). Siber güvenlik; ekonomiye, çevreye ve insana olan zararları minimum seviyeye indirmek ve üretim sistemlerine zarar veren erişimleri engelleme görevini üstlenmektedir (Drath ve Horch,2014). Bu bağlamda siber güvenlik, işletmelerin rekabet gücü kaybını önlemede etken bir rol oynamaktadır (Lezzi vd., 2018).

1.1.2. Yönetim ve Örgüt Bağlamında Endüstri 4.0 Literatür Çalışması

Endüstri 4.0 kavramının yönetim ve örgütlenmeye olan etkisi üzerinde olan çalışmalara aşağıda yer verilmektedir:

Dobrowolska ve Knop (2020) çalışmasında Endüstri 4.0 ile birlikte işletmelerin sürdürülebilir gelişme ve rekabet konularının değişime uğrayacağını ve kullanılmakta olan iş modellerinin Endüstri 4.0 uygulamalarına ayak uydurmada

zorlanacağını ve bu nedenle işletmelerin bazı alanlarında dönüşümler yaşanacağını savunmaktadır. Almanya, Slovakya ve Polonya ülkelerinde faaliyet gösteren işletmelerin iş yetkinliklerinin nasıl değişimler göstereceği üzerine anket çalışması yapılmaktadır ve bu ülkelerdeki çalışanların yetkinliklerini Endüstri 4.0 bağlamında değerlendirmektedir. Bu çalışmanın sonucunda teknolojik gelişmelerin ve çevresel belirsizliklerin çalışanların iş yapma biçimlerini, liderlik özelliklerini ve iş modellerini değişime uğrattığı sonucuna ulaşılmaktadır.

Sulich ve Zema (2020) çalışmasında Endüstri 4.0'ın özü, yapay zekâ ve makineler arasındaki bağlantı olduğunu ve yönetim alanında değişikliklerin yaşandığını ve daha da yaşanacağını ifade etmektedir. Endüstri 4.0 kapsamının işletmelerin rekabet avantajını, stratejilerini, iş süreçlerini ve faaliyetlerini ve inovasyon yapma becerilerini etkileyeceğini, bu değişimlere karşı yönetimin tepkisinin neler olabileceği tartışılmaktadır.

McKinsey Global Institute'nin (2019) raporunda dijitalleşmenin gerçekleşmesi durumunda "yönetim" fonksiyonunda etkilerin neler olabileceğinden bahsedilmiştir. Bir işletmede dijitalleşme meydana geldiği zaman yönetim fonksiyonu için verilerin sayısallaşmasının güven sağlayacağını, verilerin hızlı karar alımlarında faydası bulunacağını, kaliteyi geliştirme ve sorunları çözümlemede büyük etkileşimi olacağını açıklamaktadır.

Horvat ve arkadaşlarının (2018) çalışması, Endüstri 4.0'ın üretim alanında köklü değişimler meydana getirmesinden dolayı devrimci bir süreç olarak nitelendirmektedir. Aynı zamanda önceden gerçekleşen devrimlerden faydalandığı ve otomasyonun gelişmesinden yararlandığı için evrimsel bir karakter vurgusu da yapılmıştır. Endüstri 4.0'ın yönetim alanına etkilerine değinen çalışmada; çalışanlar ve iletişim üzerine özel bir odağa sahip olan devrim, iş emirleri ve veri alışverişinin yönetimi, beceri ve yeterlilik yönetimi ve çalışanlar için eğitim gibi boyutlara olan öneminden bahsedilmektedir.

Dalenogare vd. (2018) çalışmasında, Endüstri 4.0'ın sadece gelişmiş ülkelerde değil, gelişmekte olan ülkeler için de faydası olduğu hipotezini test etmek amacıyla odaklanılmaktadır. Çalışmada, Brezilya endüstrisinin gelişmiş ülkelerde oluşturulan Endüstri 4.0 bileşenlerinin uygulanması durumunda ortaya çıkacak çıktıları/sonuçları değerlendirilmiştir. Endüstri 4.0 teknolojilerinin bazılarının endüstriyel performans

için umut verici görüldüğü vurgulanmaktadır ve rekabetin doğasında değişimlerin olduğunu ifade etmektedir.

Mohelska ve Sokolova (2018) çalışmasında Endüstri 4.0 uygulamasının, sadece insanların becerilerine değil, aynı zamanda örgütün kültürüne bağlı olmaktadır. Sürekli yenilik ve eğitimin örgüt kültürüne yerleşmesi gerekmektedir. Uygun yönetsel yaklaşımlar, örgütsel kültürün gelişiminde hayati bir rol oynamaktadır ve çoğu çalışma teknik yönleri üzerinde tartışmaktadır ancak bu kavramın başarısını etkileyen önemli bir faktör olan yönetsel yaklaşımlara ve organizasyon kültürüne dikkat etmek gerektiğini vurgulamaktadır. Çalışmada, Çek Cumhuriyeti'ndeki örgütsel kültür seviyesini incelemek ve organizasyonda inovasyon ortamını destekleyebilecek ve dolayısıyla Endüstri 4.0 konseptinde girişimciliği kolaylaştırabilecek organizasyon kültürünün gelişimi için uygun yönetsel yaklaşımları aramak amacıyla yürütülmüştür.

Safar ve arkadaşları (2018) çalışmasında Endüstri 4.0 yapısının iş modellerini ve işletmelerin örgüt yapısını değişime uğratacağına değinmekte ve KOBİ'ler üzerinde Endüstri 4.0'ın etkisinin olamayacağını vurgulamaktadır. Çünkü KOBİ'ler için yeni teknolojileri elde etmenin kolay olmadığından bahsetmektedir. Ayrıca KOBİ'lerin Endüstri 4.0 platformunu uygulamasının önündeki en büyük engelin finansman sorunu olduğuna dikkat çekilmektedir.

PWC (2018) raporunda yapay zekâ üzerine öngörüler bulunmaktadır ve bu öngörülerin katkılarında bahsedilmektedir. Yapay zekâ, işlerden önce işvereni etkileyeceğini, en çok verilerle ilgili kısımlarda cevaplar vereceğini, yetenek yarışında teknik uzmanlar değil, alan uzmanları ön plana çıkaracağını öngörülerinde sunmuştur. Araştırmada çalışanların makine-insan-yapay zekâ etkileşimi hakkında ne düşündüklerini sormuşlardır. Çalışanların yüzde 78'in iş yükünü dengeli dağılımı sağlandığında yapay zekâları iş arkadaşları olarak kabul edeceğini söylemiştir. Çalışanların yüzde 65'i monoton işlerden yapay zekâ uygulamalar aracılığıyla kurtulacağını söylemiş ve bu konuda olumlu bir bakış açıları bulunmaktadır. Ayrıca çalışanların yüzde 64'ü yeni iş fırsat alanları olacağını ve istihdama katkılarının bulunacağını vurgulamaktadır.

Demirel vd. (2018) çalışmasında, Endüstri 4.0 ile birlikte dünya büyük bir değişim dalgasına girmekte ve yönetim alanında önceliklerini gözden geçirmekte ve

kendisini yeniden konumlandırmaya çalışılması gerektiği anlaşılmaktadır. Son yıllarda teknoloji de yaşanan değişimler yeni bir yönetim paradigmasının doğmaya başlamasına olanak verdiğini ifade etmektedir.

Saucedo-Martínez ve arkadaşlarının (2018) çalışmasının temel argümanı, teknolojiye ayak uyduran işletmelerin ayakta kalabileceğidir ve dünya ekonomisini etkisi altına alan Endüstri 4.0, bütüncül bir yaklaşımı benimsediği için faaliyetleri bütünsel açıdan ele almak gerektiğini vurgulamaktadır. İşletmelerin temel amacı verimliliği arttırmak olduğundan dolayı, Endüstri 4.0'ın işletmeler tarafından benimsenmesi gerektiği ve ağların sahip olduğu bilgiyi doğru yönetmenin verimliliği artırıcı unsur olduğu savını desteklemektedir.

Schneider (2018) çalışmasında Endüstri 4.0'ın uygulama alanları gittikçe genişlemekte ve yönetim alanı üzerinde etkisi bulunduğu bahsini ifade etmektedir. Yönetimin kapsamı içerisinde bulunan strateji ve analiz, planlama ve uygulama, iş birliği ve ağlar, iş modelleri, insan kaynakları ve değişim ve liderlik gibi alanlarda etkisinin olduğunu vurgulamış ve Endüstri 4.0'ın gelişim seyrine paralel olarak yönetim alanında etkisinin artış göstereceğine iddia etmektedir.

Basl (2017) çalışmasında Çek Cumhuriyeti'nde faaliyet gösteren işletmelerin Endüstri 4.0 uygulamalarını kullanmaya hazır olup olmadıklarını araştırmak bağlamında gerçekleştirilen anket analizinin sonuçlarına yer vermektedir. Bu çalışmanın temel amacı Endüstri 4.0 konusuyla ilgili bilgi düzeylerini ve uygun stratejilerini analiz etmek ve gerekliliğini açıklamaktadır.

Mrugalska ve Wrywicka (2017) çalışmasında Endüstri 4.0, karmaşık işlerde ve süreçlerde makine ve cihazların, sosyolojik ve ekonomik sonuçları daha iyi tahmin ettiği, kontrolü daha iyi sağladığı ve bu sayede planlama faaliyetlerinde daha başarılı olduğunu bunu ağların ve yazılımların entegrasyonu ile gerçekleştiğini vurgulamaktadır.

Shamim ve arkadaşlarının (2017) çalışmasında Endüstri 4.0'ın genelde imalat sektörlerini etkilediğini belgelenmiştir fakat hizmet sektöründe uygulamaların yeterince incelenmediğinden bahsedilmektedir. Akıllı çalışma ortamları, kitlesel özelleştirmeler, dijital geliştirmeler ve verimli tedarik zinciri süreci gibi gelişmelerin konaklama endüstrisindeki etkisi araştırılmıştır. Endüstri 4.0'ı için uygun yönetim

yaklaşımlarının geliştirilmesi yeteneklerin zenginleşmesine ve öğrenme ortamlarının inovasyon faaliyetlerinin çoğalmasına katkı sağlayacağı vurgusu yapılmıştır.

Makridakis (2017) çalışmasında Endüstri 4.0'ın toplum ve yaşam alanında etkileyeceğinden ve değişimlere uğratacağından bahsetmiştir. Bu makale, yapay zekâ teknolojilerinin gelecekteki etkisi ile ütöpik veya distöpik bir dünya yaratma potansiyeli hakkındaki önemli belirsizliği açıklamaya çalışmaktadır. Keşfedilmemiş sulara ve belirsiz seçimlere doğru ilerlerken aşıkâr zorluk, yapay zekâ teknolojilerinin olumsuz sonuçlarından kaçınırken faydalardan yararlanma şansını en üst düzeye çıkarmak için ne yapılabilir sorusu üzerinden çalışma yürütölmüştür.

TÜSİAD ve SAMSUNG (2016) “Türkiye’deki Dijital Değişime CEO Bakışı” raporunda dijitalleşmenin “strateji” kavramına olan etkisinden ve “dijital strateji” elzemliğinden yana vurgusundan bahsetmektedir. Dijitalleşme meydana gelirken; CTO/CIO (Chief Information Officer) birimlerin oluşmasından ve öneminden, yeni beceriler, yeni olanaklar ve değer katmaya yönelik teknik kaynaklı ekipler oluşturmanın gerekliliğini vurgulamaktadır. Dijital değişimden sorumlu görevlendirmelerin yaygınlaşmasından ve bu görevlendirmelerin dijital değişim rolünü üstlenmelerinin işletmelere sağladığı kolaylıklardan bahsetmektedir.

Shamim vd. (2016) çalışmasında Endüstri 4.0'ın yöneticiye olan bakışından ve yaklaşımlarından bahsedilmiştir. Dijital dönüşümde “stratejinin” net ve anlaşılır olmasının en önemli etken olacağı ve böylece yönetimin nasıl olacağı sorusuna yanıt alınacağını vurgulamaktadır. Endüstri 4.0'ın başarısının inovasyon da saklı olduğunu ve bu çalışmaları uygulayabilen çalışanlar ile başarılı olunabileceğini ifade etmektedir. Endüstri 4.0'da yönetim yaklaşımları nasıl olmalıdır sorusu üzerinde durulmuştur ve işletmeler akıllı üretim yaparak ayakta kalabileceğini vurgulayan çalışma, zihinsel becerileri yüksek olan çalışanlara ihtiyaç doğacaktır doğrulamasını öne sürmektedir.

Roblek ve çalışma arkadaşları (2016), Endüstri 4.0'ın etkisini ve önemini baz alan çalışma da toplum ve işletmelerin gelişmesi için internet odaklı teknolojilerin katkılarını değerlendirmiştir. Toplum ve işletme gibi olguların gelişim seyrinde dijital dönüşümün önemini dile getirmiştir.

Zhou ve çalışma arkadaşlarının (2015) çalışmasında Endüstri 4.0'ın sunacağı fırsatlar ve zorlukların bahsetmektedir. Aynı zamanda dünyanın en büyük ikinci ekonomisine sahip olan Çin'in bile yaşadığı eşitsiz büyüme, düşük üretkenlik ve düşük

üretim seviyeleri gibi sorunların atlatılmasında Endüstri 4.0 olanaklarından faydalanmak gerektiğini söylemektedir. Çin'in tüm sektörlerinde aynı anda gelişme göstermesi için bilgi, teknoloji ve yönetim inovasyonunu aynı anda gerçekleştirmesi gerekmektedir.

Deloitte (2015) "Building Your Digital DNA" raporunda iş modelleri üzerinde durulmuştur; taktiksel, dijital şampiyon, merkezi yönetim ve normal iş akış modellerinden bahsedilmektedir ve dijital organizasyona geçiş sürecini aktarmaktadır. Kurum içimde dijitalleşmenin sürekliliği sağlayabilmesi için kurumların nasıl bir yapı ile hareket etmesi gerektiğini ve tek doğru bir örgüt yapısının olmayacağını belirtmektedir.

Kagerman vd. (2013) çalışmasında Endüstri 4.0'ın kavramsal çerçevesini çizmektedir ve bu çerçevede; akıllı fabrikaların akıllı ürünler üreterek, tüketicilerin ihtiyaçlarını karşılaması ve üretim sürecinin her aşamasının kontrolünün akıllı cihazlar tarafından sağlanması gerektiğini savunmaktadır. Bu süreç esnasında optimal kararların verilmesini ve kaynakların etkinliğini-verimliliğini sağlamasında önemli değerleri bulunduğunu ifade etmektedir.

1.2. Endüstri 4.0'ın Gerekliliğin Açıklanması ve Fonksiyonel Bağlamda Değerlendirilmesi

1.2.1. Endüstri 4.0 Gerekliliği

Dünya Ekonomik Forumu, dünya genelinde yaşanan onca soruna ve ekonomik krizlere rağmen, 2016 yılındaki Davos'taki konferansın ana teması olarak Endüstri 4.0'ı seçti ve bu şekilde olgunun küresel önemini vurgulanmış olmuştur (Schwab, 2015). 2016 yılında düzenlenen Davos toplantısı '*Dördüncü Sanayi Devriminde Ustalaşma*' adı altında gerçekleşmekte ve dördüncü endüstri devriminin ekonomi, hükümet ve toplum için etkileri hakkında değerlendirmede bulunmaktadır (Götz ve Jankowska, 2017: 1634; Yıldırım, 2020). İlâveten yönetim danışmanlık şirketi McKinsey & Company'ye göre, Endüstri 4.0 dönüşümleri potansiyel olarak yüzde 15 ile 20'lik verimlilik iyileştirmeleri sağlayacağını önemle vurgulamaktadır (Behrendt vd., 2017; Lezzi vd., 2018). Teknolojideki hızlı ilerleme ve bilgi teknolojisinin internet ile bütünleşmesi sonrasında işletmelerin çeşitli yönlerine uyarlanmasıyla, endüstrilerde hem nicel hem de niteliksel değişiklikler büyük ölçekte olmaktadır.

Dijital dönüşüme ulaşmak için devrimci değişimler yapılmakta, bu değişimler işletmenin bünyesinde meydana gelen örgütsel iyileştirmeler olarak görülmektedir (Mohanta vd., 2020).

Dördüncü sanayi devrimini diğer devrimlerden farklı kılan teknolojilerin diğer devrimlerin sunduğu teknolojileri içine alarak ilerlemesi ve fiziksel dünya ile dijital dünya alanlarında karşılıklı etkileşime girmeyi sağlamaktadır (Schwab, 2020:17). Bu anlamda, Endüstri 4.0, su ve buhar gücüyle çalışan mekanize üretim tesisleri (makineleşme), elektrik kullanarak iş bölümü ve seri üretim (elektrifikasyon) ile sağlanan muazzam üretkenlik kazanımlarından ve programlanabilir mantık denetleyicileri aracılığıyla dijitalleştirme adımlarını takip ederek üretkenlik seviyesini aşamalı bir şekilde arttırmaktadır (Schneider, 2018). Dördüncü sanayi devrimi teknolojileri güçlerini birleştirerek inovasyonların daha güçlü olmasına olanak vermektedir. Dijitalleşme ve dijital ağ yaygınlaştıkça bilgi kolayca yayılmaktadır, bu da teknolojilerin herkes tarafından kullanılabilir hale gelmesini sağlamaktadır, yani bir nevi ileri düzey teknolojilerin kişiler arasında demokratik bir dağılımına imkân vermektedir (Schwab ve Davis, 2019:45). Dördüncü sanayi devrimi kendinden önceki devrimlerin sunduğu teknolojik gelişmelerin doğal bir sonucu olarak görülmektedir (Bilan vd., 2019:70).

Endüstri 4.0'ı, bir önceki sanayi devrimden ayıran bir özellik işletmenin üretim fonksiyonu temelinde gerçekleşmektedir. Daha önceden üretim fonksiyonu; üretim aşamalarına ve sürecine odaklanırken, Endüstri 4.0 ile ürün yaşam döngüsü üzerine yani ürünün yaşam seyrindeki gelişmelere odaklanmaktadır. Daha önceki devrimlerde üretim esnasında meydana gelen olaylar, deneyimler ve tecrübeler kılavuzluk ederken, Endüstri 4.0 ile “bilgiye dayalı kararlar” vermeler ön planda ve bu bilgiler ışığında üretimin gerçekleşmesi esas alınmaktadır (Crnjac vd., 2017:24).

Birinci ve ikinci sanayi devrimlerinde teknoloji platformları, hiyerarşik bir komuta-kontrol yapısı sunmaktadır. Çünkü birinci ve ikinci sanayi devrimine neden olan fosil yakıtlar, ancak belirli bölgelerde yoğunlaşmaktaydı ve fosil yakıtları yeraltından çıkarıp tüketicilere ulaştırmak için merkezi bir yönetim ve dikey entegrasyon gerekiyordu (Rifkin, 2015:32). Lâkin Endüstri 4.0 ile bu durumda değişime uğramaktadır. İşletmelerin değer kazanması isteniliyorsa yatay entegrasyon ile

faaliyetlerin iş birliği sağlaması gerekmektedir, bu durumda fabrikaların gelişmesi arzu ediliyorsa dikey entegrasyon gereklidir, bu da Endüstri 4.0 sunduğu teknolojik gelişmeler ile mümkün olmaktadır (Lin vd.,2017).

Dördüncü sanayi devrimi teknolojileri, sürdürülebilir ilerleme sağlamaya ve küresel ölçekli ortak değerlerimizi ve varlıklarımızı korumayı sağlamaktadır. Bu faydalar sayesinde önceki devrimlerin sunduğu dışsallıkları yönetme şansı elde etmiş olmaktadır (Schwab ve Davis, 2019:90). De Bono (1996) değer üreten teknolojik buluşların, ayakta kalmanın ötesinde değer ekonomisine katkılar sunduğunu ifade etmektedir.

Endüstri 4.0 için üstel büyümeye olanak sağlama, dijitalleşmeyi yaygınlaştırma ve parçalar arasında entegrasyon sağlaması sayesinde dünya tarihine önemli katkılar sunmaktadır. Bunlardan ilki insanın hayatını kolaylaştıran yapay zekâ uygulamaların ortaya çıkmasıdır. Önemli katkılardan bir diğeri insanların ve nesnelerin birbirleriyle olan bağlantısı yani ortak bir dijital ağda buluşma olasılığıdır (Brynjolfsson ve McAfee, 2015: 108). Dijitalleşmenin ivmesinin üstel bir şekilde ilerlemesi ve ağ teorilerinin desteği ile ekonomide hub'ların ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Bilgisayarların işlem gücünün iki yılda bir iki katına çıkmasını ifade eden Moore yasası ile dijital cihazlar ile insanların etkileşimini sağlamış olmaktadır (Ford, 2019:12) ve performanslarda iyileştirmeler meydana gelmektedir. Bilişim cihazlarının birbirleriyle iletişim halinde olmalarına olanak veren ağ bağlanabilirliği bu kolaylığı sunmaktadır (Iansiti ve Lakhani, 2017a: 216-217). Dijital ağ oluşumunun gelişmesi bağlantılı hub'ların ortaya çıkmasına neden olmaktadır (Barabasi, 2010). Bu devrimde ortaya çıkan teknolojik buluşların birbiriyle eşgüdümlü halde olması ve birbirinin bulunduğu alanlarda tamamlayıcı rolü üstlendiğini ifade etmektedir (Ertuğrul ve Deniz, 2018).

Önemli bir eğilim, "paylaşım" veya "talep üzerine" olmaktadır, ekonomide mevcut endüstri yapılarını bozarak hem talebi hem de arzı birleştiren teknolojinin platformların geliştirilmesini olanaklı hale getirmektedir. Akıllı telefon tarafından kullanımı kolay hale getirilen bu teknoloji platformları, insanları, varlıkları ve verileri bir araya getirmektedir ve böylelikle süreç içinde mal ve hizmetleri tüketmenin tamamen yeni yollarını yaratmış olmaktadır (Schwab, 2015). Yeni teknolojilerin

varlığı iş modellerinin yenilenmesi gereksinimini ortaya çıkarmaktadır ve bu yenilenme işletmelere rekabet koşullarında değişimleri, operasyonel temellerin kolayca taklit edilmemesine aynı zamanda yeni teknolojiler yeni fırsatları ve tehditleri belirlemede değerler sunmaktadır (Westerman vd., 2015:92).

Dördüncü sanayi devriminin sahip olduğu ileri düzey teknolojiler işletmelerin yönetim, örgütlenme ve kaynak bulma biçimleri üzerinde etki oluşturmuştur ve bu etkileri kanıtlayan bulgular bulunmaktadır. Bu kanıtlardan biri S&P 500 listesindeki şirketlerin ömürleri yaklaşık 60 yıl dolaylarından ortalama 18 yıla düşmüştür (Schwab,2020:59). Bir başka kanıt ise piyasaya girenlerin kısa sürede ciddi bir oranda gelir elde etmesi olmaktadır. Facebook yılda 1 milyar dolar gelire altı ay içinde ulaşmışken, Google ise aynı düzeyde gelire yalnızca beş yılda ulaşmıştır. Apple müzik endüstrisini beş yıl gibi sürede dönüştürürken, Airbnb iki yıldan daha kısa sürede konaklama ve ulaşım sektörünü dijitalleştirmiştir (Deloitte, 2016). Siemens, Hitachi, Bosch, Panasonic, Honeywell, Mitsubishi Electric, ABB, Schneider Electric ve Emerson Electric gibi diğer büyük işletmeler nesnelerin interneti ve siber fiziksel sistemler ile ilgili projelere büyük yatırımlar yapmaktadır (Liao vd., 2017:3610). Philips Drachten tesisinde teknolojik bileşenler kullanılmakta ve doğru tasarımlar, sıfır hatalı üretim ve daha fazla kişiselleştirilmiş özellikler sunan üretim gerçekleştirmektedir (PWC, 2020:10).

1.2.2. Endüstri 4.0'ın İşletme Fonksiyonları Üzerindeki Etkisi

İş stratejisinde dijital dönüşümü temel alan işletmeler ayakta kalmaya devam ederken, *“Esnemeyen ve uyum sağlamayan dinazor iş modeli daima silinip gider, gelecek yeni dijital öncülerin ve startupların”* olduğu söylenmektedir (Grove, 1997). Endüstri 4.0'ın benimsenmesi ve gelişmesi işletmeler için *ölüm-kalım* meselesi olarak nitelendirilmektedir. Aynı anda işletmeler için önemli bir *yetenek* olan “Endüstri 4.0”, işletmenin hangi kararlarında ve hangi yeteneğinde kullanılması gerektiği konusu için bir *stratejik* karardır (Chang ve Yeh, 2018). Bu nedenlerden dolayı günümüz iş dünyasındaki işletmeler için ivedi bir hamle ile dijital dönüşümü işletmelerin benimsemesi gerektiği uyarısı yapılmaktadır (Rogers,2017). Çünkü Endüstri 4.0 ile birlikte çalışma şekilleri, becerileri ve yetkinlikleri, iş süreçleri, görev tanımları ve sorumlulukları işletmelerin değişime uğramaktadır (KPGM, 2018). Dördüncü sanayi

devrimi işletmelerin stratejilerini, organizasyon yapılarını, iş modellerini, değer ve tedarik zincirlerini, ürünleri, yeteneklerini ve paydaşlarını etkilemektedir. Nitekim bu etkiler olumlu ve olumsuz yönde olmaktadır, fırsata çevirmek için doğru bir yönlendirme ve yönetimle mümkün olmaktadır (Kagerman vd., 2013; Büchi vd., 2020). Endüstri 4.0'ın işletme alanına sağlamış olduğu pek çok katkısı bulunması yanı sıra işletmenin fonksiyonlarının niteliğini geliştirici etkisi bulunmaktadır ve dikkat çekici fayda finansal yönde olanlardır. Finansal yöndeki yararlar derken işletmenin önemli gider kalemlerinden olan lojistik, üretim ve yönetim maliyetlerinde %30'a kadar düşüşün olmasıdır (Filizöz ve Orhan, 2018:112). Ürünlerin ve hizmetlerin dağıtımı için dijital platformların büyümesine (Amazon, Alibaba) küçük işletmelerin küresel pazarlara girmesini kolaylaştırmaktadır (Strange ve Zucchella, 2017:179).

Dördüncü Sanayi devrimiyle birlikte işletme alanında meydana gelecek değişimler aşağıda bir liste halinde sunulmuştur:

- Endüstri 4.0, **akıllı fabrikaları** ortaya çıkararak, sanal ve fiziksel üretimin etkileşime girmesine ve ürünlerin müşteriye daha özel üretilmesine ve daha kolay teslimat olanağı sağlamaktadır (Schwab,2020:17).
- Yeni teknolojilerinin kombinasyonu ile geleneksel iş modellerinin durumu, konumu ve özellikleri değişime uğrayacaktır (Fu vd., 2020).
- Akıllı fabrikalar, üretimi kendi planlayabilecek, organize edebilecek ve kendilerini kontrol edebilen **özerk yapılar** olabileceği konusunda öngörüler bulunmaktadır (Zawadzki ve Żywicki, 2016).
- İşletmelerin öğrenme, karar alma ve fiziksel dünyayla etkileşime girme yollarında **değişimler ve dönüşümler** meydana gelmektedir (Porter ve Heppelmann, 2017:77-80).
- İşletmelere esneklik, verimlilik ve etkililik noktalarında **iyileştirmeler** sunmaktadır (Reischauer,2018).
- İşletmeler için büyük verileri inovasyon ve **işletme değerine** çevirebilmek önemlidir, bu nedenle daha iyi kararlar alabilmek ve yeni istihdam alanları oluşturabilmek gerekmektedir (Davenport, 2018:8-12).
- Teknolojideki gelişmeler işletmelerin hem kısa vadeli **performanslarını** hem de uzun dönemli **sürdürülebilirliğini** etkilemektedir (Ghobakhloo,2018).

- Dördüncü sanayi devrimi ile şirketler ve müşteriler arasındaki **etkileşim** hem online hem offline olarak bütünleşmiştir, aynı zamanda makineden makineye olan bağlantıyı insandan insana bir dokunuşla tamamlayan bir yaklaşımın gelişmesini sağlamıştır (Kotler vd., 2019:85).
- Endüstri 4.0 aynı zamanda işin doğasını da değişime uğratacaktır ve işin yapılış şekline göre organizasyonların yapılarını daha **esnek** ve daha **duyarlı** hale getirecektir (Schober,2017: 13).
- İleri düzey teknolojilerin sunduğu zamanında inovasyon yapma şansını elde etmek için **nitelikli insan kaynağı** gerekmektedir. Çalışanların becerisini ve yeteneğini, hatta eğitimini etkilemektedir (Li vd., 2017:630).
- Endüstri 4.0 uygulaması **modülerlik, ölçeklenebilirlik, uyumluluk, hareketlilik** ve **evrensellik** gibi bir üretim tesisinin birçok özelliğinde dönüşüm gerektirmektedir (Tiwari ve Khan, 2020).
- Endüstri 4.0'ın işletme faaliyetlerinin otomatikleştirilmesini sağlamak, verileri analiz ederek varsayımlarda bulunmak ve işletmenin mihenk taşı olan çalışanlar ile işletmenin veli nimeti olan müşteriler arasında **yakın bağlantılar** kurmak konularında temel etkisi bulunmaktadır (Davenport ve Ronanki,2018:8).

Endüstri 4.0'ın meydana gelmesine imkân tanıyan teknolojik gelişmelerin işletmeye olan etkilerinin daha anlaşılır olmasının, alana olan katkılarının detaylı ele alınmasına imkân vermektedir. Bu nedenle işletmenin fonksiyonları (üretim, pazarlama, finansman, yönetim, halkla ilişkiler, muhasebe ve AR-GE) ile teknolojik buluşlar arasında ilişki değerlendirilmesi yapılmaktadır. Bu ilişkilendirme ile teknolojik buluşların işletme fonksiyonlarına olan etkilerinin (olumlu-olumsuz) ve değişimlerinin neler olduğunun açıklanmasına ve anlaşılabilirliğine katkı sağlaması esas alınmıştır:

1.2.2.1. Üretim Fonksiyonuna Etkisi

Endüstri 4.0'ın kurucu teknolojileri üretimin konumunda ve yapısında değişimler meydana getirmektedir (Strange ve Zucchella, 2017:179; Rüßmann vd., 2015). Nitekim bu değişimler üretim yapılırken gerekli olan araç ve gereçlerin, üretim merkezlerinin mekânsal durumunu ve tedarik zincirinin düzenini değişime

uğratmaktadır. Akışkan ve hareketli bir özellik gösteren bir fonksiyon olan üretim, Endüstri 4.0 teknolojisiyle daha hareketli ve akışkan bir hale gelmektedir. Herkese ve her yerde üretim yapabilme şansı veren üç boyutlu yazıcılar, küresel ölçekte etkili üretimler yapabilmeyi sağlamaktadır. Kişilerin üre/tüketici konumlarında olabilmesi adına ciddi olanaklar sağlamaktadır (Rifkin, 2015:101). Dördüncü sanayi devrimin teknolojik buluşlarından siber fiziksel sistemler sayesinde insanlar ve akıllı fabrikalar arasında iş birliği sağlama ve insanların makinelerle etkileşme girmesine olanak vermektedir. Böylece üretim sürecindeki tüm rol oynayıcıların, tüketicilerin, lojistik, pazarlama ve dağıtım kanallarının birbiriyle iletişimde ve etkileşimde olmasına aracılık etmektedir (Roblek, 2016:2-3). Daha sonra Endüstri 4.0 ile birlikte üreticilerin üretim yaparken erişilebilirliğe odaklanarak "hibrit" bir yaklaşım uygulamanın ve tüketicinin üreticinin üretken faaliyetlerini etkin bir şekilde devraldığı tamamen kişiselleştirilmiş bir model geliştirebileceği merkezileştirilmiş tedarik zincirlerinden merkezi olmayan tedarik zincirlerine geçişin olmanın daha verimli olabileceği söylenmektedir (Bogers vd. 2016, s. 225). Kişileştirilmiş üretimin gelişmesine olanak veren siber fiziksel sistemler, tedarik zincirinin son aşamasındaki ürünün müşterisi benzersiz özelliklerin olduğu ürüne sahip olmuş olmaktadır, son derece akışkan ve şeffaf olan üretimin fiziksel aşaması dijital platformda kaydedilmesi sağlanacaktır (Almada-Lobo, 2015:17). Nesnelerin interneti, tedarik zincirindeki ürüne ve sürece bilgi eklemesinde bulunmaktadır. Yani tedarik zinciri daha akıllı hale gelecektir ve enerji, personel ve altyapı maliyetlerinin düşmesine katkı sağlayacaktır (Hoffman ve Rüsch, 2017:24-25).

Üretim fonksiyonunda hata oranlarını azaltmak ve verimliliği artırmak için gerçek zamanlı olarak iletişim kuran yazılım ve internet bağlantılı makineler kullanılmaktadır. Büyük veriler ve bulut bilişim teknolojileri otonom karar verme, teknolojik birimi yönetme ve fonksiyonlar arasında kontrol sağlama ve bu kontrol birimleri arasında iş birliği sağlamaya olanak verilmektedir (Mohelska and Sokolova, 2018: 2225). Yatay entegrasyon aracılığıyla stok durumu hakkında her zaman bilgi sağlanabilmektedir, böylece gelecekteki teslimatı daha iyi planlama yapabilmekte ve organize edebilmektedir. Geçmişten bu yana arzu edilen durumlardan biri olan sıfır stok yaklaşımı üç boyutlu yazıcılar sayesinde mümkün hale gelebilecektir. Bu cihazlar sayesinde ihtiyaç duyulan zamanda istenilen miktarda üretim yapabilmeye imkân vermektedir, bu sayede üretim ve tedarik maliyetlerinde azalma meydana gelecektir,

böylece elde edilen toplam fayda artış sağlayacaktır (Görçün, 2017:194). Dördüncü sanayi devrimi sinerjisi yüksek iş birliklerini ve dijital platformlarını desteklemektedir, bu sayede yatay üretimlerin olmasına ve ortak sinerji sağlama çalışmalarına kapı açmaktadır. İşbirlikçi ortak kaynaklar üzerinden sosyal girişimler kurulumu sağlanmaktadır böylece kapitalist pazarda faaliyet gösteren şirket tekelleri yerini sıfıra yakın marjinal maliyetli küresel ağlara bırakmaktadır (Rifkin, 2015:27-33).

Üretim maliyetlerin düşürülmesine, ürün geliştirme evrelerinin azaltılmasına ve ürün kalitesinin artırılması gibi özelliklerde iyileştirmeler simülasyon modelleri tarafından sağlanacaktır. Üretici konumunda olanlar, faaliyetlerini analiz edebilmek ve kararlarını alırken destekleyici planlamalar yapmak adına simülasyonları kullanmaktadır (Alcácer ve Cruz-Machado,2019:8). Bulut bilişim sayesinde ağlara bağlı üretimde bulunma, her yerde erişilebilir olma, işletmelere çeviklik sağlama ve kaynak havuzu sağlamada temel etkisi bulunmaktadır (Öztemel ve Güreşev, 2018:550). Üretim sürecinin performansını, ürün kalitesini ve tedarik zincirinin optimizasyonunu gelişmiş verilerden faydalanarak, ortaya çıkan verimsizlikleri ortadan kaldırmaktadır (Almada-Lobo,2015:20). Ürünlerin prototiplerini çıkarma üretim fonksiyonuna zenginlikler sunacaktır ve gerçek zamanlı akıllı fiziksel prototip sistemleri siber fiziksel sistemler ile artırılmış gerçekliğin entegrasiyleakıllı tasarım paradigmasının gerçekleşmesini sağlamış olmaktadır (Zheng vd., 2018).

Nitekim müşteriler, yatay entegrasyon sayesinde ürünün üretim aşamasında izleyebilmektedir ve sorun ortaya çıkarsa, müşteri derhal müdahale edebilmektedir ve problem çözme yolu hakkında karar verebilmektedir. Dikey entegrasyon ile üretici, üretimin her aşamasını birbirine bağlayarak ve sensörler kullanarak kaliteyi kontrol edebilmektedir ve israfı azaltabilmektedir. Böylece hiyerarşiler arasında sürekli bilgi alışverişi olduğundan, herhangi bir sorunu izleyici tespit edebilmektedir (Crnjac vd.,2017:22).

1.2.2.2. Pazarlama Fonksiyonuna Etkisi

Endüstri 4.0'ın sunduğu olanaklar pazarlama stratejilerini, müşterinin davranışlarını ve tutumunu, satış süreçlerini, sipariş verme durumunu (çevrimiçi perakendecilerin kullandığı) ve satış sonrası hizmetleri değiştirmekte ve yenilikler getirmektedir (Davenport vd., 2019; Kotler ve Caslione, 2011:159). Pazarlama

özelinde özellikle yeni pazar alanları araştırma, az bulunan bilgileri elde etme ve gerekli durumlarda bu bilgilerden faydalanma ve satış potansiyelini optimum seviyeye getirmek önemlidir (Deloitte, 2017:7). Pazarlama fonksiyonu, pazar segmentasyonu ve analizleri üzerinde çalışırken ve müşteri davranışlarıyla öngörülerinde bulunurken yapay zekâ teknolojisinden faydalanmaktadır (Davenport vd., 2019). Veri güdümlü algoritmalar ve uygulamalar hem müşterilerin ne satın alacağını tahmin etmede hem de ürünlere hangi fiyattan talep göstereceğini öngörebilmede verileri sunabilmektedir ve bu doğrultuda doğru bilgileri firmalara aktararak ürün ve hizmetlerin satışlarını sürekli hale getirebilmektedir, bu da iş modellerinde değişimler yapılmasını gerektirmektedir (Zhao vd., 2012). Pazarlama stratejileri web tarayıcılar baz alınarak istediği yerden erişim sağlama ve bağlantısız araçlarla değişime uğramıştır (Jiménez-Zarco vd., 2017).

Satış süreçlerine bakıldığında yapay zekâ uygulamalarının yer aldığı görülmektedir. Müşterilerin ihtiyaçlarını belirleme, müşterilerin sorunlarını yönetme, satış görevlilerini eğitebilme özelliklerinde yapay zekâlı uygulamaları aktif görev almaktadır (Barro ve Davenport, 2019). Birchbox, Stitch Fix ve Trendy Butler gibi işletmeler, müşterilerinin ne istediğini tahmin etmek için yapay zekâlar kullanmaktadır. Genellikle müşterilerin ne istediklerini tahmin etmede başarılı olmaktadır ve yüksek doğruluk oranıyla satış sonrası hizmetlerde faydalı tahminler yapabilmektedir. Kıyafet ve stil danışmanlığı hizmeti olan Stitch Fix'te çalışan stilistler, farklı müşterilere en uygun giyim stillerini belirlemek için yapay zekâyı kullanmaktadır (Davenport vd., 2019).

Endüstri 4.0 teknolojileri etkili satış stratejileri ve taktikleri geliştirmek için B2B (Business to Business) işletmelerinin büyük miktardaki verileri bilgiye dönüştürmesinde yardımcı olmaktadır. B2B'nin satış döngüsü anatomisinde yapay zekâlar dahil olmaktadır, bunun sonucunda hem rakiplerden daha iyi konumda yer almaktadır hem de zamanını daha iyi yönetebilmektedir (Paschen vd., 2020:4). Sensör teknolojileri, tüketicilerin online alışveriş sürecinde davranış özelliklerini daha iyi anlamasını sağlamaktadır. Örneğin göz izleme sensörü verileri bulut bilişime göndermektedir, daha sonra büyük veri platformu tarafından işlenmektedir ve nihayetinde e-pazarlama ve ayrıca e-reklamda bu bilgiler kullanılmaktadır (Fu vd., 2020: 1). Nesnelerin interneti ile tedarik zinciri iletişimini bir başka boyut taşımakta

ve bir tesiste depolama yaparken veya farklı tedarik zinciri varlıkları arasında taşınma olurken artık 'nesneler' arasında insandan nesneye iletişim ve koordinasyon sağlanmaktadır (Ben-Daya vd.,2019: 4719). Müşteriyle ürünün iletişim halinde olmasına imkân sağlayan nesnelerin interneti, müşterilere kendi düşünce ve tecrübelerini diğer müşteriler ile paylaşıp onların düşünce ve tecrübelerine ulaşma imkânı tanımaktadır. Bu durumda klasik pazarlama anlayışının katılımcı pazarlama anlayışına dönüşmesine yol açmaktadır (Jara vd., 2013).

1.2.2.3. Finansman Fonksiyonuna Etkisi

İşletmelere fon sağlayan finansman fonksiyonu, Endüstri 4.0 ile birlikte fonksiyonel önemine binaen bir devinim içerisine girmiştir. Endüstri 4.0 işletmelere verilerin sayısallaştırmasını daha hızlı yapmaktadır (Maresova vd., 2018). İşletmelerin birbirine bağlı ve akıllı olmasına olanaklar vermektedir (Almada-Lobo, 2015). Kitlemel üretim ile daha uygun maliyetli kişiselleştirilmiş ürünler üretmesinde ciddi katkılar sunmaktadır (Wang vd., 2016).

İşletmenin finansman fonksiyonuna Endüstri 4.0 teknolojileri ilk olarak dijital ödeme yöntemleri üzerinde çeşitlilik katmaktadır ve daha hızlı ve uygun maliyet tasarrufu sağlayan dijital finansal içerikler sağlamaktadır (Alameda, 2020). Daha sonra dijital finansal içeriklerin faydası, bilgi asimetrisinin azalmasına katkı sağlamaktadır. Çünkü ürünler ve hizmetler hakkında müşteriler daha kolay bilgi edinebilmektedir (Mhlanga, 2020). Dijital dünyada verilerin kodlanmasında, silinmesinde ve düzeltmeler yapılması durumunda şeffaf ve ortak bir veri tabanı sağlayarak; her ödemenin kolayca tanımlanabilir olmasına ve saklanabilir olmasına etkisi bulunmaktadır (Iansiti ve Lakhani,2017b:22). Online platformlar üzerinden finansal fon sağlamak ve borçlanmak mümkün hale gelmektedir, bu durumda alternatif finansal hizmetlerini gelişmesini sağlamıştır. Yeni teknolojik buluşların sunmuş olduğu alternatif finansman faaliyeti olarak bilinen, FinTech girişimlerinin ortaya çıkmasına ve bu sayede online platformlar üzerinden finansal hizmetler verilmektedir ki bu daha hızlı bir şekilde işlerin gerçekleşmesine olanak tanımaktadır (Bilan vd., 2019:71-72). Yapay zekâ uygulamaları özellikle kişilerin ürün kullanma alışkanlıklarını analiz etmez, aynı zamanda kişilerin bilinçsiz harcamalarını ve tasarruflarını da değerlendirmektedir. Yapay zekâ ara yüzleri ve sohbet robotları sayesinde finansman işlemlerini iyileştirmede ve bilgi vermede otomatik bir şekilde görev almaktadır

(Schueffel, 2017). Yatırım şirketleri bilişsel teknolojiyi düşük maliyetle yatırımlar elde etmek için kullanmaktadır. Bilişsel teknoloji finansal planlar yapmakta, hedefler doğrultusunda gerçek zamanlı tahminler sunmakta, portföyü hedeflediği sonuca göre dengelemekte, vergi oranlarını minimum düzeye çekmeye çalışmakta ve müşterilerle sanal olarak bağlantı kurmaktadır. Bilişsel teknolojinin sunduğu kolaylıkları yatırım danışmanı tarafından sahada pratiğe dökmesi beklenilmektedir (Davenport ve Ronanki, 2018:25).

Endüstri 4.0'ın sunmuş olduğu olanaklardan biri olan blok zinciri, geleneksel iş modelini hedef alarak temel değişimler yapacak olan teknolojidir (Iansiti ve Lakhani, 2017b: 24). Pek çok sektörde finans fonksiyonunda yaşanan sıkıntıları azaltmakta ve bürokrasi yönetimine karşı savunmaları bulunmaktadır (Tucker, 2020). Blok zinciri ödemesi kullanılarak sistem akışında ivedilik katacaktır, yani işlem maliyetlerinde düşmeler meydana gelecektir. Para transferlerin dakikalar içinde güvenle meydana gelmesine olanak verecek ve ticari yaşama kolaylık sunacaktır (Gupta, 2017). Diğer yandan fiziksel paranın yerini dijital kodların aldığını ve bu nedenle finansal sistemde yeni yeni aktörlerin yer edindiği görülmektedir. Mesela, Doğu Afrika'da insanların para yerine paraya dönüştürülebilen telefon kontörleri göndermesini sağlayan mobil telefon şirketleri, ödemelere aracılık etme konusunda bankaların önüne geçmektedir (Fatas ve Weder Di Mauro, 2018). İlaveten büyük veri sayesinde analizlerle değeri yükselen varlıkların gidişatını analiz edip; hem tüketicilere yönelik fırsatları belirleyebilmek hem de dolandırıcılık olaylarında eylemleri tespit edebilmektedir (Davenport, 2018:64).

1.2.2.4. Yönetim Fonksiyonuna Etkisi

İşletmeler akıllı hale gelirken departmanlara kendi işlerini planlayabilme, iş görevlerini organize edebilme ve hatta kendilerini kontrol edebilen özerk birimler olmasını sağlamaktadır (CB, 2019). Siber fiziksel sistemler cihazlar ve sensörler etken bir rol üstlenerek, izleme ve kontrol aşamalarını kaydedebilecektir, esnek ve daha etkin koordinasyona sahip akıllı işletmelerin var olmasını sağlamaktadır (Kans ve Ingwald, 2016:489). Bir başka değer ise işletme fonksiyonlarının niteliğini etkilemek ve güçlendirmektir. Veri sağlama özelliği ile bilgi dağarcığını geliştirmekte ve karar alma tarzlarını değişime uğratmaktadır. Sonrasında etkinlik ve verimliliği arttırarak,

uçtan uca otomasyon sayesinde işletme içinde iletişime ve koordinasyona katkılar sunmaktadır (Schwab ve Davis, 2019: 139).

Tüm bu sayılan olumlu özelliklerin idare edilmesi ve yönetilmesi doğru ve etkin olduğu sürece kazançlı hale gelmektedir. Makinelerin birbirleriyle iletişim halinde olması sayesinde analiz etme ve karar verme aşamalarında rol sahibi olacağı anlamına gelmektedir (Öztemel ve Gürsev, 2018:146). Yani otonom makineler, karar verme sürecine katılım sağlayabilecek ve hatta kararlar bile alabilecektir. Örneğin dronlar, sayısız sektörde faaliyet göstermektedir ve sektörlerle çeşitli faydalar sunmaktadır. Yalnızca ölçebildiğimiz şeyleri yönetebiliriz duruşuna katkı sağlayan dronlar, bu felsefeyi kolaylaştıran taraflardır. Aynı zamanda dronlar yeryüzünde meydana gelen faaliyetleri ve gözlemleri demokratikleşmektedir ve kaynakların adil dağılımında, iş süreçlerin akışının değerlendirilmesinde etken olmaktadır (Anderson, 2017: 114-117). Endüstri 4.0 ile birbiriyle son derece bağlantılı hale gelen işletmeler, aynı zamanda çalışanların bazı karar verme durumlarında özerk davranışlar sergileyeceği görülmektedir. Bu durum, çalışan ve çalışanın rolünü etkilemektedir, karşılaştığı sorunlar karşısında yaratıcı bir problem çözümü ortaya koyabilmesi beklenmektedir (Lodgaard ve Dransfeld, 2020:220).

Diğer yandan büyük veri, bilgiye dayalı işlerin şeklini değiştirirken, aynı zamanda işletmelerde yönetilme biçimlerinde değişiklik sunmaktadır. Deneyim ve muhakeme gibi insan vasıflarının yerini, verilerden elde edilen tahminler yer almaktadır ve üst düzey yöneticiler veri tabanlı karar verme algoritmalarına daha çok başvurmak durumunda kalmaktadır (Ford, 2019: 117). Böylece geleneksel örgüt modellerinden giderek uzaklaşmaktadır, üçüncü partiye gerek kalmadan kendi kendine organize olabilen, çok kişinin faaliyetlerini kontrol edebilen ve birbiriyle doğru etkileşime girebilen yönetimlere doğru yol alınmaktadır. Hem maddesel olmayan hem de ademi merkeziyetçi organizasyonların ortaya çıkmasına olanak vermektedir (De Filippi, 2018). İlaveten büyük veri, yönetim fonksiyonunda örgüt yapılanmasında gereklidir. Çünkü pazarlama, finans, ürün geliştirme, strateji ve bilişim bölümlerinde büyük veri grupları bulunmaktadır ve bu gruplar sayesinde işletmenin bölümlerindeki bilginin niceliği artış göstermektedir (Davenport, 2018:22).

Deloitte'nin 2017 yılında yapmış olduğu çalışmada yapay zekânın işletme fonksiyonlarına olan yararlarından bahsetmektedir. Yapay zekâların daha isabetli

kararlar verme, işletme içindeki faaliyetleri en uygun hale getirme, görevleri otomatik hale getirerek yaratıcılık için çalışanları teşvik etme ve otomasyon yoluyla çalışan sayısını azaltmada faydaları bulunmaktadır (Roblek vd., 2017). Şayet bir işi dış kaynaklardan yararlanarak elde ediliyorsa, büyük ihtimalle bu alanda otomasyona geçmek daha iyi bir durum hali alacaktır, denilmektedir. İşletme içinde veri bilimi ve analitik becerilere sahip çalışanlar yoksa kurumun içinde bulunan yapay zekâ projelerine sahip olmak işletmenin ilerlemesi için doğru bir hamle olacaktır (Davenport ve Ronanki, 2018:12-18). İşe alımlarda da yapay zekâ platformları görev üstlenmektedir, Facebook ve LinkedIn platformları çalışanları işe almada etken rol oynarken ve işletmelerin çalışanları tanımasında yardımcı olmaktadır (Kohnová ve Salajová, 2019). Dijital işe alımlar yani yapay zekâ destekli çalışanlar artık kurumsal gereklilik olarak görülmektedir ayrıca pek çok stratejik faydası bulunduğu görülmektedir (Kietzmann ve Pitt, 2020).

Akıllı ve bağlantılı ürünlerin piyasada niceliği arttıkça, arttırılmış gerçekliğin önemi de gün geçtikçe artış göstermektedir. Çünkü çalışanların eğitimine katkı sağlamada, ürünleri tasarlamada ve üretmede değer zincirlerini yönlendirme ve yönetmede en büyük etkisi bulunmaktadır. Örneğin; akıllı gözlük takarak fabrikada makineler arasında yürüyen müdür, çalışanların performans verilerini görebilecek ve makinelere dokunmadan ayarlarını yapabilmektedir. Arttırılmış gerçeklik, akıllı bağlantılar sayesinde üretici konumunda olanlar için yeni stratejik seçimler ortaya sunmaktadır (Porter ve Heppelmann, 2017:87-97). Yatay ve dikey entegrasyonun bütünleşmesi sayesinde, Endüstri 4.0'un vizyonunu gerçeğe dönüştürmesine ve hedeflerine ulaşmasına sağlayan ilk basamaktır çünkü sistemler bir bütün olarak üretken akış içinde analiz edilmektedir, bu sayede fiziksel nesneler ve bilgi sistemleri arasında yapısal değişiklikler meydana gelmekte, işletmenin organizasyonu ve yönetimi arasında alış-veriş yapılmasını sağlamaktadır (Saucedo-Martinez, 2018: 795).

Devrim yaratan üç boyutlu yazıcıların en önemli kazancı maliyet ve zaman açısından olmaktadır (Duman, 2020:29). Yöneticiler gelişen teknoloji sayesinde inovasyon faaliyetlerinin şirketlere değer kattığını görmektedir ve üç boyutlu yazıcı teknolojisi yeni imalat sistemleri sunmakta ve yeni müşteri önermeleri üretmektedir.

Bu da işletmelerin iş modellerinin yenilenmesi gereksinimini doğurmaktadır (Westerman vd., 2015:92).

Siber güvenliğin işletme fonksiyonlarından en çok yönetim fonksiyonu ile ilişkisi bulunduğu yöneticiler tarafından kabullenilmiştir. İşletmeler dijital teknolojilere ve internete dayalı gelişmeleri takip ederken, bir yandan siber saldırılara karşı savunmasız olma duruşu olduğu iddiasını da görmektedir (Bochman, 2018:37). Oysa ki siber güvenlik, internette çalışan süreçleri ve sistemleri kontrol etmektedir ve korumaktadır; ayrıca değişiklikleri belirlemekte ve güvenlik açıklarını fark etmektedir ve işletmelerin gizli kalacak becerilerini korumasında kalkan görevi üstlenmektedir (Albers vd., 2016).

1.2.2.5. Halkla İlişkiler Fonksiyonuna Etkisi

Müşteri ile paydaşlar arasında etkileşimi sağlayan halkla ilişkiler, yapay zekâlar sayesinde bu görevini etkin bir şekilde yerine getirebilmekte; güven, itibar ve saygınlık statülerini yine bu teknoloji sayesinde koruyabilmektedir. Sosyal medyada meydana gelen olumsuz hikayelerde ve yorumlarda yapay zekâ uygulamaları profesyonel halkla ilişkilerini uyararak, sorunlara daha hızlı cevaplar verebilmeyi sağlamaktadır (Galloway ve Swiatek,2018). Sosyal medya, formlar, bloglar ve sanal ağlar teknolojik alt yapının çıktılarıdır ve bu yapılar sayesinde bilgi akışında bir süreklilik söz konusu olmakta ve insanlar bilgiye erişebilmekte, bilgiyi paylaşabilmekte, organize edebilmekte ve kullanabilmektedir. Yapay zekâ asistanları müşteriler ile ilişki kurabilmekte ve müşterilerin bilgilerini kolayca edinebilmektedir ve bu da müşterilerin ürün-hizmet alımlarında birincil dereceden faydalar elde etmesini sağlamaktadır (Dawar, 2018: 60). Sosyal ağlar ve internet siteleri üzerinden paylaşılan büyük veriler, işletmelerin amaçlarını gerçekleştirmesine yardımcı olmakta ve daha etkili stratejiler oluşturmak adına yardımları bulunmaktadır. Piyasaları analiz etmek ve tüketici davranışlarını analiz etmek içinde sosyal ağlar kullanılmaktadır (İbrahimzade, 2017).

1.2.2.6. Muhasebe Fonksiyonuna Etkisi

Endüstri 4.0 uygulamalarının muhasebe fonksiyonu üzerinde etkilerini belirli bir çatı altında vermek muhasebe fonksiyonu üzerindeki dönüşüm seyrini daha anlaşılır kılacaktır:

- İlk olarak bilgiye olan erişim daha gerçek zamanlı olmakta, verileri elde etme süreci daha kısa sürede gerçekleşmektedir ve şirketlerin verileri dijital ortamda depolaması sonucunda muhasebe kayıtların dijital ortamda kayıt tutulmasını sağlamaktadır. Muhasebe verilerin kaydetme, sınıflandırma, raporlama ve özetleme fonksiyonları akıllı makineler tarafından yapılmaktadır (Kruskopf vd., 2020).
- Bilginin çeşitli kaynaklardan hızlıca toplanabilmesi, bilginin niteliğini geliştirmektedir ve paydaşlara karar verme sürecinde ve bilginin şeffaflığı konusunda destek sağlamaktadır (Warren vd., 2015).
- Büyük verilerin muhasebe ve raporlama standartlarında değişikliğe neden olabileceği düşünülmektedir ve standartların sadece sunuma ağırlık vermek yerine, veriye ve analize önem vererek bilgi kullanıcılarına daha fazla yarar sunulacaktır, çeşitli alternatiflerin aynı anda değerlendirilmesi kolaylaşmaktadır (Krahl ve Titera 2015).
- Muhasebe üzerinden yapılan hatalar veya hileler Enron ve WorldCom gibi büyük firmaların batmasına neden olmuştur. Çoğu muhasebe elemanın finansal raporları okumasında eksiklikleri ve hataları bulunmaktaydı. Dijital finansal raporlar ve kontrol listeleri okumaya olanak veren makineler sayesinde muhasebe üzerinden yapılabilecek skandal hataların önüne geçilmiş olmaktadır, en küçük hataların kolayca fark edilmesini sağlamaktadır (Hoffman, 2017).
- İleri teknolojiyi çok düşük maliyetlerle kullanabilme ve müşteri ilişkilerini daha hızlı kontrol edebilme, sınırsız yedekleme yapabilmeyi bulut bilişimler sayesinde sağlayabilmektedir. Pek çok muhasebe kayıtları ve tutanakları bulut bilişimleri tarafından muhafaza edilmektedir (Elitaş ve Özdemir, 2014).
- Robotlar tarafından raflara ürünlerin yerleştirilmesi sonucunda ne kadar ürünün yerleştirildiğine dair bilgiler stok kartlarına işlenmekte, barkodların okunması ürün faturaları sisteme işlenmiş olunmakta, siparişlerin ödemesi sanal ortamdan yapılmakta ve sanal paralar kullanılmaktadır. Malzeme ve zaman planlamalarını makineler yaparak tam zamanlı çalışmayı ve yalın üretim teknikleri desteklenmiş olmaktadır (Erturan ve Ergin, 2018).

1.2.2.7. Ar-Ge Fonksiyonuna Etkisi

Endüstri 4.0 teknolojileri ile AR-GE çalışanları, ürün geliştirme mühendisleri ve üreticilerle yakın bir ilişki içerisinde bulunmaktadır (Shaw ve Shaw, 2003). İşletmelerde AR-GE fonksiyonun üstlendiği görev müşterilerin sorunlarını çözmek ve ihtiyaçlarını karşılamak için yeni teknolojileri ve uygulamaları keşfetmek ve geliştirmektir (Banger, 2018a: 389). Nitekim böyle olunca Endüstri 4.0 ile araştırma ve geliştirme faaliyetleri arasında yakın bir ilişki olduğu görülmektedir (Švarcová vd., 2019). Diğer yandan Endüstri 4.0 tanımlaması yapılırken AR-GE faaliyetlerine değinilmektedir, bu yakın ilişkinin işletmelere hem stratejik hem de operasyonel katkılar sağlayacağı iddiası oldukça egemendir (Balog ve Slusna, 2020). Endüstri 4.0 teknolojileriyle bağlanabilir özelliği sunulmakta ve veriler paydaşlar arasında eş zamanlı olarak yayılmaktadır ve böylece birlikte değer yaratma olanakları görülmektedir (Schlechtendahl vd., 2015). Verilerin dijitalleşmesi ve verilerin depolanması sayesinde farklı alanlardan ve kaynaklardan bilgiler edinilmektedir, bu sayede işletmelerin karar destek sistemlerinde toplanmaktadır. Toplanan bilgiler analiz edebilmek ve alternatifli durumları değerlendirme konusunda bir nevi geliştirme faaliyetlerinde bulunmada yardımcı olmaktadır (Chesbrough, 2017). Endüstri 4.0 ile birlikte ürünler daha nitelikli üretilmekte ve daha az kaynak ile üretim faaliyetlerinde bulunmaktadır, inovasyon faaliyetlerinin gelişme seyrine ivme katmaktadır (EFFRA, 2013). Yüksek katmanlı araştırma ve geliştirme çalışmalarında kullanılan üç boyutlu yazıcılar artık mühendislerin ve tasarımcıların kullanabildiği ürün haline dönüşmektedir. Bu imkân sayesinde tasarımın, fikir geliştirmenin, ürün geliştirmenin ve prototiplemenin hızlıca gelişmesini ardından dijital girişim faaliyetlerin ve startupların çoğalmasını sağlamıştır (De Jong ve De Bruijn, 2013).

İşletmelerin temel isteklerinden biri kâr elde etmenin kolay ve farklı yönlerini bulmak için araştırma ve geliştirme faaliyetlerine yönelmektedir, son günlerde bu isteğe cevap verebilen bir uygulama Endüstri 4.0 teknolojileridir. AR-GE faaliyetleri işletmelerin verimliliğini, rekabet edilebilirliğini ve ekonomik göstergelerini etkilemektedir (Švarcová vd., 2019). İnsanların bilgiyle etkileşime girmesi sonrasında işbirlikçi ürün geliştirme, hizmet sunma, proje gerçekleştirme ve öğrenme konusunda değişirici konumda olmasına olanak vermektedir (Sousa ve Rocha, 2019: 223).

Amazon.com gibi bulut bazlı alt yapıya sahip işletmeler, AR-GE çalışmalarını InnoCentive gibi platformlarda yani crowdsourcing (kitle kaynaklı çalışma) yoluyla gerçekleştirmektedir (Westerman vd., 2015:98). Dördüncü Sanayi Devrimi'nin gelişimini sağlayan yapay zekâ teknolojisi, Ar-Ge faaliyetlerini arttırmada destekleyici güç olmaktadır ve insan kaynaklarında işe alım planında, çalışma ve içerik tasarımı, personel eğitiminde ve gelişiminde de desteklemektedir. Çünkü yapay zekâ teknolojisi becerisini ve yetkinliğini yakalamak için personelin gelişim seyrinde yapay zekâ ile olan iş birliği önemlidir (Li vd., 2017: 633). Yapay zekâ ile çalışanlar arasında iş birliği bulunması sayesinde insan konforunu rahatlatmakta, işlerini basitleştirmekte ve iş güvenliğini arttırabilme de teşvik edici gücü bulunmaktadır (Richert vd., 2016: 127-128).

Çizelge 1.2 Endüstri 4.0 Teknolojilerinin ile İşletme Fonksiyonlarıyla İlişkisi

	Üretim	Pazarlama	Finansman	Yönetim	Halkla İlişkiler	Muhasebe	AR-GE
Siber Fiziksel Sistemler	√	√		√		√	√
Nesnelerin İnterneti	√	√	√	√		√	
Büyük Veri	√	√	√	√	√	√	√
Yapay Zekâ	√	√	√	√	√	√	√
Arttırılmış Gerçeklik	√	√		√			
3D Yazıcılar	√			√			√
Simülasyon	√			√			√
Bulut Bilişim	√	√	√	√	√	√	√
Yatay ve Dikey Entegrasyon	√			√		√	√
Siber Güvenlik			√	√	√	√	√

Kaynakça: Çizelge, yazar tarafından oluşturulmuştur.

İKİNCİ BÖLÜM

“YÖNETİM 4.0 ÖNGÖRÜSÜ” ÜZERİNE

Yönetim 4.0 öngörüsü üzerine tartışma yapılırken Yönetim 1.0 Öncesi, Yönetim 1.0, Yönetim 2.0, Yönetim 3.0 ve Yönetim 4.0 başlıklıkları tartışmaya konu olacaktır.

2.1. Yönetim “1.0 Öncesi”

Yönetim alanında sanayi devrimin büyük ilerlemeler kaydetmesinde etkisi büyüktür. Fakat tarihsel olarak sanayileşme yeni bir olgu olarak görülmektedir. Nitekim sanayileşmeden önce de yönetimin var olduğu bilinmektedir (Wren ve Bedeian, 2021). Yönetim tarihine bakıldığında çevresel koşullardaki değişimler, kültürel ilerlemeler ve teknolojik atılımlar yönetimin evrimsel gelişmesine katkı sunmaktadır (Taylor, 2014; Bakkalbaşı, 2017). Bu nedenle sanayi devrimiyle birlikte yönetimin bilim olarak anıldığı görülmektedir (Baransel, 1993).

Sanayi devrimi öncesi yönetimi ilgilendiren pek çok düşünce ve düşünür bulunmakta ve yönetim tarihinde önemli izler bırakmaktadır (George, 1972). Yakın Doğu uygarlıklarında otorite ataerkil veya anaerkil tarafında toplanmaktaydı fakat ilahi hakimiyetlerinde millet üzerinde etkisi büyüktü. Bu nedenle rahip-kral ve kutsal hükümdarların otorite egemenliği yönetim alanında dikkat çeken ilk izlenimlerdi. Hammurabi Kanunları’nda yönetme hakkını güneşten aldığı iddiası bu savı destekler niteliktedir (Durant, 1935). Antik Çin Uygarlığında, modern yönetim stratejisinin ilk örnekleri görülmektedir. Sun Tzu’nun eserinde rekabetçi güçler ve birlikler üzerine stratejik önerilerde bulunmaktadır (Tzu, 2014). Nicollo Machiavelli yöneticilere el kitabı niteliğinde “Prens” kitabını sunmakta ve stratejinin alanını belirlemektedir (Freedman, 2017). Yönetimin en erken eserlerinden biri olan Konfüçyüs, iş birliğini güvence altına almak için insanları ahlakı açıdan eğitmek ve ahlaki değerleri öğretmek noktasında uyarılmaktadır (Collons, 1971). Eski Mısırlılar, sulama projeleri ve piramitler geliştirme noktasında olağanüstü eserler vermiştir. Bu eserlerden öğrenildiği üzere, işçileri denetlemek için sorumlu kişilerin olduğu ve kontrol mekanizmasının işleyişine rastlanmaktadır (Petrie, 2010).

Yunan döneminin ünlü düşünürlerinden Sokrates, yönetim becerilerinin aktarılabilir olduğunu ve insan olmadan yönetimin olmayacağını vurgulamaktadır. Platon iş bölümü yapmanın üretkenliği arttırdığı ve Aristo'nun departmanlara ayrılmanın gerekliliği konularında önemli çalışmaları yer almaktadır ve bu çalışmalar yönetim ve organizasyon alanına katkı sağlamaktadır (Wren ve Bedeian, 2021: 48-49). Roma döneminde ise, ordulardaki kontrol alanın hâkimiyeti ve kiliselerde papaların yönetim faaliyetinde bulunması yönetim ve örgüt alanında yapılanmaların ilk örneklerindendir. Orta Çağ döneminde ise feodalizm etkisi görülmektedir, feodal derebeyleri sanayi devrimine kadar etkili olmuştur (Gimpel, 1977).

Sanayileşmeden hemen önce atölyeleşmeler dikkatleri çekmektedir ve evde üretimlerin yapıldığı, loncalar tarafından endüstriyel üretimlerin yapıldığı ise bilinen bir diğer uygulamadır. Atölyelerde yetki hiyerarşisi bulunmaktadır, ustadan kalfaya, oradan da çıraklığa olan uzanan bir düzen bulunmaktadır (Baransel, 1993). Yönetim “1.0 öncesi” dönemde; hiyerarşik bir düzenin olduğu, iş bölümü yapmanın temellerinin atıldığı, dinin yönetim üzerinde hakimiyet kurduğu ve yetkinin tek bir kişide toplandığının örnekleri görülmektedir. Nitekim Yönetim 1.0 Öncesi dönem içerisinde yönetim uygulamalarına rastlanmaktadır.

2.2. Yönetim “1.0”

Sanayi devrimiyle birlikte kültürel canlanmalar, bilimsel ve teknolojik gelişmeler, yeni sosyal ve iktisadi koşullar oluşmaya başlamıştır. İlk sanayi devrimi sonrasında dünya genelinde ekonomik, sosyal ve kültürel değişimler yaşanmasıyla çalışma şartları, yaşam kalitesi ve ortalama çalışma sürelerinde değişimler yaşanmaktadır (Lewis vd., 1995). Bu gelişmeler sonrasında sanayi devrimi, yönetim teorilerinin ortaya çıkmasında ve gelişmeler yaşanmasında itici bir güç olarak görülmektedir (Koontz, 1980). Çünkü yönetimin, sanayi devrimi sonrasında bilim olarak anılmaktadır (Baransel, 1993; Berber, 2013; Daft vd., 2010). Yönetimin bilim olmasıyla “1.0” tartışılması başlanmakta ve bu dönemde sanayi devrimi sonrasında büyük fabrika örgüt yapılanmaları ortaya çıkmaktadır. Birinci sanayi devrimi sonrasında el gücünden su ve buhar gücüne doğru kayma meydana gelmekte, atölyeler endüstrilere dönüşürken, verimlilik arayışı içerisine girilmektedir (Hrinchenko, 2021: 32).

Komuta ve Kontrol Bilimi



Şekil 2.1 Yönetim 1.0'ın Tarihsel Süreci (Oswald ve Müller, 2018)

Yönetim “1.0”, sanayi devrimi sonrasında fabrikaların ortaya çıkması ve ölçeklerini genişletmesi, demiryolu, deniz yolu işletmeciliklerin gelişmesi, karayolu ağların gelişmesi ve kitle üretim yapan örgütlerin doğmasıyla, “yönetimsizlikten” kurtulup “yönetime” doğru geçiş sağlanma olarak görülmektedir (Çoşkun, 2020). Yani sanayi devrimi sonrasında örgütlerin karmaşıklığı gittikçe artmakta ve büyük ölçekli sistematik yönetim teorilere daha fazla ihtiyaç duyulmaktadır (Stehr, 1994). Kompleks sistemlerin ortaya çıkması ve yeni bir yönetim tekniğinin buluşuyla, yönetim alanında bir devrimin gerçekleştiği ifade edilmektedir (Düren, 1988). Yeni yönetim tekniği buluşu olarak sibernetik uygulamalar; örgütlerin birer açık sistem olduğunu, örgütlerin pek çok alt kompleks sistemlerden oluştuğunu ve verimliliklerini arttırmada önemli bir araç olduğunu vurgulamaktadır (Seviçin, 1980). Sibernetik uygulanabilir sistem; makineler ve canlı sistemler içerisinde haberleşme, denge ve kontrol konularıyla hem çevreyi denetlemekte hem de düzen arayışı içerisine girmektedir (Wiener, 1982). Çok sayıda elemandan, etkileşimden ve faktörden etkilenen yönetim, karmaşık bir disiplin haline gelmektedir (Lissack ve Roos, 1999). Sibernetik uygulamalar sonrasında ortaya çıkan karmaşıklık yaklaşımı, yönetim alanında devrim gerçekleştirmeyi sağlamaktadır ve örgütlerin kendilerini yenilemelerinde öncü olmaktadır (Bayramoğlu, 2016).

Yönetim bilimine katkı sunan ilk çalışmalar; bilimsel yönetim yaklaşımı, örgüt ve yönetim sorunlarına mekanik yönden yaklaşım sağlamaktadır. Bu nedenle bilimsel yönetim yaklaşımı en çok verimlilik arayışı içerisine girmekte iken insan olgusuna ve insan değer konusunda ise asgari ölçüde yer vermektedir (Fişek, 2012:70). Bilimsel yönetim yaklaşımında ön planda tutulan ve bazen eleştirilen husus olarak da adlandırılan husus çalışanı bireysel olarak ele almakta ve örgütlenmeleri geri planda tutmaktadır (Mouzelis, 2001). Çünkü bilimsel yönetim yaklaşımı öncüsü Taylor, çalışanlarını makine gibi görmekte ve ağır işleri çalışanlara yaptırmaktadır. Taylor’un bu konuyla ilgili en önemli savı, akıllı ve çevik insanlar robotvari işleri yaptırmak

oldukça zordur bu nedenle insanı arka plana attığı noktasında ağır eleştiri almaktadır (Ritzer, 2016:166).

Yönetim “1.0” döneminde pek çok yönetim teorileri ve yaklaşımları alana katkı sağlamakta ve ortaya çıkan sistematik yaklaşımlar sayesinde yönetim alanı gelişmektedir. Örneğin; McCallum’un demiryollarını işletmesini yönetmek ve Andrew Carnegie ise çelik endüstrisinde büyüyen işletmeleri yönetmek yolunda yaptığı çalışmalarla sistematik yönetim yaklaşımların temelini oluşturmaktadır (Wren ve Bedeian, 2021:150-155). Yeni bir üretim sistemi geliştirerek Henry Ford’un ortaya koyduğu kitle üretim sistemi (Ford, 2019), verimliliği arttırarak stratejik bir yaklaşım ortaya koyarken üretim sisteminde kontrolü ele almaktadır (Berber, 2013:172). Fordizm olarak da adlandırılan kitle üretim sistemi, pek çok sektörü etkisi altına alarak tüketici alışkanlıkların değişmesine, yaşam kalitesinin yükselmesine, gelişen fabrika sistemiyle üretim süreçlerinin tamamen yenilenmesine ve yaşamın kolaylaşmasına neden olmaktadır (Freeman ve Soete, 2003). Seri üretim sonucunda üretim miktarı artışa geçmekte, pazarın büyümesi gerçekleşmekte ve rekabet şiddetlenmektedir. Bu gelişmelerden dolayı fabrika örgütlenmesinden iş örgütlerine doğru bir geçiş söz konusu olmaktadır. Üretim dışında gerçekleşen faaliyetlerin ayrı bir departmanda oluşmasının gerektiği ve işletme fonksiyonları temelinde örgütlenmenin ortaya atıldığı bilinmektedir (Diemer, 1910). Gelişmeler ışığında örgüt bünyesinde yönetim kurulunun belirlediği politikalar ışığında genel yöneticinin yönetmesi gerektiği ifade edilmektedir (Diemer, 1915). Sanayi devrimi sonrasında ortaya çıkan örgütlenme faaliyetiyle birlikte üretim kapasitesinde ki büyümelerle (Baransel, 1993) profesyonel yöneticilere olan gereksinim de gittikçe artmaktadır (Bakkalbaşı, 2017).

Yönetim “1.0” döneminde ortaya çıkan bir diğer gelişme yöneticilik mesleğinin ve yöneticiler sınıfının oluşmasıdır, böylelikle yönetim fonksiyonu ayrı bir iş olarak belirginleşmiş, bu işin yapılması için gerekli bilgilerin oluşturulmasının yolu açılmıştır (Boulding, 1956). Yöneticiliğin yükselişe geçmesiyle hiyerarşinin sermayeden ayrılması gerektiği vurgusu yapılmaktadır (Burnham, 2021). Yönetimin bilim olması sonrasında Fayol’un yönetim fonksiyonları ve yönetimin ilkeleri çalışmalarıyla alana önemli katkılar sunulmaktadır. Böylece Fayol yönetim için gerekli olan teknik ve yönetsel beceri arasındaki ayrımı sunmaktadır. Yöneticilerin

idari yeteneğe sahip olması gerektiği, çalışanların daha çok teknik yetenekle gündeme gelmesi gerektiğinin vurgusu yapılmaktadır (Fayol, 2013:40-46). Drucker, yönetimi sorunlar dünyası ve insanlar dünyası olarak ifade etmektedir ve insanlar dünyasındaki meselelerden biri olarak, yeni teknolojinin yöneticilerin üzerinde etkisi olduğu ve yöneticiyi geliştirici konumda olduğu gerçeğidir (Drucker, 2014:11). Fabrika yaşamına uyum sağlamak, çalışanların yönetilmesini sosyokültürel argümanlara göre yönetmek için yönetim uygulamalarına gereksinim gittikçe artmaktadır (Berber, 2013:21).

Yönetim “1.0” bünyesinde çalışanlar daha çok teknik yeteneklerini ve fiziksel kuvvete dayanan emeklerini, yoğun ve zor iş şartlarında göstermektedir. Yöneticiler tüm yetkileri kendi bünyesinde toplayan, diktatör ve zorbacı gibi hareket etmekte ve katı kuralları olan kişilerden oluşmaktadır (Alpaslan ve Kutanis,2007). Çünkü genellikle verimlilik üzerine yönelim söz konusu olmakta ve verimliliğin, çalışanların ne iş yaptığını çok iyi bilme ve en iyiye en ucuz yoldan ulaşma isteği bulunmaktadır (Hamel ve Breen,2011). Diğer yandan örgütlenmenin en doruk noktası olarak bürokrasi görülmekte, insanları buyurucu yollarla kontrol etmenin ve verimliliği arttırmanın yolu olarak görülmektedir (Weber, 1947:337). Bürokratik örgütlenmenin çalışan üzerinde kuralcı ve yöntemsel olmayan bir baskı uygulamasının çalışanın yeteneklerinin doğru kullanmamasına neden olmaktadır. Bu nedenle Yönetim “1.0” biçiminde demokratik ve katılımcı anlayış bulunmamakta (McAuley vd., 2007) bu nedenle çalışan sürekli kontrol altında tutulmakta ve yönetici çalışanı sürekli kontrol etmekte, denetlemekte ve yönetmektedir (Williamson,1995).

Yönetim “1.0” gerçeğinde işletme yapılanmalarında hiyerarşik yapının hâkim olduğu ve görevlerin emir-komuta zinciri bağlamında gerçekleştiğidir ki bu anlayışın ideal bir yönetim biçimi olduğu ifade edilmektedir (Leblebici, 2008; Karaboğa ve Zehir, 2020). Yönetimde hiyerarşi silsilesi bağlamında emir ve komutalar verilerek, Fayol’un ortaya sunduğu yönetim ilkeleri doğrultusunda örgütler yönetilmektedir. Bu nedenle yöneticilerin yönetsel becerileri zayıf olsa bile, yönetime sunulan ilkeler doğrultusunda yönetim faaliyetleri gerçekleştirilebilmektedir (Fayol, 2013). Bu nedenle yönetilenler yani çalışanlar, makineler gibi görülmekte ve ne zaman iş başı yapacağı ve ne zaman paydos edeceği ve kaç saat çalışacağı gibi sorular zamanında cevaplanmaktadır (Wren ve Bedeian, 2021). Çalışanları bu dönemde işten kaytaran,

çalışmayı sevmeyen ve tembel olarak düşünülmekte bu nedenden dolayı çalışanlara karşı güven konusu eksik ve üst yönetimin kararlarını yönlendirici olmaktadır (Mouzelis, 2001). Çalışanlar kural ve kaidelere göre yönetilmekte, çalışanların daha çok fiziksel gücünden faydalanılmaktadır (Alpaslan ve Kutanis, 2007).

Yönetim “1.0” anlayışı güç kaynakları olarak iş bölümü, otorite, disiplin, düzen, komuta birliği, emir-komuta birliği, hiyerarşi, amaç birliği, personeldevamlılık, merkeziyetçilik ve genel çıkarların bireysel çıkarların üzerinde tutulması gibi ilkeler hem örgüt yapısını hem de yönetim süreçlerini etkilemektedir (Fayol, 2013; Leblebici, 2008; Şengül, 2007). Yönetim “1.0” ın, temel vurguları Çizelge 2.1’de sunulmaktadır:

Çizelge 2.1 Yönetim 1.0’ın Özellikleri

Yönetim Biçimi	Hiyerarşiye dayalı yönetim
Örgüt Yapısı	Rasyonellik arayışı içinde olan örgüt
Yönetilenler	Çalışanlar, tembel olarak değerlendirilmekte
Yöneticiler	Diktatör ve zorbacı olarak değerlendirilmektedir
Örgütsel Güç Kaynakları	Emir-Komuta birliği, Komuta birliği, Amaç birliği, Hiyerarşi, Düzen, Verimlilik arayışı

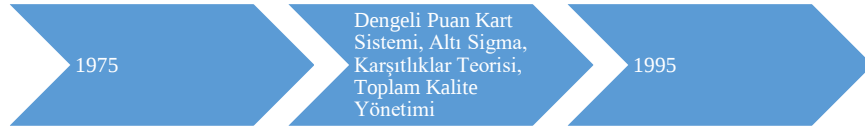
Kaynakça: Çizelge, yazar tarafından oluşturdu.

2.3. Yönetim “2.0”

Yönetim “2.0” anlayışının başlangıcı olarak çevre ile etkileşime giren örgütlerin, karmaşık sistemin bir parçası olduğu gerçeğini fark etmesi ile başlamaktadır. Yani bilimselliğin gereği olan sistem yaklaşımıyla birlikte yönetim, farklı disiplinlerden aldığı enerjileri, malzemeleri ve ürünleri bünyesine katmaya başlamaktadır (Fişek, 2012:40-41). Yönetimin çevreyle etkileşimi sonrasında yönetim öngörüsünde bir değişim meydana gelmekte ve Yönetim “2.0” tartışmasını başlatmaktadır. Bilimsel paradigmların ortaya çıkmasında bilimsel değişmelerin olması ve paradigma kaymalarıyla bilim ilerlemektedir (Kuhn, 2017). Bu görüş doğrultusunda genel sistem teorisinin katkısıyla birlikte örgüt ve çevre etkileşim içerisinde girmektedir, bunun sonucunda ise karmaşıklık kuramı (Von Bertalanffy, 1968) doğrusal olmayan matematik, yazılım simülasyonu hesaplamaları, organizma felsefesi (Whitehead, 1925), sinir ağları (McCulloch ve Pitts, 1943), sibernetik (Wiener, 1961) ve hücresel otomatlar (VonNeumann, 1966) gibi kavramsal öncüllerden harmanlanarak ortaya çıkmaktadır (Manson,2021). Karmaşık sistem

çevresiyle etkileşime girerek yapısını değiştirmekte, sistem kendi kendine örgütlenme ve kendi kendini düzeltme imkânına erişim sağlamaktadır (Schieve ve Allen, 1982).

Pazarlama Stratejileri ve Araçları



Şekil 2.2. Yönetim 2.0'ın Tarihsel Süreci (Oswald ve Müller, 2018)

Modernist yönetim yaklaşımında bilgi akışı hem örgütü hem de yönetimi yönlendirmektedir, çevre ve etrafından aldığı geri bildirimler sayesinde çevresel değişime uyum sağlamaktadır (Stacey, 2001). Modern yönetim yaklaşımlarında sistem, bilgi, düzen, rasyonellik ve koordine edilmiş eylemler temel varsayımlar olarak kabul edilmektedir. Çünkü yönetim, sistemin çevreyle uyumlu olmasını, bir dizi alt sistemler arasında etkileşim halinde olmasını, istikrarlı faaliyet akışını ve girdi-çıkış sürecini besleyen geri bildirim mekanizmasını önemsemektedir (Parsons, 2013; McAuley vd., 2007). Bu nedenle yöneticiler, Yönetim “2.0” bilgi yönetiminde kontrolü sağlayan ve çevredeki dengeyi koruyan sistemler olarak görülmektedir. Örgütlerin akışında sistem, modelinde yöneticinin bilgi akışı ile çevre arasında denge sağlamada termostat görevi üstlendiği bilinmektedir (Boulding, 1956). Aynı zamanda bu dönemin yöneticileri teknik ve sosyal sistemler arasında dengeyi koruma görevini üstlenmekte, kullanılan teknoloji ile çalışan motivasyonu arasında etkileşimde aracı rolü üstlenmektedir (Cummings, 1978). Dönemin sunduğu yeni yaklaşımlardan olan “kalite” argümanının yönetim bünyesinde yer almasıyla yöneticilerin görev ve sorumluluklarında değişimler meydana gelmektedir. Yöneticilerin karar verme ve kontrol etme alanları daralırken, daha çok danışmanlık ve koçluk özelliklerinin kullanıldığı bir yönetim süreci yürütülmektedir (Altınok, 2001). Yöneticilerin emir-komuta ve kontrol yerine yol gösterici, çalışanı geliştirme ve çalışanın önünü açma ve çalışana koçluk yapma gibi görevleri yerine getirmesiyle çalışanın güçlendirilmesini sağlamaktadır. Bilgiyi paylaşan yönetici, dikey ve yatay yönlü iletişimi aktif hale getirmektedir (Hamel vd., 1997). Diğer yandan Peter Drucker’ın ortaya koyduğu amaçlara göre yönetim anlayışıyla yöneticinin daha çok önemi ortaya konulmakta ayrıca yöneticiler çalışanlarına yetki devrini gerçekleştirmektedir (Akkuzu, 1985).

Yöneticiler almaları gereken kararları tepeden inen bir emirle değil, tepe yönetimi ile ortak karar vererek ve amaçlara göre belirlemektedir (Pazarçeviren ve Akyel, 2006).

Yönetim “2.0”, hem örgütsel alanda ve hem de yönetim alanda kullanılan güç kaynaklar bulunmaktadır. Farklı disiplinlerin bakış açısından faydalanarak işletme ile çevre uyumunu sağlamak ve küresel rekabetin önemini anlayarak işletmeleri yönetme ve organize etme için pek çok farklı yöntem, teknik ve yaklaşımlar uygulanmaktadır (Koçel, 2018:363). Küreselleşme, modern ekonomi temelleri atılması, seri üretimin hızlanması ve ulaşım ve iletişim faaliyetlerin gelişmesiyle (Harford, 2019:114-120) yönetimin kapsamlı örgütsel ve davranışsal çözümlere yanıt verebilmesi gereksinimi ortaya çıkarmaktadır (Weking vd., 2020). Örgütlerin büyüüp farklılaşması, işletme bünyesinde daha çok uzman alması, İkinci Dünya savaşı sonrasında teknolojinin ve pazarların gelişmesi ve karar verme sürecinin daha karmaşık ve farklı bir hale gelmesiyle uygulamalar çeşitlenmektedir (Özcan ve Barca, 2010). Hatta bu dönemde literatürde bu dönem içerisinde pek çok sayıda uygulama ve farklı görüşler olması nedeniyle “management theory jungle” olarak anılmasına yani yönetim teorisinde çeşitlilik olarak adlandırılmaktadır (Koontz, 1980). Bu gelişmeler sonucunda kalite olgusu tüm işletme faaliyetlerine yön veren kavram haline gelmekte ve bir uygulama olmaktan çıkıp felsefe haline gelmektedir (Dahlgard vd., 2008). Altı sigma uygulaması ile işletmelerin kaliteli ürünler üretmesi ve rekabet gücünün artmasını sağlamada önemli bir teknik olarak uygulanmaktadır (Koçel, 2018:390). Yönetim alanında düşünme tarzının değişmesiyle ortaya kısıtlar teorisinin atılmasına ve bu teoriden hareketle işletmelerin temel amaçlarının belirlenmesine odaklanması gerektiği vurgusu yapılmaktadır (Simatubang vd., 2004:57-58). Böylece yönetim alanında işletmelerin sürekli gelişmesini katkıda bulunmak için kısıtların belirlenmesi ve yönetilmesi gerektiği anlaşılmaktadır (Blackstone, 2001:1053). Bu da işletmelerin performans ölçütlerinde gelişmeler yaşanmasını sağlamaktadır (Atwater ve Gagne, 1997:6). Örgütlerin değişen çevre koşullarına karşı rekabet edebilmek için yeni yönetim uygulamalarına başvurması gerekmektedir. Bu nedenle yönetimin kontrol aşamasında finansal olmayan diğer nitelikleri de göz önünde bulundurup, işletmenin stratejilerini performans göstergeleri ile entegre etmek gerektiğini kurumsal karne yaklaşımında görülmektedir (Kaplan ve Norton,1996). Diğer yandan işletmelerin yetenekleri doğrultusunda iyi bildikleri işleri yapabilmeleri gerektiği (Prahalad ve

Hamel,1990) uzmanı olmadığı yetenekleri başkalarına yaptırabilmeleri (outsourcing) gibi yeniliklerine odaklanmaktadır (Tampoe,1994). İşletmelerin çevresel değişimlere hemen cevap verebilmesi ve etkinliğin artırılması için şebeke örgütlenme modellerin ortaya çıkması gerektiği vurgusu yapılmaktadır (Snow vd., 2000). Böylece işletmeler arasındaki ilişkilerde emir komuta zincirinin değil, piyasa mekanizması içinde birlikteliklerin meydana gelmesine neden olmaktadır (Miles ve Snow, 1992).

Sanayi toplumundan bilgi toplumuna geçişi sağlayan gelişmeler sonucunda müşterilerin tatmini ve müşterilere en kısa sürede dönütler sağlamak önemli konuma gelmektedir. Klasik yapılarla bu gelişmeleri takip etmek ve müşterilere cevaplar sunmak yetersiz hale geleceği için işlerin farklı departmanlara dağıtılması ve süreçlerin yeniden gözden geçirilerek yapılandırılması gereksinimi ortaya çıkmaktadır (Hammer ve Champy, 1993). Değişim mühendisliğiyle birlikte melez ve merkezkaç örgüt yapıların egemenliği dikkatleri çekmektedir. Diğer yandan çalışanların işlerin ve süreçlerin katılım göstermesiyle yönetimde yeni alanların doğmasına neden olmaktadır. Personel güçlendirme uygulamasıyla yetki devri söz konusu olmakta, temelde bir hiyerarşik yapı ile çalışma anlayışından yani komuta kontrol anlayışından uzaklaşmaktadır (Werner, 1992). Güçlendirme uygulamasıyla işi yapan kişiyi sahibi konuma getirilerek güç sahibi olmasını sağlamaktadır (Thomas ve Velthouse, 1990).

Yönetim “2.0”, hiyerarşik bir düzenden katılımcı yönetim anlayışına doğru bir geçiş yapmaktadır. Çünkü kademe azaltma, yalınlaşma ve küçülme ile birlikte hiyerarşik basamaklarda azalmalar meydana gelmektedir (Alpaslan ve Kutanis, 2007:63). Bu öngöründe amaçlara göre yönetim; “Ölçülebilir sonuçlar üzerinde dururken karar vermede çalışanlara yetki verdirerek kendini geliştirmelerini sağlamakta ve örgüt çalışanlarının amaçları ile örgüt amaçları arasında uyuma önem vermektedir (Dinçer; 1992: 92)”. Jack Welch, Peter Drucker gibi liderler verimliliği sağlamak için çalışanları işe katma ve değişime ayak uydurmak için çabalamaktadır (Karaman, 2004). Yönetim “2.0” genel özellikleri Çizelge 2.2’de sunulmaktadır:

Çizelge 2.2 Yönetim 2.0'ın Özellikleri

Yönetim Biçimi	Katılımcı Yönetim
Örgüt Yapısı	En iyi örgüt yapısı yoktur.
Yönetilenler	Duruma ve koşullara yönetim anlayışları
Yöneticiler	Yol gösterici, Çalışanları yönlendirici
Örgütsel Güç Kaynakları	Çalışanı güçlendirme, yalınlaşma, dış kaynaklardan yararlanma, kıyaslama, değişim mühendisliği, dengeli kurumsal karne...

Kaynakça: Çizelge, yazar tarafından oluşturuldu.

2.4. Yönetim “3.0”

Dijitalleşme olgusunun ortaya çıkması ve hızlıca yaygınlaşmasıyla, bilgisayarlar üretim sistemi içerisine entegre hale gelmektedir. Bu gelişme sonrasında yönetim alanına vizyon, liderlik, beraber çalışma ve esneklik gelişmelerini katarak (Hrinchenko, 2021), “çevik manifesto” anlayışının ortaya çıkmasına neden olmaktadır (Oswald ve Müller, 2018). Yönetimin bu döneminde işletmeler hızlı ve esnek olmak arasında çaba sarf ederken diğer yandan örgütsel yapılarını ve süreçlerini sürdürülebilir hale getirmek için çabalamaktadır (Aghina vd., 2015). Örneğin, startup’lar hızlı olmalarıyla ünlü, fakat bir noktadan sonra bu ivmeyi korumak için mücadele etmeleri gerekmektedir. Büyük işletmeler ölçek ekonomilerini yakalamak için bürokratik olma durumundadır lakin yerleşik kurallar, yönetim katmanları ve prosedürler hızlı hareket etmeyi engellemektedir. Bu nedenle “çevik manifesto” anlayışı işletmelere hem hızlı hareket halinde olma, hem istikrarlı olma ve hem de dinamik, çevik olabilmeyi sağlamaktadır. Bu paradoksun üstesinden gelebilmek için örgüt yapıları, yönetim, yöneticiler ve çalışanlar yeniliklere hızlı bir şekilde adapte olabilme, dinamik unsurlarla daha yaratıcı olabilme ve istikrarlı çevik hamleler de bulunabilme olanaklarına sahip olması gerekmektedir. McKinsey'in Örgütsel Sağlık Endeksi'nin 2015 yılındaki analizi hem hız hem de istikrara sahip örgütlerin, organizasyonel sıralamaya göre en üst çeyrekte yer alma şansının yüzde 70 olduğunu vurgulamaktadır (Bazigos vd., 2015).

Karmaşıklık Analogisi



Şekil 2.3. Yönetim 3.0'ın Tarihsel Süreci (Oswald ve Müller, 2018)

Yönetim “3.0”, entelektüel sermayenin makinenin yerini almasıyla bilgi toplumu dönemi başlamış, teknolojinin sunduğu imkânların katkılarıyla yöneticiler daha esnek, özel yetişmiş seçkin askerler gibi olan ve çabuk karar veren yöneticilere dönüşmüştür (Alpaslan ve Kutaniş, 2007). Bu dönem içerisindeki yöneticiler birden fazla rolü yerine getirmekle birlikte çevik örgütün sistemini kurma, yönetme, bileşenlerini iyileştirme, dengeli bir şekilde faaliyetleri yürütme, ekiplere destek olma ve uzmanlıklarını paylaşma gibi rollerini yerine getirmektedir. Bir nevi mentor, koç ve karar vericiler olarak hizmetler sunmaktadır (Rigby vd., 2020; Kanbur, 2008). Bilgi toplumunda insan odaklı yönetimin ihtiyaç haline gelmesiyle, gücün kötüye uygulanmasından sıyrılıp (Sendjaya ve Cooper, 2011:402), insana hizmet etmek üzerine amaçları olan hizmetkâr liderlerin¹ ortaya çıktığı bir dönem olarak görülmektedir. Yönetim piramidinde güç akışı üst yöneticiden çalışana doğru akarken insana olan önemin gittikçe artmasıyla birlikte roller değişmektedir. Üst yönetim seflere bilgi aktarmakta, sonrasında destek ekiplerinden çalışanlara akış sağlanmaktadır. Böylece çalışan güçlendirilmekte ve müşteri ilişkilerinden maksimum seviyede verim elde edilmiş olmaktadır (Manning ve Curtis, 2003). Steve Jobs, Howard Schulz gibi ‘hizmetkâr liderler’, yönetim alanına yaratıcı olma konusunda ve örgütleri güçlendirme noktasında sunduğu fikirler ile önemli katkı sunmaktadır (Leavy, 2016). Genelde Yönetim “3.0”, hizmetkâr liderlerin örgütte ılımlı bir ortam yaratması, etkileyici olması ve sahip olduğu gücü çalışanlarıyla paylaşmasıyla dikkatleri çekmektedir (Greenleaf, 1977). Çünkü artık yöneticilerin planlama, organizasyon, yönetme ve kontrol gibi geleneksel yönetim becerilerinin değişen dünyada örgütler için yeterli olmadığını görülmektedir. Yöneticiler için yeni bir yetenek kümesi oluşması gereksinimi baş göstermektedir ve yeni yetenekler ve

¹ Hizmetkâr liderlik; çalışanın gelişmesini destekleyen ve refah seviyesini arttırmayı düşünen lider çeşididir. Hizmetkâr liderler aynı zamanda çalışanların, işletmelerin ve toplumun çıkarlarını koruyan ve kollayan bir liderdir.

paradigma çerçevesinde gelişmeler sağlanması gerekmektedir (Shelton ve Darling, 2001).

Yönetim “3.0” örgüt yapılanmalarında kuantum yaklaşımın ortaya sunduğu “devrimsel yeni örgütler” dikkatleri çekmektedir. Bu örgütlenme şeklinde tüm çalışanlar, müşteri, tedarikçi hep beraber karar vermektedir. Mekanik örgütlenme içerisinde yönetici planlama, organize etme, yürütme, yönlendirme ve kontrol etme fonksiyonlarını gerçekleştirirken kuantum örgüt yapısında çalışanlar süreçleri kendi kendileri organize etmektedir (Kilmann, 2001). Kuantum örgütlenme hiyerarşi silsilesinden uzak durmakta ve ekip çalışmasına önem vermektedir (Değirmenci ve Utku, 2000).

General Patton’un şu sözü, Yönetim “3.0” anlayışında yönetilenlerin durumlarını özetlemektedir: “İnsanlara sadece ne yapmaları gerektiğini söyleyin, nasıl yaptıkları konusunda sizleri şaşırtacaklardır” der. Çünkü yönetilen insanları ortak bir amaç doğrultusunda birleştirmek ve bu amaca giden yolda dengeli bir otonomi sunmak önemli olmaktadır. Bunu yapabilmenin anahtarı ise bütünsel bir zihniyet ile organizasyonun dinamiklerinin anlaşılmasını sağlamaktır (Civaz, 2021). Organizasyon dinamiklerinden kast edilen örgüt yapısı, kültür ve strateji unsurları anlaşılması gerekmektedir. Dışarıda hızla değişen çevre argümanlarına hedeflediği stratejiyle ve uygun örgüt yapısıyla ve kültürel tutumuyla örgütlerin ve çalışanların hareket etmesi beklenilmektedir (StratejiCo, 2021). Bilginin, örgütler ve toplumlar için önemi kilit rol oynarken, belirsizliklerin hakimiyet kurduğu ve değişimlerin hızlı olduğu dünyada varlıkların en değerlisi konumuna geldiği görülmektedir. Bu nedenle bir örgütün sürekli olarak yaşadığı olaylardan sonuç çıkarması, değişen çevre koşullarına ayak uyma durumunda olması çalışanın sistem içerisinde kendini geliştirici bir unsur olarak görmesine neden olmaktadır (Bohn, 1994). Pazarın değiştiği, teknolojinin kısa aralıklarla yenilendiği, rekabetin kızgın olduğu ve bilginin başarı için kilit görüldüğü ortamda örgütler bilgi-yaratan birimler olarak algılanmaktadır (Nonaka, 2007). Dolayısıyla bilgi, öğrenme, uygulama ve sürekli öğrenme olguları örgüt içerisinde elzem hale gelerek “öğrenen örgütler” anlayışının rekabet etmek ve çevreye uyum sağlamak için güç haline geldiği bilinmektedir (Garvin, 2003). Aslında Yönetim “3.0” çerçevesinde öğrenen örgütün temelleri atıldığı ama Yönetim “4.0”

anlayışında popüler hale gelip, kendini geliştirdiği döneme gelmektedir. Yönetim “3.0” anlayışında düşünen örgütün yani eksik ve tamamlanacak tarafların düzeltildiği buna bağlı olarak yeni yönetim tekniklerin kullandığı devire denk gelmektedir (Koçel, 2018: 436).

Yönetim “3.0” anlayışı; “çevik manifesto” nosyonu ile tartışılmaktadır ve yönetim biçiminde çevik manifestosu vurgulanmaktadır. Değişen müşteri ilişkileri, yeni pazarların keşfi, yeni ürünlerin çok hızlı ve ihtiyaca cevap verebilme gereksinimi ve değişim yönetimi gelişmelerinde çevikliğin getirisi bulunmaktadır (Bernstein ve Gulati, 2021). Bu getiriler yeni prensipler, uygulamalar, emir komuta tipi yönetiminden uzaklaşmalar ve faydalar içeren metodolojiler sunmaktadır (Rigby vd., 2020). Yönetim “3.0” anlayışında yönetim biçiminde dikkatleri üzerine çeken dört anlayış bulunmaktadır. Bu anlayışlar (Rigby vd., 2016);

1. Süreç ve araçlardan önce insanla ilgilenmektedir ve iş birliğinin önündeki engellerin kaldırılması arzu edilmektedir.
2. Bir planı takip etmekten öte değişime yanıt vermek gereksinimi ortaya çıkarılmakta ve bir planı takip etmek vakit nakit kaybı olabilmektedir. Bu nedenle değişimi anlamak gerekmektedir.
3. Aşırı dokümantasyon yerine prototipler üzerine çalışma gereksinimi yer almaktadır. Müşterilerle takımlar iş birliği içerisinde daha hızlı öğrenme, daha hızlı sorunları çözme ve daha değerli kazanımlar elde edebilecektir.
4. Katı kontratlar yerine iş birliğine dayalı olmak Yönetim “3.0” için önemli çıktılarındandır.

Çizelge 2.3 Yönetim 3.0’ın Özellikleri

Yönetim Biçimi	Çevik yönetim
Örgüt Yapısı	Kuantum örgütler, devrimsel örgütler
Yönetilenler	Çalışanlar, yönetim için önemli bir hale gelmektedir. İş birliğine dayalı işler ön plana çıkmaktadır.
Yöneticiler	Hizmetkâr liderler, Mentör, Koç
Örgütsel Güç Kaynakları	Müşterilerle takım çalışması, İş birliği ön plandadır. Örgütün eksiklerini gidermek için araçlar ve gereçler arayışı içinde bulunmaktadır.

Kaynakça: Çizelge, yazar tarafından oluşturuldu.

2.5. Endüstri 4.0 Teknolojilerin Yönetim Fonksiyonları Üzerinde Etkisi

Yönetim bilimi; ekonomi, sosyoloji, bilgisayar sistemleri, biyolojik sistemler ve karmaşıklık teorisi gibi çeşitli bilim dallarından ve teorilerden etkilenmekte ve alanına katkılar sağlamaktadır (Nonaka, 1994; Sousa ve Rocha, 2019). Bu etkileşimler sonrasında Thomas Kuhn'un "paradigma kayması" olarak adlandırdığı kavramı akıllara getirmektedir (Kuhn, 2017; Goodwin, 2017: 93-95). Paradigma kaymalarından kaynaklı işletmelerin stratejik noktalarında kaymalar meydana gelmektedir ve nitekim işin yapma şekli temel bir değişim yaşamaktadır. Bunun sonucunda bir işletmenin kendini yenilemesi ve değişimlere ayak uydurması beklenilmektedir, işletme yönetimin yeni ortama uyum sağlaması ve değişimlerin yönetim uygulamalarındaki etkisinin belirlenmesi gerekmektedir (Grove, 1997: 4-5; 176). Böylelikle yönetimin asli görevi olan işlev akıllara gelmektedir, yönetim fonksiyonun sürekli değişen iş dünyasındaki değişimleri belirleme ve bu değişimlerle başa çıkma eylemini kendine görev edinmektedir. İşletme yönetimi ağlardan faydalanarak, kendini sürekli değişime adapte etmesiyle teknolojik avantajlardan destek almaktadır (Carnall, 2007). Teknolojik gelişmeler yönetimin felsefesine katkı sunan faktörlerdir çünkü yönetim fonksiyonu "işleri doğru yapmak" ve "doğru işleri yapmak" felsefesi ekseninde ilerlemektedir. İşlerin yapılış şeklini teknolojik gelişmeler güncellemekte (Küçükaltan vd., 2019) ve işletmelerin stratejisinin duruşuna katkı sağlamaktadır (Ghobakhloo, 2018:911).

Son dönemin çığır açıcı gelişmelerinden olan ileri düzey teknolojilerin ortaya çıkması yani dördüncü sanayi devriminin yönetim fonksiyonu üzerinde etkisi bulunmaktadır. Endüstri 4.0 teknolojileri işletmelerin karar verme durumlarını, yönetsel bilgi akışlarını, çalışanların işe alma süreçlerini, yönetsel ve örgütsel süreçlerini değişimlere ve dönüşümlere uğratmaktadır (Brynjolfsson ve McAfee, 2015:162). Dördüncü sanayi devrimiyle birlikte kaynakları doğru kullanma konusunda bilgilerin sürekli arttığı ve teknolojinin kolaylıklar sunduğu gerçeği akıllı işletmelerin ve bilgi devrimlerin ortaya çıkmasına olanak vermektedir (Sousa ve Rocha, 2019:223). Değişen durumlar karşısında işletmeler ve yönetim, en az zararlı durumu kurtarmak ve fırsatları kolayca fark etme sayesinde başarı göstermektedir (Kotler ve Caslione, 2011:157). Endüstri 4.0'ın yönetim alanına katacağı eklemeler, kökten değişime

uğratacağı dönüşümler ve miladını dolduracağı özellikleri bulunmaktadır. Endüstri 4.0'ın yönetim alanına getireceği yenilikler, faydalar ve değişimler literatürde çalışmalara konu olmuştur:

- KPGM tarafından yapılan çalışma ve McKinsey'in raporunda şu anda kullanılan iş modellerinin yetersiz kaldığını vurgulamakta ve üst düzey yöneticilerin yaklaşık yüzde 80'nin kullandıkları iş modellerinin değişmesi gerektiğine ve acil yeni iş modellerinin gerekliliğinden bahsetmektedir (McKinsey, 2013; KPGM, 2016).
- Endüstri 4.0 teknolojilerin ortaya koyduğu dijital dönüşümün işletmelerin tüm departmanları tarafından kabul edilmesi gerekliliği ve yönetim fonksiyonun bu nosyonu ele almasıyla bütünsel bir değerlendirme yapabilme imkânı sunmakta ve dijitalleşmenin başarılı olmasını sağlayacağı iddiası bulunmaktadır (Detecon, 2020).
- Yöneticilerin Endüstri 4.0 teknolojileri ile birlikte her yerde verilerin nasıl yeni değer üretebileceğini ve bu değer nasıl paylaşılacağını, aynı anda işletmeler, sektörler ve hükümetler arasında sözleşmeler ve anlaşmaların nasıl olacağı konusunda yönetimin bakış açısını değiştirmesi gerektiği vurgusu yapılmaktadır (George vd, 2014).
- Yöneticilerin dijitalleşmenin önemini tartışırken diğer yandan siber güvenlik sistemlerini anlamaları ve işyerlerine dahil etmeleri gerekmektedir çünkü tüm süreçler otomatikleştirildiğinde bu en önemli endişe kaynağı verinin korunması olacaktır (Sheik ve Singh, 2020).
- İşletmenin örgütlenmesinde dijital çalışanları yönetmek, dijital yeteneklerin rollerini belirlemek, inovasyon yaparken teknolojik buluşların katkılarını değerlendirmek ve işletmenin kültür yapısının durumlarının değerlendirilmesi yönetim fonksiyonlarının değişimine olanak vermektedir (KPGM, 2018:12).
- Teknolojik karmaşıklığın artması ve organizasyonlarda bilgi ve teknolojinin yaygınlaştırılması ihtiyacının eski katı hiyerarşik yönetim sisteminin kapasitesinin ötesinde olduğu kanıtlanmakta ve yönetim sistemlerinin değişmesi gerektiği vurgusu yapılmaktadır (Jamali, 2005: 106).

- “Yönetim 4.0” öngörüsü, sadece insanların becerilerine değil, aynı zamanda örgüt kültürüne bağlı olan sürekli yenilik ve eğitim gerektirmektedir. Uygun yönetim yaklaşımları örgüt kültürünün gelişiminde hayati bir rol oynamaktadır ve başarısını etkileyen önemli bir faktör olan yönetsel yaklaşımlara ve örgütsel kültürüne bağlı olduğu bilinmektedir (Mohelska and Sokolova, 2018).
- McKinsey (2018) raporunda teknolojik buluşları işletmelerin kabullenmesi gerektiğini ve ilk olarak doğru bir strateji belirlenmesi ile işe başlanması gerektiğini ardından değişen roller ve insana katkısı üzerinde çalışmalar yapılması gerektiği vurgulanmaktadır.
- Sanayi devrimleri enerji dinamiklerini, iletişim olanaklarını, toplumsal ilişkilerini zincirleme etkisi altına almaktadır, bu durumdan dolayı yeni zamansal dinamikler ortaya çıkmaktadır, bu çıkarımlar örgütlenme ve yönetme alanını etkisi altına almaktadır (Rifkin, 2014:12).
- Endüstri 4.0, endüstri olarak yönetsel bir paradigma değişikliği ihtiyacını yaratma potansiyelini beraberinde getirmektedir (Maskuriy vd., 2019).

Endüstri 4.0’ın yönetim fonksiyonuna olan etkisinin belirlenmesi gerekmektedir. Bu bağlamda açıklamalar aşağıda yer almaktadır.

2.5.1. Planlama Fonksiyonuna Etkisi

Drucker, sezgilerin yönetim alanında gerekliliğini vurgularken artık içgüdüsel olarak yöneticilik yapmanın günümüzde kurtarıcı olmadığını ve ilkelerin sistematik bir biçimde öğrenilmesi, düzenli bilginin edinilmesi ve işin tüm alanlarında sürekli performans analiz yoluyla yöneticilerin iyileştirmeler yapması gerektiğini söylemektedir (Drucker, 2014b: 56). Ayrıca Drucker, teknolojinin ilerlemesiyle yönetim alanında söz sahibi olan yöneticilerin acil bilgi edinmesi gerektiği vurgusuna değinmektedir. Bu söylemler üzerine günümüzde ses getiren bir gelişme yaşanmakta; değerler sunan ve gelecek vaat eden Endüstri 4.0 olanakları işletmelerin entegrasyonunu sağlayan ve insan-makine etkileşimini ön planda tutan bu nedenle iş modellerine uygun stratejinin gerekliliğini savunan, böylece işletmelerin üst seviyede faydalar sağlamanın mümkün hale geleceği görülmektedir (Lodgaard ve Dransfeld, 2020).

Endüstri 4.0'ın ilk etkilediği alan üretim yani imalat sektörüdür. Bu sektörde meydana gelecek olan sorunlar ve değişimler karşısında karar verecekler yöneticilerdir. Bu durum karşısında yöneticilerin takınacağı tavır, uygulayacakları strateji ve vereceği kararların meşruluğu önem arz etmektedir. Bilinen bir diğer gerçek ise yöneticinin en mühim görevi öngörülerde bulunmaktır (Drucker, 2014b). Yöneticiler daha isabetli öngörülerde bulunmak için algoritmalara yönelmektedir, inanılmaz hız ve ölçekte yorumlamalar yapabilmektedir. Ayrıca kontrolü son derece güçlü bir şekilde gerçekleştirebilmek için de algoritmalar kullanılmaktadır. Algoritmalar insanların bile fark edemeyeceği olasılıkları hesaplayabilmekte ve gizlenmiş örüntüleri tespit edebilmektedir (Luca vd., 2016:45-47). Sensörler vasıtasıyla elde edilen verilerden bilgiler almak için modellerden ve algoritmalarından faydalanılmaktadır ve gelişmiş karar yapısıyla akıllı planlamaların gerçek zamanlı ve güvenilir bir şekilde yürütülmesi sağlanmaktadır (Zheng vd., 2018: 139). Yani yöneticilerin, insan emeğinin yerini alan yeni otomatik sistemlerle işin geleceğinin dinamik doğasıyla başa çıkabileceğini bilmektedir, bunu başarabilmenin yolu planlamanın doğru yapılması ve yürütülmesidir (Sheik ve Singh, 2020: 380). Yapay zekâ uygulamaları ve algoritmalar, akılcı stratejik kararlar alma konusunda başarılıdır çünkü en uygun kararı algoritmalar değerlendirmektedir ve rasyonel kararlar alma noktasında başarı ivmesi yüksek bulunmaktadır (Chernov vd., 2020).

Bilginin ulaşılabilirliği ile bilgi paylaşımını kolay hale gelmesi durumu, hızlı ve kontrol edilebilir süreçlerin takip edildiği dijital platformun oluşmasına imkân vermektedir. Bulut tabanlı platformlar sayesinde yönetimin planlama faaliyetine destek vermektedir (Saucedo-Martinez vd., 2018: 797). Çünkü bazı zamanlarda süreçlerin takibini yapabilen, denetleyebilen sistemler bulut tabanlı olabilmektedir (Rüßmann vd., 2015: 6) ve bu bulut bilgileri depolarken gelecek hakkında ip uçları edinmede ve varsayımları değerlendirmede etken olmaktadır (Zheng vd., 2018:144). Verileri görselleştirme özelliği ile verilerin kullanım durumlarını görme, sanal atölyeler kurarak organizasyon faaliyetlerine katkı sağlama, çalışanları sanal ortamda bir araya getirerek takım çalışmasına olanak sağlama ve kontrol aşamasında iyileştirmeler sağlamada kullanılmaktadır (Porter ve Heppelmann, 2017:88). Arttırılmış gerçeklik yönetim alanında köklü değişiklikleri sağlayacak olan alt yapıdır, bu bileşen sayesinde çalışanlar karar verebilecek ve süreci iyileştirmek adına gerçek

zamanlı bilgileri arttırılmış gerçeklik teknolojisinden faydalanıp kullanabilecektir (Rüßmann vd., 2015).

2.5.2. Organizasyon (Örgütlenme) Fonksiyonuna Etkisi

Bir işletmenin Endüstri 4.0 teknolojileri ile etkileşimi meydana geldikten sonra, örgüt yapısının değişime uğraması kaçınılmaz olarak görülmektedir (Lodgaard ve Dransfeld, 2020:220). Çünkü Endüstri 4.0 teknolojilerini, işletmelerin benimsemesi durumunda dijital ortamı yönetmek için uygun örgüt yapılanmalarının olması gerekmektedir (Moeuf vd., 2017). Bu durumda ilk olarak dinamik ve yüksek vasıflı işgücü ortamında sorumluluğu alabilen ve iş birliği sağlayabilen bir değer ağı oluşturulması esas olmaktadır (Schuh vd., 2017). Çünkü değişim hızı arttıkça şu anda kullanılan bürokratik örgüt yapılanması, bu hıza yetişememektedir, daha iyi ve daha hızlı kararlar alma olanakları bu örgüt biçiminde oldukça düşük seyir etmektedir (Toffler, 1996:107). Yönetimin geleneksel paradigması olan hiyerarşik sistemin yerini siber fiziksel sistemler tarafından yönetilen ve kontrol edilen anlayışlar yani ademi merkeziyetçi yönetim anlayışının hakimiyeti almaktadır (Roblek vd.,2016:2-3; Ünlü ve Atik, 2018:437-438). Daha sonrasında siber fiziksel sistemler uygulamasının fiziksel süreçleri izleme, sanal dünyada fiziki süreçleri haritalandırma ve otonom makineler tarafından kararlar alınmasını sağlama oldukça kolaylaştırmakta yani operasyonel kararların tek merkezden çıkmasını engellemede büyük bir handikap oluşturmaktadır (Nagy vd., 2018:3). Siber fiziksel yapısının en esnek bileşeni olan çalışan otonom olarak organize edilen üretim sistemine müdahale edebilme şansını elde edecektir. Böylece çok yönlü sorunların üstesinden gelmek için mobil, bağlama duyarlı kullanıcı ara yüzleri ve kullanıcı odaklı yardım sistemleri tarafından optimum destek sağlayabilecektir. Nitekim teknolojik destek sayesinde, çalışanın tüm potansiyelini gerçekleştirebileceği ve tüm siber-fiziksel sistemde stratejik bir karar verici ve esnek bir problem çözücü rolü üstlenebileceği garanti edilmektedir (Gorecky vd., 2014:294). Bürokratik klasik yapıların aksine kendi kendine kararlarını verebilen yapılar, rutin kararların hemen verilmesine ve beklenmedik durumlar karşısında çözümler üretebilmesine imkân tanıyan karma örgüt yapıların ortaya çıkmasına imkân tanımaktadır (Meissner vd.,2017:167-168). Makineler, kararlar verme görevini edinmesiyle birlikte çalışanların ve yöneticilerin tutumlarını etkileyebilmektedir (Amershi, vd., 2014). Makinelerin ve cihazların karar verebilme özelliği edinmeleri

sonucunda işletmelerin ademi merkeziyetçi bir tavır takınmasına ve karmaşıklığı azaltmak adına çevikliği önemseyen karma bir organizasyon yapılanmasının ortaya çıkmasına olanak vermektedir (Smet vd., 2019; Rahwan vd., 2019).

McKinsey (2011) büyük veri ile ilgili raporunda işletmelerin gerçeklere dayalı karar verme kültürünün yerleşmesi ve yöneticilerin güçlü veri kavrayışına sahip olmasında etkilidir. Büyük veri, bilgiye dayalı işlerin şeklini değiştirmektedir ve yapılacak işlerin nicelliğini azaltmaktadır. Deneyim ve muhakeme gibi insan vasıflarının yerini büyük veriler almaktadır ve üst düzey yöneticiler veri tabanlı karar verme algoritmalarına daha çok başvurmaktadır. Kalabalık idareci kadrosuna ve analist kişilere duyulan ihtiyaç azalmaktadır (Ford, 2019:117-118). Açıkçası, bu da stratejik yaklaşımlar ile uzun vadeli bir şirket sürdürülebilirliğini sağlayarak mümkün hale gelmektedir (Kotler ve Calione, 2011:158).

Yapay zekânın örgütlenme fonksiyonu üzerinde yorumlaması bulunmaktadır. Örgütü oluşturan etmenler insan, yapı, makine/teknoloji ve veri alt sistemidir ve burada veri alt sistemi olarak adlandırılan nosyonun açıklaması, örgütlerin yapılanmasında etkili bürokrasi modelidir (Baştan, 2003:198). Weber'e göre bürokrasi modeli yönetiminin dayanağı yazılı kaynaklar yani dosyalar ve bu kaynakları yöneten görevlilerdir (Weber, 1996: 260). Günümüzde ise bilgiler (verileri) artık elektronik ortama aktarılmaktadır ve bu bilgilere erişimin olanağı kişiler tarafından daha kolay hale gelmektedir. Böylece örgütsel değişimin yaşandığı görülmektedir ve akıllı örgüt yapılanmaları ortaya çıkmaktadır (Baştan, 2003:199). Yapay zekânın etkisi sonrasında işletmelerde değişimi inşa ederken “insan” faktörünü göz ardı etmemek gerekmektedir. Değişen dünyada işgücü yetenekleri ve yapıları değişime uğramaktadır. Çünkü dijital ekonomi becerilerini edinmiş bir çalışana ihtiyaç duyulmaktadır (Deloitte, 2015:30). De Bono'ya göre, işletmenin özünü oluşturan dört temel faktörden biri yaratıcılık, değer üretmenin yoludur ve işletmelerin amacını sağlayıcı durum olarak görmektedir. Güçlü dijital teknolojilerin yaygınlaşmasına rağmen, iş dünyasında daha çok yöneticiye ve daha çok insanın sosyal becerilerine ihtiyaç artmaktadır. Algoritmaların sunduğu veriler kurumsallaşmış bilgiye yol açmaktadır bu da yöneticilerin rollerinde, yeterliliklerinde ve statülerinde önemli değişikliklere yol açabilmektedir (Davenport ve Kirby,2016). Karmaşık hale gelen

dünyada “yönetim” ve “sosyal beceriler” karmaşıklığın çözümleyici güçleri olarak görülmektedir (McAfee ve Brynjolfsson, 2018:340). Öngörülebilir gelecekte, belirsiz şartlar altında karar alma ve yeni fikirler geliştirmek için yaratıcı ve sosyal beceriler gerekmektedir (Schwab, 2020: 49). Belirsizliklerin arttığı ve değişimlerin çalkantılı olduğu çağda, işletmelerin nasıl yönetildiği önemli bir adımdır (Filizöz ve Orhan,2018). Yönetim alanında insanların da makine davranışını şekillendirdiği düşünülmektedir. Yöneticiler görev tanımlamaları yapmakta ve hedefleri belirlemektedir, belirli kısıtlamaları sınırlandırmakta ve eğitim verilerini oluşturup, makinelerle geri bildirim sağlamaktadır. Makine öğrenimi sistemlerinde, insanlar günlük eylemleri ve etkileşimleri yoluyla algoritmaları şekillendirmektedir ve süreçleri yeniden şekillendirmektedir (Deng vd., 2016).

Endüstri 4.0 teknolojileri çeşitli iş modelleri önerisinde bulunmaktadır. Nesnelerin interneti, 4.0’ın avantajlarından en iyi şekilde faydalanmanın şartının “kooperatif çatısı” altında birleşme gerektiğini savunmaktadır. Çünkü kooperatif iş modeli, sıfıra yakın marjinal maliyeti sağlayabilecek yegâne bir ekonomik altyapısı olarak öngörülmektedir (Rifkin, 2015:232) ve literatürde bu yaklaşıma oldukça sık bakılmaktadır. Nesnelerin interneti üzerine yapılan çalışmalarda bir diğer iş modeli önermesi ise, karşılıklı güven, uyumluluk ve yakın iş birliği gerektiren ilkelere dayanan “kümelenme” yapılanmasıdır. Aynı zamanda işletmelere geleneksel modelleri yeniden düşünmeye ve yeni iş yapıları bulmaya çağıran Endüstri 4.0, bu bağlamda gelecek vaat eden çerçevede kendi kendine karar verebilen, kendi kendine örgütlenme faaliyetinde bulunan, optimizasyon sağlayabilen ve hedef yönelimlerinde bulunabilen özelliklere sahip yani pek çok özelliğin iç içe geçmiş hali olan fraktal² işletme yapılanmasını sunmaktadır. Fraktal (benzer yapılar) işletme aynı zamanda, her fraktalın çevresini gözlemleyebildiği ve geri bildirime dayalı kararlar alabildiği çok etmenli bir sistem olarak tanımlanabilmektedir ve nitelikleri, bu tür etkileşimler için yeterli ekosistem sunduğu düşünülmektedir (Götz ve Jankowska, 2017:1640).

² Fraktal, birim olarak tanımlanmaktadır (Sihn,2001). Fraktal yapı, her ölçekte aynı görüntüyü veren öz benzer yapılar ve sonsuza kadar süren dallanmalar ve bu dallanmaların ana bütün ile yapısal benzerlik göstermesi olarak tanımlanmaktadır.

2.5.3. Koordinasyon Fonksiyonuna Etkisi

Siber fiziksel sistemlerin çerçevesi çizilirken koordinasyon aşamasına olan etkisinden bahsedilmektedir. Fiziksel dünya ile sanal dünya arasındaki iletişimi, etkileşimi, alış-verişi ve koordinasyonu sağlayarak yani “köprü” vazifesi üstlenmektedir, böylelikle kontrol, denetim, gözetim ve şeffaflık bir üst seviyede gerçekleşmektedir (Öztemel ve Gürsev,2018:549). Siber fiziksel sistemler, bağlantı ve bilgi işlemine dayalı olarak akıllı ürünler ortaya sunmaktadır, yönetim yeteneklerinin bir noktada birleşmesine olanak vermektedir (Almada-Lobo, 2015: 17). Ayrıca siber-fiziksel sistemlerin etkileşim ve koordinasyon süreçlerini hızlandırdığı bilinmektedir ve kendi kendini yöneten makineler, cep telefonlarından bile bilgisayarlar, dizüstü bilgisayarlar gibi herhangi bir cihaz aracılığıyla uzaktan izlenebilen kablosuz sensörlerle iyi bir şekilde donatılmıştır (Mohata vd., 2020: 4). İşletme yönetimi anlayışında ilişki ağlarına katılmayı ve koordineli olmayı rekabette önemli bir araç olarak vurgulamaktadır (Ben-Daya vd., 2019). Üç boyutlu yazıcılar teknolojisi dağıtık, iş birliğine dayalı, yatay ölçeklendirilmiş bir alt yapı sunmaktadır. Üç boyutlu yazıcılar ile üretim yapabilme, hiyerarşik kuvvet yerine eş güdümlü yatay bütünleşmeyi meydana getirmektedir (Rifkin,2015:111).

Yeni organizasyonlar, sanal entegrasyon ve bağımlılık kavramlarına vurgu yaparak, seri üretim yerine kitlesel özelleştirmeye dayanan karmaşık dokuma ağlarına dönüşmektedir. (Greenwald, 2001; Jamali, 2005; 108). İşletmelerin gelecekteki organizasyon yapısı büyük esnekliğe sahip olması gerekmektedir ve üst yönetim ekibi, firma düzeyinde stratejik kararlar alırken, merkezileşme ve ademi merkeziyetçilik arasında bir denge kurarak farklı bölümlere karar verme yetkisi vermesi beklenilmektedir. İş birliği yönetimine doğru bir reform geçişin sağlanması entegrasyonlar sayesinde olmaktadır (Li vd., 2017:633). Endüstri 4.0’ın en sarsıcı etkisi koordinasyon fonksiyonuna olmaktadır çünkü siloları ortadan kaldırmayı ve herkese açık veri ortamı oluşturma esas alınarak uygulamanın sorunsuz ilerleyebileceği öngörülmektedir. Birimler arasında iş birliğini sağlamak ve “acil durumda camı kırmak” modeliyle veri paylaşılması gerekliliğini vurgulamaktadır (Schwab ve Davis, 2019: 309).

2.5.4. Yürütme Fonksiyonuna Etkisi

Yürütme fonksiyonun temelinde doğru bilgiyle süreçleri en etkili şekilde yönetmek bulunmaktadır. Burada mühim olan konu bilgileri edinmek ve doğru zamanda doğru kararlar vermektir. Endüstri 4.0 ile birlikte büyük veri teknolojisi bu işleve büyük esneklik kazandırmaktadır. Yani büyük veriden faydalanmak işletmelerin karar almalarında kaldıraç etkisinde bulunmaktadır (Schwab, 2020:157). Büyük verinin yönetim fonksiyonlarında planlamadan başlayıp, kontrol aşamasına kadar faydası bulunmaktadır. Çünkü üst düzey yöneticiler karar verirken, organizasyon içinde yürütme işleri yapılırken ve yeni durumlar geliştirilirken önemli ip uçları edinmektedir. Bir önemli iddia ise büyük verinin iç kararlarda kullanımını için yeni yönetim yaklaşımlarına ihtiyaç duyulmaktadır. Büyük veri teknolojisi sürekli bir veri akışı halinde olduğu için süre gelen bir yaklaşım gereksinimi bulunmaktadır (Davenport, 2018:23-24). Bu nedenle dışarıdaki fırsatlar ve değişim rüzgârı yönetim eğilimini değiştirmektedir (Drucker, 1998).

Endüstri 4.0 çağına kadar yöneticiler genelde “En Yüksek Maaşı Alanın Fikri” nin (HİPPO-the highest paid person’s opinion) ön planda olduğu dönemdi. Büyük veri ile birlikte yöneticilerin kararlarını destekleyici bir uygulamada ortaya çıkmaktadır ve karar alma aşamasında radikal değişimler getirmektedir (Davenport, 2018: 35). Yapay zekâ, işletme içinde işlerin yapılış şeklini ve kim tarafından üretildiğini radikal bir biçimde değişime uğratmaktadır. Korkulanın aksine insanların işlerini elinden almak yerine daha çok çalışanların yeteneklerini tamamlama ve zenginleştirmede kolaylık sağlamaktadır (Wilson ve Daugherty,2018:177).

2.5.5. Kontrol Fonksiyonuna Etkisi

Endüstri 4.0’ın ortaya koyduğu “akıllı kontrol”, dördüncü sanayi devriminin temelini oluşturan en önemli faktör siber fiziksel sistemler, yapay zekâ teknolojisinin katkısıyla gerçekleşmektedir ve böylelikle daha doğru kararlar alınmasına ve yönetimin işlerini kolaylaştırmasına katkılar sağlayabilmektedir (Zheng vd.,2018: 139). Yapay zekâ teknolojisiyle donatılmış robotlar, artırılmış gerçeklik teknolojisinin desteğiyle bulundukları ortamlarda daha işbirlikçi davranmaktadır, bu işbirlikçi davranış bilgi odaklı olabilmeyi ve çevresel değişiklikleri algılayabilmeyi sağlamaktadır, nitekim bu koşullar çok sayıda karmaşık kontrolleri gerçekleştirmeyi sağlamaktadır (Tiwari ve Khan, 2020). Arttırılmış gerçeklik teknolojisi çalışanların

eğitiminde ve çalışanın gelişiminde, bazı çalışanların iş gücünün hafiflemesinde (bakım görevlerinin basitleşmesi), kalite yönetimi ve kontrol uygulamalarında kaldıraç etkisi görevini üstlenmektedir (Ghobakhloo, 2018:920). Bu sayede çok sayıdaki durumun ve koşulların gözden geçirilmesini ve sorunların önceden tespit edilmesini sağlamış olmaktadır. Görüş alanı içerisine giren riskleri ve sorunları önceden görebilmek ve bunları gidermek, yönetim sürecinde iyileştirmeler sağlamış olmaktadır ve böylece yönetim maliyetlerini de düşürmektedir (Simonis vd., 2016). Yapay zekâ uygulamasının yönetsel görevler için kullanılması, makinelerin artık basit yapılar olmadığını, işletmelerde yeni bir kontrol merkezi haline geldiği öngörülmektedir (Raisch ve Krakowski, 2020). Örneğin Lindebaum ve ark. (2020) otonom algoritmaların biçimsel rasyonaliteyi empoze ederek insan davranışını nasıl yönlendirip kısıtlayabileceğini açıklamaktadır. Bu bakış açısı, Foucault'un (1977) panoptik gözetim kavramıyla teknolojiyi beklenen davranışın merkezi normlarını yaratan, sürdüren ve birleştiren her yerde hazır bulunan bir kontrol mimarisi biçimi olarak karakterize etmektedir. Diğer bir bileşen olan bulut bilişimi, yönetim işleri üzerinde etkileri görülmeye başlanılmıştır, Facebook Cyborg adında zeki bir yazılım sayesinde sunucuları gözetim altında tutmaktadır ve sorunları önceden saptamada ve çoğu zamanda onarım işinde kendi başına faaliyet göstermektedir (Ford, 2019:131). Simülasyon modellemeleri yönetim fonksiyonunda en çok planlama ve kontrol aşamasında etkisini göstermektedir. Çünkü karmaşık ve belirsiz süreçlere ilişkin önceden test edebilme şansı vermektedir, böylece kaynakların dağılımına ve gerçek işlemlerin ilerleyişine öncülük etmektedir (Alcácer ve Cruz-Machado, 2019:9). Yönetim sürecinin kontrolünü sağlarken gerçek zamanlı veriler toplayarak gerekli iyileştirmeler ile daha sık kontroller yapılabilir. Böylelikle sürecin verimliliğini ve etkinliğini garantilemek için kontrol aşamasında gerçek zamanlı veriler hayat kurtarıcı olmaktadır (Gaspar ve Julião, 2020). Rasyonel kararlar verebilme ve kontrolü sağlayabilmenin yolu algoritmalar kullanmaktır, bu da yapay zekâlı uygulamalar sayesinde gerçekleşmektedir (Lindebaum vd., 2020:259).

Endüstri 4.0 teknolojilerinin yönetim fonksiyonlarıyla ilişki matrisi Çizelge 2.4’de görselleştirilerek özetlenmiştir:

Çizelge 2.4 Endüstri 4.0 Teknolojileriyle Yönetim Fonksiyonlarının İlişkisi

	Planlama	Organizasyon	Yürütme	Koordinasyon	Kontrol
Siber Fiziksel Sistemler	√	√	√	√	√
Nesnelerin İnterneti	√	√	√	√	√
Büyük Veri	√	√	√	√	√
Yapay Zekâ	√	√	√	√	√
Arttırılmış Gerçeklik	√		√		√
3D Yazıcılar		√		√	
Simülasyon	√		√		√
Bulut	√	√	√	√	√
Yatay ve Dikey Entegrasyon		√	√	√	
Siber Güvenlik	√				√

Kaynakça: Çizelge, yazar tarafından oluşturuldu.

2.6. Yönetim “4.0” Öngörüsü Üzerine Literatür Taraması

Yönetim bilimi ve örgüt çalışmaları, insan topluluklarının amaçlarını gerçekleştirmek için ne yapmalıdır sorusunu değiştirmeden yıllarca sormaktadır. Teknoloji, çevre ve kültür gibi faktörler karşısında cevapların çeşitlilik göstermesiyle yönetim yaklaşımları farklılaşmaktadır (Eren, 2019:139). Nitekim teknolojinin oluşturduğu koşullar; yönetim sistemlerinin ve süreçlerinin radikal bir biçimde

değişmesine sebep olmakta, örgüt tasarımlarında ve yapılarında teknoloji yeni bir boyut kazandırmaktadır (Sargut, 2015:111). Teknoloji ile örgüt yapısı arasındaki etkileşim ve işletmelerin verimlilik artışları yönetim pratiklerine bağlı olarak değişmekte, bu da enformasyon teknolojisindeki gelişmelere bağlı olarak işletme stratejisinin örgüt yapısıyla sinerji oluşturarak değişmesine neden olmaktadır (Castells, 2005). Teknolojinin karmaşıklığıyla beyin, düşünce ve yönetim argümanlarının daha yoğun kullanımı yaşanmaktadır. Bu nedenle bilimsel paradigma ile teknolojik paradigma arasında yakın bir ilişki bulunmaktadır (Mercan vd., 2013). Sanayi uygarlığı döneminde ön planda olan mekanik paradigmanın, bilgi uygarlığında kuantum³ paradigmasının ön plana geçtiği görülmektedir (Erkan, 1998). Sanayi devrimlerin sonucunda yeni teknolojilerin ortaya çıkarılması, tanıtılması ve kullanılması bir ekonominin yapısında radikal değişimlere neden olmaktadır (Harvey ve Reed, 1994). Nitekim yönetim alanında bilgi ve kitle iletişim araçlarının etkileriyle “yeni bir yönetim yaklaşımı”, “yönetimde devrim”, “yeni örgüt yaklaşımları”, “yönetimde paradigma değişimi” ve “yönetimde metaforlar” gibi oluşumların ortaya çıktığı ve çıkmaya devam edebileceği bilinmektedir (Koçel, 2018: 45-46). Bir diğer ifade ile yönetimi etkileyen geleneksel yaklaşımların artık yetersiz kaldığı ve yeni bilimsel çalışmaların etkisi altına girdiği çalışmalarda görülmektedir (Stacey, 1996; Zohar, 1997; Sanders,1998; Hock, 1999; Kilmann, 2001).

Örgüt yapılanmaları, sanayi devrimleri sonrasında değişimlere ve dönüşümlere uğramaktadır. İlk sanayi devrimi sonrasında örgütlenme/fabrika örgütlenmesi ortaya çıkarken, Casio gibi Japon üreticilerinin pazarda hakimiyetleri dikkatleri çekmektedir. 1990’larda Napster gibi teknoloji üzerine kurulmuş sanal örgütler ön plana geçerken 2000’li yılların popüler işletmeleri iTunes, Spotify, Amazon gibi dijital kanallar üzerinden kurulumu sağlayanlar olmaktadır (Kutlu, 2021). Kademeli olarak değişim gösteren örgüt yapılanmalarının yönetim faaliyetlerinin de değişmesini ve dönüşmesini etkilemektedir. Yönetim bilimi, sistematik analizlere dayanarak bilgi birikimi sağlamakta (Koontz, 1980) ve yönetim düşüncesi, endüstrileşme dönemiyle

³ “Her şeyin birbirleriyle ilişkili olduğu ve ilişkilerin süreklilik gösterdiği, değişimin belirsiz olduğu anlayışa kuantum mekaniği olarak tanımlanmaktadır.” Bilgi çağında ortaya çıkan örgütler; yenilikçi olabilen, çevik ve atak olabilen, rekabet edebilen ve küresel ekonomiyle bütünleşebilen yapılar olarak görülmektedir (Mert ve Gündoğmuş, 2019).

başlayan sürecin sonucu olarak görülmektedir (Wren ve Bedeian, 2021:574). Yani yönetimin, sanayi devrimi sonrasında bilim olmasıyla birlikte yönetim alanında öngörülerin tartışılması olanaklı hale gelmektedir.

Literatürde “Yönetim 4.0” üzerine çalışmalar ve öngörüler bulunmaktadır. Bu çalışmalar Çizelge 2.5’de gösterilmektedir:

Çizelge 2.5 Yönetim 4.0 Üzerine

Literatür Çalışması	Çalışma Konusu	Çalışmanın Yöntemi	Temel Bulgular
Alpaslan ve Kutanis (2007)	Çalışmalarında yönetim sanayi devrimlerine paralel olarak devrimler yaşamaktadır. Üç sanayi devrimini baz alarak yönetimde meydana gelen paradigma kaymalarından bahsetmektedir.	Nitel çalışma yöntemi kullanılmıştır. Veri toplama tekniklerinden literatür taraması yapılmıştır.	Yönetimde devrimlerin ortaya çıkmasında etkili olan dönüm noktalarından bahsetmektedir. Her sanayi devrimleri sonrasında yönetimin yönetici, yönetilen, yönetim biçimi ve örgütsel güç kaynaklarında paradigma kaymaları yaşanmaktadır. Bu minvalde yönetim devrimlerinin gerçekleştiği vurgusu yapılmaktadır.
Bersin Deloitte (2016)	Endüstri Devrimi sonrasında yönetimin bilim olmasıyla ilk yönetim devriminin gerçekleştiği, endüstriyel işletmelerin kurulmasıyla anlaşılmaktadır. Hiyerarşik liderlerin ön plana çıkmasıyla yöneticilerin kral konumunda olduğu bir döneme geçiş sağlanmaktadır. 1990’lı yıllarda çalışanlarla iş birliği yapmanın önemli hale gelmesiyle hizmetkâr liderliklerin baş rol oynadığı yeni bir döneme geçilmektedir. Ağ bağların ve takımların gücünün yeni bir döneme geçiş sağlamasında ve Netflix, Google, Facebook gibi işletmelerin lider konumda olmasıyla 4.0 öngörüsü tartışılması yapılmaktadır.	Nitel çalışma yöntemi tercih edilmiştir. Literatür taraması ile verilere ulaşılmıştır.	Endüstri devrimleri sonucunda yönetimde meydana gelen paradigma değişimleri ifade edilmiştir.
Oswald ve Müller (2018)	Yönetim 1.0 olgusu, sanayi devriminden karmaşıklık teorisinin ortaya çıktığı süreç olarak adlandırılmaktadır. Yönetim 2.0 olgusu, karmaşıklık teorisi başlangıcından çevik manifestosu anlayışının ortaya çıktığı dönemler içerisinde tanımlanmaktadır. Yönetim 3.0 olgusu, çevik manifestosunun	Nitel araştırma yöntemi tercih edilmiştir.	Yönetim 4.0 öngörüsü üzerine detaylı çalışmaları bulunmaktadır. Yönetim 4.0’ın evrimsel sürecini paylaşmaktadır.

	başladığı dönemden ağ teorilerin sunduğu olanaklar çerçevesinde ele almaktadır. Yönetim 4.0 öngörüsü ise, ağ teorilerin sağladığı etkilerden, son dönemde yaşanan teknolojik gelişmelerin yönetim alanına etkilerinin olduğu süreç bünyesi içinde tartışılmaktadır.		
Tsvetkov vd. (2019)	Dijitalleşmenin yol açtığı gelişmeler ve ağ ekonomisinin sundukları doğrultusunda Dijital Yönetim kavramı ortaya atılmaktadır. 4. Sanayi devrimi sonrasında yönetimin yeni bir paradigma değişimi yaşadığını iddia etmektedir.	Nitel araştırma yöntemi tercih edilmiştir.	Dijital yönetimin koşullarından bahsetmektedir. Nesnelerin interneti ile siber fiziksel sistemlerin yönetim alanında ve verimliliği sağlamada önemi vurgulanmaktadır.
Mulgan (2021)	Çalışmasında teknolojinin sunduğu olanaklar ve çevrenin değişmesi sonrasında yeni bir yönetim modeli tartışması başlamaktadır. Bu doğrultuda tetikli hiyerarşi modeliyle akıllı yönetim uygulamaları üzerine bir model önerisi sunulmaktadır. Yönetim ölçeğin dereceli olarak büyüdüğünü ve her ölçeğin kendi seviyesinden sorumlu olduğunu bu nedenle yönetimin çok katmanlı olduğu vurgusu yapılmaktadır. Geleneksel yönetim uygulamalarının yetersiz kaldığını, artık kaotik ortamlarda yeni bir model üzerinden yönetimin yönetilmesi gerektiğini savunmaktadır. Çünkü yönetimde evrimsel bir gelişim yaşanırken, devrim niteliğinde gelişmeler yönetim alanında değişimleri beraberinde getirmektedir, savunmasını da yapmaktadır.	Nitel araştırma yöntemi tercih edilmiştir.	Değişen çevre koşulları, teknolojik gelişmeler akıllı yönetim uygulamaların ortaya çıkmasına neden olmaktadır.
Davutoğlu (2021)	Araştırmasında, yönetim kavramının miladını Klasik Yönetim olarak ele almakta, ilk sınıflandırmayı buradan başlatmaktadır ve 2011 yılından sonra ortaya atılan Sanayi 4.0 devrimi sonrasında “Dijital Yönetim” ve “Tekno Yönetim” kavramlarını ortaya atmaktadır. Tekno Yönetim ile yeni bir oluşum yaşanmakta ve yönetimin geçirdiği evrimsel süreci tartışmaktadır. Yönetimin teknolojik gelişmeler sonrasında yeni uygulama alanları ve	Nitel araştırma yöntemi tercih edilmiştir. Literatür taraması ile veriler toplanmıştır.	Endüstri 4.0 sonrasında örgüt yapılanmasının durumu değerlendirilmiştir. Örgüt yapılanmasında yeni bir yapılanmaya ihtiyaç olduğu vurgusu yapılmıştır.

	araçlarına gereksinimi doğmaktadır ve bu nedenle teknoloji, yeni bir atılım olarak görülmektedir.		
Güleryüz (2021)	Endüstri de yaşanan devrimlerle, yönetim de dönüşüm yaşamaktadır. Sanayi devrimi sonrasında yönetim bilim olarak ele alınması başlamakta ve yöneticilere olan talebin artışa geçtiği bilinmektedir. İkinci sanayi devrimi sonrasında yönetimin yönü daha çok iletişim konusuna kaymaktadır.	Nitel araştırma yöntemi tercih edilmiştir. Yarı yapılandırılmış soru formu üzerinden veriler toplanmıştır.	Endüstri devrimiyle işleri dijitalleşmekte, kontrol ve yönetim işi kolaylaşmaktadır. Endüstri 4.0 ile birlikte yönetimin genelinde değişimler baş göstermektedir.

Literatürde sunulan Yönetim “4.0” çalışmaları içerisinde Oswald ve Müller (2018)’in modeli üzerinden yönetim düşüncesinde yaşanan değişimler ve dönüşümler aşağıdaki gibi irdelenmektedir:



Şekil 2.4. Yönetim Düşüncesinde Değişimler ve Dönüşümler (Oswald ve Müller, 2018)

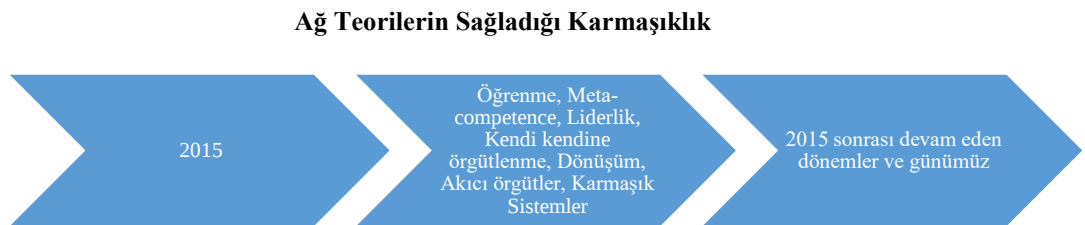
2.7. Yönetim “4.0” Öngörüsü

Örgütler ve sistemler çevresinde ağların gittikçe yaygınlaşması (Barabasi,2003) ve sosyal, politik ve ekonomik aktörlerin birbirleriyle bağlantılı hale gelmesiyle ilişkili olma hali gündeme gelmektedir (Morçel ve Wachhaus, 2009). Bu dönemin dinamikleri ve söylemleri örgütleri bağlantılı hale getirirken, bilgiyi paylaşan

bir tutum içerisinde tutmaktadır (Flyverbom vd., 2016). Endüstri 4.0 teknolojisiyle birlikte ortaya çıkan insan-makine ortaklığı örgütlerin iç yapısında değişimleri ve yönetim sürecinde yeni bir anlayışın gerçekleşmesine olanak vermektedir (Davies vd., 2017; Maskuriy vd., 2019; Sony ve Naik, 2020). Dördüncü endüstri devrimi sonrasında işin doğasının değişmesi yönetim anlayışının gelişmesini zorunlu kılmaktadır çünkü yeni bir kültür ortamı doğmaktadır (Hamel ve Zanını, 2020). Yönetim 4.0 Öngörüsü tartışılırken yönetim biçimindeki değişimler, yöneticilerdeki değişiklikler, çalışanlardan beklentiler ve örgütsel güç kaynakları ve uygulamaları başlıkları altında tartışması yapılmaktadır:

2.7.1. Yönetim Paradigmasında Değişimler

Genellikle geleneksel yönetim paradigması verimlilik ve etkinlik, planlama ve kontrol kapsam alanları, örgüt içindeki güç ve görev dağılımı ve iletişim halinde olarak koordinasyon sağlama gibi konulara önem vermektedir (Hrinchenko, 2021: 38). Yönetim 4.0 öngörüsüyle, yönetimin paradigması daha çok esnek ve koordinasyona dayalı olma temelinde ilerlemektedir. Diğer yandan her müşteri için özel tedarik zinciri oluşturmaya ve verimliliğin daha çok yükselişe geçtiği dönem olarak görülmektedir. Nitekim yönetim devrimlerinde temel amacın verimlilik artışı olduğu gerçeği geçerliliğini hala korunmaktadır (Bloching vd., 2015). Endüstri 4.0 teknolojileri sayesinde akıllı ağlar, akıllı denetimler, gerçek zamanlı izlemeler ve RFID teknolojisi ile birlikte nesnelerin gerçek durumları hakkında hızlıca bilgi sağlama ve makinenin verileri toplamasıyla çalışanın işlerini kolaylaştırma gibi özel durumlar gerçekleşmekte verimliliğe doğrudan katkılar sağlanmaktadır (Saracel ve Aksoy, 2020; Kablan, 2018:1563; Poonpakdee vd., 2017).



Şekil 2.5. Yönetim 4.0 Öngörüsü Tarihsel Süreci (Oswald ve Müller, 2018)

Endüstri 4.0 teknolojileri aracılığıyla işlerin yapılma şekli ve biçimi kökten değişime uğramakta (Wilson ve Daugherty, 2018) farklı fonksiyonlardan gelen kurumsal ve operasyonel kişilerin becerilerini ve perspektiflerini bir araya katmaları

ve geniş ekiplerle beraber çalışmayı başarabilen iş birlikleri önemli hale gelmektedir (Fountaine vd., 2019). Geleceğin çalışma prensipleri insanlarla makinelerin iş birliği halinde olması (Ford, 2019:148) ve bu uyumu sağlayacak olan insan kaynaklarının zihinsel yapısı ve davranışlarıyla birlikte teknik yetenek tarafından desteklemesi beklenilmektedir (Keskin ve Doyuran, 2021). Dünya Ekonomik Formu’nun araştırmasına göre bir işin günümüz şartlarında yüzde 67’sini insan, yüzde 33’ünü makineler gerçekleştirmektedir. Gelecekte, 2025 özelinde ise bu oranın yüzde 53’ün insanın ve yüzde 47’sinin makineler tarafından gerçekleştirileceği ulaşılmaktadır (WEF, 2021). Makine ve insan yeteneklerinin birlikteliği; iş dünyasında sağlanmış olursa hem toplum için hem de iş dünyası için bir ilerleme kat edilmiş olmaktadır. Çünkü doğru insan kaynağı ile makine iş birliği çağımız için bir yetenek olarak görülmektedir ve verimlilik ile karlılığın sağlanmasında elzem bir konu olarak görülmektedir (PWC, 2017). Dijital yetenek bir örgütün çalışanlarından geliştirmesini istediği yeteneklerden biri olarak görülmektedir çünkü yeni paradigmaların avantajını elde etmek için önemli bir rol üstlenmektedir (Henretta ve McGowan, 2018). Dijital dönüşümün başarılı olmasında yetenekli insanlara olan ihtiyacın artmasıyla birlikte, verilerin doğru okunması, yapılandırılan verilerin süreç içerisinde doğru konumlandırılması ve organizasyonel bir değişim meydana getirmesi ile mümkün olmaktadır (Davenport ve Redman, 2020). Teknolojinin gittikçe kendini geliştirmesiyle birlikte çalışanlarında çalışma biçimlerinde değişimler olmaktadır ve gri yakalı çalışanların sayısında artış olmaktadır. Yani çalışanın hem teknoloji uzmanı haline gelmesini olanaklı hale getirmek ve hem de teknoloji ile iç içe çalışmaya adapte olması için desteklemek gerekmektedir (Newman ve Blanchard,2020:122).

“Yönetim 4.0” öngörüsünde yönetim biçimleri dikkatleri üzerine çekmekte ve yönetim alanında esnek halkalar ve çevik ekiplerin ön planda olduğu görülmektedir (Aghina vd., 2015:2). Freelancers (serbest çalışma alanların) ve platformların yükselişe geçmesiyle takım tabanlı modellerin popüler hale gelmekte ve geleneksel hiyerarşi modellerinden uzaklaşmaktadır (Deloitte, 2018:3-4). Geleneksel örgüt tasarımı her fonksiyon tek bir yetkiye ve ayrı birime sahipken “Yönetim 4.0” ile birlikte koordinasyonlu bağlantılar sayesinde her örgütün sahip olduğu hiyerarşi oluşumuna karşı çıkılmakta ve fonksiyonlar arasında bağlantılar kurulmadığından yönetimin işlevsel olarak hızlı olmasını engelleyen bir unsur olarak görülmektedir.

Fakat “Yönetim 4.0” ile birlikte yatay süreç akışları, otoriter bağlantılar, piramidal hiyerarşi yapılanması yerine ağ toplulukların oluşmasıyla ekosistem anlayışına geçiş sağlayan örgüt tasarımların gündeme gelmesi yönetim bilimine etkiyi vurmaktadır (Goncharuk, 2017). Walmart ve Google gibi örgütler, Wikipedia editörleri ve açık kaynak programcılarının yaptığı iş modellerinde ve dağınık ağ yapıları üzerinden kendi kendine örgütlenen yapı modelleri görülmektedir. Bu örneklemeler, hiyerarşik yapılanmaya ihtiyaç olmadan faaliyetlerin yürütüldüğünün kanıtı olarak sunulmaktadır (Ahuja vd., 2012). Yeni yönetim anlayışında “ekosisteme dayalı” bir yapılanmanın meydana gelmesi düşünülmektedir. Endüstri 4.0 devrimi iş birliğine dayalı olmayı zorunlu kılmakta çünkü tüm dinamiklerin temelinde “birliktelik” ve “bağlantılı olma” vurgusu bulunmakta, bu nedenle tek başına hareket etmenin veya tek bir uygulama ile süreçleri yönetmenin mümkün olmadığı bilinmektedir. Bir nevi Endüstri 4.0 çözümleri, bir ekosistem anlayışı içerisinde birbiriyle entegre olmuş sistemlerin varlığını kolaylaştırmakta (CGI GROUP INC, 2017: 15) ve örgütsel sınırların ortadan kalktığı ve hem dikey yapılar hem de yatay yapıların bir sistem dahilinde entegre hareket ettiğini ifade etmektedir (Daft vd., 2010). Karmaşık çevreyi ve kaosu yönetmenin en önemli noktalarından biri olan iş birliğini sağlama aşaması, yöneticiler için önemli bir gereç olarak sunulmaktadır (Wren ve Bedeian, 2021).

Ekosistemler tarafından yönetilen evren, emir-komuta zinciri ve kontrol mekanizmasına gerek duymadan kendi kendini örgütlemesiyle faaliyetlerini yürütmektedir. Çünkü otomatik olan işlerde, deneyim kazanarak yapılan faaliyetlerde kıdemli ekip ve birikmiş bilgilerden faydalanılmaktadır. Fakat acil durumlarda, belirsiz olan zamanlarda, kaotik durumlarda üst düzey yetkililerden elde edilecek güç ve bilgi kazanımı önemli olmaktadır. Bu nedenle “Tetikli hiyerarşi teorisinden” hareketle akıllı yönetim modeli tanımlaması yapılmaktadır (Mulgan, 2021:137-141). Tetikli hiyerarşi teorisi; bir sistemin daha yapıcı hale gelmesine olanak tanıyan bir model olarak, olumsuz sonuçları ölçüp iyileştirmeye yönelik atılan adımlar olarak değerlendirilmektedir (Helmreich ve Foushe, 1993). Akıllı yönetim modelinden kasıt, ölçeğin dereceli olarak büyüdüğü, her biri kendi seviyesinin katmanından sorumlu olan çok katmanlı yönetim olarak tanımlanmaktadır. Her ardışık katman, alt katmanlara müdahale etme hakkına sahip olmakta ve belirli yetki, güç ve sorumluluk verebilmektedir. Hiyerarşik sistemlerde otorite, yukarıdan aşağıya akarken akıllı

yönetim uygulamasında her katman toplu olarak alt katmanlara karşı sorumlu olmaktadır (Mulgan, 2021: 138).

2.7.2 Çalışanlardan Beklentiler

“Yönetim 4.0” öngörüsünde veriyi muhafaza edebilen, yönetebilen ve faydalı hale getirebilen çalışanlar ve yöneticiler önemli konuma gelmektedir. Ayrıca yapılandırılmamış form halinde bulunan verilerden değerli çıkarımlarda bulunmak önemli hale gelmektedir (Rogers, 2020). Teknolojinin gelişmesiyle birlikte çalışandan beklenen durumlar değişime uğramakta, önceden fiziki güce ihtiyaç duyulurken, sonrasında bilgi edinebilmesi ve bilgiyi içselleştirmesi istenilmektedir. Son yaşanan devrimle birlikte çalışanlardan ve yöneticilerden yanlış adımlardan kaçınması için algoritmaları çok iyi okuyabilmesi beklenilmektedir. İyi bir algoritma emekçisi olması arzu edilen bir beklentidir, iyi bir planlama yapabilmek ve bunun sonucunda isabetli bir karar verebilmek için oldukça gerekli görülmektedir (Luca vd., 2016:46-47). Algoritmalar bir sonuca ulaşmak için nihai cevabı bulmak ve o cevap sonrasında kararlar verebilmekte önemli bir destekçidir (Lee, 2019:215).

“Yönetim 4.0” öngörüsü araştırması yapılırken literatürde “growth mindset” ifadesine karşılaşılmıştır. Bu ifadenin karşılığı sürekli gelişime açık olma hali olarak söylenebilmektedir. Sürekli gelişime açık olma anlayışı, gelişim zihniyetine sahip insanların yeteneklerini ve yapabileceklerini bu doğrultuda geliştirmesidir. Büyüme zihniyetini yeteneklerinde göstermek ve öğrenmeye açık bir anlayış ile ilerlemektir. Bir nevi, daha çok uygulamaya dayalı olarak hataları ve sorunları benimseyerek, öğrenme sayesinde gelişim göstermektir (Dweck, 2009).

Yönetim bilimine konu olan insanların empati kurabilmesi, entegre düşünebilmesi, optimist olması, deneyimleme kabiliyetine sahip olması ve iş birliğine açık olması kabul gören yetenekler olduğu ortaya çıkmaktadır (Brown, 2008). Yönetim 4.0 öngörüsünde yeni bir çalışma kültürü oluşturma ve çalışanlarda meta bilişsel beceri olarak tanımlanan, insanın kendi düşünceleri üzerinde düşünebilme ve sorgulama becerilerini kullanarak yeni çalışma kültürünün şekillenmesinde kritik önem taşımaktadır (Ermut, 2021). Çalışanların alışkanlıkları ve beklentileri farklı olan, çoklu roller üstlenebilen ve belirsizlikleri yönetebilen bir grubun doğmasıyla kültürel ortamın şekillenmesi esas olmaktadır (Aydın vd., 2020). Yönetimin eğilimi

çalışanların yeteneklerini geliştirme (Armstrong ve Taylor, 2014) ve yeni bir insan modeli tanımlamasının yapılmasına gereksinim duymaktadır (Şener, 2020:114). Yöneticilerin yetkinlerini değerlendirirken, Endüstri 4.0 devrimiyle birlikte literatürde “meta competence” nosyonların çalışıldığı görülmektedir, bu yetkinlikler aracılığıyla yöneticilerin bilgileri yorumlaması (Brynjolfsson ve McAfee, 2015:31) ve verileri anlamlandırması hızı ve kalitesi artışa geçecektir (Davenport, 2018; Pradeep vd., 2019:270). Yargılama, sezgi, mesleki ve yönetsek kabiliyetler, çok katmanlı bilgiler, entelektüel ve fiziksel bilgiler ile birlikte üst düzey beceri ve yetenekler “meta competence” olarak adlandırılmaktadır (Brown ve McCartney, 1995). Bu beceriler, kişinin yapabilme yeteneğine sahip olduğunu gösterebilmekten ziyade öğrenebilme, uyum sağlayabilme, öngörebilme ve yaratabilme ile ilgili olan üst düzey yetenekler olan meta yeterliliklerdir (Brown, 2007).

2.7.3. Yönetim Kademesi ve Yönetici Görevlerindeki Değişimler

Yönetim 4.0” öngörüsünde yönetim kademesi geleneksel yönetim kademesine göre değişime uğramaktadır. Temelde alt yönetim, orta yönetim ve tepe yönetim olarak ayrılan kademelerde farklılaşmalar meydana gelmektedir. Alt kademenin üstlendiği teknik sorumlulukları artık yapay zekâ uygulamaları üstlenmekte ve orta kademenin ise sorumluluk alanları farklılaşmaktadır (Güleryüz, 2021). Teknolojik gelişmelerin yöneticilerin üzerinde etkisi olduğu ve yöneticiyi geliştirici konumda olduğu gerçeği geçmişten beri bilinmektedir (Drucker, 2014:11). Yöneticiler, yaşanan teknolojik değişimler ve bu değişimlerin doğurduğu sonuçlar karşısında denetimde bulunmayı, kurumsal stratejiler geliştirmeyi ve hiyerarşik yapılar tasarlamayı geleneksel yönetimin sorumluluk alanına girdiğini vurgulamakta ve yeni yönetim anlayışında bu tarz sorumlulukların yavan kaldığı vurgulanmaktadır. Bu nedenle ilk olarak yönetici çevrede meydana gelen değişimleri fark etmesi, tanınması ve öğrenmesi gerekmekte ardından örgüt içyapısına bu değişim dokunuşları katarak, düzen ve iş birliğini sağlaması gerekmektedir (Barlett ve Ghostal, 1994).

Yeni teknolojik gelişmeler, pek çok insanın becerisine ihtiyaç duymakta ve farklı becerilerden yararlanan ekiplerden faydalanmaktadır (O’Shea, 2021:147). Aynı zamanda geleneksel yönetim anlayışında operasyonel faaliyetlerin ön planda olduğu bilinirken, yeni anlayışla birlikte iş birliği temelli rollerin önemli olduğu

görülmektedir. Çünkü yöneticiler, çalışanların kendisini geliştirmesine yardımcı olmak için "kariyer koçluğu" görevini üstlenmektedir. Endüstri 4.0 teknolojik uygulamalarından yapay zekâlar, daha etkin karar verme sürecini güçlendirme noktasında yöneticilere destek olmaktadır (Deloitte, 2018:7). Yöneticilerin bu seviyede bilgiye orkestra şefliği yapması hatırlatılmaktadır, bilgiyle sistematik yöntemler uygulamaya geçmesi olanaklı hale gelmektedir. Yöneticilerin bilgilere doğru yorumlama getirmesiyle, doğru araçları kullanmasıyla birlikte bilginin pratikteki karşılığın alınmasını sağlamaktadır (Mulgan, 2021: 17). "Yönetim 4.0" öngörüsünde yöneticilerin bilgi düzeyi ve teknolojiye olan yakınlığı önemsenmekte çünkü teknolojinin sunacağı fırsatlar ile ortaya koyacağı tehditleri anlayıp, yorumlamak elzem bir görev olarak görülmektedir (Bertoncel vd., 2018).

Geleneksel yönetim yaklaşımında hâkim olan komuta yetki yerine dönüşümü yönlendirecek becerileri ve yetenekleri sahiplenmiş dönüşümcü liderler olması ön plana çıkmaktadır. "Yönetim 4.0" ile birlikte kurmay yetkiyle yönetilmeye başlanmakta, planlama ve geliştirme ekiplerin talep tahminleri, ekip çalışması, kurumsal varlık yönetimi, ürün geliştirme döngüsü yönetimi, uzaktan yazılım güncelleme, entegre mühendislik ve süreç uyarımı gibi faaliyetlerde bulunmalar ön plana çıkmaktadır (Davutoğlu, 2021: 59). Örgüt yapılanmalardaki çeşitlenmeler, gelişmiş teknolojiler ve daha rekabetçi tutumlar örgütleri yönetimin uzmanlığına sevk etmektedir. Bu nedenle planlama, kaynak tahsis etme ve kontrol etme süreçleri daha karmaşık hale gelirken, profesyonel uzmanlığa ve becerilere olan ihtiyaç yani yöneticilere gereksinim artış gösterecektir (Üsdiken, 2021). Son yaşanan değişimlerle birlikte yönetime konu olan faktörler ve işlevlerinde çeşitlilik yaşanmaktadır. Yönetici insanı, örgütü, makineyi ve büyük veriyi beraber yöneterek akıllı işletme uygulamasına geçiş sağlanması gerekmektedir (Newman ve Blanchard,2020:122).

2.7.4. Örgütsel Kaynaklar ve Uygulamalar

"Yönetim 4.0" öngörüsünün yönetim biçimi, formatın seyrini belirleyebilecek olan "kolektif akıl" yani örgüt bünyesinde diyalektik bir yaklaşımla ele alınmasıyla mümkün olabilmektedir. Kolektif akıl unsurları hiyerarşiden, mülkiyetten ve varsayımlardan uzak tutularak, yeteneklerin gelişmesini sağlama ve yeni fikirlerin ortaya çıkmasını sağlamaktır (Deloitte, 2018:3-4). Tüm paydaşlar tarafından kolektif

akılın dengeli kullanılması, öğrenme ve eylem birliğine sahip olmasıyla tutarlı sonuçlar elde etmektedir (Mulgan, 2021:108-109). Dinamik bir çevrede, bireysel sorumlulukların yoğun olduğu ve yetenekli çalışanların olduğu, tüm değer ağında iş birliği yaparak gelecekteki örgütler için bir yapılanma gerekmektedir (Lodgaard ve Dransfeld, 2020: 220). Bu nedenle esnek halkalar oluşturarak daha hızlı hareket etmekte ve kendi kendilerini yöneten ekip yapıları oluşturması mümkün olmaktadır (Aghina vd., 2015:2). Çünkü gerçekleştirilen görevler düzenli olarak değişime tabi tutulmakta ve farklı takımlarla iş birliği sağlama dinamikliğe katkı sunmaktadır (Schuh vd., 2017). Özelleştirilmiş kültür ile dijital teknolojiyi harmanlayarak, çalışanın davranışlarının açık iletişim yoluyla ve paylaşılan bilgilerle gelişmesini sağlama ve bu uygulamanın temelinde iş birliği yapmak esas olmaktadır (Shamim vd., 2016). Önerilen yönetim uygulamasının başarısının arkasında bulunan dinamik bir yönetici/lider bulunması ve çalışanlarını keşifçi, girişimci ve işbirlikçi halde olmalarıyla mümkün olmaktadır (Nafchi ve Mohalska, 2020).

“Yönetim 4.0” öngörüsünde örgütler, teknolojik buluşların gücünden, platformların sağladığı kolaylıklardan, otonom gücünden ve makine-insan birlikteliğinin sonucunda ortaya çıkan yetkinliklerden etkilenmektedir. Çevik örgütlenmeler, işlerin ve stratejik planlamalarının temel bir unsuru olarak insan ve makine yeteneklerinin iş birliğini desteklemekte, doğru işler yaparak bir kuruluşun üretkenliğini, rekabet gücünü ve konumlandırılması sağlanmış olmaktadır (Deloitte, 2018:12). İnsan ve makinenin birbirine bağlanmasıyla, düşünme biçiminde yeniden farklılık katmaktadır. Karmaşık sorunların çözümünde, sorunların daha hızlı çözümünde ve kıt kaynakları en uygun şekilde dağıtımında “kolektif akıl” dan yeni yöntemlerle faydalanılmaktadır (Mulgan, 2021: 23). Bilgisayarları sadece bir hesaplama cihazı olarak görmenin ötesinde yeni bir ifade aracı, yaratıcı bir ilham kaynağı ve bilginin paylaşılmasında bir kapı olarak görülmektedir (Waldrop, 2001; Tim ve Fischetti, 2000).

Çizelge 2.6 Yönetim 4.0 Öngörüsü Özellikleri

Yönetim Biçimi	• Öğrenmeyi teşvik eden bir ortam olması, • Açık iletişim ve çapraz iletişim anlayışı hâkim olması, • Sürekli inovasyon yapabilme hali bir norm olması beklenilmektedir. • Ağ etkileri, teknolojik inovasyonun sunduğu yeni bir ekonomik fenomen olarak görülmektedir. • Değişen ihtiyaç ve beklentiler yeni perspektifler ve yeni denklemler doğmasına neden olmakta, Yönetim 4.0 öngörüsüyle iş birlikleri ve ortaklıklar ön plana çıkmaktadır. Çünkü değer yaratma ve rekabet avantajı yaratmanın yolu ortaklıklar olarak görülmektedir. • Akıllı yönetim uygulamaları • Ekip tabanlı çalışmalar • Bilgiyi içselleştirme • Fonksiyonlar ile bağlantılı ve ilişkili olma hali
Örgüt Yapısı	• Geleceğin örgütleri daha düz hiyerarşilere sahip olacak • Akıllı örgütler ve akıcı örgüt, kendi kendini düzenlemekte ve kontrol etmektedir. • Ağ takımların önemi ortaya çıkması muhtemeldir. • İşletmelerin desantralize olması düşünülmektedir. • Platform işletmelerin yükselişe geçmesiyle rekabeti ve pazarı alt üst etmektedir ve böylece geleneksel yönetim pratikleri değişmektedir. • Kuantum örgüt yapılanmaları dikkatleri çekmektedir ve kendi kendini düzenleyen ve gelişen bir yapı içerisinde esnek ve sistematik yapılardır. • Kendi kendini örgütleyen yapılar • Ekosistem anlayışı
Yönetilenler	• Meta-bilişsel yeteneğe sahip olma, verilerin yorumlanması ve bilginin anlamlandırılmasında önemli rol oynaması düşünülmektedir. • Birçok insanın farklı becerilerinden faydalanarak, daha çok ekip çalışmalarının önemsendiği ve farklı akıllar ile iş birliği yapabilme yetisinin önemi ortaya çıkmaktadır. • Yetenek yönetimi ve yetenek dönüşümü • Girişimci, keşifçi ve yaratıcı çalışanları destekleme • Algoritma emekçileri
Yöneticiler	• Çevik⁴ Koçlar • Kariyer koçluğu • Yöneticilerin yapay zekâ devrimine uyum sağlamaya gayret gösteren yetenek kümelerine ihtiyaç duyulmaktadır. • Yönetim kademesi değişime uğramakta
Örgütsel Güç Kaynakları	• 4.0'ın en önemli paradigması bilişsel yapıdır, zihinsel ve kültürel dönüşümün örgütsel güç kaynakların elzem faktörü olarak görülmektedir. • Otonom gücü,

⁴ Çevik; değişimi öngörmede, başlatmada ve değişimden yararlanmada hızlı, kararlı ve etkili bir şekilde hareket etme olarak tanımlanmaktadır (Ahammad vd. ,2020).

İnsanlar ile makineleri, örgütler ve ağlarla birleştirmeye dayanan “kolektif akıl” melez düşünebilmeyi sağlamaktadır.
• İnsan-makine iş birliği, • Verinin gücü örgüt çalışanlarına ve kültürüne empoze edilmelidir. • Kompleks sistemler • Özelleştirilmiş Kültür • Teknolojiyle desteklenmiş yönetim araçları/uygulamaları

Kaynakça: Çizelge, yazar tarafından oluşturulmuştur.



ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

YÖNETİM 4.0 ÖNGÖRÜSÜNÜN İNCELENMESİNE YÖNELİK AÇIMLAYICI SIRALI KARMA YÖNTEM ARAŞTIRMASI

3.1. Araştırmanın Konusu ve Problemi

Dünya genelinde yaşanan sosyal, kültürel, politik ve teknolojik gelişmeler işletme çevrelerinde değişimler ve gelişmeler yaşanmasına neden olmaktadır. Teknolojik gelişmeler; işletme çalışanını, örgüt yapısını, iş yapma şekillerini ve çalışma şartlarını değiştirmektedir. Kültürel anlamda meydana gelen gelişmeler; örgütün kültürel ortamını, yöneticinin tutumunu ve yönetim biçimini etkilemekte ve değiştirmektedir. Politik çevre, ekonomik çevre, demografik çevre, teknolojik çevre, rekabetin yapısı ve uluslararası arenanın hızla gelişmeler kaydetmesi işletme çevresinin değişim hızını, belirsizliğini ve gelişmesini etkileyen önemli unsurlar arasında yer almaktadır. Son dönemin en önemli gelişmelerinden biri olan Endüstri 4.0 teknolojileri ile ilişkili kültürel ortandan, teknolojik ilerlemelerden ve çevresel değişimlerden etkilenerek, yıkıcı ve devrim niteliğindeki bir gelişme olarak ilerlemektedir. Endüstri 4.0 teknolojileri, yıkıcı ve sarsıcı bir devrim olarak görülmekte hatta Dünya Ekonomik Forumu'nun 2016 yılında ana teması "Endüstri 4.0" olarak ilan edilmişti. Son dönem en popüler konularından biri olan Endüstri 4.0 teknolojilerin yönetim bilimi ve örgüt kuramı alanında yeni yönetim yaklaşımlarına ve paradigma değişimlerine neden olduğu vurgusu yapılmaktadır.

Tezin araştırma problemi; çevresel, kültürel ve teknolojik faktörlerdeki gelişmelerin yönetim fonksiyonlarındaki paradigma değişimine etkisinin ve bu süreçte Endüstri 4.0 teknolojilerinin aracı etkisinin nitel ve nicel yöntemlerle belirlenmesidir. Bu amaçla nicel verilerden elde edilen istatistiksel sonuçların nitel yöntemlerden elde edilen bulgularla derinlemesine analiz edilerek "Yönetim 4.0 Öngörüsünün" gerçekliği ortaya konulacaktır.

3.2. Araştırmanın Amacı ve Önemi

Çeşitli teorilerden etkilenen yönetim bilimi, yaşanan gelişmelerden ve değişimlerden sonra paradigma kaymaları yaşamaktadır. Paradigma kaymaları yönetimin işlerini ve işlevlerini değiştirirken işletme alanında pek çok farklılıkları

beraberinde getirmektedir. Yapılan çalışmalar sonucunda teknolojik gelişmeler, çevresel değişimler ve kültürel farklılaşmalar Endüstri 4.0 teknolojilerin gelişmesini ve kendisini güçlendirmesini sağlamıştır. Bu ivme sonucunda Endüstri 4.0 teknolojileri; iş modellerini, yönetim fonksiyonlarını, veri değerlendirmesini, dijital yeteneğin ortaya çıkmasını, hiyerarşik sistemlerin demode kalmasını ve örgüt kültürün değişimler yaşamasını sağlamaktadır.

Açıklayıcı sıralı karma desenine göre yürütülen bu tezin amacı; çevresel değişimler, kültürel değişimler ve teknolojik gelişmeler gibi etmenler ile hem Endüstri 4.0 teknolojileri aracılığıyla yönetim fonksiyonları üzerindeki etkisini belirlemek hem de elde edilen nicel bulguların altında yatan unsurları derinlemesine incelemektir. Bu kapsamda nicel aşamada yönetim fonksiyonları üzerinde etkili olan faktörleri belirlemek ve nitel aşamada istatistiksel olarak anlamlı görülen faktörlerin nedenlerini derinlemesine anlamak amaçlanmıştır. Bu doğrultuda Yönetim “4.0” gerçekliğini araştırmak veya öngöründe bulunmak mümkün müdür sorusuna cevap aranmaktadır.

Literatür taraması sonucunda Endüstri 4.0 teknolojilerin yönetim alanında ve yönetim fonksiyonları üzerindeki etkilerini derinlemesine araştıran bir çalışmaya bildiğimiz kadarıyla rastlanmamaktadır. Bu nedenle araştırma alanında yapılacak ilk çalışma olmasının yanı sıra kendisinden sonra gelecek çalışmalara yön göstereceği için öncü konumunda olmasından dolayı önem arz etmektedir.

3.3. Araştırmanın Varsayımları ve Sınırlılıkları

Araştırma ölçeği hazırlanırken; çevresel değişimler, kültürel farklılaşmalar ve teknolojik gelişmeler Endüstri 4.0 teknolojilerini geliştirmesi varsayılmıştır. Bu süreç içerisinde başka etmenler ve faktörler olması mümkündür. Diğer bir varsayım, Endüstri 4.0 teknolojileri yönetim bilimini ve yönetim fonksiyonlarında paradigma değişimine neden olmaktadır. Bu varsayımlardan hareketle araştırmanın ölçeği, yönetim alanındaki değişimleri ölçmeye odaklanmaktadır.

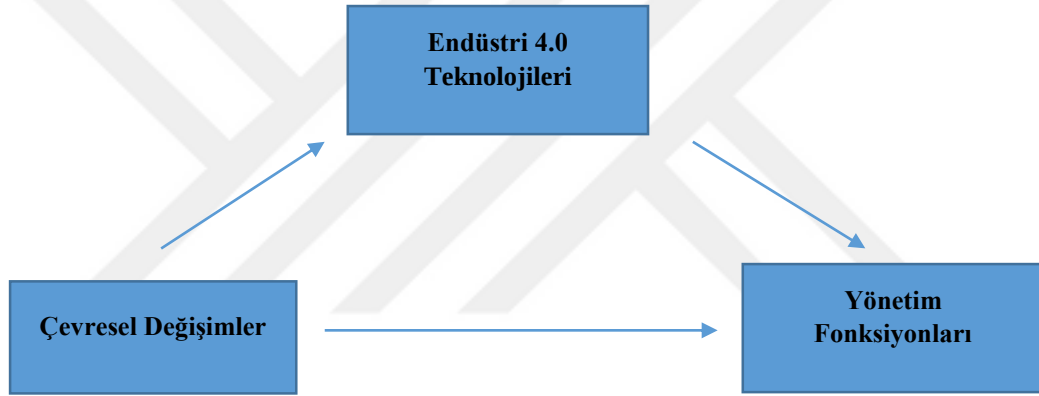
Ayrıca araştırma kapsamında aşağıdaki varsayımlarla hareket edilmiştir:

1. “Yönetim 4.0” öngörüsü ölçeğindeki maddeler, analiz edilmeye çalışılan değişimleri temsil etmektedir.

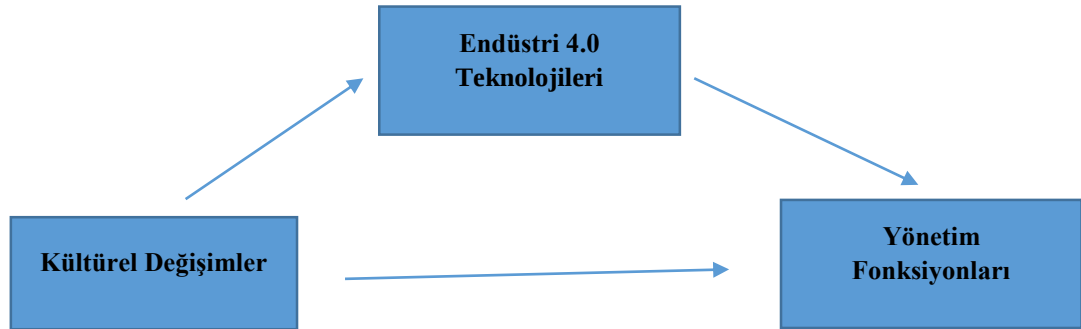
2. Araştırma için seçilen veri toplama aracı olarak veri analiz yöntemleri çalışmanın amacına ve problemine uygun olan tercih edilmiştir.
3. Örneklem evreni temsil etmektedir.
4. “Yönetim 4.0” öngörüsü ölçeğinin kapsam geçerliliği için başvuru uzman görüşleri yeterlidir.
5. “Yönetim 4.0” öngörüsü ölçeğindeki maddelere yöneticiler bilinçli ve gönüllü olarak cevap vermişlerdir.

3.4. Araştırmanın Modeli

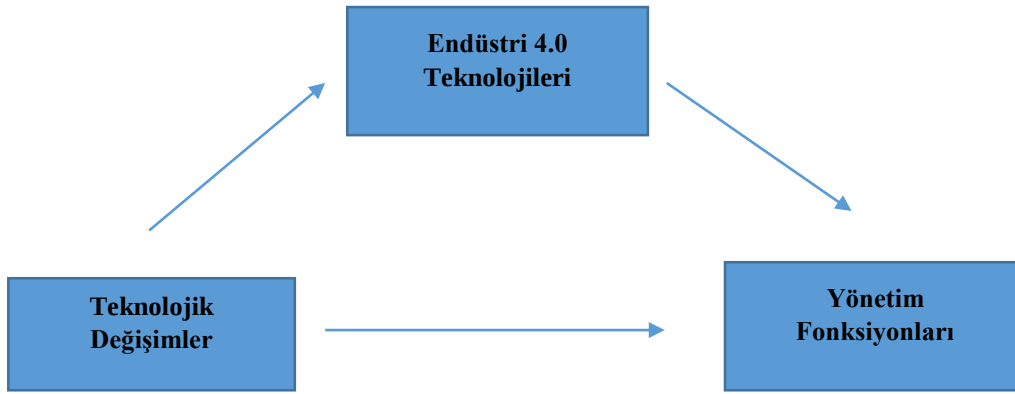
Bu bölümde araştırmanın modeline yer verilmektedir. Araştırmada üç farklı kavramsal modele yer verilmiştir.



Şekil 3.1. Araştırmanın Kavramsal Modeli (I)



Şekil 3.2. Araştırmanın Kavramsal Modeli (II)



Şekil 3.3 Araştırmanın Kavrasal Modeli (III)

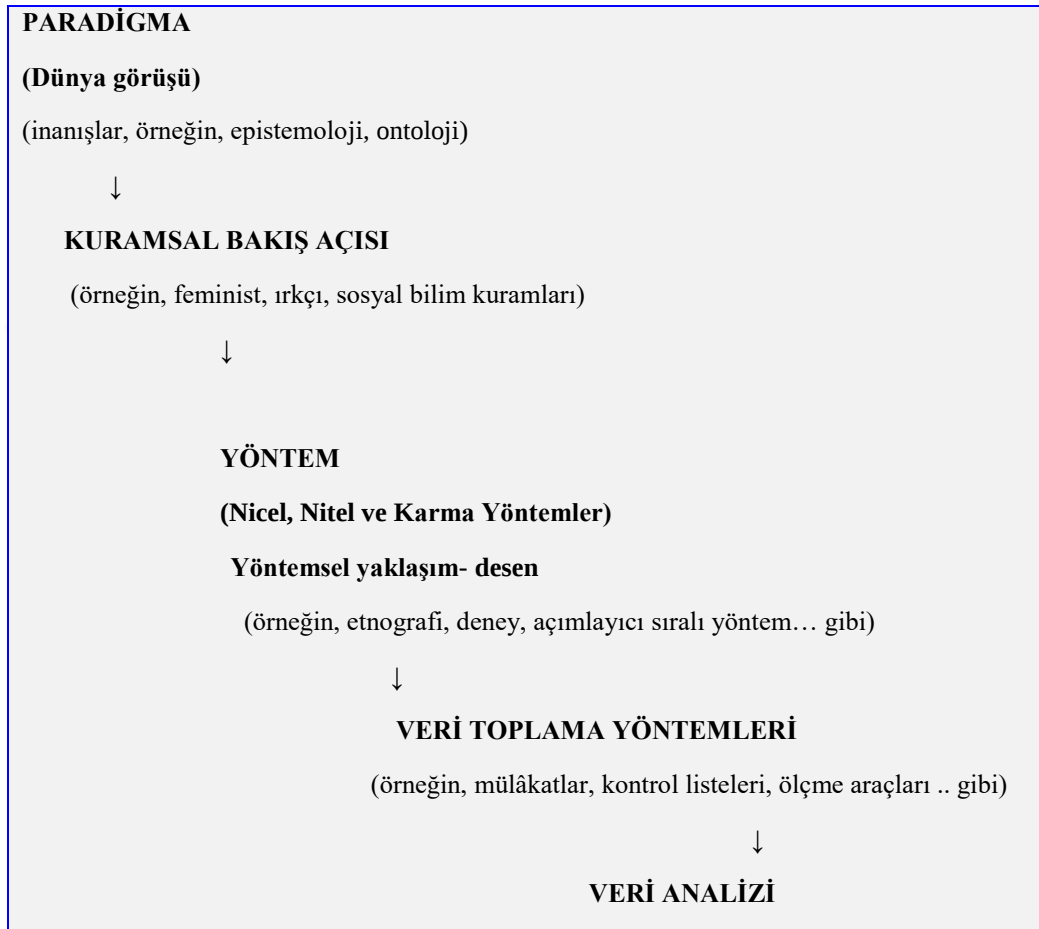
3.5. Araştırmanın Yöntemi

Karma araştırma yöntemi, 1990'lı yıllardan itibaren ortaya çıkmış ve sonrasında popüler olmuş üçüncü yöntem bilimsel hareketi olarak kabul görmüş bir yöntem türüdür (Teddle ve Tashakkori, 2003). Karma araştırma yöntemi, aynı zamanda üçüncü araştırma paradigması olarak nitelendirilmektedir (Johnson ve Onwuegbuzie, 2004). Nicel araştırma yönteminin derinlemesine bilgi sunmaması ve nitel araştırma yönteminin genellebilir olmamasından kaynaklı olarak ortaya çıkmıştır. Karma araştırma yöntemi, eksiklikler modelinden hareketle ortaya çıkmıştır (Teddle ve Tashakkori).

Karma araştırma yöntemi popüler bir araştırma yöntemi olmasından kaynaklı 40'dan fazla tanımlaması bulunmaktadır. Bu tanımlama fazlalığının bir diğer nedeni ise yöntemin tam olarak anlaşılır olmamasından kaynaklanmaktadır. Bu alanda önemli çalışmalar yapmış bilim adamlarının tanımlasına bakılırsa; Creswell, karma yöntem araştırmasını araştırmacının hem nicel hem de nitel verileri tek bir çalışmada veya aşamalı araştırmalarda analiz ettiği, birleştirdiği ve harmanladığı bir araştırma tasarımı olarak tanımlamaktadır (Creswell ve Creswell, 2018). Morse, nitel ve nicel bileşenleri birlikte kullanarak teoriyi daha güçlendiren ve bilimsel açıdan çalışmayı daha da güçlendiren araştırma planı olarak nitelendirmektedir (Morse, 1991). Tashakkori ve Teddle ise soru çeşidinde, veri toplamasında ve analiz işlemlerinde nicel ve nitel yaklaşımların kullanıldığı bir araştırma tasarımı olarak görmektedir (Teddle ve Tashakkori, 2015).

Karma araştırma yöntem süreci ile hem yöntemin özelliklerini tanımış hem de karma araştırma yöntemi nedir sorusuna cevap verilmiş olacaktır. Karma araştırma yöntemi alanında önemli çalışma yapmış ve bu yöntemin süreç aşaması ile literatürde

kabul görmüş Crotty (1998) çalışmasından hareketle süreci bir şekil üzerinden tartışmak daha doğru olacaktır. Felsefik varsayımlar, teorik dayanaklar, metodolojik yaklaşımlar ve metotlar aşamasından oluşmaktadır:



Şekil 3.4. Karma Araştırma Yöntem Sürecini Oluşturan Etmenler (Crotty, 1998)

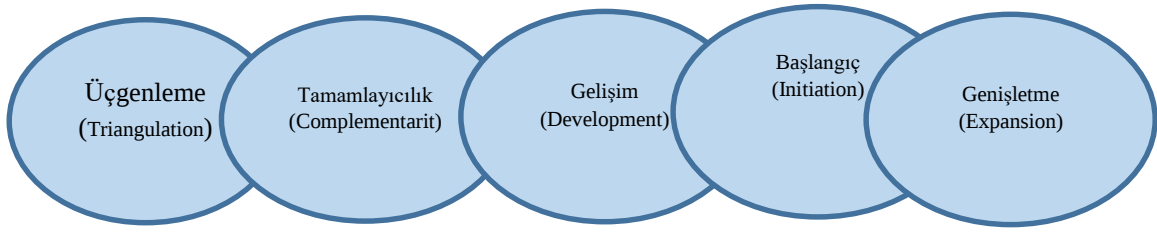
Şekil 3.4.'de karma araştırma yöntem sürecini oluşturan etmenlere yer verilmiştir. İlk olarak karma araştırma yönteminde felsefik yaklaşımlar; dünya görüşünü ve paradigmalardan oluşmaktadır, teorik yaklaşımları etkilemektedir. Karma araştırma yönteminin felsefik temeli pragmatizme dayanmakta, düşüncelerin anlamlarını ortaya çıkarmaya çalışmaktadır (Keskin vd., 2016:395). Teorik yaklaşımlar; çalışılan konunun kapsamını ve alanını belirtmekte, bir dayanak sağlamaktadır. Teorik yaklaşımlar, yol gösterici niteliğinde olup araştırmanın yöntemini belirleyerek çalışmanın metodolojisi ortaya çıkarılmaktadır. Seçilen desen

ve yöntemler sayesinde araştırmanın metod kısmını yani veri toplama araçlarını belirlemiş olmaktadır (Toraman, 2021: 6-8).

Karma araştırma yöntemin desenlerinden hangisinin seçilmesi gerektiğini araştırmanın problemi ve amacı belirlemektedir (Plano Clark ve Creswell, 2010). Açımlayıcı sıralı karma desenin kullanım amacı, nitel verileri nicel veri içerisinde ilişkilendirmek ve yönelimleri açıklamaktır (Creswell ve Plano Clark, 2014). Açımlayıcı sıralı karma desen; sıralı nicel→nitel şeklinde sembolize edilmektedir. Bu desen nicel veri toplama araçları ile araştırmaya başlanıp, nitel veri toplama araçları ile devam edildiği vurgulanmaktadır. Açımlayıcı sıralı karma desen sayesinde farklı paradigmaları bir arada kullanmak ve çalışmak mümkün olmaktadır (Creswell ve Plano Clark, 2018).

3.5.1. Karma Araştırma Yöntemi Seçme Gerekçesi

Sosyal bilimler alanında yapılan çalışmalarda nitel yöntemlerin ve nicel yöntemlerin müstakil olarak kullanılmasından kaynaklı yetersizlikler ortaya çıkmaktadır. Daha geniş ifadeyle, nicel araştırma yöntemleri ile nitel araştırma yöntemlerini birlikte kullanıldığında araştırılan sosyal olaylar ve olgulara ilişkin açıklamalar daha güçlü ve anlamlı olma ihtimali yükselmektedir. Tez çalışması öncelikle nicel araştırma yöntemi ile başlanmıştır akabinde süreç esnasında yaşanan değerlendirmeler neticesinde çalışmanın yöntemi karma araştırma yöntemine geçiş olmuştur. Nicel araştırma yöntemi sonucunda elde edilen bazı istatistiksel verilerin açıklanmasında ve anlaşılır olması için nitel araştırma yönteminden elde edilen verilere gereksinim duyulmuştur. Karma araştırma yöntemleri; nicel ve nitel yöntemlerin beraber kullanımı ile kuram ve uygulama hakkında daha kesin ve tam bilgiler vererek güçlendirme sağlamaktadır (Johnson ve Onwuegbuzie, 2004). Nitekim “ne” veya “nasıl” sorularına ilaveten “neden” sorusunu da cevaplamak, daha detaylı araştırma sorularına cevap bulmayı mümkün kılmaktadır. Karma araştırma yöntemi seçmek için çeşitli gerekçelendirmeler bulunmaktadır (Greene vd., 1989).

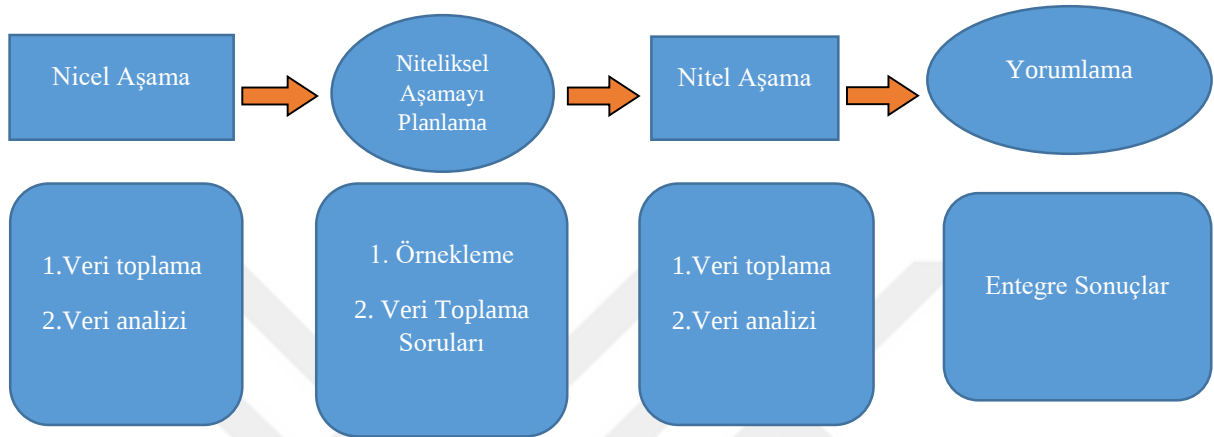


Şekil 3.5. Karma Araştırma Yöntemi Gerekçelendirme (Greene vd., 1989)

Karma araştırma yöntemini seçme gerekçelerinden biri üçgenleme (triangulation); farklı yöntem sonuçlarının birbirine yakınmasını ve birbiriyle uyuşmasını amaçlamaktadır (Giannakaki, 2005). Üçgenleme; iki farklı araştırma yönteminin birbirini doğrulaması ve uyuşması olarak görülmektedir (Creswell vd., 2003). Daha açık ifadeyle üçgenleme gerekçesi, veri çeşitlemesi olarak ifade edilmekte ve en açıklayıcı anlam olarak da literatürde kabul görmektedir (Toraman, 2021). Tamamlayıcılık ilkesi; bir araştırma yönteminin sonuçlarıyla diğer araştırma yönteminin sonuçlarını ayrıntılandırma, genişletme, örnekleme ve açıklamayı amaçlamaktadır (Gürcüm ve Aslan, 2017). Bir yöntemin sonuçlarını, diğer yöntemin sonuçları ile tamamlamaktadır (Baki ve Gökçek, 2012). Gelişim ilkesi; nitel verilerin çalışmanın nicel araştırma boyutunu desteklemek üzere kullanımını ifade etmektedir. Nitekim nicel araştırma boyutunu nitel verilerle geliştirmek olarak tanımlanmaktadır (Butgel vd., 2016). Başlangıç ilkesi; karma araştırma yöntemlerinde araştırma sorusunun yeniden yapılanmasını sağlamaktadır (Greene vd., 1989). Başlatma ilkesiyle yeni bakış açıların keşfedilmesi ve bir yöntemin sorularının ve sonuçlarının diğer yöntemle değişiklikler yapılabilmesi amaçlanmaktadır (Bryman, 2006). Genişletme ilkesi; bir araştırma metodundan elde edilen sonucun diğer araştırma metodunu geliştirmesine dayanmaktadır (Toraman, 2021). Örneklem seçiminin ve uygulanmasının yanı sıra daha kapsamlı sonuçlar elde etmek amacıyla yürütülmektedir (Plano Clark ve Ivankova, 2016). Bu tez çalışmasında karma araştırma yöntemi seçme gerekçesi; tamamlayıcılık ve gelişim ilkelerinden dolayıdır. Çünkü nicel aşamada elde edilen sonuçları, nitel aşamada elde edilen bulgularla aydınlatmak ve açıklamak esastır.

3.6. Araştırmanın Süreci

Araştırma karma araştırma yönteminden açımlayıcı sıralı karma desenine göre yürütülmüştür ve çalışma sürecinin diyagramı aşağıda Şekil 3.6.'da sunulmaktadır (Creswell ve Plano Clark, 2018).



Şekil 3.6. Açımlayıcı Sıralı Karma Desen Diyagramı (Creswell ve Plano Clark, 2018)

Araştırma, ilk olarak nicel aşama ile başlamakta, veri toplama aracı ve veri analizi olarak nicel araştırma yöntem teknikleri kullanılmaktadır. Akabinde nicel araştırma sonucunda elde edilen istatistiksel sonuçları derinlemesine araştırmak için niteliksel aşamaya geçme planlanmaktadır. Nicel veri örnekleme içerişinden nitel veri örnekleme belirlenmekte, veri soruları hazırlanmakta ve veri toplama aşamasına geçilmektedir (Bradley vd., 2009). Bu desen modelinde nitel aşama için amaca uygun örnekleme rehberlik etmek için çalışmaya katılanların özellikleri nicel sonuçları kullanmak istenildiğinde de kullanılabilir olması gerekmektedir (Morgan, 2014). Son olarak ise hem nicel aşamadan hem de nitel aşamadan elde edilen sonuçlar üçgenleme yöntemi ile entegre edilmektedir. Nicel aşamadan nitel aşamaya geçiş sıralı olarak yapılmaktadır. Bu süreç neticesinde açımlayıcı sıralı karma yönteminin diğer ifade şekilleri de ortaya çıkmaktadır; sıralı üçgenleme (Morse, 1991), sıralı model (Tashakkori ve Teddlie, 1998) ve tekrarlayan desen (Greene, 2007) şekillerinde ifade edilmektedir.

3.6.1. Nicel Araştırma Aşaması

Açımlayıcı sıralı karma araştırma yönteminin ilk aşaması olan nicel araştırma aşamasının hipotezleri, ölçeği ve evren- örneklem konuların tartışması bu bölümde yapılacaktır.

3.6.1.1. Nicel Çalışmanın Evren ve Örneklem

Endüstri 4.0 teknolojisi çalışmanın aracı değişkenini oluşturmaktadır. Bu nedenle çalışma için Türkiye’de bulunan işletmelerin Endüstri 4.0 teknolojilerini yoğun olarak kullandığı işletmeler tercih edilmesi istenilmiştir. Türkiye’nin en büyük işletmelerinin teknoloji kullanmaya daha meyilli olduğu varsayılarak ISO 1000 işletmesi tercih edilmiştir. Çalışmanın evrenini Türkiye’de Endüstri 4.0 teknolojilerini kullanan işletmeler oluşturmaktadır. Türkiye’de bulunan ISO 1.000 işletmesi üzerinden çalışmanın örnekleme belirlenecektir. Nicel araştırma yöntemi Sample Size Calculator’dan %99 güven aralığında ve %5 hata payı ile örneklem hesaplanmıştır. Population (evren) 1.000 işletme girilerek hesaplanmış ve örneklem sayısı 400 olarak bulunmuştur. Olasılıklı örnekleme yönteminden, basit olasılıklı örnekleme türüyle 401 yönetici belirlenmiştir.

3.6.1.2. Nicel Araştırma Sorularının ve Hipotezlerin Belirlenmesi

Açımlayıcı sıralı karma desen yönteminin ilk aşaması olan nicel araştırma yöntemine ilişkin araştırma sorusu aşağıda belirlenmiştir. Yönetim 4.0; çevre, teknoloji ve kültürde meydana gelen değişimlerden ve Endüstri 4.0 teknolojileri vasıtasıyla ortaya çıkmakta mıdır sorusundan hareketle çalışma yürütülmektedir.

Araştırmaya katılan yöneticilerin, Yönetim 4.0 öngörüsü üzerine verdikleri cevapların istatistiksel analizi sonucunda araştırma sorularının cevapları aranacaktır. Araştırma amacı ve araştırma sorularından yola çıkarak nicel veri analiz bölümünde test edilmek üzere hipotezler oluşturulmuştur. Araştırma hipotezleri şu şekildedir:

H₁: Çevresel değişimler, yönetim fonksiyonlarında değişime neden olur.

H₂: Çevresel değişimler, Endüstri 4.0 teknolojileri aracılığıyla yönetim fonksiyonlarında değişime neden olur.

H₃: Kültürel değişimler, yönetim fonksiyonlarında değişime neden olur.

H4: Kültürel değişimler, Endüstri 4.0 teknolojileri aracılığıyla yönetim fonksiyonlarında değişime neden olur.

H5: Teknolojik gelişmeler, yönetim fonksiyonlarında değişime neden olur.

H6: Teknolojik gelişmeler, Endüstri 4.0 teknolojileri aracılığıyla yönetim fonksiyonlarında değişime neden olur.

Çizelge 3.1 Hipotezlerin Gerekçesi ve Yararlandığı Kaynakçalar

HİPOTEZLER	HİPOTEZİN GEREKÇESİ	YARARLANDIĞI KAYNAKÇA
H ₁ : Çevresel değişimler, yönetim fonksiyonlarında değişime neden olur.	Çevresel değişimler, yönetim fonksiyonların işlevlerini etkilemektedir.	(Whysall vd., 2019); (Li vd., 2020); (Baransel, 1993); (Bakkalbaşı, 2017); (Parsons, 2013); (Boulding, 1956).
H ₂ : Çevresel değişimler, Endüstri 4.0 teknolojileri aracılığıyla yönetim fonksiyonlarında değişime neden olur.	Çevresel değişimler, Endüstri 4.0 teknolojileri aracılığıyla yönetim fonksiyonlarının faaliyet alanlarında radikal değişimler meydana getirmektedir.	(Sheik ve Singh, 2020); (Luca vd., 2016); (Saucedo-Martinez vd., 2018); (Lindebaum vd., 2020); (Zheng vd., 2018), (Lodgaard ve Dransfeld, 2020); (Jamali, 2005); (Toffler, 1996); (Deloitte, 2015; McAfee ve Brynjolfsson, 2018; Schwab, 2020); (Baştan, 2003), (Barabasi, 2003; Ahuja vd., 2012); (Mörçel ve Wachhaus, 2009); (Hoffman ve Rüşch, 2017); (Crnjac vd., 2017); (Rıfkin, 2015), (Tiwari ve Khan, 2020); (Aghina vd., 2015); (Mulgan, 2021); (Brynjolfsson ve McAfee, 2015).
H ₃ : Kültürel değişimler, yönetim fonksiyonlarında değişime neden olur.	Kültürel değişimler, yönetim fonksiyonlarının temel görevlerine kazanımlar sağlamaktadır.	(McKinsey, 2011); (Ford, 2019); (Drucker, 2014); (Berber, 2013); (Wren ve Bedeian, 2021); (Özcan ve Barca, 2010)
H ₄ : Kültürel değişimler, Endüstri 4.0 teknolojileri aracılığıyla yönetim fonksiyonlarında değişime neden olur.	Kültürel değişimler, Endüstri 4.0 teknolojileri aracılığıyla yönetim fonksiyonlarına yenilikler kazandırmaktadır.	(Gaspar ve Juliao, 2020); (Zheng vd., 2018); (Roblek vd., 2016); (Pereira ve Romero, 2017); (Cheng ve Grosberg, 2017), (McKinsey, 2011); (Rübmman vd., 2015); (Özdoğan, 2018; Davenport ve Ronanki, 2018); (Davenport, 2018; Aydın, 2020); (Brynjolfsson ve McAfee, 2015); (Goodwin, 2018); (Rogers, 2017); (Brown, 2018); (Ermüt, 2021); (Mulgan, 2021); (Wang ve Ahmed, 2004); (Şahin, 2010); (Lewis vd., 1994); (Kruse ve Hogrebe, 2013); (Ghobakhloo, 2018); (Gaspar ve Juliao, 2020); (Rıfkin, 2015); (Tiwari ve Khan, 2020).
H ₅ : Teknolojik gelişmeler, yönetim fonksiyonlarında değişime neden olur.	Teknolojik gelişmeler, yönetim fonksiyonlarına yeni özellikler kazandırmaktadır.	(Oberer ve Erkollar, 2018); (Kumar ve Bhatia, 2021)
H ₆ : Teknolojik gelişmeler, Endüstri 4.0 teknolojileri aracılığıyla yönetim fonksiyonlarında değişime neden olur.	Teknolojik gelişmeler, Endüstri 4.0 teknolojileri aracılığıyla yönetim fonksiyonların faaliyetlerinde köklü değişiklikler kazandırmaktadır.	(Carnall, 2003); (Ekebring, O. ve Eriksson, M. (2020); (Öz ve Ertürk, 1998); (Luca vd., 2016; Chernov vd., 2020); (Toffler, 1996); (Meissner vd., 2017); (Smet vd., 2021); (Bongomin vd., 2020); (Almada-Lobo, 2015; Mohata vd., 2020); (Saucedo-Martinez, 2018); (Mulgan, 2021); (Atzori vd., 2010); Lee vd., 2015); (Ford, 2019); (Öz ve Ertürk, 1998); (Rübmman vd., 2015); (Kruse ve Hogrebe, 2013); (Albers vd., 2016); (Pereira ve Romero, 2017; Tewari ve Gupta, 2020).

3.6.1.3. “Yönetim 4.0 Öngörüsü” Üzerine Ölçek Geliştirme Çalışması

“Yönetim 4.0 Öngörüsü” ölçeği, yeni bir ölçek geliştirme çalışması olduğu için ilk olarak literatür taraması gerçekleştirilmiştir. Literatür taraması sonrasında ölçeklerin boyutları ve soru maddeleri belirlenmiştir (DeVellis, 2003).

“Yönetim 4.0 Öngörüsü” üzerine gerekli literatür taraması yapıldıktan sonra konuyla alakalı maddeler oluşturulmuştur. Madde havuzu oluşturulurken “Yönetim 4.0” öngörüsünü ortaya çıkaran değişkenler üzerinden hareket edilmiştir. *Çevresel değişimler, kültürel değişimler ve teknolojik gelişmeler* bağımsız değişken olarak belirlenmiştir. *Endüstri 4.0 teknolojileri* aracı değişken olarak belirlenmiş ve ayrıca *yönetim fonksiyonları* ise bağımlı değişken olarak belirlenmiştir.

“Yönetim 4.0 Öngörüsü” ölçeği hazırlanırken oluşturulan madde havuzları sonrasında alt boyutlar belirlenmiştir. Alt boyutları belirlerken bağımsız değişkenlerin sahip olduğu özellikler üzerinden yapılmıştır.

Araştırmanın nicel araştırma yöntemi aşamasında 5’li likert ölçeği türünde “Yönetim 4.0 Öngörüsü” ölçeği geliştirme çalışması kullanılmıştır. “Yönetim 4.0 Öngörüsü” Ölçeği; Çevresel Değişimler Ölçeği, Kültürel Değişimler Ölçeği, Teknolojik Gelişmeler Ölçeği, Yönetim Fonksiyonları Ölçeği ve Endüstri 4.0 Teknolojileri Ölçeği olmak üzere 5 farklı ölçekten oluşmaktadır.

5’li likert ölçeğinde seçenekler arasındaki sosyal uzaklık mesafesinin eşit olduğu varsayılmaktadır. Seçenekler 1 ve 5 arasında numaralanmaktadır. Seçeneklerin numaralandırılması; kesinlikle katılmıyorum 1, katılmıyorum 2, kararsızım 3, katılıyorum 4 ve kesinlikle katılıyorum 5 olarak değerlendirilmektedir.

Aşağıdaki Çizelge 3.2’de “Yönetim 4.0 Öngörüsü” ölçeğinin faydalandığı referanslar yer almaktadır:

Çizelge 3.2 “Yönetim 4.0 Öngörüsü” Ölçeğinin Faydalandığı Referanslar

Soru No	Çevre Değişimin Hızının Belirlenmesine Yönelik	Kaynakça/Referans
1.	Ekonomik, sosyal, teknolojik ve kültürel değişimler oldukça hızlı meydana gelmektedir.	Sheik ve Sing, 2020
2.	İşletme çevresindeki değişimleri takip etmek her şeyden çok önemlidir.	Saucedo-Martinez vd., 2018
3.	İş dünyasındaki pazarlar ve piyasalar sürekli kendini yenilemektedir.	Nonaka, 2007
4.	İşletme çevresindeki değişimler kısa aralıklarla olmaktadır.	Deloitte, 2016
5.	İşletme çevresindeki rekabet oldukça yüksek ve kızgındır.	McAfee ve Brynjolfsson, 2017
Çevrenin Belirsiz Olmasını Anlamaya Yönelik		
6.	Ekonomik, sosyal, teknolojik ve kültürel değişimler işletme çevresinin belirsiz olmasına neden olmaktadır.	Alcácer ve Cruz-Machado, 2019
7.	Teknolojik, sosyal, siyasi ve ticari güçlerin değişimleri çevredeki paradigmalarda değişimine neden olmaktadır.	Sung, 2018
8.	Endüstri devrimleri sonrasında yaşanan gelişmeler, işletme çevresinin belirsiz olmasına neden olmaktadır.	Mulgan, 2021
9.	Çevre içinde meydana gelen değişimler, yeni bir yönetim anlayışına gereksinim duymaktadır.	Davenport, 2018
Çevre Aktörlerin Birbiriyle Bağlantılı Olmasına Yönelik		
10.	İşletme çevresindeki sosyal, politik ve ekonomik aktörler birbirleriyle bağlantılı hale gelmektedir.	Barabasi, 2011
11.	İşletme, ekosistem içerisinde faaliyetlerini devam ettirmektedir.	Morçöl ve Wachhaus, 2009
12.	İşletme çevresindeki aktörler, birlikte olma ve bağlantılı olma halini önemsemektedir.	Ben-Daya vd., 2019
13.	Teknolojik ve dijital gelişmeler sonucunda sistemler ve bağlantılar ortaya çıkmaktadır.	Roblek vd, 2016
Kültürel Durum; Sürekli Öğrenme ve Yaratıcı Ortamın Olmasına Yönelik		
1.	Değişen çevre faktörleri sonrasında, işletme kendisine uygun kültür ortamlarını belirlemektedir.	Ermüt, 2021
2.	Değişen çevre aktörleri sonrasında işletme, değişimlere ayak uydurma ve yeni yetenekler arama arayışına girmektedir.	Özdoğan, 2018
3.	İşletme, sürekli öğrenmeye ve gelişmeye açık olma durumundadır.	Goodwin, 2019
4.	Sürekli öğrenme ortamları, işletmenin yeni bir çalışma kültürü oluşturmaya neden olmaktadır.	Aydın vd., 2020
5.	İşletme, yeni fikirlerin ortaya çıkmasını önemsemektedir.	Goodwin, 2019
6.	Teknolojik gelişim sonrası yaşanan kültürel ortamda yaratıcı olmak önemlidir.	Schwab, 2020

7.	İşletme çevresindeki ilerlemeler, araştırma ve geliştirme faaliyetlerine katkı sağlamaktadır.	Schwab, 2020
8.	İşletme, çalışanlarından iş birliğine açık olma ve empati kurabilme yeteneklerine sahip olmayı beklemektedir.	Brown, 2008
Kültürel Durum; Çalışanların Kararlara Katılımı Sağlamasına ve Çalışanlara Yenilik Kazandırmasına Yönelik		
9.	Değişen çevre ile birlikte işletme, çalışma kültüründe çalışanlardan kararlara katılım sağlamasını arzulamaktadır.	Zheng vd., 2018
10.	Yaşanan kültürel değişim sonrası işletmenin çalışanlardan beklentisi değişmektedir.	Ermüt, 2021
11.	İşletme, çalışanlardan bilgiyi edinmesini ve bu bilgiyi işletmesiyle paylaşmasını arzulamaktadır.	Tupa vd., 2017
12.	İşletme, çalışanlarından sosyal becerilerini (empati kurabilme, entegre düşünebilme gibi) geliştirmesini beklemektedir.	Aydın vd., 2020
13.	Kültürel değişim sonrasında işletme, çalışanlardan belirsizlikleri yönetebilmesini beklenilmektedir.	Mulgan, 2021
14.	Kültürel değişimler sonrasında işletme, çalışanlardan farklı roller ve yetenekler üstlenmesini beklemektedir.	Chang ve Yeh, 2018
15.	Kültürel değişim sonrasında çalışanlar bilişsel becerilerini geliştirmeye yönelmektedir.	Chang ve Yeh, 2018
16.	İşletmenin çalışanları kullandıkları teknoloji vasıtasıyla yenilikleri daha kolay keşfedebilmektedir.	Porter ve Heppelmann, 2017
17.	İşletme, çalışanlarından iyi bir algoritma okuyucusu olabilmeyi istemektedir.	Porter ve Heppelmann, 2017
Teknolojik gelişmeler; Bilginin Bolluğu ve Gerçek Verilere Ulaşmaya Yönelik		
1.	Teknolojik gelişmeler sonrasında bilginin sayısında artış olacaktır.	Pereira ve Romero, 2017
2.	Teknolojik gelişmeler sonrasında bilginin ulaşılabilirliği kolaylaşacaktır.	Pereira ve Romero, 2017
3.	Teknolojik gelişmeler sonrasında bilgilerin sayısallaşması fayda sağlayacaktır.	McKinsey, 2019
4.	Teknolojik gelişmeler sonrasında işletme çevresi ile alakalı daha doğru bilgiler toplanacaktır.	Schwab, 2020
5.	Teknolojik gelişmeler sonucunda, işletme gerçek verilere kolayca ulaşacaktır.	Schwab, 2020
6.	Teknolojik ilerlemeler sonrasında elde edilen doğru bilgi akıllı denetimlerin yapılmasını sağlayacaktır.	Schwab, 2020
7.	Teknolojik gelişmeler, gerçek verilere ulaşım sağlamasından dolayı işin doğasını değiştirmektedir.	Klingenberg vd., 2019
8.	Gerçek verilere ulaşım kolaylığı, çalışanların çalışma biçimlerini değiştirmektedir.	Klingenberg vd., 2019
Teknolojik Gelişmeler; İnsan-Makine Ortaklığı ve Yenilik Kazandırmasına Yönelik		
9.	Teknolojik gelişmeler sonucunda insan-makine iş birliği doğmaktadır.	Götz ve Jankowska, 2017
10.	Teknolojik gelişmeler sonucunda insan ile makine beraberliği kolektif akıllı güçlendirmektedir.	Mulgan, 2021

11.	Teknolojik gelişme sonrasında insan ile makine ortak analizler yapabilmektedir.	Mulgan, 2021
12.	Teknolojik gelişmeler sonucunda insan ile makine ortaklığı karar verme aşamasında rol sahibi olmaktadır.	PWC, 2018
13.	Teknolojik gelişmeler sonucunda, işletmenin yönetim süreçleri otomatikleşmektedir.	Frank vd., 2019
14.	Teknolojik gelişmeler, işletmeye çevreden geri bildirim sağlama konusunda kazanımlar sağlamaktadır.	Sony vd., 2020
15.	Teknolojik gelişmeler, işlerin yapılma şeklini ve iş biçimlerini kökten değiştirmektedir.	Wilson ve Daugherty, 2018
16.	Teknolojiler, işletmeye doğru insan kaynağı ve makine ortaklığı sağlayarak önemli bir yetenek kazandırmaktadır.	PWC, 2018

Yönetim Fonksiyonlarını Ölçmeye Yönelik

1.	İyi bir planlama yapabilmek, iyi bir karar verebilmek demektir.	Zheng vd, 2018
2.	İşletme, geleceğe dair öngörülerde bulunmak için planlama yapmaktadır.	Davenport, 2018
3.	İşletme, rasyonel kararlar almak için planlamalar yapmaktadır.	Lindebaum vd.,2020
4.	İşletme, sezgiye bağlı olarak kararlar almaktadır.	Saucedo- Martinez vd., 2018
5.	İşletmede yetki ve sorumlulukların önceden belirlendiği formel bir yapı vardır.	Koçel, 2018
6.	İşletmede bölümler ve çalışanlar arasında koordinasyonu sağlayacak bir mekanizma vardır.	Koçel, 2018
7.	İşletmede merkezi yönetim yerine yerinden yönetim anlayışı vardır.	Koçel, 2018
8.	İşletmede iş bölümü ve uzmanlaşmaya önem verilmektedir.	Koçel, 2018
9.	İşletme, belirli kurallar ve kaideler tarafından yönetilmekte ve bu kurallar doğrultusunda koordinasyon sağlanmaktadır.	Koçel, 2018
10.	Yöneticiler, çalışanlarına yetki devri vermekte ve çalışanı güçlendirmektedir.	Brynjolfsson ve McAfee, 2018
11.	Kurumsal ve operasyonel becerilerin farklı olduğu çalışanların bir arada olması önemli iş birlikleri sağlamaktadır.	Koçel, 2018
12.	İşletme yönetiminde yöneticiler tüm yetkileri kendisinde toplamaktadır.	Koçel, 2018
13.	İşletme, çevresiyle etkileşim halindedir ve işletme kendisini çevreye göre düzenlemektedir.	Bersin Deloitte, 2016
14.	İşletmede kullanılan teknoloji, çalışanın motivasyonunu ve performansını kontrol etmektedir.	Cummings, 1978
15.	İşletme, kontrol mekanizmasına gerek kalmadan kendi kendisini örgütleme ve denetleme faaliyetlerini yapmaktadır.	Pereira ve Romero, 2017
16.	Kontrol fonksiyonu, işletmeleri sürekli denetim altında tutmaktadır.	Cheng ve Grosberg, 2017

Endüstri 4.0 Teknolojilerine Yönelik

1.	Yapay zekâ, işletmelerin yönetim fonksiyonun işleyişini değiştirmektedir.	Özdoğan, 2018
----	---	---------------

2.	Nesnelerin İnterneti, işletmelerin yönetim fonksiyonun işleyişini değiştirmektedir.	Meissner vd., 2017
3.	Arttırılmış Gerçeklik, işletmelerin yönetim fonksiyonun işleyişini değiştirmektedir.	Bongomin vd., 2020
4.	Üç boyutlu yazıcılar, işletmelerin yönetim fonksiyonun işleyişini değiştirmektedir.	Rifkin, 2015
5.	Siber fiziksel sistemler, işletmelerin yönetim fonksiyonun işleyişini değiştirmektedir.	Hoffman ve Rüsch, 2017
6.	Büyük Veri, işletmelerin yönetim fonksiyonun işleyişini değiştirmektedir.	Tiwari ve Khan, 2020
7.	Bulut Bilişim, işletmelerin yönetim fonksiyonun işleyişini değiştirmektedir.	Mulgan, 2021
8.	Simülasyon, işletmelerin yönetim fonksiyonun işleyişini değiştirmektedir.	Gaspar ve Juliao, 2020
9.	Yatay-dikey entegrasyon, işletmelerin yönetim fonksiyonun işleyişini değiştirmektedir.	Crnjac vd., 2017
10.	Siber Güvenlik, işletmelerin yönetim fonksiyonun işleyişini değiştirmektedir.	Chneg ve Groysberg, 2017

Katılımcıların demografik özelliklerini belirlemek amacıyla 5 madde bulunmaktadır. Çevresel değişimler; çevrenin değişim hızı, çevrenin belirsiz olması ve çevre aktörlerin bağlantılı olması boyutlarından oluşmaktadır. Çevresel değişimleri ölçmek amacıyla 13 madde çalışmada yer almaktadır. Kültürel değişimlerin eğilimini ortaya çıkarmak amacıyla sürekli öğrenme, yaratıcı olma, çalışanların kararlara katılımı ve çalışanlara yetkinlik kazandırma boyutları kullanılarak, 17 maddeden oluşan kültürel değişimleri ölçeği kullanılmıştır. Teknolojik gelişmeleri belirlemek amacıyla ise bilginin bolluğu, gerçek verilere ulaşma, insan-makine ortaklığı ve yenilikler kazandırma boyutları vasıtasıyla 16 maddeden oluşan bir ölçek kullanılmıştır. Endüstri 4.0 teknolojileri ölçeği ise 10 maddeden oluşmaktadır. Son olarak yönetim fonksiyonları; planlama, örgütleme, yürütme, koordinasyon ve kontrol boyutlarından oluşmakta ve 16 madde yer almaktadır. Toplamda 72 maddelik bir anket çalışma ortaya çıkmıştır ve sahaya bu anket uygulaması sunulmuştur.

Gerekli literatür taraması sonrasında her bir ölçeğin boyutları belirlenerek, madde havuzları oluşturulmuştur. Madde havuzu oluşturulurken her bir boyutun kapsamı içerisine giren maddeler yazılmasına dikkat edilmiştir. Madde havuzları oluşturulduktan sonra 3 yöneticiden ölçeğin görünüm açısından değerlendirilmesi için görüşler ve kanatlar toplanmıştır. Bu kişilerin görüşleri doğrultusunda ölçeğin anlaşılabilirliği, uzunluğu, okunabilirliği ve cevaplanabilirliği, taslağın gözü

yormaması ve taslağın uzunluğu gibi konular değerlendirilmiş ve görünüm geçerliliği sağlanmış olmaktadır.

Görünüm geçerliliği sağlanan 72 maddelik “Yönetim 4.0 Öngörüsü” ölçeğinin kapsam geçerliliği için uzman, akademisyen ve yöneticilerden oluşan alanında uzman kişilere başvurulmuştur. 1 akademisyen, 1 dil bilimi uzman ve 3 yönetici olmak üzere beş uzmandan görüş alınabilmesi için Uzman Görüş Formu hazırlanmıştır. Bu formda ölçekteki her bir maddenin değerlendirilmesi için “uygun”, “uygun fakat düzeltilmeli” ve “uygun değildir, çıkartılmalı” şeklinde derecelendirmeler bulunmaktadır. Böylelikle ölçeğin kapsam geçerliliği sağlanmış olmaktadır.

Uzman görüşlerinden alınan bilgilerle ve görüşlerle,” Kapsam Geçerlilik Oranı” ve “Kapsam Geçerlilik İndeksi” hesaplanmıştır. Kapsam Geçerlilik Oranı -1 ile +1 arasında değere sahiptir. Uzmanların tamamı ölçekte bulunan tüm maddeleri “uygun” olarak değerlendirirse o maddenin KGO değeri 1 olur. Bir maddenin ölçekte yer alması için uzmanların %50’den fazlası uygun ifadesini tercih etmesi gerekmektedir (Lawshe, 1975; Şencan, 2005). Kapsam Geçerlilik Oranı hesaplaması ise aşağıdaki gibi yapılmaktadır:

$$\text{Her maddenin geçerliliği } KGO = \frac{NG}{N} - 1 \text{ formül üzerinden hesaplanmaktadır}$$

(Ayre ve Scally, 2014):

NG: Maddeye uygun diyen uzman sayısı

N: Maddeye ilişkin görüş belirten toplam uzman sayısı

Bu formül hesaplamasına göre 72 maddenin KGO değeri 0.60 ile +1 arasında değişmektedir.

Kapsam Geçerlilik İndeksi; ölçeğin/anketin tamamını kapsamaktadır.

$$KGİ = \frac{\sum KGO}{MS} \text{ formül ile hesaplanmaktadır.}$$

ΣKGO: Kalan maddelerin kapsam geçerlilik oranları toplamı

MS: Kalan madde sayısı

Tüm ölçeğin Kapsam Geçerlilik İndeksi ise 0.93 olarak belirlenmektedir. Ölçeğin Kapsam Geçerlilik İndeksi’nin 0.80 üzerinde olmasının kabul edilebilir değer

olarak ifade edilmektedir (Polit ve Beck, 2006). Böylelikle 72 madde ile pilot çalışma aşamasına geçilmiştir. EK-5 de Kapsam Geçerlilik Oranları her bir maddenin verilmektedir.

Araştırmanın pilot çalışma ve ana uygulaması için Necmettin Erbakan Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimler Bilimsel Araştırmalar Etik Kurulu Başkanlığı Bilimsel Etik Kurulu’nun 10.06.2022 tarih ve 2022/250 sayılı karar ile Etik Kurul Onayı (EK-3) alınmıştır.

3.6.1.4. “Yönetim 4.0 Öngörüsü” Ölçeğinin Pilot Çalışma Uygulaması

“Yönetim 4.0 Öngörüsüne” ilişkin ölçek geliştirme sürecinde pilot çalışması için örneklem ISO 1000 işletmelerinden olasılıklı örneklemeden kümelere göre örnekleme yoluyla seçilmiştir. Türkiye’nin en başarılı ve teknolojiyi en yoğun kullanan işletmeleri olan ISO 1000 işletmesi içerisinde online görüşmeler olmak üzere anket 111 işletme yöneticisiyle anket çalışması yapılmıştır. Pilot çalışmasının sonucunda, SPSS Windows 25.0 programı ile AMOS programıyla madde analizleri, geçerlilik ve güvenilirlik analizleri ile faktör analizleri yapılmıştır. Analizler sonucunda, geliştirilen ölçeklerin boyutlarında değişimler ve benzeşmeler bulunmasından dolayı madde boyutlarında birleşmeler olmuştur. Kültürel değişimler ölçeğinde sürekli öğrenme ve yaratıcı olma boyutu birleştirilmiş, teknolojik gelişmeler ölçeğinde insan-makine ortaklığı boyutu ile yenilikler kazandırma boyutu birleştirilmiştir. Ayrıca teknolojik gelişmeler ölçeğinde bilginin bolluğu ile gerçek verilere ulaşım sağlama boyutu birleştirilmiştir. Son olarak yönetim fonksiyonları ölçeğinde planlama, örgütlenme, koordinasyonu yürütme ve kontrol boyutları birleştirilerek tek boyut haline getirilmiştir. Endüstri 4.0 teknolojileri ölçeği ile çevresel değişimler ölçeği tek boyut olarak ele alınmaya devam edilmiştir. “Yönetim 4.0 Öngörüsü” ölçeğinin alt boyutlarının son hali Çizelge 3.3’de detaylı sunulmaktadır:

Çizelge 3.3 “Yönetim 4.0 Öngörüsü” Ölçeğin Boyutları

Boyutlar Demoğrafik Özellikler	Alt Boyutlar
Çevresel Değişimler	Çevre Değişim Hızı Çevrenin Belirsiz Olması Çevre Aktörlerinin Bağlantılı Olması
Kültürel Değişimler	Sürekli Öğrenme ve Yaratıcı Olma Çalışanların Kararlara Katılımı ve Çalışanlara Yetkinlik Kazandırma
Teknolojik Gelişmeler	Bilginin Bolluğu ve Gerçek Verilere Ulaşma İnsan-Makine Ortaklığı ve Yenilikler Kazandırma
Yönetim Fonksiyonları	-
Endüstri 4.0 Teknolojileri	-

Pilot çalışma sonucunda ölçek boyutlar birleştirilerek ana uygulama çalışması aşamasına geçilmiştir.

3.6.2. Nitel Araştırma Aşaması

Açımlayıcı sıralı karma araştırma yönteminin ikinci aşaması olan nitel araştırma aşamasının katılımcılar ve çalışma grubu, araştırma sorusu, açık uçlu soru formunun geliştirilmesi ve nitel verilerin toplanması konuları bu bölümde tartışılacaktır.

Nitel araştırma yöntemi, kişilerin ve toplumun bir olaya veya bir soruna yükledikleri anlamları anlamaya yöneliktir (Creswell ve Creswell, 2018). Nitel araştırma aşamasında içerik analizi tercih edilmiştir. İçerik analizi ile yürütülen çalışmada veri toplama tekniği olarak mülakat kullanılmıştır. Nitel araştırma yöntemlerinden olan içerik analizinde metin içerisinde kullanılan kavramlar, kelimeler ve temalar çalışmanın anlamlandırılmasını ve yorumlanmasını sağlamaktadır. Bu çalışma belirlenen temalar ve kategoriler oluşturduktan sonra yorumlanmıştır. İçerik analizinde araştırmacı elde etmiş olduğu verilerden sık sık vurgulanan ve tekrarlanan kavramları, durumları ve olayları dikkate almaktadır. Benzer ve birbiriyle ilişkili verilerden kodlar oluşturularak, kodlardan kategoriler elde edilmektedir ve böylelikle temalar ortaya çıkmaktadır (Merriam ve Grenier, 2019).

Nitel araştırma yöntemi, kişilere hikayelerini anlatma ve konuşma fırsatı sunmaktadır. Söz konusu çalışmanın nitel araştırma aşamasında katılımcıların

deneyimledikleri öyküleri elde etmenin yolu derinlemesine mülakatlar yapmak ile mümkün olmaktadır (Creswell, 2014). Buradan hareketle, nitel araştırmanın veri toplama tekniği, derinlemesine görüşme yani mülakatlardır.

Açımlayıcı karma araştırma yöntemine dayalı ikinci aşamada açık uçlu sorulardan oluşan soru formu aracılığıyla yöneticilerden nitel veriler toplanması amaçlanmıştır. Nitel araştırma yönteminde araştırılan konuyla ilgili olarak doğrudan birinci elden veri elde etmek, alanı yakından tanımak açısından gereklidir. Nitel araştırmalarda, problemin durumuna ve araştırmacının sahip olduğu kaynakların sınırlılığına göre örneklem belirlenmektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2018). Araştırmanın amacı doğrultusunda amaçlı örnekleme yöntemleri kullanılarak çalışma grubu belirlenmiştir (Büyüköztürk vd., 2012). Bu örneklem yöntemin seçilmesinin nedeni, nicel veri sonuçlarında istatistiksel anlamda en farklı sonuçları veren yöneticiler seçilmiştir. Örneklemin bir diğer özelliği ise Endüstri 4.0 teknolojileri hakkında bilgiye sahip olan ve işletmesinde kullanan yöneticiler tercih edilmiştir.

Mülakat sırasında yarı yapılandırılmış sorular tercih edilmiş ve katılımcıların konuyu daha iyi anlayabilmesi için konu hakkında kısa bir bilgi verilmiştir. Mülakat esnasında katılımcıların anlattıkları olaylara göre farklı sorularda sorularak daha sağlıklı ve araştırmanın kapsamına yönelik veriler elde edilmeye çalışılmıştır. Mülakata başlamadan önce ilk olarak; demografik bilgileri ve eğitim durumları sorulmuştur. Hangi sektörde çalıştıkları ve bu sektör hakkında bilgi vermeleri talep edilmiştir. Katılımcıların bulundukları işletmedeki pozisyonları hakkında bilgiler elde edildikten sonra mülakat sorularına sırasıyla başlanmıştır:

1. Küresel bağlamda aksiyon içeren teknolojik gelişme olgusunun yönetim anlayışı üzerinde ne yönde bir değişim ifade ettiğini düşünüyorsunuz? Bu değişimlere değinebilir misiniz?
2. Süregelen hayat içerisinde meydana gelen çevresel ve kültürel değişimlerin yönetim anlayışı bağlamında değişime neden olduğunu düşünüyor musunuz? Bu değişimi kendi yönetim anlayışınız üzerindeki etkisi bağlamında değerlendirir misiniz?

3. Yaşanan kültürel, çevresel ve teknolojik değişimlerin yönetim anlayışı üzerindeki olumlu ve olumsuz etkilerini kendi yaşadığınız örnekler üzerinden değerlendirebilir misiniz?
4. Yaşanan teknolojik ve çevresel değişimleri göz önüne aldığınızda rakiplerinize iletişimlerinizi nasıl değerlendirirsiniz?
5. İşletmenizi ve yönetim anlayışınızı düşündüğünüzde yeni fikirlerin desteklenmesi ve uygulanması konusunda oluşturduğunuz bir şirket politikanız var mı? Varsa bu anlayıştan bahsedebilir misini?
6. Değişen kültürel ve teknolojik şartları düşündüğünüzde çalışanlarınızdan beklentileriniz bu değişim paralelinde rol dağılımının değişmesine neden oluyor mu? Çalışanlarınızdan beklentileriniz hakkında bilgi verebilir misiniz?
7. Yaşanan değişimleri göz önüne alındığında planlama ve koordinasyon fonksiyonlarında farklılığa neden oluşturduğunu düşünüyor musunuz? Her iki durum için de bilgi verebilir misiniz? (Evet/hayır)
8. İşletmenizde yürütme fonksiyonunuzu düşündüğünüzde geleneksel ve modern yönetim anlayışlarından hangisini benimsediğinizi düşünüyorsunuz? Bu anlayışınızdan kısaca bahsedebilir misiniz?
9. Endüstri 4.0 olgusunun yönetim anlayışınız üzerinde nasıl bir etki yarattığı hakkında detaylı bilgi verebilir misiniz?

3.6.2.1. Nitel Verilerin Toplanması

Araştırma amacı kapsamında oluşturulan yarı yapılandırılmış görüşme formu hazırlanmıştır. Araştırmanın nicel kısmı da dikkate alınarak görüşme soruları oluşturulmuştur. Yarı yapılandırılmış görüşme formu Ek-2’de sunulmaktadır.

Amaçlı örnekleme yöntemlerinden maksimum çeşitlilik örneklemesi ile belirlenen ve araştırma örnekleme 401 anket çalışmasına katılan katılımcılar arasından araştırmamıza katılmaya gönüllü 10 işletme yöneticisi ile görüşmeler yapılmıştır. Görüşmeler 1 Aralık 2022 ile 20 Ocak 2023 tarihleri arasında katılımcıların şahsi ofislerinde veya online toplantı görüşmelerinde yapılmıştır. Görüşme yarı yapılandırılmış sorular dahilinde yürütülmüştür. Araştırma öncesinde araştırmanın konusu ve amacı hakkında bilgilendirmelerde bulunulmuş ve katılımcılardan onam izin formu alınmıştır. Bu izinler doğrultusunda katılımcının da rızasıyla görüşmelerin

ses kayıtları kayıt cihazı ile kaydedilmiştir. Katılımcı izin formu; katılımcılara araştırma hakkında bilgi veren, görüşmeye gönüllü olarak katıldıklarını gösteren, görüşme sürecinde verdiği bilgilerin gizli tutulmasına önem veren ve elde edilen bilgilerin sadece araştırmanın kapsamında kullanılmasını gösteren bir formdur. Oluşturulan bu katılımcı formu sayesinde katılımcı ile araştırmacılar arasında güven ortamı sağlanmaya çalışılmaktadır.

3.6.2.2. Nitel Verilerin Kodlanması

Katılımcılara yönetilen sorular, kayıt cihazı tarafından kayıt altına alınmış ve sonrasında deşifre edilmesi yapılmıştır. Deşifre edilen sorular araştırma amacına yönelik olarak sınıflandırılmıştır. Nitel araştırma aşamasında verilerin hazırlanıp organize edilmesi, kodlanması ve kodların bir araya getirilerek temalara indirgenmesi, daha sonra verilerin şekiller, tablolar veya bir tartışma şeklinde sunulmasını içermektedir (Creswell, 2018 ss. 51-52). Bu çalışmada elde edilen veriler içerik analizi yöntemleri çerçevesinde incelenmiştir.

Araştırmacı tarafından veriler okunurken tümevarımcı yaklaşım benimsenmekte ve araştırmanın amacına uygun bir şekilde boyutlar saptanmaktadır. Saptanan boyutlar bir kodlama dahilinde sınıflanmaktadır, anlamlı ilişkiler bulunan kodlamalar arasında kategorize edilerek temalara ayrılmaktadır. Nitel araştırma aşaması üç ana tema üzerinden analiz edilmektedir. Araştırmanın amacına ve literatür taraması sonucuna yönelik olarak temalar oluşturulmuştur. Verilerin sistematik bir şekilde çözümlenmesini sağlamak için kodlar kullanılmıştır (Kuckartz ve Rädiker, 2019).

Araştırma çevresel/kültürel/teknolojik değişimleri ile Endüstri 4.0 teknolojilerinin yönetim fonksiyonlarına etkileri araştırmanın amacı kapsamında yer almaktadır. Bu doğrultuda temalar belirlenmektedir ve değişimler sonucunda çalışanlardan beklentiler ise üçüncü temayı oluşturmaktadır. Temaların belirlenmesi ve kodlamaların ortaya çıkmasında literatürden hangi kaynaklardan yararlandığı Çizelge 3.4, Çizelge 3.5 ve Çizelge 3.6 da sunulmaktadır:

Çizelge 3.4 Kültürel/Çevresel/Teknolojik Değişimler Temasına Ait Kodlama ve Yararlandığı Kaynakçalar

Kültürel/Çevresel/Teknolojik Değişiklikler Teması	Kodlar	Literatür Desteği
Kültürel/Çevresel/Teknolojik Değişiklikler	Yeni Düzene Uyum, Teknoloji ve Kültür Uyumu, Yeni Kültürel Ortam, Sürekli Öğrenme, Üst Yönetimin Değişimi Kabul Etmesi, Güven-Hoşgörü Ortamı, Değişimi Takip Etmek, Şirket Planına Uyum, Yeni Kültüre Uygun İş Alımları, Kolay İletişim Kurma	Luca vd.; 2016 Aydın vd., 2020 Rogers, 2020 Ermüt, 2021 Goodwin, 2019 Davenport, 2018 Maskuriy vd., 2019 Dalenogare vd., 2018 Zanella vd., 2014

Yönetim fonksiyonları temasına ait beş farklı kategori bulunmaktadır. Bu kategoriler; planlama, örgütlenme, koordinasyon, yürütme ve kontroldür.

Çizelge 3.5 Yönetim Fonksiyonları Temasına Ait Kodlama ve Yararlandığı Kaynakçalar

	Kodlar	Literatür Desteği
Planlama Fonksiyonu	Planlı Olma/Koordineli Olma, Karar Almada Sistemli Olma, Personelin Fikrini İfade Etmesi, Kararlara Katılım, Uzun Vadeli Planlama, Verimli Çalışma	Luca vd., 2016 Aghina vd., 2015 Roblek vd., 2016 Davutoğlu, 2017 Ekebring ve Eriksson, 2015 Rübmann vd., 2015 Zheng vd., 2018 Luca vd., 2016; Chernova vd., 2016 Sheik ve Singh, 2020
Örgütlenme Fonksiyonu	Platformların Yükselişi, Yeni Çalışma Modellerinin Ortaya Çıkması, Makinelerle Çalışma, Daha Az İnsan Gücü, Personel Sayısında Azalma, Esnek Yapılar, Katı Bürokrasiden Uzaklaşma	Jamali, 2015 Smet vd., 2019 Bongomin vd., 2020 Meissner vd., 2017 Lee ve Lee, 2015 Roblek vd., 2016 Ghobakhloo, 2018 Jamali, 2005
Koordinasyon Fonksiyonu	Esneklik/Şeffaflık, Rakiplerle İş Birliği, Daha Hızlı Hareket Etme, Takım İçi İş Birliği, Daha Hızlı İletişim, Tüm Departmanların Birbiriyle Bağlantılı Olması	Shamim vd., 2017 Almada-Lobo, 2015 Hoffman ve Rüsch, 2017 Crnjac vd., 2017 Rifkin, 2015; Lee ve Lee, 2015 Barabasi, 2010
Yürütme Fonksiyonu	Modern Yönetim, Dijital Yönetim, Klasik Yönetim Yaklaşımının Eksikliği, Takım Çalışması, Yenilik Kazandırma, Yetki Dağılımı, Bütüncül Yönetim Yaklaşımı, Geleneksel Yönetim Modellerinden Ayrılma, Herkesin Yönetici Olma Şansı Elde Etmesi	Brynjolfsson ve McAfee, 2015 Ford, 2019 Rogers, 2020 Aghina vd., 2015 Tiwari ve Khan, 2020 Davenport, 2018 Bhardwaj vd., 2010 Ben-Daya vd., 2019

Kontrol Fonksiyonu	Daha Sık Kontrol, Kayıtların Daha Hızlı Doğru Olması, Daha Sık Raporlama	Luca vd., 2016 Kruse ve Hogrebe, 2013 Tiwari ve Khan, 2020 Gaspar ve Juliao, 2020 Zheng vd., 2018
--------------------	--	---

Değişimler sonucu çalışanlardan beklentiler temasına ait kodlamalar ve literatür desteği aşağıdaki çizelgede sunulmaktadır:

Çizelge 3.6. Değişimler Sonucu Çalışanlardan Beklentiler Temasına Ait Kodlama ve Yararlandığı Kaynakçalar

Değişimler Sonucu Çalışanlardan Beklentiler	Kodlar	Literatür Desteği
Değişimler Sonucu	Çalışanların Kararlara	Aydın vd., 2020
Çalışanlardan Beklentiler	Katılımı, Sürekli Gelişme, İşe Bağlılık, Çalışanların Sürekli Öğrenme Ortamına Sahip Olması, Çevik Yönetim	Brown, 2008 Goodwin, 2019 Schwab, 2020 Davenport ve Ronanki, 2018 Ekebring ve Eriksson, 2020

Kodlamalar tamamlandıktan sonra tamamlanmış veriler MAXQDA programı tarafından analiz edilmiştir.

3.7. Karma Araştırma Yönteminin Bulguları

Bu kapsamda nicel araştırma yöntemlerinden ve nitel araştırma yöntemlerinden elde edilen bulgular tartışılmaktadır. İlk olarak nicel araştırma bulgularından bahsedilecek, ardından nitel araştırma bulgularına yer verilecektir.

3.7.1. Nicel Araştırma Bulguları

Çizelge 3.7’de nicel araştırma yöntemine katılan katılımcı bilgileri sunulmaktadır:

Çizelge 3.7 Ankete Katılanların Demografik Özelliklerine İlişkin Bulgular

Değişkenler		n	%
Yaş	25-35 yaş	90	22.4
	36-46 yaş	159	39.7
	47-57 yaş	110	27.4
	58 yaş ve üzeri	42	10.5
Toplam		401	100
Cinsiyet	Erkek	277	69.1
	Kadın	124	30.9
Toplam		401	100
Eğitim durumu	Lise ve altı	39	9.7
	Lisans	314	78.3
	Lisansüstü	48	12.0
Toplam		401	100
Yöneticilikte geçen süre (yıl)	0-5 yıl	102	25.4
	5-10 yıl	135	33.7
	10-15 yıl	83	20.7
	15-20 yıl	46	11.5
	20 yıldan fazla	35	8.7
Toplam		401	100.0

Katılımcıların yaşlarına göre dağılımları incelendiğinde, katılımcıların %22.4'ünün 25-35, %39.7'sinin 36-46, %27.4'ünün 47-57 arası ve %10.5'inin 58 yaş ve üzeri olduğu görülmektedir. Katılımcıların %69.1'inin erkek, %30.9'unun kadın olduğu görülmektedir. Katılımcıların eğitim durumlarına göre dağılımları incelendiğinde, katılımcıların %9.7'sinin lise ve altı, %78.3'ünün lisans ve %12'sinin lisansüstü olduğu görülmektedir. Katılımcıların yöneticilikte geçen süreye göre dağılımları incelendiğinde, katılımcıların %25.4'ünün 0-5 yıl, %33.7'sinin 5-10 yıl, %20.7'sinin 10-15 yıl, %11.5'inin 15-20 yıl ve %8.7'sinin 20 yıldan fazla olduğu görülmektedir. Araştırmaya katılan 401 katılımcının pozisyon bilgileri ise EK-4 Nicel Araştırmaya Katılan Katılımcıların Sektördeki Pozisyonları tabloda sunulmaktadır.

“Yönetim 4.0 Öngörüsü” ölçeğinin maddelerinin kısaltılmasında kısa kodlamalar kullanılmıştır ve bu kodlamalar aşağıdaki Çizelge 3.8' de sunulmaktadır:

Çizelge 3.8 Yönetim 4.0 Öngörüsü Ölçeğinin Kodlamaları

İsimlendirme	Soru No	Çevre Değişimin Hızının Belirlenmesine Yönelik
ÇDH1	1.	Ekonomik, sosyal, teknolojik ve kültürel değişimler oldukça hızlı meydana gelmektedir.
ÇDH2	2.	İşletme çevresindeki değişimleri takip etmek her şeyden çok önemlidir.
ÇDH3	3.	İş dünyasındaki pazarlar ve piyasalar sürekli kendini yenilemektedir.
ÇDH4	4.	İşletme çevresindeki değişimler kısa aralıklarla olmaktadır.
ÇDH5	5.	İşletme çevresindeki rekabet oldukça yüksek ve kızgındır.
Çevrenin Belirsiz Olmasını Anlamaya Yönelik		
ÇBO1	6.	Ekonomik, sosyal, teknolojik ve kültürel değişimler işletme çevresinin belirsiz olmasına neden olmaktadır.
ÇBO2	7.	Teknolojik, sosyal, siyasi ve ticari güçlerin değişimleri çevredeki paradigmalarda değişimine neden olmaktadır.
ÇBO3	8.	Endüstri devrimleri sonrasında yaşanan gelişmeler, işletme çevresinin belirsiz olmasına neden olmaktadır.
ÇBO4	9.	Çevre içinde meydana gelen değişimler, yeni bir yönetim anlayışına gereksinim duymaktadır.
Çevre Aktörlerin Birbiriyle Bağlantılı Olmasına Yönelik		
ÇABB1	10.	İşletme çevresindeki sosyal, politik ve ekonomik aktörler birbirleriyle bağlantılı hale gelmektedir.
ÇABB2	11.	İşletme, ekosistem içerisinde faaliyetlerini devam ettirmektedir.
ÇABB3	12.	İşletme çevresindeki aktörler, birlikte olma ve bağlantılı olma halini önemsemektedir.
ÇABB4	13.	Teknolojik ve dijital gelişmeler sonucunda sistemler ve bağlantılar ortaya çıkmaktadır.
Kültürel Durum; Sürekli Öğrenme ve Yaratıcı Olma Ortamının Oluşmasına Yönelik		
SÖ_YO1	1.	Değişen çevre faktörleri sonrasında, işletme kendisine uygun kültür ortamlarını belirlemektedir.
SÖ_YO2	2.	Değişen çevre aktörleri sonrasında işletme, değişimlere ayak uydurma ve yeni yetenekler arama arayışına girmektedir.
SÖ_YO3	3.	İşletme, sürekli öğrenmeye ve gelişmeye açık olma durumundadır.
SÖ_YO4	4.	Sürekli öğrenme ortamları, işletmenin yeni bir çalışma kültürü oluşturmaya neden olmaktadır.
SÖ_YO5	5.	İşletme, yeni fikirlerin ortaya çıkmasını önemsemektedir.

SÖ_YO6	6.	Teknolojik gelişim sonrası yaşanan kültürel ortamda yaratıcı olmak önemlidir.
SÖ_YO7	7.	İşletme çevresindeki ilerlemeler, araştırma ve geliştirme faaliyetlerine katkı sağlamaktadır.
SÖ_YO8	8.	İşletme, çalışanlarından iş birliğine açık olma ve empati kurabilme yeteneklerine sahip olmayı beklemektedir.
Kültürel Durum; Çalışanların Kararlara Katılımı Sağlamasına ve Çalışanlara Yetkinlik Kazandırmaya Yönelik		
ÇKK_ÇYK1	9.	Değişen çevre ile birlikte işletme, çalışma kültüründe çalışanlardan kararlara katılım sağlamasını arzulamaktadır.
ÇKK_ÇYK2	10.	Yaşanan kültürel değişim sonrası işletmenin çalışanlardan beklentisi değişmektedir.
ÇKK_ÇYK3	11.	İşletme, çalışanlardan bilgiyi edinmesini ve bu bilgiyi işletmesiyle paylaşmasını arzulamaktadır.
ÇKK_ÇYK4	12.	İşletme, çalışanlarından sosyal becerilerini (empati kurabilme, entegre düşünebilme gibi) geliştirmesini beklemektedir.
ÇKK_ÇYK5	13.	Kültürel değişim sonrasında işletme, çalışanlardan belirsizlikleri yönetebilmesini beklenilmektedir.
ÇKK_ÇYK6	14.	Kültürel değişimler sonrasında işletme, çalışanlardan farklı roller ve yetenekler üstlenmesini beklemektedir.
ÇKK_ÇYK7	15.	Kültürel değişim sonrasında çalışanlar bilişsel becerilerini geliştirmeye yönelmektedir.
ÇKK_ÇYK8	16.	İşletmenin çalışanları kullandıkları teknoloji vasıtasıyla yenilikleri daha kolay keşfedebilmektedir.
ÇKK_ÇYK9	17.	İşletme, çalışanlarından iyi bir algoritma okuyucusu olabilmeyi istemektedir.
Teknolojik gelişmeler; Bilginin Bolluğunu Anlamaya ve Gerçek Verilere Ulaşım Kolaylığı Sağlamasına Yönelik		
BO_GVB1	1.	Teknolojik gelişmeler sonrasında bilginin sayısında artış olacaktır.
BO_GVB2	2.	Teknolojik gelişmeler sonrasında bilginin ulaşılabilirliği kolaylaşacaktır.
BO_GVB3	3.	Teknolojik gelişmeler sonrasında bilgilerin sayısallaşması fayda sağlayacaktır.
BO_GVB4	4.	Teknolojik gelişmeler sonrasında işletme çevresi ile alakalı daha doğru bilgiler toplanacaktır.
BO_GVB5	5.	Teknolojik gelişmeler sonucunda, işletme gerçek verilere kolayca ulaşacaktır.
BO_GVB6	6.	Teknolojik ilerlemeler sonrasında elde edilen doğru bilgi akıllı denetimlerin yapılmasını sağlayacaktır.
BO_GVB7	7.	Teknolojik gelişmeler, gerçek verilere ulaşım sağlamasından dolayı işin doğasını değiştirmektedir.
BO_GVB8	8.	Gerçek verilere ulaşım kolaylığı, çalışanların çalışma biçimlerini değiştirmektedir.
Teknolojik Gelişmeler; İnsan-Makine Ortaklığı Sağlama ve Yenilik Kazandırmaya Yönelik		
İMO_YK1	9.	Teknolojik gelişmeler sonucunda insan-makine iş birliği doğmaktadır.
İMO_YK2	10.	Teknolojik gelişmeler sonucunda insan ile makine beraberliği kolektif akılı güçlendirmektedir.
İMO_YK3	11.	Teknolojik gelişme sonrasında insan ile makine ortak analizler yapabilmektedir.
İMO_YK4	12.	Teknolojik gelişmeler sonucunda insan ile makine ortaklığı karar verme aşamasında rol sahibi olmaktadır.
İMO_YK5	13.	Teknolojik gelişmeler sonucunda, işletmenin yönetim süreçleri otomatikleşmektedir.
İMP_YK6	14.	Teknolojik gelişmeler, işletmeye çevreden geri bildirim sağlama konusunda kazanımlar sağlamaktadır.
İMO_YK7	15.	Teknolojik gelişmeler, işlerin yapılma şeklini ve iş biçimlerini kökten değiştirmektedir.
İMO_YK8	16.	Teknolojiler, işletmeye doğru insan kaynağı ve makine ortaklığı sağlayarak önemli bir yetenek kazandırmaktadır.
Yönetim Fonksiyonlarını Ölçmeye Yönelik		
YF1	1.	İyi bir planlama yapabilmek, iyi bir karar verebilmek demektir.
YF2	2.	İşletme, geleceğe dair öngörülerde bulunmak için planlama yapmaktadır.
YF3	3.	İşletme, rasyonel kararlar almak için planlamalar yapmaktadır.
YF4	4.	İşletme, sezgiye bağlı olarak kararlar almaktadır.
YF5	5.	İşletmede yetki ve sorumlulukların önceden belirlendiği formal bir yapı vardır.
YF6	6.	İşletmede bölümler ve çalışanlar arasında koordinasyonu sağlayacak bir mekanizma vardır.
YF7	7.	İşletmede merkezi yönetim yerine yerinden yönetim anlayışı vardır.
YF8	8.	İşletmede iş bölümü ve uzmanlaşmaya önem verilmektedir.

YF9	9.	İşletme, belirli kurallar ve kaideler tarafından yönetilmekte ve bu kurallar doğrultusunda koordinasyon sağlanmaktadır.
YF10	10.	Yöneticiler, çalışanlarına yetki devri vermekte ve çalışanı güçlendirmektedir.
YF11	11.	Kurumsal ve operasyonel becerilerin farklı olduğu çalışanların bir arada olması önemli iş birlikleri sağlamaktadır.
YF12	12.	İşletme yönetiminde yöneticiler tüm yetkileri kendisinde toplamaktadır.
YF13	13.	İşletme, çevresiyle etkileşim halindedir ve işletme kendisini çevreye göre düzenlemektedir.
YF14	14.	İşletmede kullanılan teknoloji, çalışanın motivasyonunu ve performansını kontrol etmektedir.
YF15	15.	İşletme, kontrol mekanizmasına gerek kalmadan kendi kendisini örgütleme ve denetleme faaliyetlerini yapmaktadır.
YF16	16.	Kontrol fonksiyonu, işletmeleri sürekli denetim altında tutmaktadır.
Endüstri 4.0 Teknolojilerine Yönelik		
END1	1.	Yapay zekâ, işletmelerin yönetim fonksiyonun işleyişini değiştirmektedir.
END2	2.	Nesnelerin İnterneti, işletmelerin yönetim fonksiyonun işleyişini değiştirmektedir.
END3	3.	Artırılmış Gerçeklik, işletmelerin yönetim fonksiyonun işleyişini değiştirmektedir.
END4	4.	Üç boyutlu yazıcılar, işletmelerin yönetim fonksiyonun işleyişini değiştirmektedir.
END5	5.	Siber fiziksel sistemler, işletmelerin yönetim fonksiyonun işleyişini değiştirmektedir.
END6	6.	Büyük Veri, işletmelerin yönetim fonksiyonun işleyişini değiştirmektedir.
END7	7.	Bulut Bilişim, işletmelerin yönetim fonksiyonun işleyişini değiştirmektedir.
END8	8.	Simülasyon, işletmelerin yönetim fonksiyonun işleyişini değiştirmektedir.
END9	9.	Yatay-dikey entegrasyon, işletmelerin yönetim fonksiyonun işleyişini değiştirmektedir.
END10	10.	Siber Güvenlik, işletmelerin yönetim fonksiyonun işleyişini değiştirmektedir.

3.7.2. Tanımlayıcı İstatistikler Analiz Sonuçları

Çevresel değişimler ölçeğine ilişkin tanımlayıcı istatistikler sonuçlar aşağıda Çizelge 3.9’da sunulmaktadır:

Çizelge 3.9 Çevresel Değişimler Ölçeğine İlişkin Tanımlayıcı İstatistik Sonuçları

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	Skewness		Kurtosis	
	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Std. Error	Statistic	Std. Error
ÇDH1	401	1,00	5,00	4,3616	,71514	-1,194	,122	2,034	,243
ÇDH2	401	2,00	5,00	4,4115	,69482	-,984	,122	,565	,243
ÇDH3	401	2,00	5,00	4,4214	,68516	-1,003	,122	,694	,243
ÇDH4	401	2,00	5,00	4,1771	,87239	-,874	,122	,039	,243
ÇDH5	401	1,00	5,00	4,1397	,93832	-1,267	,122	1,532	,243
ÇBO1	401	1,00	5,00	4,2893	,79442	-1,137	,122	1,252	,243
ÇBO2	401	1,00	5,00	4,3042	,80759	-1,237	,122	1,615	,243
ÇBO3	401	1,00	5,00	4,0399	,93188	-,936	,122	,561	,243
ÇBO4	401	2,00	5,00	4,1970	,77691	-,743	,122	,136	,243
ÇABB1	401	1,00	5,00	4,3965	,67074	-1,066	,122	1,823	,243
ÇABB2	401	2,00	5,00	4,3367	,73067	-,889	,122	,347	,243
ÇABB3	401	2,00	5,00	4,2120	,78896	-,732	,122	-,059	,243
ÇABB4	401	1,00	5,00	4,3367	,70276	-1,056	,122	1,720	,243
Valid N (listwise)	401								

Araştırmaya katılan 401 yönetici, çevresel değişimler ölçeğine ilişkin verdiği cevap ortalaması 4'dir. Çevresel değişimler ölçeğine ilişkin maddelerin basıklık çarpıklık değerleri +2 ile -2 yer aldığından dolayı normal dağılım için kabul edilmektedir (George ve Mallery, 2003: 98-99).

Kültürel değişimler ölçeğine ilişkin tanımlayıcı istatistik analiz sonuçları aşağıda Çizelge 3.10'da sunulmaktadır:

Çizelge 3.10 Kültürel Değişimler Ölçeğine İlişkin Tanımlayıcı İstatistik Sonuçları

	N	Minimu m	Maximu m	Mean	Std. Deviation	Skewness		Kurtosis	
	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Std. Error	Statistic	Std. Error
SÖ_YO1	401	2,00	5,00	4,3716	,65122	-,825	,122	,810	,243
SÖ_YO2	401	1,00	5,00	4,3865	,71254	-1,012	,122	,966	,243
SÖ_YO3	401	2,00	5,00	4,3242	,72432	-,818	,122	,183	,243
SÖ_YO4	401	2,00	5,00	4,3067	,65816	-,582	,122	,042	,243
SÖ_YO5	401	2,00	5,00	4,4289	,65235	-,875	,122	,402	,243
SÖ_YO6	401	2,00	5,00	4,3616	,69023	-,800	,122	,176	,243
SÖ_YO7	401	2,00	5,00	4,3042	,67986	-,560	,122	-,348	,243
SÖ_YO8	401	2,00	5,00	4,3416	,65229	-,647	,122	,145	,243
ÇKK_ÇYK1	401	2,00	5,00	4,3641	,64584	-,742	,122	,539	,243
ÇKK_ÇYK2	401	2,00	5,00	4,3441	,73231	-,907	,122	,358	,243
ÇKK_ÇYK3	401	2,00	5,00	4,2294	,72611	-,774	,122	,561	,243
ÇKK_ÇYK4	401	2,00	5,00	4,2968	,66273	-,517	,122	-,258	,243
ÇKK_ÇYK5	401	2,00	5,00	4,3815	,63369	-,643	,122	,024	,243
ÇKK_ÇYK6	401	2,00	5,00	4,2918	,70863	-,655	,122	-,147	,243
ÇKK_ÇYK7	401	2,00	5,00	4,2594	,71594	-,633	,122	-,092	,243
ÇKK_ÇYK8	401	2,00	5,00	4,3192	,69488	-,749	,122	,237	,243
ÇKK_ÇYK9	401	1,00	5,00	4,2394	,76977	-,836	,122	,522	,243
Valid N (listwise)	401								

Araştırmaya katılan 401 yönetici, kültürel değişimler ölçeğine ilişkin verdiği cevap ortalaması 4'dir. Çevresel değişimler ölçeğine ilişkin maddelerin basıklık çarpıklık değerleri +2 ile -2 yer aldığından dolayı normal dağılım için kabul edilmektedir (George ve Mallery, 2003: 98-99).

Teknolojik değişimler ölçeğine ilişkin tanımlayıcı istatistik analiz sonuçları aşağıda Çizelge 3.11' de sunulmaktadır:

Çizelge 3.11 Teknolojik Değişmeler Ölçeğine İlişkin Tanımlayıcı İstatistik Sonuçları

	N	Minimu m	Maximu m	Mean	Std. Deviation	Skewness		Kurtosis	
	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Std. Error	Statistic	Std. Error
BO_GVB1	401	1,00	5,00	4,4414	,61007	-,936	,122	1,945	,243
BO_GVB2	401	2,00	5,00	4,4165	,65087	-,781	,122	,050	,243
BO_GVB3	401	2,00	5,00	4,2968	,73771	-,759	,122	-,016	,243
BO_GVB4	401	2,00	5,00	4,2968	,67023	-,630	,122	,178	,243
BO_GVB5	401	2,00	5,00	4,4040	,64139	-,780	,122	,374	,243
BO_GVB6	401	2,00	5,00	4,3367	,68839	-,737	,122	,118	,243
BO_GVB7	401	2,00	5,00	4,2693	,74985	-,808	,122	,253	,243
BO_GVB8	401	2,00	5,00	4,2718	,68076	-,639	,122	,261	,243
İMO_YK1	401	2,00	5,00	4,4314	,66023	-1,003	,122	,966	,243
İMO_YK2	401	2,00	5,00	4,2918	,67243	-,523	,122	-,322	,243
İMO_YK3	401	2,00	5,00	4,2045	,77658	-,662	,122	-,192	,243
İMO_YK4	401	2,00	5,00	4,1870	,77616	-,821	,122	,462	,243
İMO_YK5	401	1,00	5,00	4,3192	,76997	-1,047	,122	,960	,243
İMO_YK6	401	2,00	5,00	4,3242	,65927	-,620	,122	,063	,243
İMO_YK7	401	1,00	5,00	4,1621	,83136	-,836	,122	,330	,243
İMO_YK8	401	2,00	5,00	4,2494	,69473	-,694	,122	,472	,243
Valid N (listwise)	401								

Araştırmaya katılan 401 yönetici, kültürel değişimler ölçeğine ilişkin verdiği cevap ortalaması 4'dir. Çevresel değişimler ölçeğine ilişkin maddelerin basıklık çarpıklık değerleri normal dağılım için kabul edilmektedir.

Yönetim fonksiyonları ölçeğine ilişkin tanımlayıcı istatistik analiz sonuçları aşağıda Çizelge 3.12'de sunulmaktadır:

Çizelge 3.12 Yönetim Fonksiyonları Ölçeğine İlişkin Tanımlayıcı İstatistik Sonuçları

	N	Minimu m	Maximu m	Mean	Std. Deviation	Skewness		Kurtosis	
	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Std. Error	Statistic	Std. Error
YF1	401	1,00	5,00	4,1471	,98275	-1,109	,122	,642	,243
YF2	401	1,00	5,00	4,4015	,69347	-1,045	,122	1,270	,243
YF3	401	2,00	5,00	4,2768	,74208	-,790	,122	,204	,243
YF4	401	1,00	5,00	3,4638	1,42980	-,450	,122	-1,195	,243
YF5	401	1,00	5,00	4,3441	,71153	-,903	,122	,805	,243
YF6	401	1,00	5,00	4,3142	,74231	-1,021	,122	1,177	,243
YF7	401	2,00	5,00	4,1272	,85515	-,705	,122	-,233	,243
YF8	401	1,00	5,00	4,2943	,70228	-,917	,122	1,351	,243
YF9	401	1,00	5,00	4,2569	,75257	-,957	,122	1,284	,243
YF10	401	1,00	5,00	4,2045	,88774	-1,080	,122	,926	,243
YF11	401	1,00	5,00	4,2419	,71333	-,847	,122	1,178	,243
YF12	401	1,00	5,00	3,8653	1,12331	-,956	,122	,169	,243
YF13	401	2,00	5,00	4,3516	,69538	-1,005	,122	1,216	,243
YF14	401	1,00	5,00	4,2968	,81192	-1,240	,122	1,756	,243
YF15	401	1,00	5,00	4,2070	,84531	-1,007	,122	,661	,243
YF16	401	1,00	5,00	4,2344	,74156	-,923	,122	1,180	,243
Valid N (listwise)	401								

Araştırmaya katılan 401 yönetici, kültürel değişimler ölçeğine ilişkin verdiği cevap ortalaması 4'dir. Çevresel değişimler ölçeğine ilişkin maddelerin basıklık çarpıklık değerleri normal dağılım için kabul edilmektedir (George ve Mallery, 2003: 98-99).

Endüstri 4.0 Teknolojileri ölçeğine ilişkin tanımlayıcı istatistik analiz sonuçları aşağıda Çizelge 3.13'de sunulmaktadır:

Çizelge 3.13 Endüstri 4.0 Teknolojileri Ölçeğine İlişkin Tanımlayıcı İstatistik Sonuçları

	N	Minimu m	Maximu m	Mean	Std. Deviation	Skewness		Kurtosis	
	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Std. Error	Statistic	Std. Error
END1	401	1,00	5,00	4,4289	,71103	-1,299	,122	2,082	,243
END2	401	1,00	5,00	4,3092	,74104	-,788	,122	,194	,243
END3	401	2,00	5,00	4,1945	,76946	-,646	,122	-,150	,243
END4	401	1,00	5,00	4,1172	,83590	-,791	,122	,409	,243
END5	401	1,00	5,00	4,1646	,82027	-,777	,122	,208	,243
END6	401	1,00	5,00	4,2095	,80994	-,826	,122	,282	,243
END7	401	1,00	5,00	4,1247	,84523	-,964	,122	1,078	,243
END8	401	1,00	5,00	4,1047	,85088	-,642	,122	-,094	,243
END9	401	1,00	5,00	4,1147	,79171	-,602	,122	,018	,243
END10	401	1,00	5,00	4,1721	,77641	-,889	,122	1,082	,243
Valid N (listwise)	401								

Araştırmaya katılan 401 yönetici, kültürel değişimler ölçeğine ilişkin verdiği cevap ortalaması 4'dir. Çevresel değişimler ölçeğine ilişkin maddelerin basıklık çarpıklık değerleri normal dağılım için kabul edilmektedir (George ve Mallery, 2003: 98-99).

3.7.3. “Yönetim 4.0 Öngörüsü” Ölçeğinin Güvenirlik Analizi

“Yönetim 4.0 Öngörüsü” ölçeğinin güvenirlik analizlerinde boyutlara ilişkin içsel tutarlılık güvenirliği için Cronbach's Alfa (α) değeri incelenmiş ve Çizelge 3.14'de sunulmaktadır:

Çizelge 3.14 Yönetim 4.0 Öngörüsü Ölçeğinin Boyutlarına İlişkin Güvenirlik Katsayıları

Ölçek	Cronbach's Alfa
Çevresel Değişimler Ölçeği	0,841
Kültürel Değişimler Ölçeği	0,846
Teknolojik Gelişmeler Ölçeği	0,837
Yönetim Fonksiyonları Ölçeği	0,875
Endüstri 4.0 Teknolojileri Ölçeği	0,848

Çizelge 3.14'e göre “Yönetim 4.0 Öngörüsü” ölçeğinin boyutlarına ilişkin güvenirlik katsayıları Cronbach Alfa sayısının 0,70 üstünde olmasının ölçeğin

güvenilir olduğunu göstermektedir. Çevresel değişimler ölçeğinin güvenirliliği 0,841, Kültürel değişimler ölçeğinin güvenirliliği 0,846, teknolojik gelişmeler ölçeğinin güvenirliliği 0,837, yönetim fonksiyonları ölçeğinin güvenirliliği 0,875 ve Endüstri 4.0 teknolojilerinin ölçeğinin güvenirliliği 0,848 olarak değerlendirilmektedir ve ölçeğin oldukça güvenilir olduğuna ulaşılmaktadır (Büyüköztürk, 2011).

3.7.4. Korelasyon Analizleri

Araştırmanın temel amacı çevresel değişimler, kültürel değişimler, teknolojik değişimler, Endüstri 4.0 teknolojileri ve yönetim fonksiyonları arasındaki ilişkileri analiz etmektir. Bu değişkenler arasındaki ilişkileri analiz etmek amacıyla Pearson Korelasyon analizi yapılmıştır.

Çizelge 3.15 Çevresel Değişim Alt Boyutlarının Endüstri 4.0 ve Yönetim Fonksiyonları ile Arasındaki Korelasyon Analizi

		ÇDH	ÇBO	ÇABB	END	YF
ÇDH	Pearson Correlation	1				
	Sig. (2-tailed)					
	N	401				
ÇBO	Pearson Correlation	,551**	1			
	Sig. (2-tailed)	,000				
	N	401	401			
ÇABB	Pearson Correlation	,486**	,600**	1		
	Sig. (2-tailed)	,000	,000			
	N	401	401	401		
END	Pearson Correlation	,446**	,497**	,535**	1	
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000		
	N	401	401	401	401	
YF	Pearson Correlation	,475**	,498**	,586**	,748**	1
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,000	
	N	401	401	401	401	401

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Çizelge 3.15’de; çevresel değişimler ölçeğinin alt boyutlarının aracı değişken Endüstri 4.0 teknolojileri ve bağımlı değişken yönetim fonksiyonları ile korelasyon analizi gösterilmektedir. Analiz sonuçlarına göre; çevresel değişimler ölçeğinin alt boyutlarının END ve YF ile korelasyonları 0,01 anlamlılık düzeyinde pozitif yönde ilişkisi vardır.

Çizelge 3.16 Kültürel Değişim Alt Boyutlarının Endüstri 4.0 ve Yönetim Fonksiyonları Arasındaki Korelasyon Analizi

		SÖ_YO	ÇKK_ÇYK	END	YF
SÖ_YO	Pearson Correlation	1			
	Sig. (2-tailed)				
	N	401			
ÇKK_ÇYK	Pearson Correlation	,702**	1		
	Sig. (2-tailed)	,000			
	N	401	401		
END	Pearson Correlation	,605**	,682**	1	
	Sig. (2-tailed)	,000	,000		
	N	401	401	401	
YF	Pearson Correlation	,607**	,723**	,748**	1
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	
	N	401	401	401	401

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Çizelge 3.16’da; kültürel değişimler ölçeğinin alt boyutlarının aracı değişken Endüstri 4.0 teknolojileri ve bağımlı değişken yönetim fonksiyonları ile korelasyon analizi gösterilmektedir. Analiz sonuçlarına göre; kültürel değişimler ölçeğinin alt boyutlarının END ve YF ile korelasyonları 0,01 anlamlılık düzeyinde pozitif yönde ilişkisi vardır.

Çizelge 3.17 Teknolojik Değişim Alt Boyutlarının Endüstri 4.0 ve Yönetim Fonksiyonları Arasındaki Korelasyon Analizi

		BO_GVB	İMO_YK	END	YF
BO_GVB	Pearson Correlation	1			
	Sig. (2-tailed)				
	N	401			
İMO_YK	Pearson Correlation	,727**	1		
	Sig. (2-tailed)	,000			
	N	401	401		
END	Pearson Correlation	,669**	,591**	1	
	Sig. (2-tailed)	,000	,000		
	N	401	401	401	
YF	Pearson Correlation	,737**	,736**	,748**	1
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	
	N	401	401	401	401

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Çizelge 3.17’de; teknolojik değişimler ölçeğinin alt boyutlarının aracı değişken Endüstri 4.0 teknolojileri ve bağımlı değişken yönetim fonksiyonları ile korelasyon analizi gösterilmektedir. Analiz sonuçlarına göre; teknolojik değişimler ölçeğinin alt boyutlarının END ve YF ile korelasyonları 0,01 anlamlılık düzeyinde pozitif yönde ilişkisi vardır.

Çizelge 3.18 Endüstri 4.0 ile Yönetim Fonksiyonları Arasındaki Korelasyon Analizi

		END	YF
END	Pearson Correlation	1	
	Sig. (2-tailed)		
	N	401	
YF	Pearson Correlation	,748**	1
	Sig. (2-tailed)	,000	
	N	401	401

**, Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Çizelge 3.18’de; Aracı değişken Endüstri 4.0 teknolojileri ölçeği ile yönetim fonksiyonları arasındaki korelasyon analizi sonucuna göre ilişki 0,01 anlamlılık düzeyinde pozitif yönde ilişki vardır.

3.7.5. Açıklayıcı ve Doğrulamalı Faktör Analizleri

Yönetim 4.0 Öngörüsü ölçeğinin faktör yapısı ve yapı geçerliliğini araştırmak amacıyla Açıklayıcı Faktör Analizi (AFA) gerçekleştirilmiştir. AFA, gözlemlenen değişkenden daha az sayıda faktörü veya yapıyı belirlemek için kullanılmaktadır. AFA, ölçek geliştirme çalışmalarında ölçeğin yapı geçerliliğini kanıtlamak için kullanılan ilk çalışmadır. Ölçek geliştirme çalışmalarında ilk olarak AFA, sonrasında ise DFA (Doğrulamalı Faktör Analizi) gerçekleştirilmesi önerilmektedir (Worthington ve Whittaker,2006). “Yönetim 4.0 Öngörüsü” ölçeğinin açıklayıcı faktör analizleri ve doğrulamalı faktör analizleri ayrı ayrı incelenmektedir.

3.7.5.1. Çevresel Değişimler Ölçeğine İlişkin Açıklayıcı ve Doğrulamalı Faktör Analizleri

Çevresel değişimler ölçeğinin açıklayıcı ve doğrulamalı faktör analiz sonuçları, çevresel değişimler ölçeğinin birinci düzey çok faktörlü doğrulamalı faktör analizine ilişkin model ve çevresel değişimler ölçeğinin yapısal modelin uyum iyiliği değerleri bu bölümde sunulmaktadır:

Aşağıdaki Çizelge 3.19’de çalışmada kullanılan çevresel değişimler ölçeğinin açıklayıcı faktör analiz sonuçları yer almaktadır:

Çizelge 3.19 Araştırmada Kullanılan Çevresel Değişimler Ölçeğinin Açıklayıcı Faktör Analizi Sonuçları

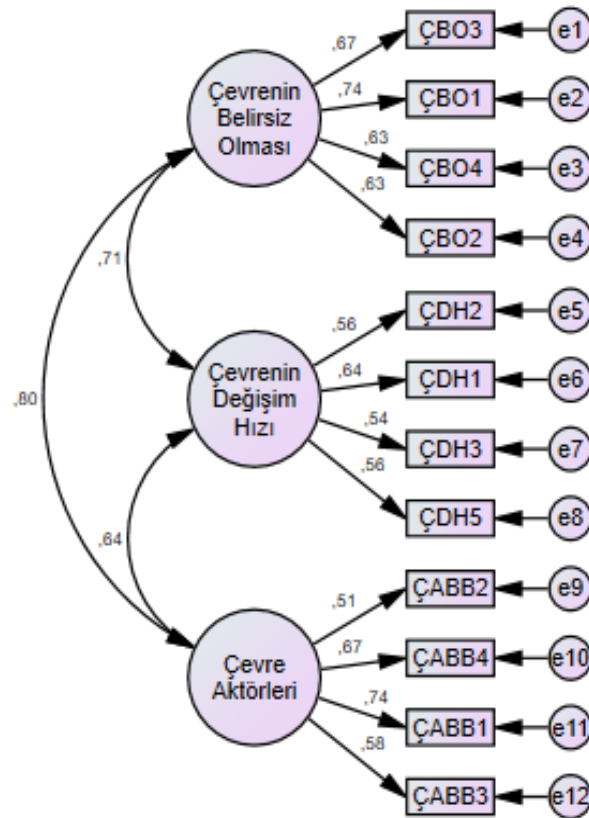
	Faktörler		
	Çevrenin Belirsiz Olması	Çevrenin Değişim Hızı	Çevre Aktörlerinin Bağlantılı Olması
ÇDH1		,719	
ÇDH2		,750	
ÇDH3		,664	
ÇDH5		,498	
ÇBO1	,711		
ÇBO2	,595		
ÇBO3	,771		
ÇBO4	,705		
ÇABB1			,619
ÇABB2			,744
ÇABB3			,561
ÇABB4			,721
			Toplam Madde Korelasyonu
			,463
			,406
			,416
			,476
			,632
			,565
			,538
			,542
			,589
			,422
			,489
			,544

Açıklayıcı faktör analizi uygulamasından önce, örneklem büyüklüğünün faktör analizi yapmaya uygun olup olmadığını test etmek amacıyla Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) testi uygulanmıştır. Analiz sonucunda KMO değerinin 0.867 olduğu belirlenmiştir. Bu sonuç doğrultusunda, örneklem yeterliliğinin faktör analizi yapmak için “yeterli” olduğu sonucuna ulaşılmıştır. KMO değeri olarak 0.5-1.0 arası değerler kabul edilebilir olarak değerlendirilirken, 0.5’in altındaki değerler faktör analizinin söz konusu veri seti için uygun olmadığını göstergesidir (Altunışık vd., 2010:266). Ayrıca Bartlett Küresellik testi sonuçları incelendiğinde, elde edilen ki kare değerinin kabul edilebilir olduğu görülmüştür $\chi^2(66) = 1313.292$; $p < 0.05$).

Çevresel değişimler ölçeğinin faktör desenini ortaya koymak amacıyla faktörleştirme yöntemi olarak temel bileşenler analizi, döndürme olarak da dik döndürme yöntemlerinden varimax seçilmiştir. Çevresel değişimler ölçeğinin faktör desenini ortaya koymak amacıyla yapılan açıklayıcı faktör analizinde, ÇDH4 maddesinin faktör yükü 0.40’dan düşük olduğu için ölçekten çıkarılmış ve geriye kalan 12 madde 3 alt boyutta toplanmıştır. Bu faktörler toplam varyansın %54.949’unu açıklamaktadır. Çok faktörlü desenlerde, açıklanan varyansın %40’ın üzerinde olması yeterli olarak kabul edilir (Büyüköztürk, 2011; Tavşancıl, 2005).

Çevresel değişimler ölçeğinin ve alt boyutlarının güvenirlikleri ayrı ayrı değerlendirildiğinde, güvenirlik katsayıları birinci boyut için (0.759), ikinci boyut için (0.650), üçüncü boyut için (0.709) ve ölçeğin geneli için (0.841) olarak bulunmuş ve iyi derecede güvenirliğe sahip olduğu tespit edilmiştir. Cronbach Alfa değerlerinin 0.60'tan büyük olması, kullanılan ölçeklerin güvenilir olduğunu göstermektedir. Bu da çalışmada kullanılan ölçeğin içsel tutarlılıklarının iyi olduğunu göstermektedir.

Aşağıdaki Şekil 3.7.'de çevresel değişimler ölçeğine ait birinci düzey çok faktörlü doğrulayıcı faktör analizine ilişkin model sunulmaktadır:



Şekil 3.7 Çevresel Değişimler Ölçeğinin Birinci Düzey Çok Faktörlü Doğrulayıcı Faktör Analizine İlişkin Model

Çevresel değişimler ölçeğine ilişkin ölçüm modellerinin sonuçları Çizelge 3.20'de sunulmaktadır:

Çizelge 3.20 Çevresel Değişimler Ölçeğinin Ölçüm Modeline İlişkin Sonuçlar

Faktörler	İfadeler	Faktör Yükleri	Standart Hata	t Değerleri	p Değerleri
F1: Çevrenin Belirsiz Olması	ÇBO3	0.669	-	-	-
	ÇBO1	0.738	0.079	11.836	***
	ÇBO4	0.632	0.075	10.531	***
	ÇBO2	0.626	0.078	10.447	***
F2: Çevrenin Değişim Hızı	ÇDH2	0.556	-	-	-
	ÇDH1	0.637	0.143	8.233	***
	ÇDH3	0.543	0.128	7.536	***
	ÇDH5	0.561	0.177	7.696	***
F3: Çevre Aktörlerinin Bağlantılı Olması	ÇABB2	0.505	-	-	-
	ÇABB4	0.669	0.150	8.487	***
	ÇABB1	0.735	0.151	8.820	***
	ÇABB3	0.580	0.157	7.882	***

***p<0.05

Değişkenler arası korelasyonlar incelendiğinde maddelerin faktör yüklerinin 0.40'ın üzerinde olduğu ve tüm korelasyon ilişkilerinin anlamlı olduğu görülmektedir.

Çevresel değişimler ölçeğinin yapısal modelin uyum iyiliği değerleri Çizelge 3.21'de sunulmaktadır:

Çizelge 3.21 Çevresel Değişimler Ölçeğinin Yapısal Modelin Uyum İyiliği Değerleri

	Yapısal Modeli Değerleri	Tavsiye Edilen Değerler
CMIN/DF	2.741	≤5
RMSEA	0.066	≤0.08
GFI	0.946	≥0.80
AGFI	0.918	≥0.80
CFI	0.930	≥0.80
TLI	0.909	≥0.80
IFI	0.931	≥0.80
SRMR	0.044	≤0.10

Çizelge 3.21'de; Doğrulayıcı Faktör Analizine göre ölçeğin yapısal denklem model sonucu (Structural Equation Modeling Results) p=0.000 düzeyinde anlamlı olduğu, ölçeği oluşturan 12 madde ve 3 alt boyutun ölçek yapısıyla ilişkili olduğu belirlenmiştir. Uyum indisi hesaplamalarında uyum indisleri için kabul edilen değerlerin sağlandığı tabloda gösterilmiştir.

3.7.5.2. Kültürel Değişimler Ölçeğinin Açıklayıcı ve Doğrulayıcı Faktör Analizleri

Kültürel değişimler ölçeğinin açıklayıcı ve doğrulayıcı faktör analiz sonuçları, kültürel değişimler ölçeğinin birinci düzey çok faktörlü doğrulayıcı faktör analizine

ilişkin model ve kültürel değişimler ölçeğinin yapısal modelin uyum iyiliği değerleri bu bölümde sunulmaktadır.

Çizelge 3.22 Araştırmada Kullanılan Kültürel Değişimler Ölçeğinin Açıklayıcı Faktör Analizi Sonuçları

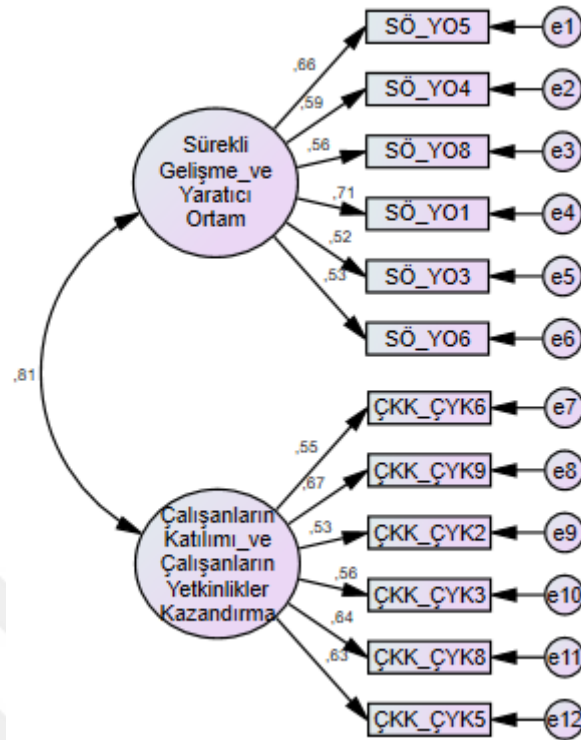
	Faktörler	
	Sürekli Öğrenme ve Yaratıcı Ortam	Çalışanların Kararlara Katılımı ve Çalışanlara Yetkinlikler Kazandırma
SÖ_YO1	,590	
SÖ_YO3	,578	
SÖ_YO4	,728	
SÖ_YO5	,746	
SÖ_YO6	,577	
SÖ_YO8	,604	
ÇKK_ÇYK2		,685
ÇKK_ÇYK3		,632
ÇKK_ÇYK5		,510
ÇKK_ÇYK6		,727
ÇKK_ÇYK8		,526
ÇKK_ÇYK9		,697
		Toplam Madde Korelasyonu
		,631
		,464
		,483
		,542
		,461
		,490
		,463
		,481
		,542
		,489
		,553
		,574

Çizelge 3.22’de; analiz sonucunda KMO değerinin 0.885 olduğu belirlenmiştir. Ayrıca Bartlett Küresellik testi sonuçları incelendiğinde, elde edilen ki kare değerinin kabul edilebilir olduğu görülmüştür $\chi^2(66) = 1311.209$; $p < 0.05$).

Kültürel değişimler ölçeğinin faktör desenini ortaya koymak amacıyla faktörleştirme yöntemi olarak temel bileşenler analizi, döndürme olarak da dik döndürme yöntemlerinden varimax seçilmiştir. Kültürel değişimler ölçeğinin faktör desenini ortaya koymak amacıyla yapılan açıklayıcı faktör analizinde, 5 madde faktör yüklerinin 0.40’dan düşük olmasından dolayı ölçekten çıkarılmış (SÖ_YO2, SÖ_YO7, ÇKK_ÇYK1, ÇKK_ÇYK4, ÇKK_ÇYK7) ve geriye kalan 12 madde 2 alt boyutta toplanmıştır. Bu faktörler toplam varyansın %47.406’sını açıklamaktadır.

Kültürel değişimler ölçeğinin ve alt boyutlarının güvenirlikleri ayrı ayrı değerlendirildiğinde, güvenirlik katsayıları birinci boyut için (0.767), ikinci boyut için (0.770) ve ölçeğin geneli için (0.846) olarak bulunmuş ve iyi derecede

Aşağıdaki Şekil 3.8.’de kültürel değişimler ölçeğine ait birinci düzey çok faktörlü doğrulayıcı faktör analizine ilişkin model sunulmaktadır:



Şekil 3.8 Kültürel Değişimler Ölçeğinin Birinci Düzey Çok Faktörlü Doğrulamalı Faktör Analizine İlişkin Model

Kültürel değişimler ölçeğinin ölçüm modeline ilişkin sonuçlar Çizelge 3.23 'de sunulmaktadır:

Çizelge 3.23 Kültürel Değişimler Ölçeğinin Ölçüm Modeline İlişkin Sonuçlar

Faktörler	İfadeler	Faktör Yükleri	Standart Hata	t Değerleri	P Değerleri
F1: Sürekli Öğrenme ve Yaratıcı Ortam	SÖ_YO5	0.663	-	-	-
	SÖ_YO4	0.585	0.091	9.805	***
	SÖ_YO8	0.559	0.089	9.425	***
	SÖ_YO1	0.713	0.094	11.452	***
	SÖ_YO3	0.518	0.098	8.826	***
	SÖ_YO6	0.526	0.094	8.945	***
F2: Çalışanların Kararlara Katılımı ve Çalışanların Yetkinlikler Kazandırma	ÇKK_ÇYK6	0.554	-	-	-
	ÇKK_ÇYK9	0.675	0.140	9.436	***
	ÇKK_ÇYK2	0.530	0.122	8.085	***
	ÇKK_ÇYK3	0.556	0.123	8.349	***
	ÇKK_ÇYK8	0.636	0.123	9.114	***
	ÇKK_ÇYK5	0.634	0.112	9.094	***

***p<0.05

Çizelge 3.23'e göre; değişkenler arası korelasyonlar incelendiğinde maddelerin faktör yüklerinin 0.40'ın üzerinde olduğu ve tüm korelasyon ilişkilerinin anlamlı olduğu görülmektedir.

Kültürel değişimler ölçeğinin yapısal modelin uyum iyiliği değerleri Çizelge 3.24' de sunulmaktadır:

Çizelge 3.24 Kültürel Değişimler Ölçeğinin Yapısal Modelin Uyum İyiliği Değerleri

	Yapısal Modeli Değerleri	Tavsiye Edilen Değerler
CMIN/DF	3.012	≤ 5
RMSEA	0.071	≤ 0.08
GFI	0.936	≥ 0.80
AGFI	0.905	≥ 0.80
CFI	0.915	≥ 0.80
TLI	0.895	≥ 0.80
IFI	0.916	≥ 0.80
SRMR	0.049	≤ 0.10

Çizelge 3.24'de; doğrulayıcı Faktör analiz sonuçlarına göre ölçeğin yapısal denklem model sonucu (Structural Equation Modeling Results) $p=0.000$ düzeyinde anlamlı olduğu, ölçeği oluşturan 12 madde ve 2 alt boyutun ölçek yapısıyla ilişkili olduğu belirlenmiştir. Uyum indisi hesaplamalarında uyum indisleri için kabul edilen değerlerin sağlandığı tabloda gösterilmiştir.

3.7.5.3. Teknolojik Gelişmeler Ölçeğinin Açıklayıcı ve Doğrulayıcı Faktör Analizleri

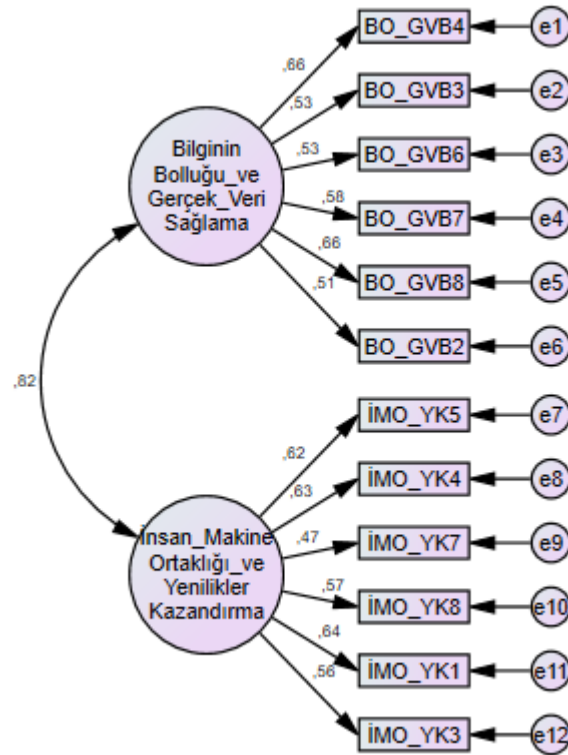
Teknolojik gelişmeler ölçeğinin açıklayıcı ve doğrulayıcı faktör analiz sonuçları, kültürel değişimler ölçeğinin birinci düzey çok faktörlü doğrulayıcı faktör analizine ilişkin model ve teknolojik gelişmeler ölçeğinin yapısal modelin uyum iyiliği değerleri bu bölümde sunulmaktadır.

Çizelge 3.25 Araştırmada Kullanılan Teknolojik Gelişmeler Ölçeğinin Açıklayıcı Faktör Analizi Sonuçları

	Bilginin Bolluğu ve Gerçek Veri Sağlama	Faktörler	
		İnsan-Makine Ortaklığı ve Yenilikler Kazandırma	Toplam Madde Korelasyonu
BO_GVB2	,585		,430
BO_GVB3	,667		,438
BO_GVB4	,672		,567
BO_GVB6	,631		,466
BO_GVB7	,606		,503
BO_GVB8	,589		,581
İMO_YK1		,567	,551
İMO_YK3		,508	,495
İMO_YK4		,641	,535
İMO_YK5		,779	,518
İMO_YK7		,633	,413
İMO_YK8		,596	,513

Çizelge 3.25’de; analiz sonucunda KMO değerinin 0.894 olduğu belirlenmiştir. Ayrıca Bartlett Küresellik testi sonuçları incelendiğinde, elde edilen ki kare değerinin kabul edilebilir olduğu görülmüştür $\chi^2(66) = 1155.276$; $p < 0.05$). Teknolojik gelişmeler ölçeğinin faktör desenini ortaya koymak amacıyla faktörleştirme yöntemi olarak temel bileşenler analizi, döndürme olarak da dik döndürme yöntemlerinden varimax seçilmiştir. Teknolojik gelişmeler ölçeğinin faktör desenini ortaya koymak amacıyla yapılan açıklayıcı faktör analizinde, 4 madde faktör yükünün düşük olmasından dolayı ölçekten çıkarılmış (BO_GVB1, BO_GVB5, İMO_YK6, İMO_YK2) ve geriye kalan 12 madde 2 alt boyutta toplanmıştır. Bu faktörler toplam varyansın %45.324’ünü açıklamaktadır. Teknolojik gelişmeler ölçeğinin ve alt boyutlarının güvenilirlikleri ayrı ayrı değerlendirildiğinde, güvenilirlik katsayıları birinci boyut için (0.750), ikinci boyut için (0.750) ve ölçeğin geneli için (0.837) olarak bulunmuş ve iyi derecede güvenilirliğe sahip olduğu tespit edilmiştir.

Aşağıdaki Şekil 3.9.’da teknolojik gelişmeler ölçeğine ait birinci düzey çok faktörlü doğrulayıcı faktör analizine ilişkin model sunulmaktadır:



Şekil 3.9. Teknolojik Gelişmeler Ölçeğinin Birinci Düzey Çok Faktörlü Doğrulayıcı Faktör Analizine İlişkin Model

Teknolojik gelişmeler ölçeğinin ölçüm modeline ilişkin sonuçlar Çizelge 3.26’da detaylı sunulmaktadır:

Çizelge 3.26 Teknolojik Gelişmeler Ölçeğinin Ölçüm Modeline İlişkin Sonuçlar

Faktörler	İfadeler	Faktör Yükleri	Standart Hata	t Değerleri	p Değerleri
F1: Bilginin Bolluğu ve Gerçek Veri Sağlama	BO_GVB4	0.662	-	-	-
	BO_GVB3	0.528	0.099	8.861	***
	BO_GVB6	0.533	0.093	8.933	***
	BO_GVB7	0.576	0.102	9.537	***
	BO_GVB8	0.660	0.095	10.633	***
	BO_GVB2	0.509	0.087	8.587	***
F2: İnsan-Makine Ortaklığı ve Yenilikler Kazandırma	İMO_YK5	0.623	-	-	-
	İMO_YK4	0.632	0.104	9.854	***
	İMO_YK7	0.465	0.104	7.728	***
	İMO_YK8	0.573	0.091	9.154	***
	İMO_YK1	0.640	0.089	9.948	***
	İMO_YK3	0.560	0.101	9.001	***

***p<0.05

Çizelge 3.26’da; değişkenler arası korelasyonlar incelendiğinde maddelerin faktör yüklerinin 0.40’ın üzerinde olduğu ve tüm korelasyon ilişkilerinin anlamlı olduğu görülmektedir.

Teknolojik gelişmeler ölçeğinin yapısal modelin uyum iyiliği değerleri Çizelge 3.27’de gösterilmektedir:

Çizelge 3.27 Teknolojik Gelişmeler Ölçeğinin Yapısal Modelin Uyum İyiliği Değerleri

	Yapısal Modeli Değerleri	Tavsiye Edilen Değerler
CMIN/DF	1.785	≤ 5
RMSEA	0.044	≤ 0.08
GFI	0.963	≥ 0.80
AGFI	0.946	≥ 0.80
CFI	0.962	≥ 0.80
TLI	0.953	≥ 0.80
IFI	0.963	≥ 0.80
SRMR	0.038	≤ 0.10

Çizelge 3.27’de; doğrulayıcı Faktör analiz sonuçlarına göre ölçeğin yapısal denklem model sonucu (Structural Equation Modeling Results) $p=0.000$ düzeyinde anlamlı olduğu, ölçeği oluşturan 12 madde ve 2 alt boyutun ölçek yapısıyla ilişkili olduğu belirlenmiştir. Uyum indisi hesaplamalarında uyum indisleri için kabul edilen değerlerin sağlandığı tabloda gösterilmiştir.

3.7.5.4. Yönetim Fonksiyonları Ölçeğinin Açıklayıcı ve Doğrulayıcı

Faktör Analizleri

Yönetim fonksiyonları ölçeğinin açıklayıcı ve doğrulayıcı faktör analiz sonuçları, kültürel değişimler ölçeğinin birinci düzey çok faktörlü doğrulayıcı faktör analizine ilişkin model ve yönetim fonksiyonları ölçeğinin yapısal modelin uyum iyiliği değerleri bu bölümde sunulmaktadır. Araştırma da kullanılan yönetim fonksiyonları ölçeğinin açıklayıcı faktör analiz sonuçları Çizelge 3.28’de gösterilmektedir:

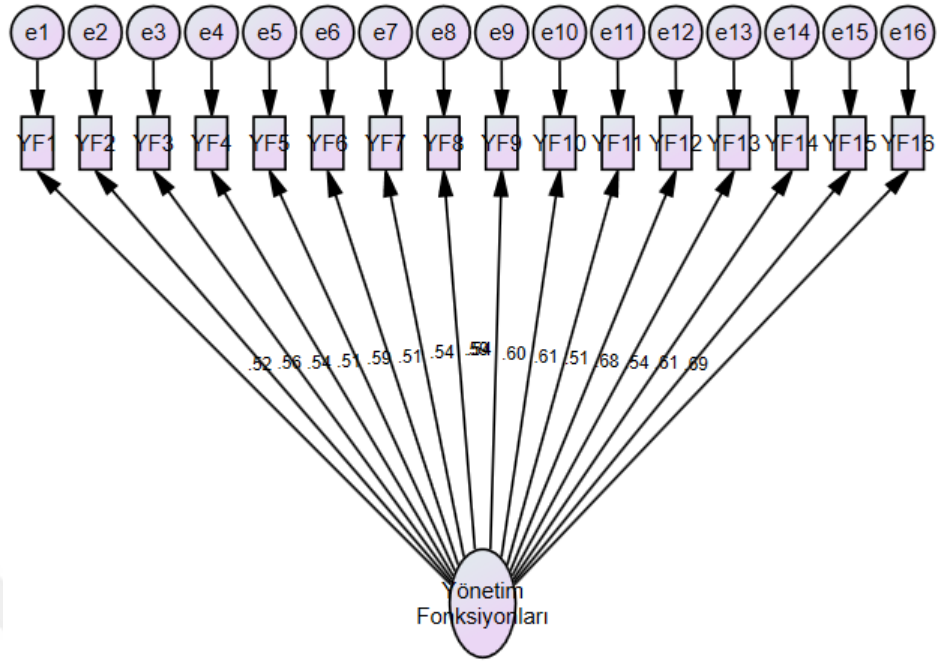
Çizelge 3.28 Araştırmada Kullanılan Yönetim Fonksiyonları Ölçeğinin Açıklayıcı Faktör Analizi Sonuçları

İfadeler	Yönetim Fonksiyonları Faktör Dağılımı	Toplam Madde Korelasyonu
YF1	,569	,519
YF2	,602	,524
YF3	,578	,513
YF4	,551	,495
YF5	,622	,544
YF6	,553	,466
YF7	,582	,516
YF8	,620	,525
YF9	,579	,503
YF10	,633	,562
YF11	,642	,556
YF12	,548	,481
YF13	,698	,641
YF14	,575	,492
YF15	,641	,564
YF16	,713	,641

Çizelge 3.28’de; analiz sonucunda KMO değerinin 0.922 olduğu belirlenmiştir. Ayrıca Bartlett Küresellik testi sonuçları incelendiğinde, elde edilen ki kare değerinin kabul edilebilir olduğu görülmüştür $\chi^2(120) = 1933.564$; $p < 0.05$).

Yönetim fonksiyonları ölçeğinin faktör desenini ortaya koymak amacıyla yapılan açıklayıcı faktör analizinde 16 madde tek boyutta toplanmıştır. Bu faktör toplam varyansın %37.036’sini açıklamaktadır. Tek faktörlü desenlerde, açıklanan varyansın %30’un üzerinde olması yeterli olarak kabul edilir (Büyüköztürk, 2011; Tavsancil, 2005). Yönetim fonksiyonları ölçeğinin güvenilirliğinin (0.875) olarak bulunduğu ve iyi derecede güvenilirliğe sahip olduğu tespit edilmiştir.

Aşağıdaki Şekil 3.11’de yönetim fonksiyonu ölçeğine ait birinci düzey çok faktörlü doğrulayıcı faktör analizine ilişkin model sunulmaktadır:



Şekil 3.10. Yönetim Fonksiyonları Ölçeğinin Tek Faktörlü Doğrulayıcı Faktör Analizine İlişkin Modeli

Yönetim fonksiyonları ölçeğinin ölçüm modeline ilişkin sonuçları Çizelge

3.29’da sunulmaktadır:

Çizelge 3.29 Yönetim Fonksiyonları Ölçeğinin Ölçüm Modeline İlişkin Sonuçlar

Faktörler	İfadeler	Faktör Yüğü	Standart Hata	t Değeri	p Değeri
Yönetim Fonksiyonları	YF1	.523	-	-	-
	YF2	.562	.089	8.539	***
	YF3	.538	.094	8.294	***
	YF4	.505	.177	7.948	***
	YF5	.587	.093	8.779	***
	YF6	.515	.092	8.051	***
	YF7	.545	.108	8.366	***
	YF8	.589	.092	8.799	***
	YF9	.537	.095	8.283	***
	YF10	.596	.116	8.858	***
	YF11	.611	.094	9.000	***
	YF12	.511	.140	8.014	***
	YF13	.676	.096	9.538	***
	YF14	.539	.103	8.303	***
	YF15	.611	.112	8.993	***
	YF16	.691	.103	9.658	***

***p<0.05

Çizelge 3.29’da değişkenler arasındaki korelasyonlar incelendiğinde maddelerin faktör yüklerinin 0.40’ın üzerinde olduğu ve tüm korelasyon ilişkilerinin anlamlı olduğu görülmektedir. Yönetim fonksiyonları ölçeğinin yapısal modelin uyum iyiliği değerleri Çizelge 3.30’da sunulmaktadır:

Çizelge 3.30 Yönetim Fonksiyonları Ölçeğinin Yapısal Modelin Uyum İyiliği Değerleri

	Yapısal Model Değerleri	Tavsiye Edilen Değerler
CMIN/DF	2.510	≤ 5
RMSEA	0.061	≤ 0.08
GFI	0.924	≥ 0.80
AGFI	0.901	≥ 0.80
CFI	0.915	≥ 0.80
TLI	0.902	≥ 0.80
IFI	0.916	≥ 0.80
SRMR	0.041	≤ 0.10

Çizelge 3.30’da; Doğrulayıcı Faktör Analizine göre ölçeğin yapısal denklem model sonucu (Structural Equation Modeling Results) $p=0.000$ düzeyinde anlamlı olduğu, ölçeği oluşturan 16 madde ve tek alt boyutun ölçek yapısıyla ilişkili olduğu belirlenmiştir. Modelde iyileştirme yapılmaktadır. İyileştirme yapılırken uyumu azaltan değişkenler belirlenmiş, artık değerler arasında kovaryansı yüksek olanlar için yeni kovaryansı oluşturulmuştur. Sonrasında yenilenen uyum indisi hesaplamalarında uyum indisleri için kabul edilen değerlerin sağlandığı tabloda gösterilmiştir.

3.7.5.5. Endüstri 4.0 Teknolojileri Ölçeğinin Açıklayıcı ve Doğrulayıcı Faktör Analizleri

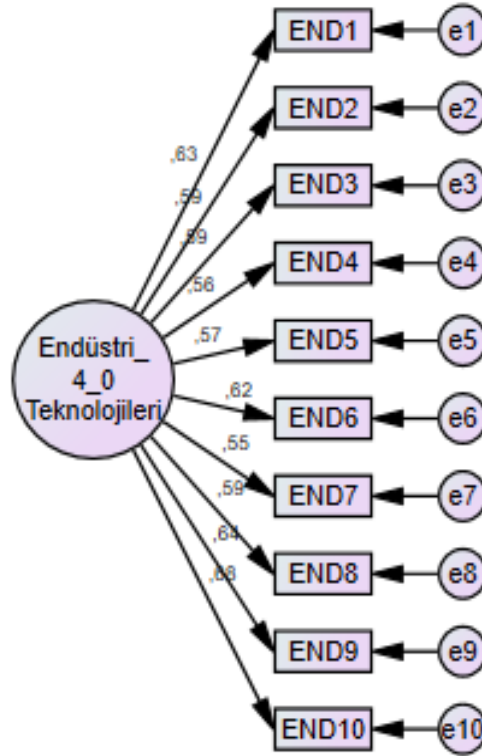
Endüstri 4.0 teknolojileri ölçeğinin Açıklayıcı ve Doğrulayıcı Faktör Analizi sonuçları, kültürel değişimler ölçeğinin birinci düzey çok faktörlü doğrulayıcı faktör analizine ilişkin model ve Endüstri 4.0 teknolojileri ölçeğinin yapısal modelin uyum iyiliği değerleri bu bölümde sunulmaktadır.

Çizelge 3.31 Araştırmada Kullanılan Endüstri 4.0 Teknolojileri Ölçeğinin Açıklayıcı Faktör Analizi Sonuçları

	Faktörler	
	Endüstri 4.0 Teknolojileri	Toplam Madde Korelasyonu
END1	,682	,580
END2	,641	,539
END3	,643	,540
END4	,621	,518
END5	,621	,518
END6	,664	,558
END7	,604	,502
END8	,638	,532
END9	,687	,586
END10	,714	,614

Çizelge 3.31’de; analiz sonucunda KMO değerinin 0.901 olduğu belirlenmiştir. Ayrıca Bartlett Küresellik testi sonuçları incelendiğinde, elde edilen ki kare değerinin kabul edilebilir olduğu görülmüştür $\chi^2(45) = 1112.751$; $p < 0.05$).

Endüstri 4.0 teknolojileri ölçeğinin faktör desenini ortaya koymak amacıyla yapılan açıklayıcı faktör analizinde, 10 madde tek alt boyutta toplanmıştır. Bu faktör toplam varyansın %42.5627’sini açıklamaktadır. Endüstri 4.0 teknolojileri ölçeğinin güvenilirliğinin (0.848) olarak bulunduğu ve iyi derecede güvenilirliğe sahip olduğu tespit edilmiştir. Endüstri 4.0 teknolojileri ölçeğinin tek faktörlü doğrulayıcı faktör analizine ilişkin model Şekil 3.11.’de gösterilmektedir:



Şekil 3.11. Endüstri 4.0 Teknolojileri Ölçeğinin Tek Faktörlü Doğrulayıcı Faktör Analizine İlişkin Model

Endüstri 4.0 teknolojileri ölçeğine ilişkin ölçüm modeli sonuçları Çizelge 3.32’de sunulmaktadır:

Çizelge 3.32 Endüstri 4.0 Teknolojileri Ölçeğinin Ölçüm Modeline İlişkin Sonuçlar

Faktörler	İfadeler	Faktör Yükleri	Standart Hata	T Değerleri	P Değerleri
F1: Endüstri 4.0 Teknolojileri	END1	0.633	-	-	-
	END2	0.586	0.098	9.813	***
	END3	0.589	0.102	9.864	***
	END4	0.563	0.110	9.497	***
	END5	0.566	0.108	9.538	***
	END6	0.619	0.109	10.259	***
	END7	0.545	0.111	9.252	***
	END8	0.585	0.113	9.809	***
	END9	0.644	0.107	10.596	***
	END10	0.677	0.106	11.005	***

***p<0.05

Çizelge 3.32’de; değişkenler arası korelasyonlar incelendiğinde maddelerin faktör yüklerinin 0.40’ın üzerinde olduğu ve tüm korelasyon ilişkilerinin anlamlı olduğu görülmektedir.

Endüstri 4.0 teknolojileri ölçeğinin yapısal model uyum iyiliği değerleri Çizelge 3.33’de sunulmaktadır:

Çizelge 3.33 Endüstri 4.0 Teknolojileri Ölçeğinin Yapısal Modelin Uyum İyiliği Değerleri

	Yapısal Modeli Değerleri	Tavsiye Edilen Değerler
CMIN/DF	2.233	≤5
RMSEA	0.056	≤0.08
GFI	0.964	≥0.80
AGFI	0.944	≥0.80
CFI	0.960	≥0.80
TLI	0.949	≥0.80
IFI	0.960	≥0.80
SRMR	0.036	≤0.10

Çizelge 3.33’de; Doğrulayıcı Faktör Analizi sonuçları ölçeğin yapısal denklem model sonucu (Structural Equation Modeling Results) p=0.000 düzeyinde anlamlı olduğu, ölçeği oluşturan 10 madde ve tek alt boyutun ölçek yapısıyla ilişkili olduğu belirlenmiştir. Modelde iyileştirme yapılmaktadır. Uyum indisleri için kabul edilen değerlerin sağlandığı tabloda gösterilmiştir.

3.7.6. Araştırmanın Nicel Modellerin Değerlendirilmesi

Nicel modellerin değerlendirilmesinde ilk aşamada çevresel, kültürel ve teknolojik değişimlerin yönetim fonksiyonları üzerindeki etkisi analiz edilmiştir.

İkinci aşamada ise Endüstri 4.0 değişkeninin çevresel, kültürel ve teknolojik değişimler ile yönetim fonksiyonları arasında aracılık etkisinin olup olmadığına bakılmıştır. Aracılık etkisi yapısal eşitlik modelinde standardize edilmiş dolay etki (standardised indirect effect) üzerinden bakılmaktadır ve sonuçlar güven aralıkları ve anlamlılık düzeyleri üzerinden değerlendirilmiştir. Güven aralığında kritik değer aralığın sıfır içerip içermemesidir. Çünkü Hayes ve Preacher (2010) göre 0.95 güven aralığında sıfır güven aralığının alt ve üst limitleri dışında ise tahmin edilen parametre değeri aracılık etkisine sahip olduğunu ifade etmektedir. Ayrıca anlamlılık düzeyinde ise p değeri 0.05'in altında ise dolaylı tahmin edilen parametre değerini aracılık etkisine sahiptir.

3.7.6.1. Endüstri 4.0 Teknolojilerin Çevresel Değişimler ve Yönetim Fonksiyonları Arasındaki Aracılık İlişkisi

Aracılık testine ilk aşamada bağımlı ile bağımsız değişkenler arasında bir ilişki olup olmadığına bakılması gerekmektedir. Bu bağlamda Çizelge 3.34'de çevresel değişimler ile yönetim fonksiyonları arasındaki ilişki göstermektedir. Analiz sonucuna göre çevresel değişimler ile yönetim fonksiyonları arasında anlamlılık düzeyi 0.05'den küçük olduğu için anlamlı bir ilişki vardır. Bu nedenle H1 hipotezi kabul edilmiştir ($\beta=0.768$, $p<0.05$).

Çizelge 3.34 Çevresel Değişimler ile Yönetim Fonksiyonları Arasındaki İlişki

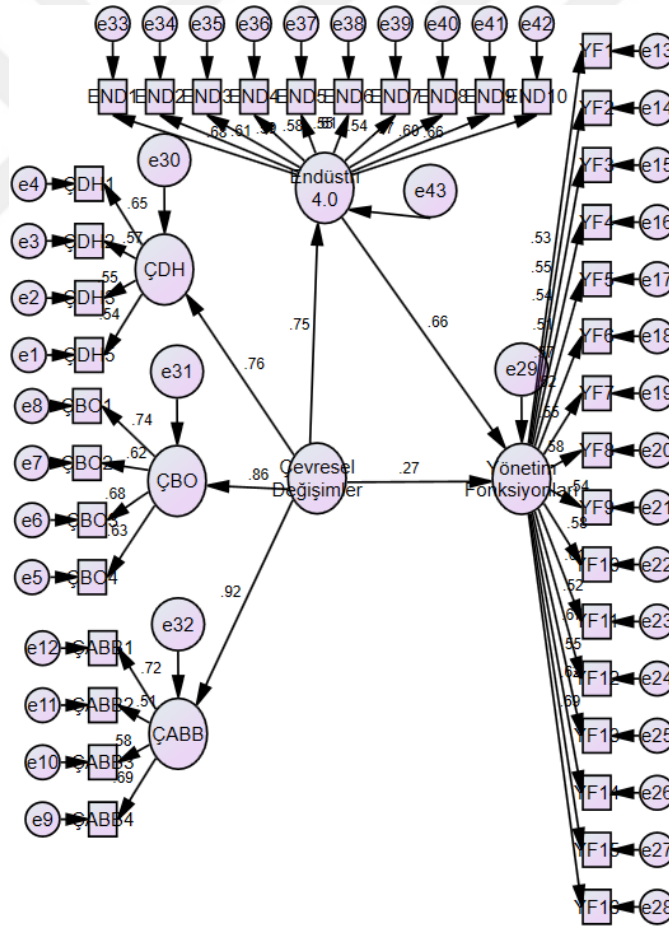
Etki	Tahmin (β)	Standart Hata	t	P	Sonuç
Çevresel Değişim → Yönetim Fonksiyonları (H1)	0.768	0.110	8.130	***	Kabul

Aracılık etkisinin ikinci aşamasında ise Endüstri 4.0 bağımsız değişkeni ile bağımsız ve bağımlı değişken arasındaki aracılık etkisi test edilmiştir. Bu bağlamda kurduğumuz yapısal eşitlik modeli Şekil 3.12.'de gösterilmektedir. Modelin Endüstri 4.0'ın aracılık sonuçları ise Çizelge 3.35'de gösterilmektedir. Analiz sonuçlarına göre Endüstri 4.0 çevresel değişimler ile yönetim fonksiyonları arasında güven aralığı sıfırı içermediği ve anlamlılık düzeyi 0.05'den küçük olmasından dolayı aracılık etkisine sahiptir (0.317, 0.605). Bu nedenle H2 hipotezi kabul edilmektedir. Aracı rolün var olduğu kararı verildikten sonra bu aracı rolünün türüne karar vermek için doğrudan

etkinin anlamlı olup olmadığına bakılmıştır. Bunun sonucunda doğrudan etkinin anlamlı olduğu, fakat etki kat sayısının değerinin düştüğü sonucuna varılmıştır ($\beta=0.288$, $p<0.05$) ve aracının **kısmi aracı** olduğu kararı verilmiştir. Çizelge 3.36’da kurulan yapısal eşitlik modelinin uyum değerlerini göstermektedir. Modelimiz uyum değerleri ise tavsiye edilen kritik aralıklarda yer aldığı için model uygundur.

Çizelge 3.35 Endüstri 4.0'ın Çevresel Değişimler ile Yönetim Fonksiyonları Arasındaki Aracılık Etkisi Sonucu

Etki	Tahmin (β)	Standart Hata	T	p	Sonuç
Çevresel Değişim → Endüstri 4.0	0.275	0.086	3.700	***	Kabul
Endüstri 4.0 → Yönetim Fonksiyonları (H2)	0.493	Güven Aralığı (0.378 – 0.616)		0.007	Kabul



Şekil 3.12. Endüstri 4.0'ın Çevresel Değişimler ile Yönetim Fonksiyonları Arasındaki Aracılığı Gösteren Yapısal Eşitlik Modeli

Çizelge 3.36 Endüstri 4.0'ın Çevre ve Yönetim Fonksiyonları Arasındaki Aracılık Etkisi Modelin

Uyum Değerleri	
Model Uyum Değerleri	
CMIN/DF	1.896
RMSEA	0.047
GFI	0.820
AGFI	0.807
CFI	0.883
TLI	0.875
IFI	0.884
SRMR	0.051

3.7.6.2. Endüstri 4.0 Teknolojilerin Kültürel Değişimler ve Yönetim Fonksiyonları Arasındaki Aracılık İlişkisi

Kültürel değişimler ile yönetim fonksiyonları arasındaki Çizelge 3.37'de gösterilmektedir. Analiz sonucuna bakıldığında kültürel değişimler ile yönetim fonksiyonları arasında anlamlılık düzeyi 0.05'den küçük olduğu için anlamlı bir ilişki vardır ve H3 hipotezi kabul edilmiştir ($\beta=0.879$, $p<0.05$).

Çizelge 3.37 Kültürel Değişimler ile Yönetim Fonksiyonları Arasındaki İlişki

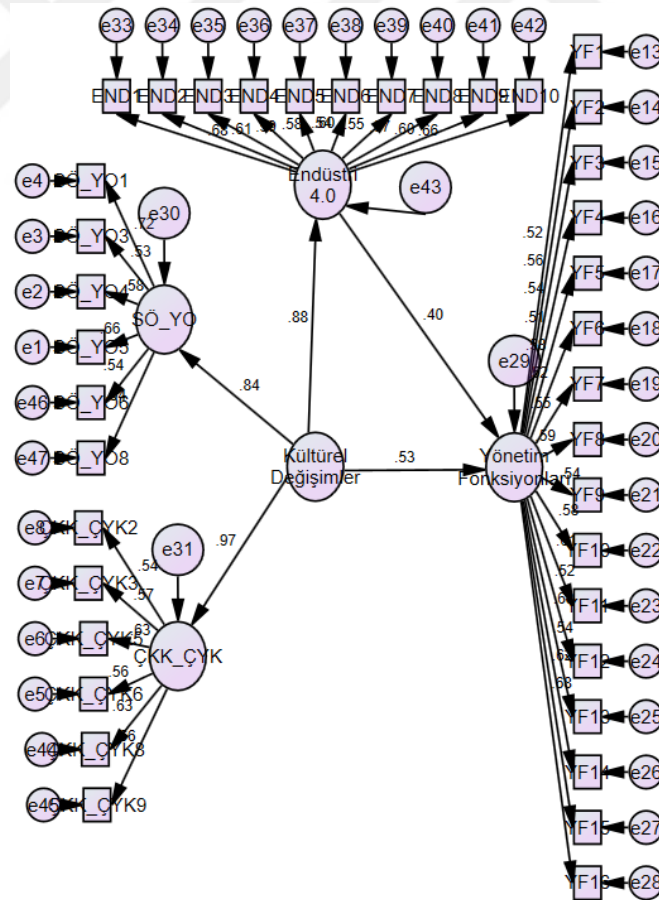
Etki	Tahmin (β)	Standart Hata	T	p	Sonuç
Kültürel Değişim→ Yönetim Fonksiyonları (H3)	0.879	0.150	8.257	***	Kabul

Çizelge 3.38 Endüstri 4.0 teknolojilerin kültürel değişimler ile yönetim fonksiyon arasındaki aracılık değişken etkisini göstermektedir. Analiz sonucuna göre dolaylı etkiyi gösteren satırda güven aralığı sıfırı barındırdığı için Hayes ve Preacher (2010) göre Endüstri 4.0'ın kültür ile yönetim fonksiyonları arasında **aracı değişken etkisinin olmadığı görülmüştür** (-0.002 – 0.599). Ayrıcı analizin anlamlılık düzeyini gösteren p değeri de 0.05'den büyük olduğu için Endüstri 4.0'ın kültür ve yönetim fonksiyon arasında aracı değişken etkisi yoktur ($0.099>0.05$). Bu sebeple H4 hipotezi ret edilmiştir.

Çizelge 3.38 Endüstri 4.0'ın Kültürel Değişimler ile Yönetim Fonksiyonları Arasındaki Aracılık Etkisi

Sonucu					
Etki	Tahmin (β)	Standart Hata	t	p	Sonuç
Kültürel Değişim → Endüstri 4.0 Doğrudan Etki	0.533	0.191	3.947	***	Kabul
Dolaylı Etki	0.348	Güven Aralığı (-0.002 – 0.599)		0.099	Ret

Şekil 3.13'de Endüstri 4.0'ın kültür ile yönetim fonksiyonları arasındaki aracılık etkisinin yapısal eşitlik modeli gösterilmektedir. Çizelge 3.39'da kurulan modelin uyum değerlerini göstermektedir. Analiz sonucuna göre kurulan modelin uyum değerleri tavsiye edilen kritik değerler aralığında yer almasından dolayı model analiz için uygun bir model olarak görülmektedir.



Şekil 3.13. Endüstri 4.0'ın Kültürel Değişimler ile Yönetim Fonksiyonları Arasındaki Aracılığı Gösteren Yapısal Eşitlik Modeli

Çizelge 3.39 Endüstri 4.0'ın Kültür ve Yönetim Fonksiyonları Arasındaki Aracılık Etkisi Modelinin

Uyum Değerleri	
Model Uyum Değerleri	
CMIN/DF	1.955
RMSEA	0.049
GFI	0.815
AGFI	0.808
CFI	0.879
TLI	0.871
IFI	0.880
SRMR	0.050

3.7.6.3. Endüstri 4.0 Teknolojilerin Teknolojik Değişimler ve Yönetim Fonksiyonları Arasındaki Aracılık İlişkisi

Teknolojik değişimlerin yönetim fonksiyonları arasındaki ilişki Çizelge 3.40'da gösterilmektedir. Analiz sonuçlarına göre teknolojik değişimler ile yönetim fonksiyonları arasında p değeri 0.05'den küçük olduğu için anlamlı bir ilişki vardır ($\beta=0.943$, $p<0.05$). Bu sonuca göre H5 kabul edilmiştir.

Çizelge 3.40 Teknolojik Değişimler ile Yönetim Fonksiyonları Arasındaki İlişki

Etki	Tahmin (β)	Standart Hata	t	p	Sonuç
Teknolojik Değişim → Yönetim Fonksiyonları (H5)	0.943	0.183	7.732	***	Kabul

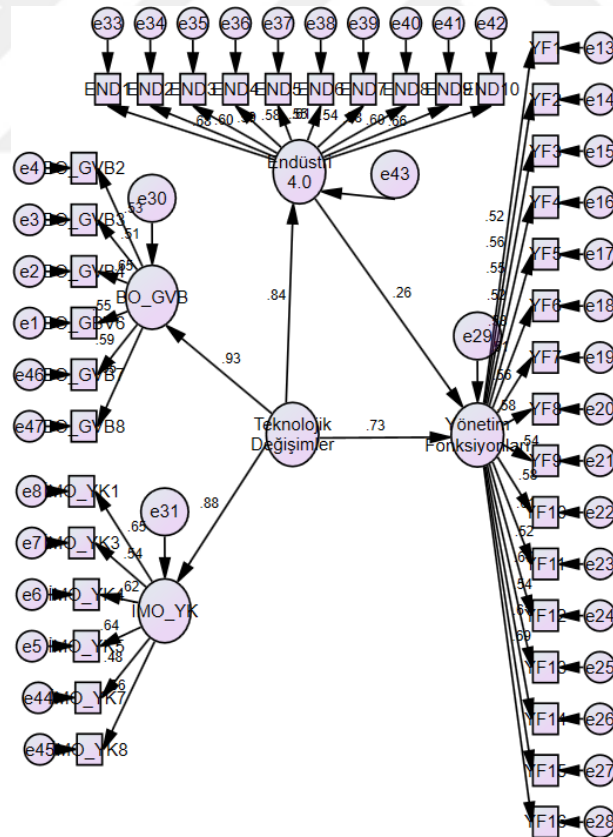
Çizelge 3.41 Endüstri 4.0 teknolojilerin, teknolojik değişimler ile yönetim fonksiyonları arasındaki aracı değişken etkisini göstermektedir. Aracılık etkisini gösteren dolaylı etkinin güven aralığı sıfırı içermesi nedeniyle Endüstri 4.0'ın teknolojik değişimler ile yönetim fonksiyonları arasında **aracı değişken etkisinin olmadığı görülmüştür** (-0.010 – 0.346). Ayrıca analizin anlamlılık düzeyini gösteren p değeri de 0.05'den büyük olduğu için Endüstri 4.0'ın teknolojik değişimler ve yönetim fonksiyon arasında aracı değişken etkisi yoktur ($0.154>0.05$). Bu sebeple H6 hipotezi ret edilmiştir.

Çizelge 3. 41 Endüstri 4.0'ın Teknolojik Değişimler ile Yönetim Fonksiyonları Arasındaki Aracılık

Etkisi Sonucu

Etki	Tahmin (β)	Standart Hata	t	p	Sonuç
Teknolojik Değişim → Endüstri 4.0 → Yönetim Fonksiyonları (H6)	0.727	0.200	5.314	***	Kabul
	Dolaylı Etki	0.214	Güven Aralığı (-0.010 – 0.346)	0.154	Ret

Şekil 3.14'de Endüstri 4.0'ın teknolojik değişimler ile yönetim fonksiyonları arasındaki aracılık etkisinin yapısal eşitlik modeli gösterilmektedir. Çizelge 3.42'da kurulan modelin uyum değerlerini göstermektedir. Analiz sonucuna göre kurulan modelin uyum değerleri tavsiye edilen kritik değer aralığında yer almasından dolayı model analiz için uygun bir model olarak görülmektedir.



Şekil 3.14. Endüstri 4.0'ın Teknoloji ve Yönetim Fonksiyonları Arasındaki Aracılığı Gösteren Yapısal Eşitlik Modeli

Çizelge 3.42 Modelinin Uyum Değerleri

Model Uyum Değerleri	
CMIN/DF	1.954
RMSEA	0.051
GFI	0.821
AGFI	0.808
CFI	0.877
TLI	0.869
IFI	0.878
SRMR	0.050

3.7.7. Nitel Araştırmaya Ait Bulgular

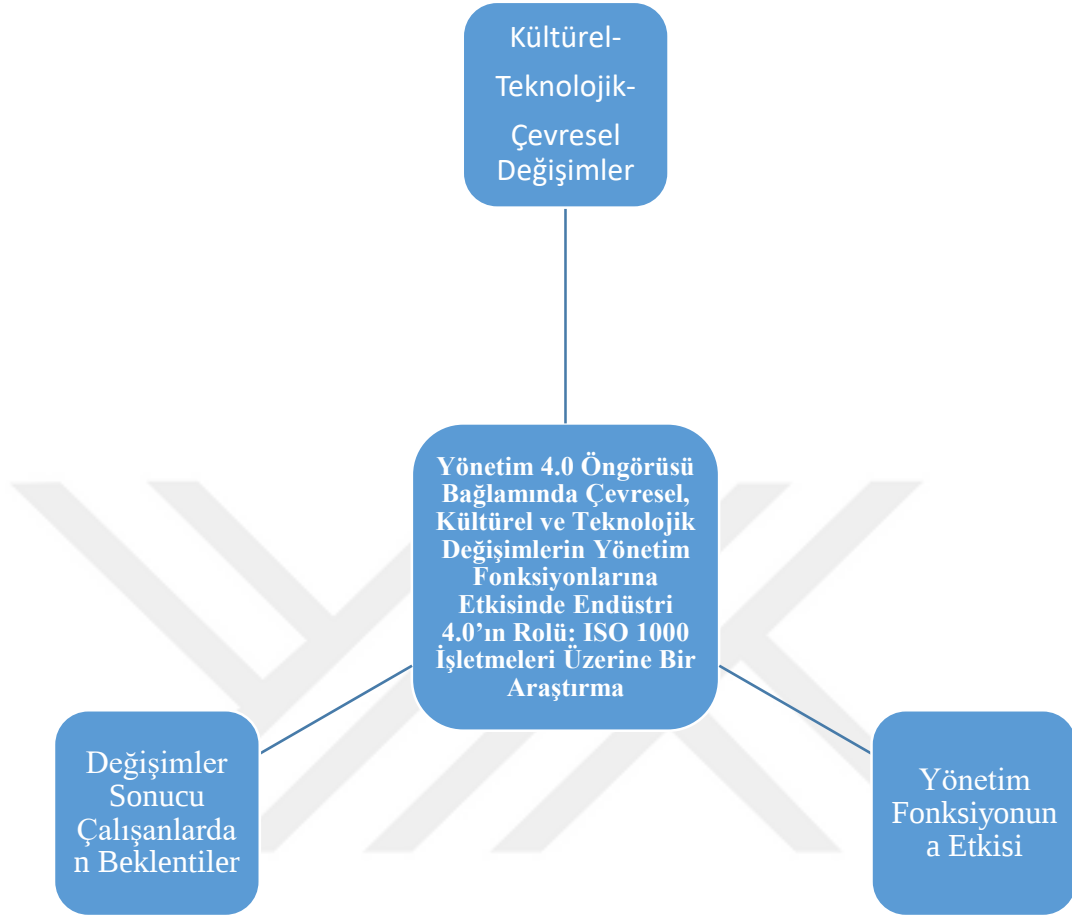
Çalışmanın nitel kısmına 10 yönetici katılmış ve K1-K10 arası katılımcılar isimlendirilmiştir. Nitel araştırmaya katılan 10 işletme yöneticisi bilgileri ise Çizelge 3.43’de sunulmaktadır:

Çizelge 3.43 Nitel Araştırma Yöntemin Çalışma Grubu Bilgileri

Katılımcı No	Sektör	Pozisyon	Eğitim Durumu
K1	Hızlı Tüketim	İnsan Kaynakları Müdürü	Lisans Mezunu
K2	Tekstil	Planlama Müdürü	Lisans Mezunu
K3	Kimya	Pazarlama Müdürü	Lisansüstü Mezunu
K4	Tekstil	Halkla İlişkiler Müdürü	Lisans Mezunu
K5	Tekstil	İşletme Müdürü	Lisansüstü Mezunu
K6	Kağıt ve Orman Ürünleri	Müşteri Takım Yöneticisi	Lisansüstü Mezunu
K7	Petrol	Planlama Müdürü	Lisans Mezunu
K8	Havacılık	Teknoloji Müdürü	Lisansüstü Mezunu
K9	Gıda	İnsan Kaynakları Müdürü	Lisansüstü Mezunu
K10	Otomotiv	İşletme Müdürü	Lisansüstü Mezunu

Nitel araştırma aşamasına katılan 10 yöneticinin 4’ü lisans mezunu, 6’sı lisansüstü mezunudur. Farklı sektörlerde yöneticilik yapan katılımcıların 2’si planlama müdür, 2’si insan kaynakları müdürü, 2’si işletme müdürü, 1’i pazarlama müdürü, 1’i teknoloji müdürü ve 1 tanesi de müşteri takım yöneticisidir.

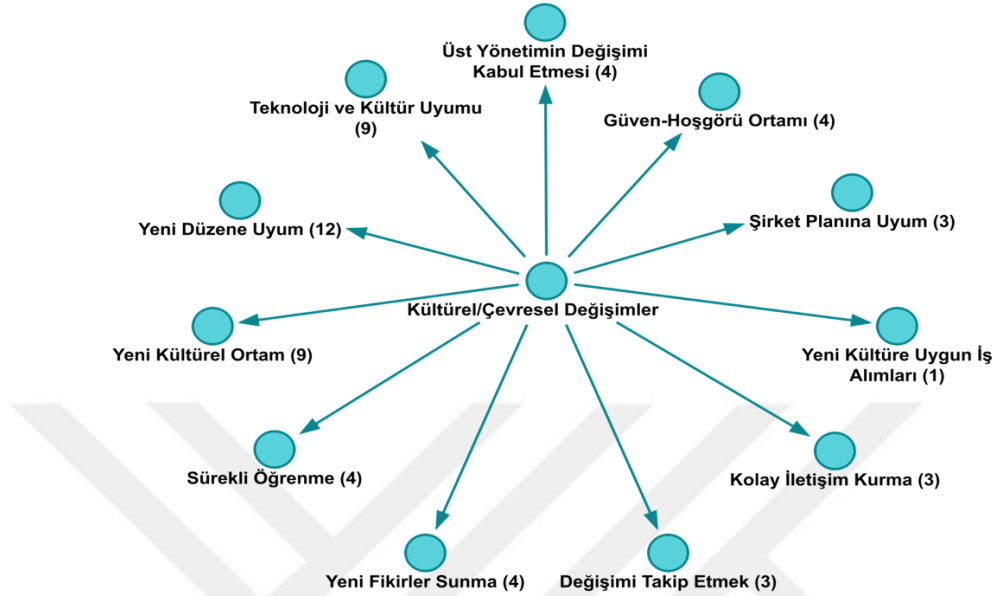
Nitel araştırma aşaması 3 tema üzerinden yürütülmüştür ve Şekil 3.15.’de bu temalar gösterilmektedir. Bunlar; kültürel değişimler ile çevresel değişimler, yönetim fonksiyonlarına etkisi, değişimler sonucu çalışanlardan beklentilerdir.



Şekil 3.15 Yönetim 4.0 Anlayışının Gerçekliği ve Öngörüsü

Açımlayıcı sıralı karma araştırma yönteminin ikinci aşaması olan nitel araştırma yönteminin 3 ana tema üzerinde yürütülmesinin gerekçesi ise, nicel araştırma yönteminde elde edilen istatistiksel verilerin derinlemesine araştırılmasına katkı sağlamak amacıyla yürütülmektedir.

3.7.7.1. Kültürel/Çevresel Değişimler Temasına Ait Hiyerarşik Kod-Alt Kod Gösterimi



Şekil 3.16. Kültürel/Çevresel Değişimler Temasına Ait Hiyerarşik Kod-Alt Kod Gösterimi

Araştırma kapsamında ele alınan temalardan biri olan “Kültürel/Çevresel Değişimler” temasına ait 11 kod oluşturulmuştur. Bunlar; “*yeni düzene uyum, yeni kültürel ortam, teknoloji ve kültür uyumu, sürekli öğrenme, güven-hoşgörü ortamı, yeni fikirler sunma, üst yönetimin değişimi kabul etmesi, değişimi takip etmek, şirket planına uyum, kolay iletişim kurma, yeni kültüre uygun iş alımlarıdır.*”

Kültürel/Çevresel Değişimler temasında katılımcılar **yeni düzene uyum** ile ilgili yoğun olarak görüş bildirmişlerdir. Katılımcılar şirket olarak değişen yeni düzene uyum sağladıklarını dile getirmişlerdir. Konuyla ilgili K6 ve K9 kodlu katılımcılar şunlardan bahsetmiştir:

"Evet düşünüyorum. Şirketin misyonunu ve değerini ve hedeflerini bu değişen kültür çevresi oluşturuyor. Bu çalışanlar tarafından ne kadar iyi ve sağlam algılanırsa şirket misyonunu ve planını o kadar gerçekçi ve sağlam tutar. Kültür yönetim anlayışımızı hedeflerimizi ulaşmada değiştiriyor diyebilirim. Yöneten ve yönetilen ilişkisinin temeli bu değişiklikler." (K6)

"İşletme içerisinde bizim sektörde daha ileriye gitmemizi sağlıyor. Bu konuda teknolojik gelişmeleri ulusal ya da uluslararası yapılan çalışmaları direk ön planda

tutuyoruz. Bunları her zaman inceleme ve AR-GE çalışmalarını yapıyoruz. Personelin gelişmesi için gelişen teknolojiye her zaman takip ederek onlara eğitimler veriyoruz gerek dışardan gerekse şirket içinde kendimiz eğitim veriyoruz." (K9)

Kültürel/Çevresel Değişimler temasında katılımcıların görüş bildirdikleri bir diğer kod **yeni kültürel ortam** olmuştur. Katılımcılar teknolojinin gelişimiyle birlikte yeni bir kurumsal kültür oluştuğunu belirtmiştir. Konuyla ilgili K7 ve K10 kodlu katılımcılar şunlardan bahsetmiştir:

"İşletmeler ya da bizim sektörümüz gibi sektörler hayatın her alanında olduğu gibi. Bizim işletmelerde de fayda sağlamıştır yani yeni bir kültür oluşuyor tabi ki işletme hayattan güncel hayattan bağımsız değil bu yüzden yaşanan kültürel değişimler işletme içinde de güven ve hoşgörü esaslı yeni bir işletme kültürü oluşturdu diyebilirim." (K7)

"Yeni kültürlerin oluşmasını sağladı. Bunlara yönelik çalışanlara düzenli eğitim ve eğitim organizasyonları verilmeye başlandı. Değişen ve gelişen yapılarla beraber hayatımızda, işletme içerisinde bakış açılarımız her zaman değişmektedir." (K10)

Kültürel/Çevresel Değişimler temasında katılımcılar ayrıca **teknoloji ve kültür uyumu** kodundan bahsetmişlerdir. Katılımcılar gelişen teknolojiyi kurum kültürüne entegre ettiklerinden bahsetmiştir. Konuyla alakalı K2 ve K8 kodlu katılımcılar şunlardan söz etmiştir:

"Teknoloji yönetim şeklimizi bütüncül, entegre ve sistematik bir yönetim anlayışı getirmiştir. Bu teknolojiler ile de geçmiş yönetimlerden ayrılıyoruz. Teknoloji bizim yönetim şeklimizi daha sistemli ve geleceğe odaklandığımız hem daha radikal kararlar alabildiğimiz hem bu sistemli kararları gelecek odaklı uzun vadede hayata sokabileceğimiz bir yönetim sundu." (K2)

"Teknolojinin gelişmesi ile birlikte, elbette yönetim anlayışında da buna bağlı araca bağlı gelişmeler oldu. Bunların en bariz örneklerinden biri teknolojinin verdiği imkan üzerinden yeni çalışma modellerinin ortaya çıkması. Örneğin geçmiş zamanlarda Waterfull gibi yönetim modelleri yaygınken bugün teknolojik araçların verdiği altyapı desteği ile yeni modellemeler ön plana çıktı. Programlamaların vermiş olduğu destek bunları çok daha aktif bir şekilde kullanmamıza yarıyor. Elbette olumlu yönde böyle birçok örnek yaşıyor." (K8)

Kültürel/Çevresel Değişimler temasında katılımcıların görüş bildirdikleri bir diğer kod **sürekli öğrenme** olmuştur. Katılımcılar sürekli öğrenip gelişerek değişimlere ayak uydurmaya çalıştıklarını belirtmiştir. Konuyla ilgili K2 ve K10 kodlu katılımcılar şunlara değinmiştir:

"Evet değişiyor daha önceki sorunuzda da söylemiştim. Yaptığı işi önemseyen ve etrafındaki insanları önemseyebilen bir insan olmaları, yaptıkları küçük bir işte bile büyük atılımlar yakalayabiliriz bir farkın altına imzamızı atabiliriz. Bu etkiyi yaratmaları bizim çalışanlarımızdan beklentilerimiz. Böylelikle rol dağılımları örnek oluyor. Yeni başlayan çalışanlarımız içinde. Hayat boyu öğrenme temelli." (K2)

"Çalışanlarımızın daha önce eğitim seviyesi düşüktü. Şu anda çalışanlarımızın eğitim durumu daha yüksektir. Bu nedenle de çalışanlarımız daha üretken ve verimli çalışmaktadır. Çalışanlarımızın bilinçli olması yapılacak olan yeni çalışmaların ve fikirlerin hızlı bir şekilde uygulanmasını sağlamaktadır. Verilmiş olan görevler daha düzenli ve sağlıklı yapılmaktadır." (K10)

Kültürel/Çevresel Değişimler temasında katılımcıların görüş bildirdikleri bir diğer kod **güven-hoşgörü ortamı** olmuştur. Katılımcılar güvenli ve hoşgörülü bir ortam benimsediklerini belirtmiştir. Konuyla ilgili K6 ve K7 kodlu katılımcılar şunlardan bahsetmiştir:

"Bulut depolama sistemleri ve büyük veri sistemleri şirket bünyesini daha kolay ve güvenli hale getiriyor." (K6)

"İşletmeler ya da bizim sektörümüz gibi sektörler hayatın her alanında olduğu gibi. Bizim işletmelerde de fayda sağlamıştır yani yeni bir kültür oluşuyor tabi ki işletme hayattan güncel hayattan bağımsız değil bu yüzden yaşanan kültürel değişimler işletme içinde de güven ve hoşgörü esaslı yeni bir işletme kültürü oluşturdu diyebilirim." (K7)

Kültürel/Çevresel Değişimler temasında katılımcılar ayrıca **yeni fikirler sunma** kodundan bahsetmişlerdir. Katılımcılar çalışanların yeni fikirler sunabildiklerinden bahsetmiştir. Konuyla alakalı K2 ve K6 kodlu katılımcılar şunlardan söz etmiştir:

"Var evet. Biraz bahsedeyim. Bizde bu en planlı haliyle yıllık planlamalarda ortaya çıkar. Her sene üst yönetim tüm departmanlarla gerek ayrı ayrı gerekse birlikte

bir toplantı yapar. Bu toplantıda çalışan beklentileri ve istekleri yeni projeler değerlendirilir." (K2)

"Evet var dilek şikâyet kutuları bizler için büyük bir öneri aynı zamanda burada herkes özellikle işletme içi personel isimsiz yazdıkları için şikayetlerini ve isteklerini daha rahat ifade ediyorlar bizde yeni fikir geliştirenlere ve bunu işletme bünyesinde hayata geçirenlere ödül de veriyoruz bu çeyrek altından başlıyor iki maaş ikramiyeye kadar devam ediyor sonunda ödül olması da bizim için önerileri arttırıyor." (K6)

Kültürel/Çevresel Değişimler temasında katılımcıların görüş bildirdikleri bir diğer kod **üst yönetimin değişimi kabul etmesi** olmuştur. Katılımcılar şirket yönetiminin teknolojik değişime ayak uydurabildiklerini belirtmiştir. Konuyla ilgili K7 ve K9 kodlu katılımcılar şunlara değinmiştir:

"Elbette var biz yenilikten beslenen bir şirketiz bizim şirket içinde hem iç müşteri hem müşteri memnuniyet anketlerimiz oluyor iç müşteri anketleri biliyorsunuz ki şirket içi personellere yönelik bundan çok faydalıyoruz. Özellikle üst yönetim, yönetim kurulu üyelerimiz bizden her ay düzenli olarak bu gelen istekleri işletme akışına sokmak için neler yapabiliriz diye destekliyor böyle olunca birçok fikir ve istekten arasından en iyilerini bulmak daha çok zaman alıyor ama biz bu akıştan memnunuz" (K7)

"Elbette böyle bir politikamız var yılda iki defa üst yönetim kendi içerisinde bir "Yönetim Galadan Geçirme" (YGG) toplantısı yapar. Bu süreçte personele memnuniyet anketleri düzenliyoruz yılda iki defa olmak üzere orda yazdıkları her fikir bizim için çok önemlidir her fikir tekrardan üst yönetimle yapılan toplantılarda gözden geçirilir. Ayrıca dinlenme alanlarında, üretim ve paketlenme giriş alanlarında dilek kutularımız var orada yazılan her şey tek tek kaleme alınır yapılabilecek olanlar hemen yapılır yapılamayacak gibi uzun vade gerektirenlere bir termin süresi belirlenir ve o termin süresi içinde yapılmaya çalışılır." (K9)

Kültürel/Çevresel Değişimler temasında katılımcıların görüş bildirdikleri bir diğer kod **değişimi takip etmek** olmuştur. Katılımcılar sektör içerisindeki ve teknolojik değişimleri takip ettiklerini belirtmiştir. Konuyla ilgili K8 kodlu katılımcı şunlardan bahsetmiştir:

"Biz yazılım sektöründe olduğumuz için geleneksel yöntemlerle devam etmek çok sürdürülebilir değil maalesef. Çünkü çok dinamik bir sektör özellikle son on yılda müthiş bir ivme kazanmış bir sektör. Özellikle popülaritesi günbegün artıyor. Bu sebeple yeni teknolojiler giriyor. Yeni iş modelleri ortaya çıkıyor. Bu bağlamda birçok ürün yaklaşımı takip etmemiz gerekiyor ki bunlar çok hızlı değişiyor. Bu sebeple geleneksel yaklaşımlarla çok fazla gündemi son teknolojiyi takip edemeyebiliyoruz. Ya da bunları şirket çalışmamıza koyup uyarlarken yeterince hızlı olamayabiliyoruz maalesef. Bu sebeple yeni geliştirilen yöntemler üzerinde yoğunlaşmak bunlara da şans vermek bizim şirketimiz için daha önemli kaldı ki bunun faydasını dönemsel olarak raporladığımızda net bir şekilde görebiliyoruz. Ve karar kıldığımız yeni modeller üzerinde işlerimizi inşa etmeye çalışıyoruz. Tabi bunların da ilerde eksik kaldığı yerler görülebilir. Bu durumlarda yine günceli takip ederek ihtiyaçlarımızı karşılayacak olan modeli benimseyebiliriz." (K8)

Kültürel/Çevresel Değişimler temasında katılımcılar ayrıca **şirket planına uyum** kodundan bahsetmişlerdir. Katılımcılar şirketteki stratejik planını teknolojiye uydurduklarından bahsetmiştir. Konuyla alakalı K6 kodlu katılımcı şunlardan söz etmiştir:

"Teknoloji bir araç ve ulaşılmak istenen bir hedef bu hedeflere ulaşmak için de izlenen politikadır. İşletmeler bu teknolojik anlayışta bir yönetim anlayışı oluşturuyor. Ama bunu oluştururken de maddi kısmı unutmadan hareket etmek zorundayız. Mesele son çıkan bir makineyi işletmede kullanmak bize uzun vadede karlılık sağlayacak ama bir de bunun hizmet bedeli ve müşterilere dönüşü var denge sağlamak çok önemli bunun içinde yönetimde geriye düşmemek ve zarar etmemek içinde planı ve koordinasyonu bozmadan ilerlememiz lazım aslında teknoloji temelli yönetim anlayışının esası bu." (K6)

Kültürel/Çevresel Değişimler temasında katılımcıların görüş bildirdikleri bir diğer kod **kolay iletişim kurma** olmuştur. Katılımcılar teknolojik gelişmelerin iletişimi kolaylaştırdığını belirtmiştir. Konuyla ilgili K5 kodlu katılımcı şunlara değinmiştir:

"Tabii ki oluyor bunu ister istemez bunu görebiliyoruz. İnsanlar daha çok teknoloji kullandıkça birbirimizle daha çok daha kolay iletişime geçebiliyoruz. Daha kolay bir şekilde bazı şeyleri yapabiliyoruz. Bu da insanlar her şeye daha kolay bir şekilde

ulaşmaya çaba gösteriyor. Bana göre teknoloji hem bizim kültürümüz de değiştiriyor hem de çevreye bakış açımızı değiştiriyor diye düşünüyorum." (K5)

Kültürel/Çevresel Değişimler temasında katılımcıların görüş bildirdikleri bir diğer kod **yeni kültüre uygun iş alımları** olmuştur. Katılımcılar yeni oluşan kültüre göre işe alımlar yaptıklarını belirtmiştir. Konuyla ilgili K2 kodlu katılımcı şunlardan bahsetmiştir:

"Biz işe alırken bile bu yeni nesil iş kültürüne uygun alımlar yapıyoruz. Bu değişimlerde bize yönetimde yeni bir esnek ve saydam yönetim anlayışını sunuyor." (K2).

Katılımcılara göre Kültürel/Teknolojik/Çevresel Değişimler kod sistemi Çizelge 3.44.'de sunulmaktadır:

Çizelge 3.44 Katılımcılara Göre Kültürel/Teknolojik/Çevresel Değişimler Temasının İncelenmesi

Kod Sistemi	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	Toplam
Kültürel/Teknolojik/Çevresel Değişimler											0
Yeni Düzene Uyum	1	1		1	2	2	1	1	2	1	12
Yeni Kültürel Ortam	1	1	1	1		1	1	1	1	1	9
Teknoloji ve Kültür Uyumu	1	2		3	1			1	1		9
Sürekli Öğrenme	1	1				1				1	4
Güven-Hoşgörü Ortamı						2	1		1		4
Yeni Fikirler Sunma		1		1		1	1				4
Üst Yönetimin Değişimi Kabul Etmesi		1					1	1	1		4
Değişimi Takip Etmek								2	1		3
Şirket Planına Uyum				1		2					3
Kolay İletişim Kurma		2			1						3
Yeni Kültüre Uygun İş Alımları		1									1
Toplam	4	10	1	7	4	9	5	6	7	3	56

Kültürel/Teknolojik/Çevresel Değişimler teması katılımcılara göre incelenmiştir. Buna göre katılımcı görüşleri “*yeni düzene uyum, yeni kültürel ortam*” kodları üzerine yoğunlaşma olduğu görülmüştür.

3.7.7.2. Yönetim Fonksiyonlarına Temasına Ait Hiyerarşik Kod-Alt Kod Gösterimi

Araştırma kapsamında ele alınan temalardan biri olan “Yönetim Fonksiyonlarına Etkisi” temasına ait 5 kategori oluşturulmuştur. Bunlar; planlama, örgütleme, koordinasyon, yürütme ve kontrol kategorileridir. Kategori gösterimi Şekil 3.10.’da sunulmaktadır:



Şekil 3.17. Yönetim Fonksiyonlarına Etkisi Temasına Ait Hiyerarşik Kod-Alt Kod Gösterimi

a. Planlama Fonksiyonu Kategorisi

Planlama kategorisi altında 6 kod oluşturulmuştur. Bunlar; “*karar almada sistemli olma, planlı olma/koordineli çalışma, personelin fikrini ifade etmesi, kararlara katılım, uzun vadeli planlama, verimli çalışmadır.*”

Planlama kategorisinde katılımcılar **karar almada sistemli olma** ile ilgili yoğun olarak görüş bildirmişlerdir. Katılımcılar karar aşamasında daha sistemli ilerlediklerini dile getirmişlerdir. Konuyla ilgili K2 ve K7 kodlu katılımcılar şunlardan bahsetmiştir:

"Teknoloji bizim yönetim şeklimizi daha sistemli ve geleceğe odaklandığımız hem daha radikal kararlar alabildiğimiz hem bu sistemli kararları gelecek odaklı uzun vadede hayata sokabileceğimiz bir yönetim sundu." (K2)

"Her şeyin otomatik ve sistematik bir boyut kazanması diyebilirim Endüstri 4.0 teknolojileri bizim elimiz ayağımız teknolojinin iş gücünü elinden aldığını insan gücünün yerini makineler aldığı söylentileri illa ki duymuşsunuzdur halk arasında bir yanlış anlaşılma var durum böyle değil aksine bu ii gücü açığı fiziksel bir güçten ziyade zihinsel olarak bilgi teknolojilerini kullanmaya dayandı." (K7)

Planlama kategorisinde katılımcıların görüş bildirdikleri bir diğer kod **planlı olma/koordineli çalışma** olmuştur. Katılımcılar planlı hareket ettiklerini ve koordineli çalıştıklarını belirtmiştir. Konuyla ilgili K1 ve K7 kodlu katılımcılar şunlardan bahsetmiştir:

"Önceliğimiz bu yeni düzene uyum sağlamaları, aslında şöyle de bir gerçek var sürekli ve dinamik bir şekilde yeni teknolojilerin kullanıldığı doğru ama bunlar değişimlerini birkaç aylık periyotlar da görebildiğimiz şeyler değil uzun vadeli bir planlama ve ekip çalışması ile görülecek şeyler böyle de olunca her zaman görevlerini en iyi ve en dürüst şekilde çalışanlarımızın olması bizim için önemli." (K1)

"Aslında birçok etkisi var ama ilk başta aklıma gelen kelime verimlilik diyebilirim. Zaman tasarrufu ve verimlilik konusunda teknolojik gelişmeler hayatımıza özellikle bizim sektörümüze çok yararlı oldu. Bu sayede her şey bir düzen içinde planlama ve koordine olma karar alma aşamalarında özellikle daha sistemli hale geldi diyebilirim." (K7)

Planlama kategorisinde katılımcılar ayrıca **personelin fikrini ifade etmesi** kodundan bahsetmişlerdir. Katılımcılar çalışanların düşüncelerini rahatça belirtebildiklerinden bahsetmiştir. Konuyla alakalı K1 kodlu katılımcılar şunlardan söz etmiştir:

"Herkesin de kendi işinde ifade özgürlüğü artıyor. Böyle olunca da bir süre sonra benim dediğimi yapsak daha iyi olurdu durumu yaşanıyor. Fikir çoğalıyor ama bu fikrin durumu çoğu zaman karmaşaya neden oluyor." (K1)

Planlama kategorisinde katılımcıların görüş bildirdikleri bir diğer kod **kararlara katılım** olmuştur. Katılımcılar çalışanların düşüncelerinin karar alımında

önemsendiğini belirtmiştir. Konuyla ilgili K7 kodlu katılımcılar şunlardan bahsetmiştir:

"Bence görüştüğünüz herkesin aklına ilk olumlu özellikler gelir ben biraz da olumsuz bir örnek üzerinde durayım herkese eşit bir söz hakkı ve ifade özgürlüğü veriyoruz bizde işletme içinde tüm çalışanlarımızın fikirleri çok çok değerli böyle olunca da bazı durumlarda bilgi kirliliği olması kaçınılmaz oluyor herkes teknoloji ile her konuda bilgili iş içinde herkes kendi işinin uzmanı bazı fikri aksaklıklar tartışmalar olabiliyor bunu da yine teknoloji sayesinde çözüyoruz diyebiliriz şöyle ki teknoloji kendi kendine bağımlı bir hale getirdi." (K7)

Planlama kategorisinde katılımcılar ayrıca **uzun vadeli planlama** kodundan bahsetmişlerdir. Katılımcılar planlamalarını uzun vadeli yaptıklarından bahsetmiştir. Konuyla alakalı K1 kodlu katılımcılar şunlardan söz etmiştir:

"Önceliğimiz bu yeni düzene uyum sağlamaları, aslında şöyle de bir gerçek var sürekli ve dinamik bir şekilde yeni teknolojilerin kullanıldığı doğru ama bunlar değişimlerini birkaç aylık periyotlar da görebildiğimiz şeyler değil uzun vadeli bir planlama ve ekip çalışması ile görülecek şeyler böyle de olunca her zaman görevlerini en iyi ve en dürüst şekilde çalışanlarımızın olması bizim için önemli." (K1)

Planlama kategorisinde katılımcıların görüş bildirdikleri bir diğer kod **verimli çalışma** olmuştur. Katılımcılar gelişmelerle birlikte daha verimli bir çalışma yaptıklarını belirtmiştir. Konuyla ilgili K10 kodlu katılımcılar şunlardan bahsetmiştir:

"Çalışanlarımızın daha önce eğitim seviyesi düşüktü. Şu anda çalışanlarımızın eğitim durumu daha yüksektir. Bu nedenle de çalışanlarımız daha üretken ve verimli çalışmaktadır. Çalışanlarımızın bilinçli olması yapılacak olan yeni çalışmaların ve fikirlerin hızlı bir şekilde uygulanmasını sağlamaktadır. Verilmiş olan görevler daha düzenli ve sağlıklı yapılmaktadır." (K10)

b. Örgütlenme Fonksiyonu Kategorisi

Örgütlenme kategorisi altında 7 kod oluşturulmuştur. Bunlar; *"platformların yükselişi, yeni çalışma modellerinin ortaya çıkması, makinelerle çalışma, daha az insan gücüyle çalışma, personel sayısında azalma, esnek yapılar, katı bürokrasiden uzaklaşmadır."*

Örgütlenme kategorisinde katılımcılar **platformların yükselişi** ile ilgili yoğun olarak görüş bildirmişlerdir. Katılımcılar teknolojiyle birlikte kolay iletişim kurulabilecek ve pazarlara kolay erişim sağlanabilecek platformların oluştuğunu dile getirmişlerdir. Konuyla ilgili K5 ve K10 kodlu katılımcılar şunlardan bahsetmiştir:

"Şöyle söyleyeyim bunu pazarlama açısından da ürünlere ulaşabiliyoruz. Pazar konusunda ve pazarlama konusunda daha kolay geliyor. Bu yüzden de daha kızgın bir ortam oluşuyor. Örnek veriyorum bir ürün 10 liraya da satılıyor 8 liraya da satılıyor 7 liraya da satılıyor. Ama daha çok rekabet emek için haa 7 liraya mı satıyorlar ben 6 liraya satayım muhabbetleri oluyor. Olumsuz yönleri bu şekilde olumlu yönü de daha hızlı bir şekilde satış yapabiliyoruz. Tüketici daha çabuk bazı şeylere ulaşabiliyor diye düşünüyorum." (K5)

"İletişim üzerinde pozitif bir rol oynadı. Sabit telefonlardan kurtulup herkese daha hızlı ulaşım için cep telefonları whatsapp yazışmaları üzerinde direk görüşmeler sağlandı. Personellere daha hızlı ve kolay ulaşmayı sağladı. Makinalarımızda klasik sistemde takım çekme, işçilik daha yorucu ve daha maliyetliydi yönetim açısından ama şu anda makinalarımızda takım çekme otomatik olduğunda dolayı verimlilik arttı, zaman kısaldı ve üretimin artması sağlanmış oldu. Bu şekilde değişim yönetim ve personeller açısından kolaylık sağlamıştır." (K10)

Örgütlenme kategorisinde katılımcıların görüş bildirdikleri bir diğer kod **yeni çalışma modellerinin ortaya çıkması** olmuştur. Katılımcılar yeni bir kültür ile birlikte yeni çalışma modellerinin de ortaya çıktığını belirtmiştir. Konuyla ilgili K1 ve K8 kodlu katılımcılar şunlardan bahsetmiştir:

"Yani kısmen düşünüyorum diyebilirim örneğin kültür eskisi gibi değil bu çok açık ortada işletme içinde yeni bir kültürün oluşması da kaçınılmaz sabah hepimiz kahve içiyoruz sert bir kahve bize güne daha iyi başlama enerjisi veriyor. Halbuki bizim kültürümüzün içeceği çaydır. Bu da işletme içinde bir kültür değişimi. Yönetimde de etkisi var böyle düşününce elbette çok şey çıkar ortaya" (K1)

"Teknolojinin gelişmesi ile birlikte, elbette yönetim anlayışında da buna bağlı araca bağlı gelişmeler oldu. Bunların en bariz örneklerinden biri teknolojinin verdiği imkân üzerinden yeni çalışma modellerinin ortaya çıkması. Örneğin geçmiş

zamanlarda *Waterfull* gibi yönetim modelleri yaygınken bugün teknolojik araçların verdiği altyapı desteği ile yeni modellemeler ön plana çıktı. Programlamaların vermiş olduğu destek bunları çok daha aktif bir şekilde kullanmamıza yarıyor. Elbette olumlu yönde böyle birçok örnek yaşıyor." (K8)

Örgütlenme kategorisinde katılımcılar ayrıca **makinelere çalışma** kodundan bahsetmişlerdir. Katılımcılar üretimde insanın yerini daha çok makinelerin aldığından bahsetmiştir. Konuyla alakalı K6 ve K7 kodlu katılımcılar şunlardan söz etmiştir:

"Mesele son çıkan bir makineyi işletmede kullanmak bize uzun vadede karlılık sağlayacak ama bir de bunun hizmet bedeli ve müşterilere dönüşü var denge sağlamak çok önemli bunun içinde yönetimde geriye düşmemek ve zarar etmemek içinde planı ve koordinasyonu bozmadan ilerlememiz lazım aslında teknoloji temelli yönetim anlayışının esası bu." (K6)

"Her şeyin otomatik ve sistematik bir boyut kazanması diyebilirim Endüstri 4.0 teknolojileri bizim elimiz ayağımız teknolojinin iş gücünü elinden aldığını insan gücünün yerini makineler aldığı söylentileri illaki duymuşsunuzdur halk arasında bir yanlış anlaşılma var durum böyle değil aksine bu iş gücü açığı fiziksel bir güçten ziyade zihinsel olarak bilgi teknolojilerini kullanmaya dayandı." (K7)

Örgütlenme kategorisinde katılımcıların görüş bildirdikleri bir diğer kod **daha az insan gücüyle çalışma** olmuştur. Katılımcılar makinelerle çalışmanın kolaylığından dolayı daha az insan gücü kullandıklarını belirtmiştir. Konuyla ilgili K6 kodlu katılımcılar şunlardan bahsetmiştir:

"Endüstri 4.0 stratejik bir insan kaynakları yönetimi ve plan sağlıyor. Üretim ortamlarında insan sayısı azalıyor ve teknoloji program ve vasıtalar kullanılıyor. Uzun vadede planlamaları güvenli bir hale getiriyor." (K6)

Örgütlenme kategorisinde katılımcılar ayrıca **personel sayısında azalma** kodundan bahsetmişlerdir. Katılımcılar çalışan sayısının azaldığından bahsetmiştir. Konuyla alakalı K10 kodlu katılımcılar şunlardan söz etmiştir:

"İletişim üzerinde pozitif bir rol oynadı. Sabit telefonlardan kurtulup herkese daha hızlı ulaşım için cep telefonları whatsapp yazışmaları üzerinde direk görüşmeler sağlandı. Personellere daha hızlı ve kolay ulaşmayı sağladı. Makinalarımızda klasik sistemde takım çekme, işçilik daha yorucu ve daha maliyetliydi yönetim açısından ama şu anda makinalarımızda takım çekme otomatik olduğunda dolayı verimlilik arttı,

zaman kısaldı ve üretimin artması sağlanmış oldu. Bu şekilde değişim yönetim ve personeller açısından kolaylık sağlamıştır." (K10)

Örgütlenme kategorisinde katılımcıların görüş bildirdikleri bir diğer kod **esnek yapılar** olmuştur. Katılımcılar esnek bir yönetim şekli benimsediklerini belirtmiştir. Konuyla ilgili K2 kodlu katılımcılar şunlardan bahsetmiştir:

"Biz işe alırken bile bu yeni nesil iş kültürüne uygun alımlar yapıyoruz. Bu değişimlerde bize yönetimde yeni bir esnek ve saydam yönetim anlayışını sunuyor." (K2)

Örgütlenme kategorisinde katılımcılar ayrıca **katı bürokrasiden uzaklaşma** kodundan bahsetmişlerdir. Katılımcılar bürokrasiden uzaklaştıklarını ve daha esnek bir yönetim benimsediklerinden bahsetmiştir. Konuyla alakalı K2 kodlu katılımcılar şunlardan söz etmiştir:

"Geçmişten ve katı bürokrasiden kopamazsak bu şartlarda ülkemize ve dünyaya başarılı olabileceğimizi düşünmüyorum. Böyle olursa biz 30 40 sene gerileriz." (K2)

c. Koordinasyon Fonksiyonu Kategorisi

Koordinasyon kategorisi altında 6 kod oluşturulmuştur. Bunlar; *"esneklik/şeffaflık, rakiplerle iş birliği, daha hızlı hareket etme, takım içi iş birliği, daha hızlı iletişim, tüm departmanların bağlantılı olmasıdır.*

Koordinasyon kategorisinde katılımcılar **esneklik/şeffaflık** ile ilgili yoğun olarak görüş bildirmişlerdir. Katılımcılar teknolojik gelişmelerle birlikte esnek ve daha şeffaf bir yönetim benimsediklerini dile getirmişlerdir. Konuyla ilgili K2 ve K10 kodlu katılımcılar şunlardan bahsetmiştir:

"Bu metotlar bize esneklik ve şeffaflık sunuyor. En önemli ve diğer tüm departmanlara bağlantılı olan da bu yani işletme bu teknolojileri bu ekseninde kullandığı ölçüde toplam kalite ve verime sahip olabilir. Bununla beraber hem ekip içi hem departmanlar veya rakiplerimizle bir uyum başarı sağlayabiliriz." (K2)

"Gelişmeyle birlikte çalışanlarımızın firmaya olan katkıları arttı ve zamanlarını daha aktif kullanmaya başladılar." (K10)

Koordinasyon kategorisinde katılımcıların görüş bildirdikleri bir diğer kod **rakiplerle iş birliği** olmuştur. Katılımcılar rakipleriyle iş birliği ve fikir paylaşımları

yaptıklarını belirtmiştir. Konuyla ilgili K1 ve K6 kodlu katılımcılar şunlardan bahsetmiştir:

"Rakiplerimizle iletişimizde bir sorun yok hatta gelen iş başvuruları değerlendirirken birbirimizden fikir aldığımız oluyor. Türkiye geneli özel İK toplantılarında hepimiz söze giriyoruz. İletişim kötü olursa sektörde kötü sonlar yakın olabilir." (K1)

"Rakiplerimizle iş birliği içindeyiz rekabet bizi besliyor. Sektöre sürekli bir şey katıyoruz bu iletişimle." (K6)

Koordinasyon kategorisinde katılımcılar ayrıca **daha hızlı hareket etme** kodundan bahsetmişlerdir. Katılımcılar teknolojik gelişmelerin zaman kazandırdığından bahsetmiştir. Konuyla alakalı K5 ve K8 kodlu katılımcılar şunlardan söz etmiştir:

"İşletme içi için bir işi 5 kişi yapıyorsa yeni sistemlere birlikte 3 kişi yapabilir aslında ama bunu da bazen anlatmak zor oluyor." (K5)

"Tabii, örneğin sosyal hayatta gelen bu değişimlerle birlikte bizim online yönetim özelliklerimiz daha çok gelişti. Klasik modellerin işleyişteki aksaklıklarına bir çözüm olarak birçok yeni yöntem geliştirildi. Hız kazanıldı insanların birçok şartta daha verimli çalışması için uzaktan çalışma desteklendi ve bu tür yönetime yavaş yavaş adapte oluyoruz." (K8)

Koordinasyon kategorisinde katılımcıların görüş bildirdikleri bir diğer kod **takım içi iş birliği** olmuştur. Katılımcılar teknolojik gelişmeler sayesinde ekip içinde de iletişimi ve iş birliğini kolaylaştırdığını belirtmiştir. Konuyla ilgili K1 ve K5 kodlu katılımcılar şunlara değinmiştir:

"Teknolojik gelişmeler tüm yaşamı etkisi altına aldı eskiden bir ürüne ulaşmak için o mağazaya gitmek ve almak gerekiyordu. Şimdi ise her şey çok pratik tüm hayatımız teknolojinin elinde iş için de bu çok etkili yönetim anlayışımız daha dijital daha konforlu hale geldi. Ekip içinde iş birliği ve dayanışmamız arttı en basiti ben insan kaynakları şefiyim eskiden işletmelere giderdik ve çalışanlarla ilgili ve makinelerle ilgili her şeyi kağıtlarda tutardık saklardık en azından bizim işte şimdi ise her şey işletme içinde teknoloji ile entegre durumda" (K1)

"Tabii ki oluyor bunu ister istemez bunu görebiliyoruz. İnsanlar daha çok teknoloji kullandıkça birbirimizle daha çok daha kolay iletişime geçebiliyoruz. Daha kolay bir

şekilde bazı şeyleri yapabiliyoruz. Bu da insanlar her şeye daha kolay bir şekilde ulaşmaya çaba gösteriyor. Bana göre teknoloji hem bizim kültürümüz de değiştiriyor hem de çevreye bakış açımızı değiştiriyor diye düşünüyorum." (K5)

Koordinasyon kategorisinde katılımcılar ayrıca **daha hızlı iletişim** kodundan bahsetmişlerdir. Katılımcılar teknolojinin iletişimi kolaylaştırdığından ve daha hızlı iletişim kurabildiklerinden bahsetmiştir. Konuyla alakalı K10 kodlu katılımcı şunlardan söz etmiştir:

"İletişim üzerinde pozitif bir rol oynadı. Sabit telefonlardan kurtulup herkese daha hızlı ulaşım için cep telefonları Whatsapp yazışmaları üzerinde direk görüşmeler sağlandı. Personellere daha hızlı ve kolay ulaşmayı sağladı. Makinalarımızda klasik sistemde takım çekme, işçilik daha yorucu ve daha maliyetliydi yönetim açısından ama şu anda makinalarımızda takım çekme otomatik olduğunda dolayı verimlilik arttı, zaman kısaldı ve üretimin artması sağlanmış oldu. Bu şekilde değişim yönetim ve personeller açısından kolaylık sağlamıştır." (K10)

Koordinasyon kategorisinde katılımcıların görüş bildirdikleri bir diğer kod **tüm departmanların bağlantılı olması** olmuştur. Katılımcılar tüm departmanların gelişen teknoloji çerçevesinde birbirlerine bağlandıklarını belirtmiştir. Konuyla ilgili K2 kodlu katılımcı şunlara değinmiştir:

"En önemli ve diğer tüm departmanlara bağlantılı olan da bu yani işletme bu teknolojileri bu ekseninde kullandığı ölçüde toplam kalite ve verime sahip olabilir." (K2)

d. Yürütme Fonksiyonu Kategorisi

Yürütme kategorisi altında 9 kod oluşturulmuştur. Bunlar; *"modern yönetim anlayışı, dijital yönetim, klasik yönetim yaklaşımın eksikliği, takım çalışması, yenilik kazandırma, yetki dağılımı, bütüncül yönetim bakış açısı, geleneksel yönetim modelinden ayrılma, herkesin kendi işletmesinde yönetici olmasıdır."*

Yürütme kategorisinde katılımcılar **modern yönetim anlayışı** ile ilgili yoğun olarak görüş bildirmişlerdir. Katılımcılar yeni modern yönetim biçimini benimsediklerini dile getirmişlerdir. Konuyla ilgili K3 ve K7 kodlu katılımcılar şunlardan bahsetmiştir:

"Bizim şirket bünyemizde katı olan hiçbir uygulama ya da muamele yok. Modern yönetim anlayışının esasını da karar aşamasında çalışanlarından destek

alması onları yönetime dahil etmesi olduğu için tamamen modern bir yönetim anlayışımız var." (K3)

"Modern yönetim anlayışı diyebilirim ancak gerektiği durumlarda da geleneksel model de işletme içinde kaçınılmaz oluyor evet bu tabi ki eskisi gibi değil ama alt üst dengesinin de bozulmaması gerekiyor tabi ki anlayış doğrultusunda." (K7)

Yürütme kategorisinde katılımcıların görüş bildirdikleri bir diğer kod **dijital yönetim** olmuştur. Katılımcılar teknolojik gelişmeler sonucu daha dijital faaliyetlere geçiş yaptıklarını belirtmiştir. Konuyla ilgili K3 ve K4 kodlu katılımcılar şunlardan bahsetmiştir:

"Üretim ve teknik faaliyetlerin nasıl yürütüleceği bilgisini bize endüstriyel teknik ve teknolojiler veriyor. Dolayısıyla yönetimimizde bu anlayışa dayanıyor. Robot teknolojiler ve otomasyon uygulamaları bizim endüstriyel yönetimimizi belirliyor." (K3)

"Açıkçası yönetimin dijital bir boyut kazanması. Üretimden müşteriye ulaşmada tüm aşamalarda etkisini görüyoruz. Onları ayrı ayrı irdelemek gerekir ama yönetim de dijitalleşiyor. Bir personeli uzaktan da çok rahat yönetebiliyoruz. Bizim yurt dışı toplantıları çok oluyor pazarlama satış ya da farklı bir departmandan bir yöneticimiz uçuştayken bile bize bilgi verip ekip arkadaşlarını çok iyi koordine edebiliyor." (K4)

Yürütme kategorisinde katılımcılar ayrıca **klasik yönetim yaklaşımının eksikliği** kodundan bahsetmişlerdir. Katılımcılar modern metotlarla birlikte geleneksel metotların da kullanıldığından bahsetmiştir. Konuyla alakalı K4 ve K2 kodlu katılımcılar şunlardan söz etmiştir:

"Çoğunlukla modern yer yerde geleneksel düzenin çok da dışına çıkmamamız gerektiğini düşünüyorum. Ama bu tabi yeniye içine alan bir geleneksel yönetim eskisi gibi sert kurallarımız tabularımız yok." (K4)

"Bizim yönetim anlayışımızın temel düşüncelerinden biri geçmiş ve geçmiş yönetim anlayışlarımızı demonte etmek üzerine kuruludur. Aslında kuruluş tarihimiz bizim 1980'lerden öncesine dayanıyor. Yeni yöntemlerin yeni yeni denendiği bir yöntem hâkim. E tabi bizim de o zaman eskiye dayalı. Ama şirket geçmişini incelendiğinde bu anlayışla ilerleyen kurucularımızın temel düşüncesi yönetim dahil

birçok alt alanı demonte etmek ve inovasyonla desteklemek olduğu için bizde bir değişiklik olmadı. Geçmişten ve katı bürokrasiden kopamazsak bu şartlarda ülkemize ve dünyaya başarılı olabileceğimizi düşünmüyorum. Böyle olursa biz 30 40 sene gerileriz." (K2)

Yürütme kategorisinde katılımcıların görüş bildirdikleri bir diğer kod **geleneksel yönetim modelinden ayrılma** olmuştur. Katılımcılar geleneksel yönetim metotlarından vazgeçtiklerini belirtmiştir. Konuyla ilgili K8 kodlu katılımcı şunlardan bahsetmiştir:

"Biz yazılım sektöründe olduğumuz için geleneksel yöntemlerle devam etmek çok sürdürülebilir değil maalesef. Çünkü çok dinamik bir sektör özellikle son on yılda müthiş bir ivme kazanmış bir sektör. Özellikle popülerite ötesi günbegün artıyor. Bu sebeple yeni teknolojiler giriyor. Yeni iş modelleri ortaya çıkıyor. Bu bağlamda birçok ürün yaklaşımı takip etmemiz gerekiyor ki bunlar çok hızlı değişiyor. Bu sebeple geleneksel yaklaşımlarla çok fazla gündemi son teknolojiyi takip edemeyebiliyoruz. Ya da bunları şirket çalışmamıza koyup uyarlarken yeterince hızlı olamayabiliyoruz maalesef. Bu sebeple yeni geliştirilen yöntemler üzerinde yoğunlaşmak bunlara da şans vermek bizim şirketimiz için daha önemli kaldı ki bunun faydasını dönemsel olarak raporladığımızda net bir şekilde görebiliyoruz. Ve karar kıldığımız yeni modeller üzerinde işlerimizi inşa etmeye çalışıyoruz. Tabi bunların da ilerde eksik kaldığı yerler görülebilir. Bu durumlarda yine günceli takip ederek ihtiyaçlarımızı karşılayacak olan modeli benimseyebiliriz." (K8)

Yürütme kategorisinde katılımcıların görüş bildirdikleri bir diğer kod **takım çalışması** olmuştur. Katılımcılar sıkça ekip çalışması yapıldığını belirtmiştir. Konuyla ilgili K1 ve K7 kodlu katılımcılar şunlardan bahsetmiştir:

"Olumlu yönleri de çok fazla olumsuz yönleri de çok fazla mesela herkese bir yetki dağılımı var herkes işinde çok iyi ve işinin uzmanı fikirlere ve iş birliğine saygım sonsuz yönetim anlayışı esnek bir yapıya ulaştıkça herkesin de kendi işinde ifade özgürlüğü artıyor. Böyle olunca da bir süre sonra benim dediğimi yapsak daha iyi olurdu durumu yaşanıyor. Fikir çoğalıyor ama bu fikrin durumu çoğu zaman karmaşaya neden oluyor." (K1)

"Aslında hepsi teknolojik ve kültürel değişimlerin eşliğinden geçiyor yani tabi ki planlamaya ve birlikte koordinasyon sağlamaya önem veriyoruz işinde herkes uzman

ama gerektiği durumlarda bir iş birliği halinde hareket etmeleri bizim en önemli beklentilerimiz." (K7)

Yürütme kategorisinde katılımcılar ayrıca **yenilik kazandırma** kodundan bahsetmişlerdir. Katılımcılar çalışanların dinamikliğinden bahsetmiştir. Konuyla alakalı K4 kodlu katılımcı şunlardan söz etmiştir:

"Evet değişiyor. Sabah işe yorgun ve mutsuz bir gözle gelen bir çalışan istemiyoruz. Sürekli gülümseyen araştıran yenilik katan başarılı yaşı ne olursa olsun dinamizmi barındıran çalışan isteğimiz var. Bu da bizi katılıktan uzaklaştırıyor." (K4)

Yürütme kategorisinde katılımcıların görüş bildirdikleri bir diğer kod **yetki dağılımı** olmuştur. Katılımcılar görev dağılımının olması gerektiği gibi yapıldığını belirtmiştir. Konuyla ilgili K1 kodlu katılımcı şunlardan bahsetmiştir:

"Olumlu yönleri de çok fazla olumsuz yönleri de çok fazla mesela herkese bir yetki dağılımı var herkes işinde çok iyi ve işinin uzmanı fikirlere ve iş birliğine saygım sonsuz yönetim anlayışı esnek bir yapıya ulaştıkça herkesin de kendi işinde ifade özgürlüğü artıyor. Böyle olunca da bir süre sonra benim dediğimi yapsak daha iyi olurdu durumu yaşıyor. Fikir çoğalıyor ama bu fikrin durumu çoğu zaman karmaşaya neden oluyor." (K1)

Yürütme kategorisinde katılımcılar ayrıca **bütüncül yönetim bakış açısı** kodundan bahsetmişlerdir. Katılımcılar daha makro bir bakış açısı benimsediklerinden bahsetmiştir. Konuyla alakalı K3 kodlu katılımcı şunlardan söz etmiştir:

"Teknoloji yönetim anlayışını değiştirdi. Benim yaşıma henüz geç olduğu için geçmiş dönemi bir kıyasa sokamam. Ama şu kısaca yarar ve yönetime parmak basmam gerekirse, teknoloji kullanımları gün geçtikçe makro bir bakış açısı kazandırıyor. Yönetimi yöneticiyi bu rekabet ortamına daha bütün hale getiriyor. Teknoloji yaygınlaşması ile yönetimimizde teknik yönetim ve endüstriyel yönetimi birleştiriyor diyebilirim." (K3)

Yürütme kategorisinde katılımcılar ayrıca **herkesin kendi işletmesinde yönetici olması** kodundan bahsetmişlerdir. Katılımcılar yönetimin herkesin tekelinde olduğundan bahsetmiştir. Konuyla alakalı K5 kodlu katılımcı şunlardan söz etmiştir:

"Teknoloji boyutuyla düşünürsek yeni ve modern bir bakış açısı yaratıyor bana göre. Yönetim artık elden çıkıyor. Herkes artık işletme içinde yönetici oldu artık. Herkes kendi işletmesinin yöneticisi gibi oldu artık." (K5)

e. Kontrol Fonksiyonu Kategorisi

Kontrol kategorisi altında 3 kod oluşturulmuştur. Bunlar; *“daha sık kontrol, kayıtların daha hızlı ve doğru olması, daha sık raporlamadır.”*

Kontrol kategorisinde katılımcılar **daha sık kontrol** ile ilgili yoğun olarak görüş bildirmişlerdir. Katılımcılar değişimler sonrasında kontrollerin sıklaşmasını dile getirmişlerdir. Konuyla ilgili K1 ve K3 kodlu katılımcılar şunlardan bahsetmiştir:

"Yani Endüstri 4.0 bence artık yönetimde insanı değil de makine data ve sistemleri kontrol yönetimi olacak bence." (K1)

"Değişimleri sürekli gözlemleyebiliyoruz. Ama bunun yönetimi için karmaşasında önüne geçmek için bir plan mı kurmak istiyoruz onun için rol model olacak kişiyi belirliyoruz o öncüsü oluyor takibinden uygulanmasına ve yaygınlığına kadar görev sahibi olmuş sorumlu insan olmuş oluyor." (K3)

Kontrol kategorisinde katılımcıların görüş bildirdikleri bir diğer kod **kayıtların daha hızlı ve doğru olması** olmuştur. Katılımcılar ürün takibi ve kayıt edilmesinde daha hızlı ve doğru hareket edebilmelerinden bahsetmişlerdir. Konuyla ilgili K10 kodlu katılımcılar şunlardan bahsetmiştir:

“Endüstri 4.0 firmamızda kullanılmaktadır. Endüstri 4.0 hem program olarak hem de iş gücü kapsamında işletmemizde aktif olarak kullanılmaktadır. Programlarımızın daha aktif kullanılmasını ve alınan ürünlerin takibinde kolaylık sağlıyor. Örneğin dış ülkeden alınan ürünlerde ne kadar alınmış, hangi firmadan alım işlemi yapılmış bu bilgilerin takibinde sistem olarak kullanılmaktadır. Endüstri 4.0 ile birlikte firmamızda yapılan tüm işlemlerin kayıtlarına daha hızlı ve doğru bir şekilde ulaşmamız sağlanmaktadır." (K10)

Kontrol kategorisinde katılımcılar ayrıca **daha sık raporlama** kodundan bahsetmişlerdir. Katılımcılar daha sık raporlama yapmaları gerektiğinden bahsetmiştir. Konuyla alakalı K9 kodlu katılımcılar şunlardan söz etmiştir:

"Modern bir yönetim anlayışı şu an işletme içerisinde daha hâkim daha kurumsal alt üst ilişkilerinin önemsendiği alınan kararların daha fazla raporlandığı ve daha objektif olarak çalışılan bir ortamdayız. Tek düzen değil" (K9)

Katılımcılara göre Yönetim Fonksiyonlarına Etkisi Çizelge 3.45’de aşağıda sunulmaktadır.

Çizelge 3.45 Katılımcılara Göre Yönetim Fonksiyonlarına Etkisi

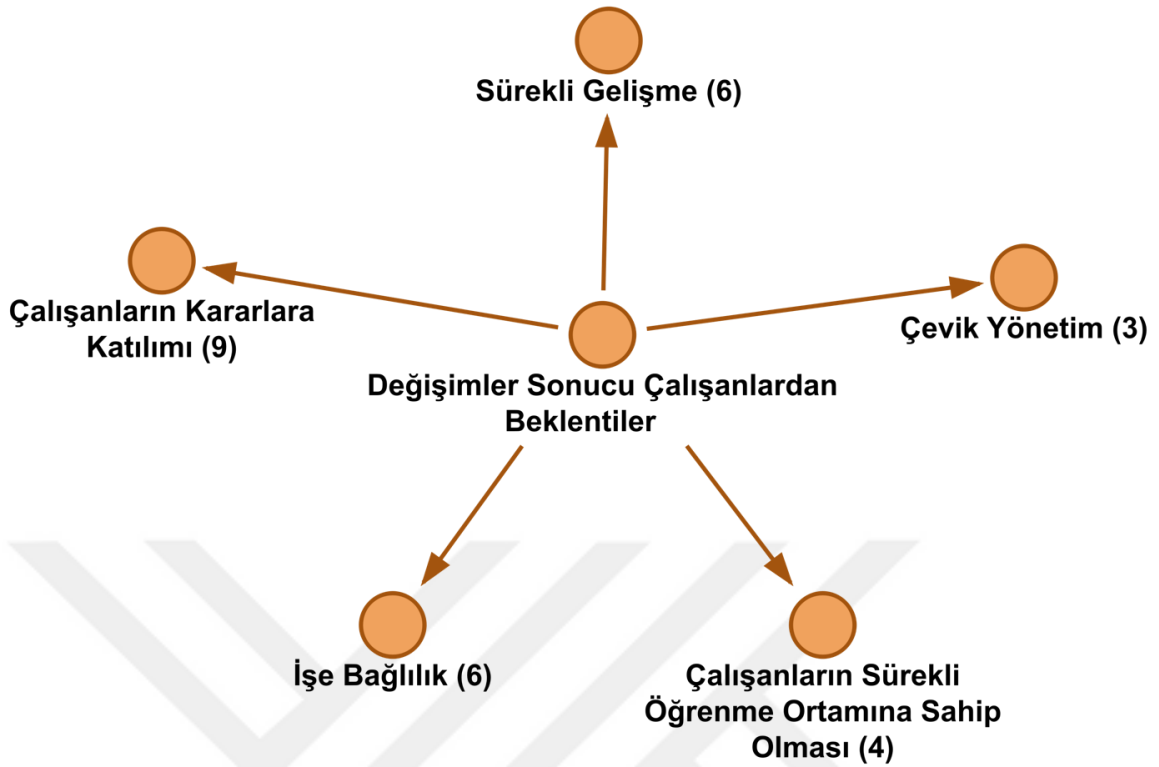
Kod Sistemi	Katılımcı No										Toplam
	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	
Yönetim Fonksiyonlarına Etkisi											0
Planlama Fonksiyonu											0
Karar Almada Sistemli Olma		2					2	1	1		6
Planlı Olma/Koordineli Olma	1	1					2		1	1	6
Personelin Fikrini İfade Etmesi	1						1				2
Çalışanların Kararlara Katılımı	1						1				2
Verimli Çalışma										1	1
Uzun Vadeli Planlama	1					1					2
Örgütlenme Fonksiyonu											0
Platformların Yükselişi	1	1			2	1				2	7
Yeni Çalışma Modellerin Ortaya Çıkması	1							4			5
Makinelerle Çalışma	1		1			2	1				5
Daha Az İnsan Gücüyle Çalışma					1	1	1				3
Personel Sayısında Azalma										1	1
Esnek Yapılar		1									1
Katı Bürokrasiden Uzaklaşma		1									1
Koordinasyon Fonksiyonu											0
Esneklik/Şeffaflık		1			1	1	1	1		3	8
Rakiplerle İş Birliği	1	1		1		1		1	1		6
Daha Hızlı Hareket Etme			1		1		1	1		2	6
Takım İçi İş Birliği	2				1	1					4
Daha Hızlı İletişim										2	2
Tüm Departmanların Bağlantılı Olması		1									1
Yürütme Fonksiyonu											0
Modern Yönetim Anlayışı	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	11
Dijital Yönetim	1		1	1	1	1		1	1		7
Klasik Yönetim Anlayışının Eksikliği	1	1		1		1	1	1			6
Takım Çalışması	2						1	1		1	5
Yenilik Kazandırma				1	1				1		3
Yetki Dağılımı	1									1	2
Bütüncül Yönetim Yaklaşımı			1								1

Geleneksel Yönetim Modelinden Ayrılma													1		1
Herkesin Kendi İşletmesinde Yönetici Olması													1		1
Kontrol Fonksiyonu															0
Daha Sık Kontrol	1	1	1										1		4
Kayıtların Daha Hızlı ve Doğru Olması														1	1
Daha Sık Raporlama													1		1
Toplam	17	12	6	6	11	11	12	13	8	16					112

Yönetim Fonksiyonlarına Etkisi teması katılımcılara göre incelenmiştir. Buna göre katılımcı görüşleri “*modern yönetim anlayışı, dijital yönetim, esneklik/şeffaflık*” kodları üzerine yoğunlaşmıştır.

3.7.7.3. Değişimler Sonucu Çalışanlardan Beklentiler Temasına Ait Hiyerarşik Kod-Alt Kod

Araştırma kapsamında ele alınan temalardan biri olan “Değişimler Sonucu Çalışanlardan Beklentiler” temasına ait 5 kod oluşturulmuştur. Bunlar; “*çalışanların kararlara katılımı, işe bağlılık, çalışanların sürekli öğrenme ortamına sahip olması, sürekli gelişme, çevik yönetimdir.*”



Şekil 3.18. Değişimler Sonucu Çalışanlardan Beklentiler Temasına Ait Hiyerarşik Kod-Alt Kod Gösterimi

Değişimler Sonucu Çalışanlardan Beklentiler temasında katılımcılar çalışanların kararlara katılımı ile ilgili yoğun olarak görüş bildirmişlerdir. Katılımcılar **çalışanların kararlara katıldığını** dile getirmişlerdir. Konuyla ilgili K6 ve K7 kodlu katılımcılar şunlardan bahsetmiştir:

"Evet var dilek şikâyet kutuları bizler için büyük bir öneri aynı zamanda burada herkes özellikle işletme içi personeller isimsiz yazdıkları için şikâyetlerini ve isteklerini daha rahat ifade ediyorlar bizde yeni fikir geliştirenlere ve bunu işletme bünyesinde hayata geçirenlere ödül de veriyoruz bu çeyrek altından başlıyor iki maaş ikramiyeye kadar devam ediyor sonunda ödül olması da bizim için önerileri arttırıyor." (K6)

"Elbette var biz yenilikten beslenen bir şirketiz bizim şirket içinde hem iç müşteri hem müşteri memnuniyet anketlerimiz oluyor iç müşteri anketleri biliyorsunuz ki şirket içi personellere yönelik bundan çok faydalıyoruz. Özellikle üst yönetim, yönetim kurulu üyelerimiz bizden her ay düzenli olarak bu gelen istekleri işletme akışına sokmak için neler yapabiliriz diye destekliyor böyle olunca birçok fikir ve

istekten arasından en iyilerini bulmak daha çok zaman alıyor ama biz bu akıştan memnunuz" (K7)

Değişimler Sonucu Çalışanlardan Beklentiler temasında katılımcıların görüş bildirdikleri bir diğer kod **işe bağlılık** olmuştur. Katılımcılar çalışanlardan işe aidiyet göstermelerini beklediklerini belirtmiştir. Konuyla ilgili K1 ve K3 kodlu katılımcılar şunlardan bahsetmiştir:

"Evet herkesin olduğu gibi bizim de var ama detay verirsem şirketle ilgili bünye içinde kalması gereken şartları ihlal etmiş olabilirim. Şöyle diyeyim herkes kendi işini iyi planlarsa ve işletmeye faydalı içerikler üretirse bu bizim faydamıza olur. Bundan hem biz hem çalışanlarımız kazanıyor diyeyim daha doğrusu destekliyoruz." (K1)

"Çalışanlardan beklentilerimiz sabit bizim. Aidiyeti yüksek çalışanlarımızın olmasıdır. İşlerini tutku ile yapsınlar gerisi geliyor. Yaratıcılığa teşvik ediyoruz onları hatta yakın zamanda bunun için bu fikri aşılacak için eğitimini önce departman yöneticilerine beyaz yakalara sonra da mavi yakalara indirmeyi düşünüyoruz. Hayattaki değişimlerinde bunun paralelinde gittiğini unutmamak gerek." (K3)

Değişimler Sonucu Çalışanlardan Beklentiler temasında katılımcılar ayrıca çalışanların **sürekli öğrenme ortamına sahip olması** kodundan bahsetmişlerdir. Katılımcılar değişimleri yakalamak adına sürekli eğitim aldıklarından ve bilgilendiklerinden bahsetmiştir. Konuyla alakalı K9 ve K10 kodlu katılımcılar şunlardan söz etmiştir:

"İşletme içerisinde bizim sektörde daha ileriye gitmemizi sağlıyor. Bu konuda teknolojik gelişmeleri ulusal ya da uluslararası yapılan çalışmaları direk ön planda tutuyoruz. Bunları her zaman inceleme ve AR-GE çalışmalarını yapıyoruz. Personelin gelişmesi için gelişen teknolojiye her zaman takip ederek onlara eğitimler veriyoruz gerek dışardan gerekse şirket içinde kendimiz eğitim veriyoruz." (K9)

"Yeni kültürlerin oluşmasını sağladı. Bunlara yönelik çalışanlara düzenli eğitim ve eğitim organizasyonları verilmeye başlandı. Değişen ve gelişen yapılarla beraber hayatımızda, işletme içerisinde bakış açılarımız her zaman değişmektedir." (K10)

Değişimler Sonucu Çalışanlardan Beklentiler temasında katılımcıların görüş bildirdikleri bir diğer kod **sürekli gelişme** olmuştur. Katılımcılar çalışanların değişimlere ayak uydurmak için sürekli gelişmeleri gerektiğini belirtmiştir. Konuyla ilgili K3 ve K5 kodlu katılımcılar şunlara değinmiştir:

"Ödüllendirmede cömert davranırsan yeni ve faydalı fikirlerin gelmesi de çekici bir güç olur. Motivasyonu yüksek çalışan hem işini çok iyi yapar hem de aktif ve faydalı bir düşünceye sahip olur. İşini tutku ile yapan çalışana da zaten sen bunu üret demeye gerek yoktur. Hali hazırda kendisi üretken olur. Bizde sektöründe ününü bu şekilde kazanmış bir firmayız. Bir firma bu şekilde ünleniyorsa başarılı insanların tutkuyla çalışacağı bir ortam yaratılmış olur. Bu da tabi ki birçok fırsatı getirir." (K3)

"Modern ilkeler benimseniyor. Sektör de genel metodlar kullanılması bizim için uygun değil bunu da düzeni bozmadan sağlıyoruz. Modern anlayışı tabi ki benimsiyoruz. Yeni sistemlere ayak uydurmaya çalışıyoruz. Modernleşmeye ayak uydurmaya çalışıyoruz. Kendimizi sürekli güncel tutmaya çalışıyoruz." (K5)

Değişimler Sonucu Çalışanlardan Beklentiler temasında katılımcılar ayrıca **çevik yönetim** kodundan bahsetmişlerdir. Katılımcılar gelişmelerle birlikte daha çevik bir yönetim benimsediklerinden bahsetmiştir. Konuyla alakalı K2 ve K8 kodlu katılımcılar şunlardan söz etmiştir:

"Teknoloji yönetim şeklimizi bütüncül, entegre ve sistematik bir yönetim anlayışı getirmiştir. Bu teknolojiler ile de geçmiş yönetimlerden ayrılıyoruz. Teknoloji bizim yönetim şeklimizi daha sistemli ve geleceğe odaklandığımız hem daha radikal kararlar alabildiğimiz hem bu sistemli kararları gelecek odaklı uzun vadede hayata sokabileceğimiz bir yönetim sundu." (K2)

"Teknolojinin gelişmesi ile birlikte, elbette yönetim anlayışında da buna bağlı araca bağlı gelişmeler oldu. Bunların en bariz örneklerinden biri teknolojinin verdiği imkân üzerinden yeni çalışma modellerinin ortaya çıkması. Örneğin geçmiş zamanlarda Waterfull gibi yönetim modelleri yaygınken bugün teknolojik araçların verdiği altyapı desteği ile yeni modellemeler ön plana çıktı. Programlamaların vermiş olduğu destek bunları çok daha aktif bir şekilde kullanmamıza yarıyor. Elbette olumlu yönde böyle birçok örnek yaşıyor." (K8)

Katılımcılara göre değişimler sonucu çalışanlardan beklentiler aşağıdaki Çizelge 3.46.'da sunulmaktadır:

Çizelge 3.46 Katılımcılara Göre Değişimler Sonucu Çalışanlardan Beklentiler

Kod Sistemi	Katılımcı No										Toplam
	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	
Değişimler Sonucu											0
Çalışanlardan Beklentiler											
Çalışanların Kararlara Katılımı		2		1		1	2	1	2		9
İşe Bağlılık	2	1	2	1							6
Çalışanların Sürekli Öğrenme Ortamına Sahip Olması									2	2	4
Sürekli Gelişme		1	2		1	1		1			6
Çevik Yönetim		1					1	1			3
Toplam	2	5	4	2	1	2	3	3	4	2	28

Değişimler Sonucu Çalışanlardan Beklentiler teması katılımcılara göre incelenmiştir. Buna göre katılımcı görüşleri “*çalışanların kararlara katılımı, sürekli gelişme*” kodları üzerine yoğunlaşmıştır.

3.7.8. Endüstri 4.0 Teknolojilerin Yönetim Fonksiyonuna Etkisinin Kod Bulutu



Şekil 3.19. Kod Bulutu

Katılımcı ifadelerinin yoğunluğa göre dağılımı Şekil 3.19.’da gösterilmektedir. Daha büyük puntolu olarak gösterilen kodlar daha yoğun olarak kullanılan ifadeleri gösterirken, daha küçük puntolu olan ifadeler, kodların daha az yoğun olarak kullanıldığını göstermektedir.

3.7.9. Nitel Araştırmanın Güvenirliği

Açımlayıcı sıralı karma desenin ikinci aşaması olan nitel araştırma yöntemin güvenirliliği aşağıda Çizelge 3.27’de sunulmaktadır.

Çizelge 3.47. Kodlayıcılar Arası Uzlaşma

Belge adı	İlişkili	İlişkili değil	Yüzde
K1	17	3	85,00
<Toplam>	17	3	85,00

K1 belgesi temelinde yapılan iki farklı kodlayıcı tarafından yapılan kodlamalar kod varlığı düzeyinde karşılaştırılmıştır. Kodlanan 17 bölüm ilişkiliyken 3 bölüm ilişkili değildir. Bu kapsamda kodlayıcılar arası görüş birliği %85’dir. Kodlayıcılar arasında görüş birliğinin %80 üzerinde olması çalışmayı güvenilir kılmaktadır (Miles ve Huberman, 1994). İki farklı kodlayıcının birbirinden habersiz olarak nitel araştırma üzerine kodlamalar yapması sonrasında karşılaştırma yapılmaktadır. Birbiriyle uyumu ifade eden görüş birliği aynı zamanda nitel araştırmada güvenirliliği de açıklayan bir unsur olarak görülmektedir.

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

-Araştırmanın Kurumsal Temelleri, Amaçları ve Yöntemi

Endüstri 4.0 teknolojilerinin yönetim fonksiyonları üzerine etkisi bulunmaktadır (Whysall vd., 2019; Li vd., 2020). Endüstri 4.0 teknolojileri çevresel değişim hızını değiştirdiği (Dobrowolska ve Knop, 2020), işletmelerin kültür yapısında değişimler oluşturduğu (Mohelska ve Sokolova, 2018) ve sürekli öğrenme ortamları hazırladığı literatürdeki çalışmalardan elde edilmektedir (Shamim vd., 2017).

Çevresel değişimler, kültürel değişimler ve teknolojik gelişmeler yönetim fonksiyonları üzerinde etkisi bulunmaktadır. Endüstri 4.0 teknolojiler aracılığıyla yönetim fonksiyonlarında etkisine değinilerek literatürde boşluğu doldurmak amacıyla bu tez çalışması açımlayıcı sıralı karma desen yöntemine göre yürütülmüştür. Öne sürülen bu tez çalışmasının temel amacı; çevresel değişimler, kültürel değişimler ve teknolojik gelişmelerin yönetim fonksiyonları üzerinde Endüstri 4.0 teknolojilerin aracılık rolünü belirlemektir. Açımlayıcı sıralı karma desenine göre ilk önce nicel araştırma yöntemi aşamasında ölçek geliştirme çalışması, ardından nitel araştırma yönteminde mülakat görüşmeleri tercih edilmiştir.

- Araştırma Bulgularının Değerlendirilmesi

Endüstri 4.0 teknolojilerin yönetim fonksiyonlarından planlama fonksiyonuna katkısı ilk olarak karar verme durumu üzerinedir. En yüksek maaşın karar verdiği yönetici anlayışından hızla uzaklaşıp, çalışanların ve makinelerin kararlara katılım sağladığı anlayışa doğru geçiş olmaktadır (Zheng vd., 2018; Davenport, 2018). Yöneticilerin görev alanında değişimleri beraberinde getiren yıkıcı teknolojik buluşlar, iyi bir algoritma okuyucusu olabilmeyi desteklemektedir. Çünkü algoritmalarından elde edeceği bilgilerle öngörülerde bulunmak daha hızlı ve doğru olmaktadır (Porter ve Heppelmann, 2017). Bilgi yoğunluğu ve bolluğu sağlayan teknolojik buluşlar planlama fonksiyonunu iyileştirmekte ve gerçek zamanlı planlamalar yapabilme olanağı sunmaktadır (Saucedo-Martinez vd., 2018). Yapay zekâ uygulamaları akılcı stratejik karar vermede destekler sunarken, büyük veriler bilginin hacmini arttırmaktadır. Bu da kısa zamanlı planlama yapma gereksinimine ihtiyaç duyarken,

uzun vadeli planlamalar yapmaktan uzaklaştırmaktadır. Çünkü Endüstri 4.0 teknolojileri çevresel değişim hızlarını arttırırken, uzun vadeli planlamalara gereksinim kalmayacak öngörüsü bulunmaktadır.

Endüstri 4.0 teknolojilerin yönetim fonksiyonlarından örgütlenme fonksiyonuna katkısı bulunmaktadır. Endüstri 4.0 teknolojileri işletmelerin yapılanmasında esnek yapılanmaların yaşandığını göstermektedir (Lodgaard ve Dransfeld, 2020). Çünkü katı bürokratik yönetim anlayışının yetersiz kaldığını ve bu tarz yapılanmaların değişime ayak uydurmada güçlük yaşadığı sonucuna ulaşılmaktadır (Meissner vd., 2017). Böylece geleneksel hiyerarşi silsilesi, Endüstri 4.0 teknolojilerin ortaya koyduğu gelişmeler karşısında demode kalmaktadır (Roblek vd., 2016). Endüstri 4.0 teknolojileri insan ve makine ortaklığı neticesinde kolektif akıl yeteneği ortaya çıkmaktadır. Bu durumda işletme yeteneklerin ve becerilerin değişime uğramasına neden olmaktadır. Çünkü çalışandan daha çok bilişsel becerilerini geliştirmesi beklenilmektedir. Bu durumda eski iş modellerin yetersiz kaldığına ve yeni iş modellerin ortaya çıkmasına destek olmaktadır.

Endüstri 4.0 teknolojilerin yönetim fonksiyonlarından koordinasyon fonksiyona etkisi bulunmaktadır. Siber fiziksel sistemler ve yatay-dikey entegrasyon buluşları sayesinde işletmelerin tüm süreçleri ve yönetim süreçleri bağlantılı hale gelmektedir (Ben-Daya vd., 2019). Endüstri 4.0 teknolojik buluşlarından veriler elde etmek kolaylaşmakta, bu da işletmelerin daha hızlı olmasına ve daha hızlı iletişim kurmasına neden olmaktadır. Bu durumda esnekliğe ve şeffaflığa katkı sağlamaktadır (Öztemel ve Gürsev, 2018).

Endüstri 4.0 teknolojilerinin yönetim fonksiyonlarından yürütme fonksiyonuna katkısı bulunmaktadır. Teknolojik buluşlar sonucunda geleneksel yönetim modelinden uzaklaşmaktadır ve klasik yönetim anlayışı yetersiz kalmaktadır. Bu nedenle yeni bir yönetim yaklaşımına ihtiyaç duyulmaktadır (Detecon, 2020). Yürütme aşamasında sadece tek bir yöneticinin hakimiyet kurduğu anlayıştan uzaklaşmaktadır, çalışanların kararlara katılım sağladığı ve yeni fikirlerin tartışıldığı bir yönetime doğru evrilmektedir (Wilson ve Daugherty, 2018). Diğer yandan yönetim kademesinde azalmalar meydana gelmektedir. Orta düzey yöneticilerin yerini yapay zekâ

uygulamaları yer almaktadır. Bu da yönetim kademesinde hem değişimi beraberinde getirmekte hem de bütüncül bir yönetim anlayışına doğru evrilmektedir.

Endüstri 4.0 teknolojilerinin yönetim fonksiyonlarından kontrol fonksiyonuna katkıları bulunmaktadır. Kontrol fonksiyonu, yönetim fonksiyonlarının her aşamasında aktif bir rol üstlenmektedir. Nitekim artık yapay zekâ uygulamaları, büyük veri ve bulut bilişimler daha sık kontrol ve gözetim yapma imkânına olanak tanımaktadır. Bu durumda kontrol fonksiyonun dinamik olmasına ve işletmelerin sürdürülebilirliğine katkı sağlamaktadır (Ford, 2019; Raisch ve Krakowski, 2020).

Tez çalışmasının ilk aşaması olan nicel araştırma yöntemi bulgularına değinmek yerinde olacaktır. Tezin, nicel araştırma aşamasında altı adet hipotez geliştirilmiştir. Çevresel değişimler, kültürel değişimler ve teknolojik gelişmeler yönetim fonksiyonlarında değişime neden olur (H_1, H_3, H_5).

Hipotez Testlerine İlişkin Açıklamalar

Hipotez	İfade	Test Sonucu	Sonuç
H_1	Çevresel değişimler, yönetim fonksiyonlarında değişime neden olur.	$p < 0.05$	Kabul
H_2	Çevresel değişimler, Endüstri 4.0 teknolojileri aracılığıyla yönetim fonksiyonlarında değişime neden olur.	$p < 0.05$	Kabul
H_3	Kültürel değişimler, yönetim fonksiyonlarında değişime neden olur.	$p < 0.05$	Kabul
H_4	Kültürel değişimler, Endüstri 4.0 teknolojileri aracılığıyla yönetim fonksiyonlarında değişime neden olur.	$0.099 > 0.05$	Ret
H_5	Teknolojik gelişmeler, yönetim fonksiyonlarında değişime neden olur.	$p < 0.05$	Kabul
H_6	Teknolojik gelişmeler, Endüstri 4.0 teknolojileri aracılığıyla yönetim fonksiyonlarında değişime neden olur.	$0.154 > 0.05$	Ret

Elde edilen bulgular sonucunda çevresel değişimler Endüstri 4.0 teknolojileri aracılığıyla yönetim fonksiyonlarında değişime neden olmaktadır (H_2). Kültürel değişimler ve teknolojik gelişmeler Endüstri 4.0 teknolojileri aracılığıyla yönetim fonksiyonlarında değişime neden olmaktadır hipotezleri red edilmiştir (H_4, H_6).

Araştırmanın tartışması üç model üzerinden yürütülmüştür. Bu üç modelden sadece bir model kabul görmüştür. Çevresel değişimler, Endüstri 4.0 teknolojileri aracılığıyla yönetim fonksiyonlarını etkilemektedir. Çevresel değişimler neticesinde yönetim fonksiyonları etkilenmektedir, bu etkide Endüstri 4.0 teknolojilerin aracılık etkisi bulunmaktadır sonucuna ulaşılmaktadır.

Araştırmanın ikinci aşaması olan nitel araştırma yönteminin bulgularında ise dikkatleri çeken kodlamalar bulunmaktadır. Üç tema üzerinden yürütülen araştırmada, ilk tema kültürel/çevresel/teknolojik gelişmeler sonucunda değişimler meydana gelmektedir. Bu değişimlerin ise *yeni düzene uyum, teknoloji ve kültür uyumu ile yeni kültürel ortam* kodlamaları olduğu görülmektedir.

Kültürel/Çevresel/Teknolojik Değişimlere Etkisi En Çok Vurgulanan Kodlamalar

Temalar	Kodlamalar
Kültürel/Çevresel/Teknolojik Değişimlere Etkisi	Yeni Düzene Uyum Teknoloji ve Kültür Uyumu Yeni Kültürel Ortam

Uygulamanın ikinci kısmı olan nitel araştırma yöntemi sonuçları yönetim fonksiyonlarındaki paradigma değişimlerini gözler önüne sermektedir. Çevresel-kültürel ve teknolojik değişimler karşısında ortaya yeni bir anlayış ortaya çıkmaktadır ve “*yeni düzene uyum*” kodlaması da bu durumu destekler niteliktedir. *Yeni kültürel ortamların doğması ve teknoloji ile kültürün uyumlu olması* kodlamaları ise ifadeleri ise en çok söylenen kodlamalar olarak görülmektedir. Değişimler karşısında işletmenin kültürel ortamı değişmekte ve bu değişen kültürel ortamda teknoloji baskın bir argüman olarak görülmektedir.

Yönetim fonksiyonlarına etkisi temasına ait 5 kategori bulunmaktadır. Bu kategoriler içerisinde en çok vurgulanan kodlamalar bulunmaktadır. Planlama fonksiyonu kategorisinde; *karar almada sistemli olma ve planlı olma/koordineli olma* kodlaması bulunmaktadır. Örgütlenme kategorisinde; *platformların yükselişe geçmesi ve makinelerle çalışma* kodlamalarıdır. Koordinasyon kategorisinde; *esneklik/şeffaflık ve rakiplerle iş birliği* kodlamalarıdır. Yürütme kategorisinde; *modern yönetim anlayışı ve dijital yönetim* kodlamalarıdır. Kontrol kategorisinde ise; *daha sık kontrol* kodlaması en çok vurgulanmaktadır.

Yönetim Etkisi Teması	Fonksiyonlarına	Kodlamalar
Planlama Kategorisi		Karar almada sistemli olma-Planlı olma/Koordineli Olma
Örgütlenme Kategorisi		Platformların Yükselişe Geçmesi Makinelerle Çalışma
Koordinasyon Kategorisi		Esneklik- Şeffaflık Rakiplerle İş birliği
Yürütme Kategorisi		Modern Yönetim Anlayışı Dijital Yönetim
Kontrol Kategorisi		Daha Sık Kontrol

Planlama fonksiyonunda *planlı olma-koordineli olma* hali işletme yöneticilerin en çok vurguladığı bir kodlamadır. İşletme yöneticileri planlama fonksiyona gerekli önemi verilmesi ve koordineli bir çalışma ile desteklenmesi taraftarı olduğu çıktısına ulaşılmaktadır. Fakat literatürde elde edilen sonuç ile uygulama sonucunda elde edilen bir kodlama çelişki doğurmaktadır. Yöneticiler, uzun vadeli planlamalara gereksinimin halen devam ettiğini vurgulamaktadır. Endüstri 4.0 teknolojilerin ortaya koyduğu değişimler ani ve radikal olduğu için uzun vadeli planlamalar yetersiz kalacağı görüşü literatürde egemendir. Fakat Türkiye'deki ISO 1000 işletme yöneticileri uzun vadeli planlamalar ile devam etmenin önemini vurgulamaktadır.

Yöneticiler örgütlenme fonksiyonunda *platformların yükselişe geçtiğini* ve buradan hareketle *daha az insan gücüyle çalışma ile daha çok makine ile çalışmanın* yeni çalışma modellerine gereksinim duyulduğunu savunmaktadır. Ama Endüstri 4.0 teknolojilerin en önemli çıktılarından biri olan, *katı bürokrasiden uzaklaşma* kodu en az söylenen bir kodlama olarak görülmektedir. ISO 1.000 yöneticilerin Endüstri 4.0 teknolojilerin ortaya koyacağı etkilerin bilincinde fakat etkilerin neler olduğu hususunda tam bir görüş birliği elde edilmemiştir.

Yöneticiler, Endüstri 4.0 teknolojilerin koordinasyon aşamasında *esnek olma ve şeffaf olma* konularında katkı sağlayacağı görüşünü yaygınlıkla paylaşmaktadır. Buna bağlı olarak *rakiplerle iş birliği* halinde olmak koordinasyon sürecini kapsamlı hale getirecek anlayışı kabul görmektedir. Endüstri 4.0 teknolojileri *yönetim süreçlerinde bağlantılı olma halini* yaygınlaştırmaktadır fakat yöneticilerden sadece

biri bu yaklaşımı söylemektedir. Oysa ki tüm süreçlerin birbiriyle bağlantılı olması hali literatür taraması sonucu en çok vurgulanan kavram olarak görülmektedir.

Yöneticiler, Endüstri 4.0 teknolojilerin yürütme fonksiyonuna etkisini kabul etmektedir. Ortaya koyduğu gelişmeler sonucunda *modern bir yönetim anlayışı olması* gerektiği veya *dijital bir yönetim* uygulamasının işletme bünyesinde kabul görmesi düşünülmektedir. Değişen çevre ve kültürel koşullar karşısında, teknolojinin sunduğu imkânlar neticesinde klasik yönetim anlayışı ile devam edilmenin zor olduğu anlayışı bilinmektedir. Lakin *geleneksel yönetim modelinden ayrılmanın* bilincinde olan çok az yönetici bulunmaktadır.

Yöneticiler, Endüstri 4.0 teknolojilerinin yönetim fonksiyonlarından kontrol fonksiyonuna katkıları olduğunu ifade etmektedir. Çünkü mülakat görüşmeleri sonucunda yöneticiler *daha sık kontrol etme* ve *anlık raporlama* hususlarını gündeme getirmektedir. Teknolojik buluşlar, daha sık kontrol etme olanağına destek sunarken, kontrol fonksiyonun sürekli bir halde olmasını desteklemektedir.

Çalışanlardan Beklentiler temasına ait en çok vurgulanan kodlamalar ise *çalışanların kararlara katılımı* ve *sürekli gelişme* kodlamalarıdır.

Temalar	Kodlamalar
Çalışanlardan Beklentiler	Çalışanların Kararlara Katılımı Sürekli Gelişme

Yöneticiler, Endüstri 4.0 teknolojileri sonrasında *çalışanlardan kararlara katılım sağlamasını* beklemektedir. Ayrıca çalışanların kendilerini *sürekli geliştirmesine* yönelik atılımlar sağlamalarını da desteklemektedir. Değişime ayak uydurmak için yapılması gereken önemli bir husus olarak görülmektedir.

Elde edilen bulgular neticesinde “Yönetim 4.0 Öngörüsünü” tartışmak gerekmektedir. Yönetim “1.0” anlayışında örgüt yapılanmasında büyük fabrika örgütlenmesi dikkatleri çekmektedir. Atölye şeklindeki üretimler endüstriye doğru dönüşüm gerçekleştirmektedir. Yönetimin temel amacı verimliliği arttırmaktır. İnsana asgari düzeyde önem veren anlayışta, örgütleme fonksiyonu üzerinde yoğunluk olduğu dikkatleri çekmektedir. Bu dönemin yöneticileri tüm yetkileri kendinde toplamakta ve bürokrasi yönetim anlayışını benimsemektedir. Çünkü çalışanı emir-komuta zincirine bağlı çalıştırmakta ve çalışanı kontrol etmek her şeyden önemli olarak görülmektedir.

Yönetim “1.0” anlayışında itici güç sanayi devrimi olarak görülmekte ve yönetim bu dönemde bilim olarak anılmaktadır. Yönetim “1.0” öncesindeki anlayışta yönetime dair uygulamalar ve araçlar kullanılmaktadır.

Yönetim “2.0” anlayışında ise örgüt çevresiyle etkileşim haline gelmekte ve çevreye uyum sağlamak gereksinimi ortaya çıkmaktadır. Bu dönemde koşullar ve durumlar farklılık gösterdiği için en iyi örgüt yapılanması yoktur anlayışı hâkim olmaktadır. Çevreye uyum sağlamanın peşinde olan yönetici, çalışanlara yol gösterici ve danışman pozisyonunda yer almaktadır. Çünkü bu dönem içerisindeki yönetim anlayışı katılımcı yönetimdir. Yönetim “2.0” anlayışı içerisinde çok farklı yönetim teorileri dikkatleri üzerine çekmektedir. Bu dönem içerisinde yoğun bir yönetim uygulamaları çalışmalarına yer verilmektedir.

Yönetim “3.0” anlayışı ise dijitalleşme ile ortaya çıkmakta ve çevik anlayışın hâkimiyet kurmasıyla ön plana çıkmaktadır. Bu dönem içerisinde esnek olmak ve hızlı olmak önemli iken artık sürdürülebilir olmanın da elzem olduğudur. Teknolojinin sunduğu imkânlarla yönetim alanında değişimler meydana gelmektedir. İnsan odaklı olma anlayışıyla ekipler ve takımlar mühim bir hale gelmekte ve yürütme fonksiyonunda değişiklikler olmaktadır. Müşteri, çalışan, tedarikçi ve yönetici hep beraber karar vermekte ve yönetim fonksiyonlarına doğrudan müdahaleler baş göstermektedir. Herkesin karara katılım sağladığı anlayışta hiyerarşiden uzaklaşmalar olduğu bilinmektedir. Çünkü ekip çalışmaları bürokratik yönetim anlayışının temelini sarsıntıya uğratmaktadır. Bu dönem içerisinde çabuk karar veren, ekiplere destek olan ve danışmanlık rolünü benimseyen yöneticiler dikkatleri çekmektedir.

Yönetim “4.0” öngörüsünde ise, örgüt ve yönetim alanında yeni bir boyut ortaya çıkmaktadır. Ağ yapılanmaları sayesinde bilimsel paradigma ile teknolojik paradigma birbirine yaklaşmaktadır ve bağlantılı olma hali ortaya çıkmaktadır. Örgütlenme sürecinde ağ yapılanmaları etkinliğini korurken, düz hiyerarşik yapılanmalar ve kendi kendini düzenleyen örgüt yapılanmaları dikkatleri çekmektedir. Yürütme aşamasında artık sadece insan değil, veri, makine ve cihaz da bulunmaktadır. Makinelerden elde edilen veriler, algoritmalarından alınan bilgiler ve yapay zekâ uygulamalarından elde edilen formlar yönetimde yürütmenin seyrini değiştirmektedir.

Bu dönemdeki yöneticiler gözetmen ve kontrol eden rolünde değil daha çok kariyer koçluğu üstlenen danışman olarak görev almaktadır.

Yönetim “4.0” öngörüsündeki en mühim gelişme, insan-makine ortaklığının örgüte sunmuş olduğu güçtür. Çünkü insan ve makine ortaklığı sayesinde bir kolektif akıl ortaya çıkmaktadır. Bu da sinerjiyi güçlendiren ve otonomun yönetime sunmuş olduğu kazanım olarak görülmektedir. İnsan ve makine ortaklığı iş birliği yapmayı ve bağlantılı olmayı desteklemektedir. Bu iş birliği olma hali ise yönetim fonksiyonlarından koordinasyon fonksiyonunu sürekli ve devingen hale getirmektedir. Koordinasyon fonksiyonunda radikal değişimlerin yaşandığı bilinmektedir.

Yönetim “1.0”, “2.0”, “3.0”, “4.0” ve Ulaşılan Bulgular Karşılaştırma Tablosu

	Yönetim “1.0”	Yönetim “2.0”	Yönetim “3.0”	Yönetim “4.0”	Elde Edilen Bulgular
Yönetim Biçimi	Hiyerarşiye dayalı yönetim	Katılımcı Yönetim	Çevik Yönetim	Ağ yapılanmaları ile birlikte ekip tabanlı çalışmalar	Modern Yönetim Anlayışı, Dijital Yönetim
Örgüt Yapısı	Rasyonellik Arayışı	En iyi örgüt yapılanması yoktur.	Kuantum Örgütler	Kendi kendini düzenleyen örgütler, Düz hiyerarşiler, Ağ takımları	Platformların Yükselişe Geçmesi
Yöneticiler	Diktatör ve Zorbacı	Yol gösterici	Hizmetkâr Liderler ve Mentör	Çevik Koçlar, Kariyer Koçluğu	Kariyer Koçluğu
Yönetilenler	Çalışanlar, tembel görülmektedir.	Çevre etkileşime girildiği için çalışanlar duruma ve koşullara göre yönetilmektedir.	Çalışanlar, yönetim için önemli hale gelmektedir. İnsana önem artmaktadır.	İnsan, Makine, Cihaz, Veri yönetilmesi gerekmektedir.	İnsan Makine Veri
Örgütsel Güç Kaynaklar	Emir-Komuta Birliği, Komuta Birliği, Hiyerarşi, Verimlilik Arayışı,	Çalışanları Güçlendirme, Yalınlaşma, Küçülme, Kademe Azaltma, Dış Kaynaklardan Yararlanma	İş birliği, Müşterilerle Takım Çalışması	Otonom Güç, Kolektif Akıl, İnsan-Makine Ortaklığı, Kompleks Sistemler, Özelleştirilmiş Kültür, Teknolojiyle desteklenmiş yönetim uygulamaları	İnsan-makine birlikteliği, Sürekli Gelişme Ortamı

Elde edilen bulgular ile “Yönetim 4.0 Öngörüsü” tartışması yapılmaktadır. Türkiye’de bulunan işletme yöneticileri hem nicel araştırma yöntemi ile hem de nitel araştırma yöntemi ile veriler elde edilmektedir. Elde edilen bulgular sonucunda insan-makine ortaklığı sonrasında yeni bir yetenek ortaya çıkmakta ve akıllı örgüt yapılanmaları gerçekleşmesi beklenilmektedir. Yönetim süreçlerinin birbiriyle bağlantılı hale gelmesiyle ekosistem anlayışı hakimiyeti görülmektedir. Fakat

bürokratik yaklaşımdan uzaklaşma, düz hiyerarşi ile yönetim, kendi kendini örgütleyen yapılar, geleneksel yönetim modelinden ayrılma gibi “Yönetim 4.0 Öngörüsünü” destekleyen anlayışlar Türkiye’deki işletmelerde yaygın olarak görülmemektedir. Bu nedenle yönetimde devrimlere bakıldığında Türkiye’de Yönetim “2.0” ile Yönetim “3.0” arasında yer aldığı görülmektedir.

- Araştırmanın Katkıları

Tez çalışması sonucunda elde edilen bulguları literatürün katkıları ve uygulama sonucu elde edilen katkılar şeklinde sunulmaktadır:

Literatür Katkısı

Yürütülen tezin kapsamında yönetim fonksiyonlarında paradigma değişimi yaşanıp yaşanılmadığı hususu irdelenmektedir. Bu tez süreci boyunca yapılan araştırmalar sonucunda benzeri bir çalışmaya rastlanılmadığı için alana katkı sağladığı söylenebilmektedir. Ayrıca Endüstri 4.0 teknolojilerin ortaya koyduğu değişimlerin yönetimdeki yansımalarına Yönetim “4.0” öngörüsü altında değerlendirilmesi literatüre kazandırılmış bir kavram olarak görülmektedir.

Uygulama Katkısı

Yürütülen tez çalışmasında uygulama kısmı iki aşamadan oluşmaktadır. İlk olarak nicel aşama yürütülmüştür. Türkiye’de “Yönetim 4.0 Öngörüsü” üzerine bir ölçeğe rastlanılmamaktadır. Bu tez kapsamında nicel aşamada ölçek geliştirme çalışması yapılarak uygulama alanına katkı sağlanmaktadır.

Tezin ikinci kısmı olan nitel aşamada ise yönetim fonksiyonlarında nasıl bir değişim meydana geldiğini derinlemesine araştırmak amacıyla yürütülmüştür. Bu nedenle işletme yöneticilerine yönetim fonksiyonlarındaki paradigma değişimini belirlemek amacıyla mülakat görüşmesi yapılmıştır.

-Araştırmanın Kısıtları

Araştırma sonucunda iki temel kısıta ulaşılmaktadır. Dünya genelinde Endüstri 4.0 teknolojileri konusu popüler ve nitelikli bir çalışma alanı olarak görülmektedir. Çoğu ülkede ise bu teknolojik buluşlar yoğun olarak kullanılmaktadır. Fakat Türkiye’de, Endüstri 4.0 teknolojilerin henüz tam olarak kullanılmamasından kaynaklı

bu teknolojilerin yönetim üzerindeki etkisi belirsizliğini korumaktadır. Ancak işletme yöneticilerin bu teknolojilerin ortaya koyacağı etkilerden haberdar olduğu çıkarımı elde edilen bulgular üzerinden yapılmaktadır.

Diğer önemli bir kısıt ise “Yönetim 4.0 Öngörüsünü” ortaya koymak için literatürde kabul görmüş bir ölçek olmamasından kaynaklı, tez çalışmasında ölçek geliştirme çalışması yapılmıştır. Geliştirilen ölçek farklı sektörlerde, ülkelerde ve zamanlarda uygulandığında farklı sonuçlar çıkabileceği düşünülmektedir.

-Gelecek Çalışmalar İçin Öneriler

Yürütülen tez çalışması sonucunda gelecek çalışmalar için önerilerde bulunmak gerekmektedir. “Yönetim 4.0” öngörüsü üzerinde tartışmalar yapıldıktan sonra nihai ulaşılan kararlardan biri şudur: Türkiye’de Endüstri 4.0 teknolojileri tam anlamıyla kullanılmamaktadır fakat işletmeler bu teknolojilerin getireceği değişimlerin ve gelişmelerin bilincindedir. Bu nedenle “Yönetim 4.0” öngörüsünün bazı özelliklerinin Türkiye’de olduğu ama genel anlamda karşılığı olmadığı görülmektedir. Fakat Endüstri 4.0 teknolojilerinin yoğun kullanıldığı ülkelerde “Yönetim 4.0” öngörüsü tartışmasında bulunarak daha farklı sonuçlar elde edilebilir. Bir diğer çalışma önerisi ise, “Yönetim 4.0” öngörüsü tartışmasını sektörel karşılaştırmalar yaparak değerlendirmek mümkün olabilmektedir. Çünkü bazı sektörlerde Endüstri 4.0 teknolojileri yoğun olarak kullanılmaktadır. “Yönetim 4.0” öngörüsü tartışmasını bir de kuşaklar arası farklı yöneticiler üzerinden karşılaştırma yaparak yeniden tartışmak mümkün olabilmektedir. Çünkü kuşaklar arasında teknoloji kullanımı farklılık göstermektedir.

KAYNAKLAR

AGHİNA, Wouter, Aaron De SMET ve Kirsten WEERDA (2015). “Agility: It rhymes with stability”, **McKinsey Quarterly**, Cilt 51, Sayı 4, s. 2-9.

AGRAWAL, Ajay, Joshua **GANS** ve Avi **GOLDFARD** (2020). “Şirketinizin sahip olduğu verilerin yapay zekâ çağında gerçekten bir değeri var mıdır”, **Dijital Dönüşüm-Yapay Zekâ**, Çev: Levent Gökmen, Optimist Yayıncılık, İstanbul, 2020.

AHAMMAD, Mohammed F., Keith W. **GLAİSTER** ve Emanuel **GOMES** (2020). “Strategic agility and human resource management”, **Human Resource Management Review**, Cilt 30, Sayı 1.

AHUJA, Gautam, Giuseppe **SODA** ve Akbar **ZAHEER** (2012). “The Genesis and Dynamics of Organizational Networks”, **Organization Science**, 23, s. 434-448.

AKKUZU, Gamze (1985). “Peter F. Drucker ve amaçlara göre yönetim”, **Uludağ Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi**, Cilt 6, Sayı 2, s. 99-105.

ALAMEDA, Teresa (2020). **Data, AI And Financial Inclusion: The Future Of Global Banking**, Responsible Finance Forumbbva 2020, <https://responsiblefinanceforum.org/data-ai-financial-inclusion-future-global-banking>, Erişim Tarihi:10.11.2022

ALBERS Alberta ve diğerleri (2016). Pro- cedure for defining the system of objectives in the initial phase of an industry 4.0 project focusing on intelligent quality control systems, **Procedia Cirp**, 52, s.262-267.

ALCÁCER, Vitor ve Virgilo **CRUZ-MACHADO** (2019). “Scanning the industry 4.0: A literature review on technologies for manufacturing systems”, **Engineering Science and Technology an International Journal**, Cilt 22, s.899-919.

ALMADA-LOBO, Firancisco (2015). “The Industry 4.0 revolution and the future of manufacturing execution systems (MES)”, **Journal of innovation management**, Cilt 3, Sayı 4, s.16-21.

ALPASLAN, Sümeyra ve Rana **KUTANİS** (2007). “Sanayi ve Bilgi Toplumu Yönetim Metaforlarının Karşılaştırılması”, **Akademik İncelemeler Dergisi**, Cilt 2, Sayı 2, s.49-71.

ALTINOK, Vicdan (2001). “Toplam Kalite Yönetimi Yaklaşımı”, **Sosyal Ekonomik Araştırmalar Dergisi**, Cilt1, Sayı 1-2, s. 205-214.

ALTUNİŞİK, Remzi, Recai **COŞKUN**, S. **BAYRAKTAROĞLU** ve E. **YILDIRIM** (2010). Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntemleri, Sakarya Kitabevi, Adapazarı

ALVESSON, Mats ve Stefan **SVENİNGSSON** (2008). **Changing organizational culture: Cultural change work in progress**, New York: Routledge.

AMERSHİ, Saleema ve diğerleri (2014). “Power to the people: The role of humans in interactive machine learning”, **Ai Magazine**, Cilt 35, Sayı 4, s. 105-120.

ANDERSON, Chris (2017). “Dronlar işe başlıyor”, **Harvard Business Review**, **Yapay Zekâ**, Çev: Nadir Özata, Optimist Yayıncılık, İstanbul, 2017.

ARIBOĞAN, Deniz Ülke (2019). **Duvar; Tarih geri dönüyor**, 5. Baskı, İnkılap Kitabevi, İstanbul, 2019.

ARMSTRONG, Micheal ve Stephen TAYLOR (2014). **Armstrong's Handbook of Human Resource Management Practice**, Kogan Page: 13th Edition, United Kingdom.

ATEŞ, Nursel Ölmez (2022). **HBR Türkiye Dönüşüm Liderleri Borusan Holding**, <https://www.youtube.com/watch?v=UDuqt-tt38E>, Erişim Tarihi: 25.01.2022

ATWATER, Brian ve Margaret L. GAGNE (1997). The Theory of Constraints Versus Contribution Margin Analysis for Product Mix Decisions, **Journal of Cost Management**, Cilt 11, Sayı 1, s. 14-22.

ATZORİ, Luigi, Antonio IERA ve Giacomo MORABİTO (2010). “The internet of things: A survey”, **Science Direct Computer networks**, Cilt 54, Sayı 15, s. 2787-2805.

AYDIN, Ayşegül Dicle ve diğerleri (2020). **Agility Panel**, Harvard Business Review Türkiye, 2 Temmuz 2020, https://www.youtube.com/results?search_query=agility+panel+, Erişim Tarihi: 20.12.2020

AYKANAT, Zafer ve Samet TANIRVERDİ (2021). **Tarihin Derinliklerinden Günümüze Endüstri 4.0 ve Bileşenleri**, Editör: Zafer Aykanat, İşletme Fonksiyonları ile Dönüşümün Yeni Adı: Endüstri 4.0, Gazi Kitabevi, Ankara.

AZUMA, Ronald (1997). “A survey of augmented reality”, **Presence: Teleoperators and Virtual Environments**, Cilt 6, Sayı 4, s. 355-385.

AYRE, Colin ve Andrew John SCALLY (2014). **Critical values for Lawshe's content validity ratio: revisiting the original methods of calculation**, Measurement and evaluation in counseling and development, Cilt 47, Sayı 1: s.79-86.

BAHETİ, Radhakisan ve Helen GİLL (2011). **Cyber-Physical Systems**, The impact of control technology, <http://ieeecss.org/sites/ieeecss/files/2019-07/IoCT-Part3-02CyberphysicalSystems.pdf>, Erişim Tarihi: 10.11.2022

BAKKALBAŞI, İhsan Oğuz (2017). “Yönetim Biliminin Doğuşu ve İlk Temsilcileri Hakkında Bir Tartışma”, **Marmara Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi**, Cilt 39, Sayı 2, s. 431-452.

BAKİ, Adnan ve Tuba GÖKÇEK (2012). Karma Yöntem Araştırmalarına Genel Bir Bakış, **Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi**, Cilt:11, Sayı:42, s.1-21.

BALOG, Miroslav ve Lubica Kotorova SLUSNA (2020). **How To Identify Gross R&D Potential In Industry 4.0**, Economic and Social Development: Book of Proceedings, s. 116-125.

BANGER, Gürcan (2018 a). **Endüstri 4.0 ve Akıllı İşletme**, 2. Baskı, Dorlion Yayınları, Ankara, 2018.

BANGER, Gürcan (2018 b). **Endüstri 4.0 Ekstra**, 2. Baskı, Dorlion Yayınları, Ankara, 2018.

BARABASI, Albert Laszlo (2010). **Bağlantılar, İş Hayatında ve Günlük Yaşamda**, Çev: Nurettin Elhuseyni, Optimist Yayıncılık, İstanbul, 2010.

BARANSEL, Atilla (1993). **Çağdaş Yönetim Düşüncesinin Evrimi: Klasik ve Neo-Klasik Yönetim ve Örgüt Teorileri**, 2. Baskı, İstanbul İ.Ü. Yayın No: 3295 İşletme Fakültesi Yayın No: 163 İşletme İktisadı Enstitüsü Yayın No: 73.

BARRO, Senen ve Thomas H. DAVENPORT (2019). “People and machines: Partners in innovation”, **MIT Sloan Management Review**, Cilt 60, Sayı 4, s. 22–28.

BARTLETT, Christopher A. ve Sumantra GHOSHAL (1994). “Changing the role of top management: Beyond strategy to purpose”, **Harvard business review**, Cilt 72, Sayı 6, s.79-88.

BASL, Josef (2017). “Pilot study of readiness of Czech companies to implement the principles of Industry 4.0”, **Management and Production Engineering Review**, Cilt 8, Sayı 2, s. 3-8.

BAŞTAN, Serhat (2003). “Yapay zekâ, yeni iletişim teknolojileri ve örgütsel değişim: Akıllı Örgüte Doğru”, **Yönetim ve Ekonomi Dergisi**, Cilt 10, Sayı 1,

BAYRAMOĞLU, Gökben (2016). “Karmaşıklık Paradigması Işığında Örgüt Teorilerinin Yeniden Değerlendirilmesi”, **Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi**, Cilt 35, s. 49-63.

BAZİGOS, Micheal, Aaron De Smet ve Chris Gagnon (2015). “Why agility pays”, **McKinsey Quarterly**, Cilt 4, s. 28-35.

BEHRENDT, Andreas ve diğerleri (2017). “Industry 4.0 Demystified, Lean’s Next Level”, **McKinsey Company**, <https://www.mckinsey.com/business-functions/operations/our-insights/industry-4-0-demystified-leans-next-level>.

BEİER, Grischa ve diğerleri (2020). ” Industry 4.0: How it is defined from a sociotechnical perspective and how much sustainability it includes: A literature review”, **Journal of cleaner production**, Cilt 259.

BEN-DAYA, Mohamed, Elkafi HASSİNİ ve Zied BAHROUN (2019). “Internet of things and supply chain management: a literature review”, **International Journal of Production Research**, Cilt 57, Sayı 15-16, s. 4719-4742.

BENIS, Arriel, Sofia Amador NELKE ve Micheal WINOKUR (2020). Upgrading industrial engineering and management curriculum to industry 4.0, **International Conference on Industrial Technology**, s. 355-359.

BERBER, Aykut (2013). **Klasik Yönetim Düşüncesi, Geleneksel ve Klasik Paradigmalarla**, Klasik ve Neo-Klasik Örgüt Teorileri Alfa Yayınları, İstanbul.

BERNSTEİN, Amy ve Ranjay GULATİ (2021). **Çevik Çözümler**, Harvard Business Review, <https://hbrturkiye.com/dergi/cevik-cozumler>, Erişim Tarihi: 2. 12. 2021

BERSİN DELOİTTE (2016). **Predictions for 2017 Everything Is Becoming DigitalReserachreport**,<https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/at/Documents/about-deloitte/predictions-for-2017-final.pdf>, Erişim Tarihi: 10.11.2022

BERTONCEL, Tine, Ivan **ERENDA** ve Maja **MEŠKO** (2018). “Managerial early warning system as best practice for project selection at a smart factory”, **Amfiteatru Economic Journal**, Cilt 20, Sayı 49, s. 805-819.

BHARDWAJ, Sushil, Leena **JAIN** ve Sandeep **JAIN** (2010). “Cloud computing: A study of infrastructure as a service”, **International Journal of engineering and information Technology**, Cilt 2, Sayı 1, s. 60-63

BİBBY, Lee ve Benjamin **DEHE** (2018). Defining and assessing industry 4.0 maturity levels–case of the defence sector, **Production Planning and Control**, Cilt 29, Sayı 12, s. 1030-1043.

BİLAN, Yuriy ve diğerleri (2019). “The influence of industry 4.0 on financial services: Determinants of alternative finance development”, **Polish Journal of Management Studies**, Cilt 19, Sayı 1, s. 70-93.

BLACKSTONE, John (2001). “Theory of Constraints: A Status Report”, **International Journal of Production Research**, Cilt 39, Sayı 6, s.1053- 1080.

BLASIÁK, Kevin (2014). “Big Data; A Management Revolution: The emerging role of big data in businesses”, **Helsinki Metropolia University of Applied Sciences Bachelor of Business Administration International Business & Logistics Thesis**, 2014.

BLOCHING, Björn ve diğerleri (2015). “The Digital Transformation of Industry, How important is it? Who are the winners? What must be done now”, **Roland Berger Strategy Consultants and BDI Report**.

BOCHMAN, Andy (2018). **İnternet Güvenliđi, Dijital Dönüşüm-Siber Güvenlik**, Ocak 2020, Optimist Yayıncılık, s.13-40.

BOGERS, Marcel, Ronen **HADAR** ve Arne **BİLBERG** (2016). “Additive manufacturing for consumer-centric business models: Implications for supply chains in consumer goods manufacturing”, **Technological forecasting and social change**, Cilt 102, s. 225-239.

BOHN, Roger E. (1994). “Measuring and managing technological knowledge”, **MIT Sloan Management Review**, s. 295-314.

BOLATAN, Gülin İdil Sönmeztürk (2020). “Kalite 4.0”. **Iğdır Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi**, Sayı 21.

BONGOMİN, Ocident ve diğerleri (2020). “Exponential disruptive technologies and the required skills of industry 4.0”, **Journal of Engineering**, s.1-17

BONİLLA, Silvia ve diğerleri (2018). “Industry 4.0 and sustainability implications: A scenario-based analysis of the impacts and challenges”, **Sustainability**, Cilt 10, Sayı 10.

BOULDİNG, Kenneth E. (1956). “General systems theory: The skeleton of science”, **Management Science**, Cilt 2, Sayı 3, s.201-218.

BRADLEY, Paul, Simon **COOPER** ve Fiona **DUNCAN** (2009). A mixed-methods study of interprofessional learning of resuscitation skills, **Medical education** Cilt 43, Sayı 9, s. 912-922.

BRETTEL, Malte ve diğerleri (2014). "How virtualization, decentralization and network building change the manufacturing landscape: An Industry 4.0 Perspective. International journal of mechanical", **Industrial science and engineering**, Cilt 8, Sayı 1, s. 37-44.

BROWN, Reva Berman ve Sean **MCCARTNEY** (1995). "Competence is not enough: meta-competence and accounting education", **Accounting education**, Cilt 4, Sayı 1, s. 43-53.

BROWN, Tim (2008). Design thinking, **Harvard business review**, Cilt 86, Sayı 6.

BROWNN, Reva Berman (2007). "Meta-competence: A Recipe for Reframing the Competence Debate", **Emerald Backfiles**, Cilt 22, Sayı 6, s.25-36.

BRYNJOLFSSON, Erik ve Andrew **MCAFEE** (2015). **The Second Age, Akıllı Teknolojiler Devrinde Çalışma, İlerleme ve Refah**, Çev: Levent Göktem, Türk Hava Yolları Yayınları, İstanbul.

BRYMAN, Alan (2006). Integrating quantitative and qualitative research: how is it done?, **Qualitative Research**, Cilt 6, Sayı 1, s. 97-113

BUNGARTZ, Hans Joachim ve diğerleri (2013). **Modeling and simulation: an application-oriented introduction**, Springer Science and Business Media, 2014th Edition.

BURNHNAM, James (2021). **The Managerial Revolution: What is Happening in the World**, Lume Books, Columbia.

BUTGEL TUNALI, Selen, **GÖZÜ**, Ömer ve **ÖZEN**, Gökтуğ (2016). Nitel ve Nicel Araştırma Yöntemlerinin Bir Arada Kullanılması, Karma Araştırma Yöntemi, **Anadolu Üniversitesi İletişim Bilimleri Fakültesi Uluslararası Hakemli Dergisi**, Cilt:24, Sayı 2, s.106-112.

BÜCHİ, Giacoma, Monica **CUGNO** ve Rebecca **CASTAGNOLİ** (2020). "Smart factory performance and Industry 4.0. Technological Forecasting and Social Change", **Elsevier Technological Forecasting and Social Chang**, Sayı 150.

BÜYÜKÖZTÜRK, Şener (2011). **Sosyal Bilimler için Veri Analizi**, Pegem Kitabevi, Ankara, s.171.

BÜYÜKÖZTÜRK, Şener ve diğerleri (2012). Örneklem yöntemleri, <http://w3.balikesir.edu.tr/~msackes/wp/wp-content/uploads/2012/03/BAY-Final-Konulari.pdf>, Erişim Tarihi: 21.01.2023

CARNALL, Colin (2007). **Managing Change in Organizations**, Pearson Education Limited 5 th Edition, Harlow.

CASTELLS, Manuel (2005). **Ağ Toplumunun Yükselişi**, Çev: Ebru Kılıç, İstanbul Bilgi Üniversitesi Yayınları, İstanbul.

CB (2019). Üretimde Paradigma Değişikliği Arttırımsal Üretim, Üç Boyutlu Yazıcılar, **Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı**, Temmuz 2019

CGI GROUP INC, (2017). **Industry 4.0 Making your business more competitive**, <https://www.cgi.com/en/white-paper/Industry-4-makingyour-business-more-competitive>, Erişim Tarihi: 25.06.2021.

CHANG, Yun Hsiang ve Ying Jung Yvonne **YEH** (2018).” Industry 4.0 and the need for talent: a multiple case study of Taiwan's companies”, **International Journal of Product Development**, Cilt 22, Sayı 4, s. 314-332.

CHENG, J. Yo-Jud ve Boris **GROYSBERG** (2017). **Yönetim kurulları neden siber tehditle ilgilenmiyor**, Dijital Dönüşüm- Siber Güvenlik, Ocak 2020, Optimist Yayıncılık, İstanbul, s. 59-70.

CHERNOV, Alexey, Victoria **CHERNOVA** ve Tatiana **KOMAROVA** (2020). “The Usage of Artificial Intelligence in Strategic Decision Making in Terms of Fourth Industrial Revolution”, **1st International Conference on Emerging Trends and Challenges in the Management Theory and Practice**, Cilt 119, s. 22-25.

CHESBROUGH, Henry (2017). “The future of open innovation: The future of open innovation is more extensive, more collaborative and more engaged with a wider variety of participants”, **Research-Technology Management**, Cilt 60, Sayı 1, s. 35-38.

CİVAZ, İnanç (2021). “Çevik Dönüşümlerde İnsanı Odağa Almak”, **Harvard Business Review**, Aralık 2021.

COLLONS, Rodger (1971). Factory Production—1 A.D, **Academy of Management Journal**, Cilt 14, Sayı 2.

COŞKUN, Recai (2020). “Klasik yönetim ve kapalı sistem mi? 1925 yılından önce yazılmış yönetim ders kitaplarında açık sistem imaları”, **Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi**, Cilt 15, Sayı 1, s. 119-140.

CRESWELL, John W. (2015). **Nitel Araştırma Yöntemleri**, Editör: M. Bütün ve Selçuk Beşir Demir, Ankara, Siyasal Kitabevi.

CRESWELL, John ve David Creswell (2018). Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches, **Thousand Oaks: Sage**.

CRESWELL, John W., Vicki L. Plano **CLARK**, Michelle L. **GUTMANN** ve William E. **HANSON** (2003). **Advanced Mixed Methods Research Designs**, Editör: A. Tashakkori ve C. Teddlie, Handbook of Mixed Methods in Social and Behavioral Research, s. 209-240, Thousand Oaks, CA: Sage

CRESWELL, John ve Vicki Plano **CLARK** (2014). **Karma Yöntem Araştırmaları Tasarımı ve Yürütülmesi**, Çev: Yüksel DEDE ve Selçuk Beşir DEMİR, Anı Yayınları.

CRESWELL, John ve Vicki Plano **CLARK** (2018). **Desinging and Conducting Mixed methods research**, Third Edition, SAGE.

CRNJAC, Marina, Ivica **VEŽA** ve Nikola **BANDUKA** (2017). “From concept to the introduction of industry 4.0”, **International Journal of Industrial Engineering and Management**, Cilt 8, Sayı 1.

CROTTY, Micheal (1998). Introduction: The research process. In M. Crotty (Au.) **The foundations of social research: Meaning and perspective in the research process** (s. 1-17), Sage.

CUMMINGS, Thomas G. (1978). "Self-regulating work groups: A socio-technical synthesis", **Academy of management Review**, Cilt 3, Sayı 3, s.625-634.

ÇALIŞKAN, Mustafa Güney (2015). **Üç Boyutlu Yazıcılar ve Gelecekte Yaratacağı Olası Fikri Haklar Çatışmaları**, Erişim Tarihi: 10.11.2022

D'AVENİ, Rirchard (2018). "Üç Boyutlu Yazıcı Kılavuzu", **Harvard Business Review Yapay Zekâ**, Çev: Nadir Özata, Optimist Yayıncılık, İstanbul.

DAFT, Richard L., Martyn **KENDRICK** ve Natalia **VERSHINIA** (2010). **Management**, South-Western Cengage Learning, United Kingdom.

DAHLGAARD, Jens J., Ghopal **KHANJİ** ve Kai **KRİSTENSEN** (2008). **Fundamentals of total quality management**, Routledge, London.

DALENOGARE, Lucas Santos ve diğerleri G. (2018). The expected contribution of Industry 4.0 technologies for industrial performance, **International Journal of Production Economics**, Sayı 204, s. 383-394.

DALLASEGA, Patrick, Erwin **RAUCH** ve Christian **LİNDER** (2018). "Industry 4.0 as an enabler of proximity for construction supply chains: A systematic literature review", **Computers in Industry**, Sayı 99, s. 205-225.

DANZİG, Richard J. (2014). **Surviving On A Diet Of Poisoned Fruit: Reducing The National Security Risks Of America's Cyber Dependencies**, Center for a New American Security, ss.1-65.

DAVENPORT, Thomas (2018). **Big Data @work, Efsaneye son vermek fırsatları keşfetmek**, Çev: Müge Çavdar, Türk Hava Kurumu Yayınları, İstanbul, 2018.

DAVENPORT, Thomas (2020). **İş Dünyasında Yapay Zekânın Durumu, Dijital Dönüşüm-Yapay Zekâ**, Çev: Levent Gökmen, Optimist Yayıncılık, İstanbul, Nisan 2020.

DAVENPORT, Thomas ve diğerleri (2020). "How artificial intelligence will change the future of marketing", **Journal of the Academy of Marketing Science**, Cilt 48, Sayı 1, s. 24-42.

DAVENPORT, Thomas ve Julia **KİRBİ** (2016). **Only humans need apply: Winners and losers in the age of smart machines**, New York: HarperCollins.

DAVENPORT, Thomas ve Rajeev **RONANKİ** (2018). **Gerçek Dünya İçin Yapay Zekâ**, Harvard Business Review Yapay Zekâ, Çev: Nadir Özata, Optimist Yayıncılık, İstanbul, 2018.

DAVENPORT, Thomas ve Thomas **REDMAN** (2020). "Digital Transformation Comes Down to Talent in 4 Key Areas", **Harvard Business Rewiev**,

<https://hbr.org/2020/05/digital-transformation-comes-down-to-talent-in-4-key-areas>, Erişim Tarihi: 04.02.2021

DAVIES, Robert, Tim COOLE ve Alistair SMİTH (2017). Review of socio-technical considerations to ensure successful implementation of Industry 4.0, Elsevier Procedia Manufacturing, Sayı 11, s.1288–1295.

DAVUTOGLU, Naci Atalay (2021). “Sanayi 4.0 ve Yönetim Paradoksu”, **Management and Political Sciences Review**, Cilt 3, Sayı 1, s. 53-67.

DAWAR, Niraj (2018). “Alexa Çağında Pazarlama”, **Harvard Business Review Yapay Zekâ**, Çev: Nadir Özata, Optimist Yayıncılık, İstanbul.

DE BONO, Edward (1996). **Rekabet Üstü**, 1. Basım, Çev: Oya Özel, İstanbul: Remzi Kitabevi, 1996.

DE FİLİPPİ, Primavera (2018). “Blok Zinciri Paylaşım Ekonomisi Açısından Ne Anlama Geliyor?”, Harvard Business Review Press, **Dijital Dönüşüm-Blok Zinciri**, Optimist Yayıncılık, Ocak 2020.

DE JONG, Jereon ve Erik DE BRUIJN (2013). “Innovation lessons from 3-D printing”, **MIT Sloan Management Review**, Cilt 54, Sayı 2.

DE SOUSA, Jabbour ve diğerleri (2018). “When titans meet–Can industry 4.0 revolutionise the environmentally-sustainable manufacturing wave? The role of critical success factors”, **Technological Forecasting and Social Change**, Sayı 132, s. 18-25.

DEĞİRMENCİ, Mehmet ve Şebnem UTKU (2000). “Yönetim ve Örgüt Yapısına Kuantum Mekaniği Işığında Bir Bakış”, **Dogus University Journal**, Cilt 2, s.76-83.

DELOITTE (2015). **Building your digital DNA Digital transformation in progress**, Deloitte Digital, May 2015 Report.

DELOITTE (2016). **The changing role of people management in the digital age**, 2016 Deloitte.

DELOITTE (2017). **Bullish on the business value of cognitive Leaders in cognitive and AI weigh in on what’s working and what’s next**, The 2017 Deloitte State of Cognitive Survey.

DELOITTE (2018). **The evolution of work**, <https://www2.deloitte.com/us/en/insights/focus/technology-and-the-future-of-work/evolution-of-work-seven-new-realities.html>, Erişim Tarihi: 20.03.2021.

DELOITTE, (2014). **4.0–Challenges And Solutions For The Digital Transformation And Use Of Exponential Technologies**, White Paper.

DEMİREL, Esra ve diğerleri (2018). “Dijital Taylorizmin İnsan, Üretim ve Ekonomi Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi”, **Journal of Social Humanities Sciences Research**, Sayı 18, s. 430-438.

DENG, Yue ve diğerkleri (2016). “Deep direct reinforcement learning for financial signal representation and trading”, **IEEE transactions on neural networks and learning systems**, Cilt 28, Sayı 3, s.653-664.

DETECON (2020). **Management 4.0**, Enroute to Industry 4.0 excellence, Detecon International GmbH, Erişim Tarihi: 21.05.2020

DEVELLİS, Robert F. (2003). **Scale Development Theory and Applications Second Edition**, SAGE Publications International Educational and Professional Publisher, s. 60-69.

DİEMER, Hugo (1910). **Factory Organization and Administration**, McGraw-Hill Book Company, New York.

DİEMER, Hugo (1915). **Industrial Organization and Management**, La Salle Extension University, Chicago.

DİNÇER, Ömer (1992). **Örgüt Geliştirme Teori, Uygulama ve Teknikler**, Timař Basım Yayınevi, İstanbul.

DOBROWOLSKA, Malgorzata ve Lilla KNOP (2020). “Fit to Work in the Business Models of the Industry 4.0 Age”, **Sustainability**, Cilt 12, Sayı 12.

DRATH, Rainer ve Alexander HORCH (2014). “Industrie 4.0: hit or hype”, **Industrial Electronics Magazine**, Cilt 8, Sayı 2, s. 56-58.

DRUCKER, Peter (1998). **The Next Information Revolution**, Forbes ASAP, Erişim Tarihi:10.07.2020

DRUCKER, Peter (2014a). **21. Yüzyıl için yönetim tartışmaları**, Çev: İrfan Bahçivangil, Epsilon Yayınevi, İstanbul.

DRUCKER, Peter (2014b). **Yöneticinin Değışen Dünyası**, Çev: İrfan Gülfıdan, Optimist Yayıncılık, İstanbul.

DUMAN, Meral Çalış (2020). **Endüstri 4.0 Teknoloji Bileşenlerinin Örgütsel Performansa Etkilerini Belirlemeye Yönelik Bir Araştırma**, Malatya Üniversitesi, Sosyal Bilimler Ens., Doktora Tezi.

DURANT, Will Ariel (1935). **The story of civilization**, Vol. 1: Our Oriental Heritage.

DÜREN, Ayře (1988). “İşletme Yönetiminde Siberetik Yaklaşım”, **Verimlilik Dergisi**, Cilt 17, Sayı 3.

DWECK, Carol S. (2009). “Mindsets: Developing talent through a growth mindset”, **Olympic Coach**, Cilt 21, Sayı 1, s. 4-7.

EFFRA (2013). “Factories Of The Future, Multi-Annual Roadmap For The Contractual PPP Under Horizon 2020”, Publications office of the European Union.

EKEBRİNG, Oskar ve Mattias ERİKSSON (2020). Managing a transformation towards industry 4.0: A study within the bus manufacturing industry, <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1448492/FULLTEXT01.pdf>

ELBESTAWİ, Mo ve diğerleri (2018). “SEPT learning factory for industry 4.0 education and applied research”, **Procedia manufacturing**, Sayı 23, s. 249-254.

ELİTAŞ, Cemal ve Serkan **ÖZDEMİR** (2014). Bulut bilişim ve muhasebede kullanımı, **Muhasebe Bilim Dünyası Dergisi**, Cilt 16, Sayı 2.

ERKAN, Hüsnü (1998). **Bilgi toplumu ve ekonomik gelişme**, Türkiye İş Bankası Yayınları, İstanbul.

ERMUT, Nazlı Kılan (2021). “Yeni Çalışma Kültürünün Yeniden Düşünülecekler Listesi”, **Harvard Business Review**, 9 Aralık 2021.

ERTUĞRUL, İrfan ve Gözde **DENİZ** (2018). “4.0 Dünyası: Pazarlama 4.0 ve Endüstri 4.0”, **Bitlis Eren Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi**, Cilt 7, Sayı 1, s.158-170.

ERTURAN, İlay Ejder ve Emre **ERGİN** (2018). Muhasebe mesleğinde dijitalleşme: Endüstri 4.0 etkisi, **Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi**, Cilt 6, Sayı 72, s.34-42.

FATAS, Antonio ve Beatrice **WEDER Dİ MAURO** (2018). Kripto Paralar Yükselişe Geçmişken Kimin Bankalara İhtiyacı Olur ki? **Dijital Dönüşüm-Blokzinciri**, Harvard Business Review Press, s.115-135.

FAYOL, Henri (2013). **Genel ve Endüstriyel Yönetim**, Çev: Asım Çolakoglu, Adres Yayınları, Ankara.

FIRAT, Oktay Zihni ve Seniye Ümit **FIRAT** (2017). “Endüstri 4.0 yolculuğunda trendler ve robotlar”, **İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi**, Cilt 46, Sayı 2, s. 211-223.

FIRINCIOĞULLARI, Sevrâ (2017). **Alvin Toffler Bilişim Toplumu Hız ve Geçiciliğin Çağı**, Gece Kitaplığı, Ankara.

FİLİZÖZ, Berrin ve Ufuk **ORHAN** (2018). İnsan Kaynakları Yönetimi Bağlamında Endüstri 4.0: Bir Yazın Çalışması, **Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi**, Cilt 19, Sayı 2, s.110-117.

FİŞEK, Kurthan (2012). **Yönetim**, 4. Baskı, Kilit Yayınları, Ankara.

FLYVERBOM, Mikkel ve diğerleri (2016). Digital age| the management of visibilities in the digital age introduction, **International Journal of Communication**, Sayı 10.

FORD, Henry (2019). **Hayatım ve İşlerim**, 3. Baskı, Liber Plus Yayıncılık.

FORD, Martin (2019). **Robotların Yükselişi**, 6. Baskı, Çev: Cem Duran, Kronik Kitabevi, İstanbul.

FOUCAULT, Michel (1977). **Discipline and punish: The birth of the prison**, New York: Pantheon Books.

FOUNTAİNE, Tim, Brian **MCCARTHY** ve Tamim **SALEH** (2019). “Building the AI-powered organization”, **Harvard Business Review**, Cilt 97, Sayı 4, s. 62-73.

FRANK, Alejandro G., Lucas Santos DALENOGARE ve Nestor Fabian AYALA (2019). Industry 4.0 technologies: Implementation patterns in manufacturing companies, **International Journal of Production Economics**, Sayı 210, s.15-26.

FRASE, Prase (2018). **Dört Gelecek, Kapitalizmden sonra hayat**, 2. Baskı, Çev: Akın Emre Pilgir, Koç Üniversitesi yayınları, İstanbul.

FREEDMAN, Lawrence (2017). **Strateji**, Çev: Belkıs Çorakçı Dışbudak ve Taciser Belge, 3. Baskı, Alfa Yayınları, İstanbul.

FREEMAN, Chriss ve Luc SOETE (2003). **Yenilik İktisadı; Özgün Adı: The Economics of Industrial Innovation**, Çeviri: Ergun Türkcan; TÜBİTAK Yayınları, Ankara.

FU, Hanliang ve diğerleri (2020). Intelligent decision-making of online shopping behavior based on internet of things, **International Journal of Information Management**, Sayı 50, s. 515-525.

GALLOWAY, Chris ve Lukasz **SWIATEK** (2018). Public relations and artificial intelligence: It's not (just) about robots, **Public relations review**, Cilt 44, Sayı 5, s.734-740.

GARVİN, David A. (2003). **Learning in action: A guide to putting the learning organization to work**, Harvard Business Review Press, United States of America.

GASPAR, Marcelo ve Jorge **JULIÃO** (2020). Impacts of Industry 4.0 on Operations Management: Challenges for Operations Strategy, **7th International Conference on Industrial Engineering and Applications**, s. 82-87.

GEORGE, Darren ve Paul **MALLERY** (2003). **SPSS for Windows Step by Step: A Simple Guide and Reference 11.0 Update**, United States of America, Pearson Education, Vol. 4, pp. 98- 99.

GEORGE, Claude S. (1972). **The History of Management**, Prentice Hall. Inc., NJ, 2. Baskı.

GEORGE, Gerard, Martine R. HAAS ve Alex **PENTLAND** (2014). Big data and management, **Academy of management Journal**, Cilt 57, Sayı 2, s.321-326.

GHOBAKHLOO, Morteza (2018). The future of manufacturing industry: a strategic roadmap toward Industry 4.0, **Journal of manufacturing technology management**, Cilt 29, Sayı 6, s. 910-936.

GIANNAKAKI, Marina Stefania (2005). Using Mixed-Methods to Examine Teachers Attitudes to Educational Change: The case of the Skills for Life Strategy for Improving Adult Literacy and Numeracy Skills in England, **Educational Research and Evaluation**, Cilt 11, Sayı 4, s.323- 348.

GİMPEL, Jean (1977). **The Medieval Machine: The Industrial Revolution of The Middle Ages**, New York, Penguin Books.

GONCHARUK, Anatoliy G. (2017). Wine Value Chains: Challenges and Prospects, **Journal of Applied Management and Investments**, Cilt 6, Sayı 1, s.11-27.

GOODWIN, Tom (2019). **Dijital Darwinizm: İş Dünyasının Dijital Sonrası Çağa Uyum Kılavuzu**, Siyah Kitap Yayınevi, İstanbul.

GORECKY, Dominic ve diğerleri (2014). “Human-machine-interaction in the industry 4.0 era”, **12th IEEE international conference on industrial informatics**, DOI:10.1109/INDIN.2014.6945523, s. 289-294

GÖRÇÜN, Ömer Faruk (2017). **Dördüncü Endüstri Devrimi Endüstri 4.0**, 2. Baskı, Beta Kitabevi, İstanbul.

GÖTZ, Marta ve Barbara JANKOWSKA (2017). “Clusters and Industry 4.0 do they fit together”, **European Planning Studies**, Cilt 25, Sayı 9, s.1633-1653.

GREENGARD, Samuel (2017). **Internet of Things (Nesnelerin İnterneti)**, Çev: Müge Çavdar, Optimist yayınları, İstanbul.

GREENLEAF, Robert K. (1977). **Servant Leadership: A Journey into the Nature of Legitimate Power and Greatness**, Paulist Press, New York.

GREENE, Jennifer C., Valerie J. CARACELLİ ve Wendy F. GRAHAM (1989). Toward a conceptual framework for mixed-method evaluation designs, **Educational evaluation and policy analysis**, Cilt 11, Sayı 3, s. 255-274.

GREENE, Jennifer C. (2007). **Mixed methods in social inquiry**, Wiley.

GREENWALD, Gerald A. (2001), **Roadmap For Managers in the 21st Century**, Warner Books Publishers, New York.

GROVE, Andrew S. (1997). **Yalnızca Paranoidler ayakta kalır, Bütün şirketlerin ve yöneticilerin yaşayacağı kriz anlarını nasıl atlatabiliriz?** 1. Basım, Çev: Özlem Dinçkal ve Ferma Lekesizalın, Sistem Yayıncılık, İstanbul.

GUPTA, Vinay (2017). Blok Zincirinin Kısa Tarihi, **Dijital Dönüşüm-Blok Zinciri**, Çev: Taner Gezer, Harvard Business Review Press.

GÜLERYÜZ, Özlem (2021). **Endüstri 4.0 ve değişen yönetici rolleri**, Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme DR Tezi.

GÜRCÜM, Banu Hatice ve Arzu ARSLAN (2017). Tekstil Tasarım Araştırmalarında Karma Yöntemin Avantajları, **Journal of International Social Research**, Cilt 10, Sayı 50, s.1-14.

HAİR, Joesph F. ve diğerleri (2019). **Multivariate Data Analysis**, 8. Baskı, Hampshire: Cengage.

HAMEL, Gary ve Bill BREEN (2011). **Yönetimin Geleceği**, Çev: Zülfü Dicleli ve Fezal Gülfidan, BZD yayıncılık, İstanbul.

HAMEL, Gary ve Michele ZANINI (2020). **Humanocracy, Creating organizations as amazing as the people inside them**, Havrad Business Review Press, Boston.

HAMEL, Gary, August BUSCH ve Ken LAY (1997). “Turning your business upside down”, **Fortune**, Cilt 135, Sayı 12, s. 87-88.

HAMMER, Micheal ve James **CHAMPY** (1993). “Business process reengineering”, **Nicholas Brealey**, Cilt 444, Sayı 10, s. 730-755.

HAMZEH, Reza, Ray **ZHONG** ve William Xu **XU** (2018). “A survey study on industry 4.0 for New Zealand manufacturing”, **Procedia Manufacturing**, Sayı 26, s.49-57.

HARARI, Yuval Noah (2018). **Yirmi birinci yüzyıl için yirmi bir ders**, 1. Baskı, Kolektif Yayınları, İstanbul.

HARFORD, Tim (2019). **Modern Ekonomiyi Şekillendiren Elli İcat**, Çev: Tuncay Zararsız, Pegasus Yayınları, İstanbul.

HARVEY, David L. ve Micheal H. **REED** (1994). “The evolution of dissipative socialsystems”, **Journal of Social adn Evolutionary**, Sayı 14, Konu 4, s.371-411.

HAUER, George, Patrick **HARTE** ve Jasmin **KACEMİ** (2018). “An Exploration of the Impact of Industry 4.0 Approach on Corporate Communication in the German Manufacturing Industry”, **International Journal of Supply Chain Management**, Cilt 7, Sayı 4, s.125-131.

HAYES, Andrew F. ve Kristopher J. **PREACHER** (2010). Quantifying and Testing Indirect Effects in Simple Mediation Models When the Constituent Paths Are Nonlinear, **Multivariate Behavioral Research** 45, Sayı 4, s. 627-660.

HBR (2022). **Zorluklara Karşı İş birliği ile Değer Üretmek Webinarı**, <https://hbrturkiye.com/sponsorlu-icerik/zorluklara-karsi-isbirligi-ile-deger-uretmek>, Erişim Tarihi: 25.01.2022

HELMREICH, Roberth L. ve Clayton **FOUSHEE** (1993). “Why crew resource management? Empirical and theoretical bases of human factors training in aviation”, In E. Wiener. B. Kanki, & R. Helmreich (Eds.), **Cockpit resource management**, s. 3-45.

HENRETTA, Deb ve Chopra **MCGOWAN** (2018). “Çalışanların Dijital Dönüşüme Ayak Uydurmasına Yardımcı Olacak Beş Yol”, **Harvard Business Review Türkiye**.

HERMANN, Mario, Tobias **PENTEK** ve Boris **OTTO** (2016). **Design principles for industrie 4.0 scenarios**, 49th Hawaii international conference on system sciences, s. 3928-3937.

HOCK, Dee (1999). **Birth of the Chaordic Age**, San Francisco, Berrett-Kochler Publishers.

HOFFMAN, Chaerles (2017). Accounting and Auditing in the Digital Age, June 2017.

HOFFMAN, Erik ve Macro **RÜSCH** (2017). “Industry 4.0 and the current status as well as future prospects on logistics”, **Computers in Industry**, Sayı 89, s. 23-34.

HORVAT, Djerdj ve diğerleri (2018). “A conceptual approach to analysing manufacturing companies’ profiles concerning Industry 4.0 in emerging economies”, **Procedia Manufacturing**, Sayı 17, s. 419-426.

HRİNCHENKO, Yurii (2021). “Implications of the “Industry 4.0” Concept on Management Practice”, **Journal of Applied Management and Investments**, Cilt 10, Sayı 1, s. 31-41.

İANSİTİ, Marco ve Karim R. **LAKHANİ** (2017a). Hub Ekonomimizi Yönetmek, **Harvard Business Review Yapay Zekâ**, Çev: Nadir Özata, Optimist Yayıncılık, İstanbul.

İANSİTİ, Marco ve Karim R. **LAKHANİ** (2014) Digital ubiquity: how connections, sensors, and data are revolutionizing business, **Harvard Business Review**, Cilt 92, Sayı 11, s. 90–99

İANSİTİ, Marco ve Karim R. **LAKHANİ** (2017b). Blok Zinciri Hakkındaki Gerçekler, **Dijital Dönüşüm-Blok Zinciri**, Optimist Yayıncılık, İstanbul.

İBRAHİMZADE, Nubar (2017). “Türkiye’de Halkla İlişkiler Alanında Büyük Verinin Kullanımı”, **İstanbul Ticaret Üniversitesi, Sosyal Bil. Ens.**, Halkla İlişkiler ABD, YL Tezi, İstanbul.

JAMALİ, Dima (2005). “Changing management paradigms: Implications for educational institutions. Journal of management Development”, **Journal of Management Development**, Cilt 24, Sayı 2, s. 104-115.

JARA, Antonia, Mario C. **PARRA** ve Antonio F. **SKARMETA** (2013). “Enabling Participative Marketing Through the Internet of Things”, **Proceedings of the 27th International Conference on Advanced Informationm Networking and Applications Workshops**, Barcelona, Spain.

JİMÉNEZ-ZARCO, Anna Isabel ve diğerleri (2017). “Marketing 4.0: Enhancing Consumer-Brand Engagement through Big Data Analysis”, **Business Science Reference**, Chapter 5, s. 94-117.

JOHNSON, Burke ve Athony **ONWUEGBUZİE** (2004). Mixed Methods Research: A Research Paradigm Whose Time Has Come, **Educational Researcher**, Cilt 33, Sayı 7, s.14-26

JUELS, Ari (2006). RFID security and privacy: A research survey, **IEEE journal on selected areas in communications**, Cilt 24, Sayı 2, s. 381-394.

KABLAN, Ali (2018). Endüstri 4.0, “Nesnelerin İnterneti”-Akıllı İşletmeler ve Muhasebe Denetimi, **Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi**, Cilt 23, Endüstri 4.0 ve Örgütsel Değişim Özel Sayısı, s. 1561-1579.

KAGERMAN, Henning, Wolfgang **WAHLSTER** ve Johannes **HELBİG** (2013). “Securing the future of German manufacturing industry Recommendations for

implementing the strategic initiative INDUSTRIE 4.0”, Final report of the Industrie 4.0 Working Group, **Acatech**, April 2013.

KANS, Mirka ve Anders **INGWALD** (2016). “Business model development towards service management 4.0”, **Elsevier**, In Conference on Product-Service Systems across Life Cycle, Bergamo, Cilt 47, s. 489-494.

KAPLAN, Robert S. ve David **NORTON** (1996). Dengeli Sonuç Kartını Stratejik Bir Yönetim Sistemi Olarak Kullanmak, **HBR’s 10 Must Reads Strateji**, Optimist Yayıncılık, 2011, İstanbul.

KARA, Merve (2020). Bıst Sürdürülebilirlik Endeksinde Yer Alan ve Endüstri 4.0’ı Benimsemiş Firmaların Finansal Performanslarının Araştırılması: Gri İlişkisel Analiz Yöntemi Uygulaması, **Bartın Üniversitesi Sosyal Bil. Ens. YL Tezi**, BARTIN.

KARABOĞA, Tuğba ve Cemal **ZEHİR** (2020). Henri Fayol ve Yönetim Alanına Katkıları Üzerine Bir İnceleme, **IBAD Sosyal Bilimler Dergisi**, Cilt 7, s. 53-68.

KARAMAN, Mustafa S. (2004). “İşletmelerde Liderliğin Verimlilik Üzerindeki Etkileri ve Ünlü İşletme Lideri Jack Welch’in Liderlik Uygulamalarının Verimlilik Açısından Değerlendirilmesi”, **Verimlilik Dergisi**, Sayı 3.

KESKİN, Halit ve Uygur **DOYURAN** (2021). **DX TALKS- Prof.Dr. Halit Keskin ve Uygur Doyuran Canlı Yayını**, Erişim Linki: <https://www.youtube.com/watch?v=XG82K1hId1A>, Erişim Tarihi: 23.03.2021

KESKİN, Halit, Ali Ekber **AKGÜN** ve İpek **KOÇOĞLU** (2016). **Örgüt Teorisi**, 1. Basım, Nobel Yayınevi, İstanbul.

KHALİD, Azfar ve diğerleri (2018). Security framework for industrial collaborative robotic cyber-physical systems, **Computers in Industry**, Sayı 97, s. 132-145.

KIETZMANN, Jan ve Leyland **PİTT** (2020). Artificial intelligence and machine learning: What managers need to know, **Business Horizons**, Cilt 63, Sayı 2, s.131-133.

KILMANN, Ralph H. (2001). **Quantum Organizations**, New York, Davies-Black.

KLINGENBERG, Cristina O., Marco A. V. Borges ve Jose A. V. Antunes (2019). Industry 4.0 as a data-driven paradigm: a systematic literature review on Technologies, **Journal of Manufacturing Technology Management**, Emerald.

KOÇEL, Tamer (2018). **İşletme Yöneticiliği**, Geliştirilmiş 17. Baskı, Beta Kitabevi, İstanbul.

KOHNÓVÁ, Lucia ve Nikola **SALAJOVÁ** (2019). “Industrial Revolutions and their impact on managerial practice: Learning from the past”, **Problems and Perspectives in Management**, Cilt 17, Sayı 2, s. 462- 478.

KOONTZ, Harold (1980). The management theory jungle Revisted, **Academy of management journal**, Cilt 5, Sayı 2, s.175-187.

KOTLER, Philip ve John A. CASLIONE (2011). **Kaos Yönetimi**, Çev: Kıvanç Dünder, Optimist Yayıncılık, İstanbul.

KOTLER, Philip, Hermawan KARTAJAYA ve Iwan SETIAWAN (2019). **Pazarlama 4.0 Gelenekselden Dijitale Geçiş**, Çev: Nadir Özata, Optimist Yayıncılık, İstanbul.

KPGM (2018). **Endüstri 4.0 Yanılgılar ve Gerçekler Raporu**, Erişim Tarihi:09.10.2021

KRAHEL, John Peter ve William TITERA (2015). Consequences of Big Data and formalization on accounting and auditing standards, **Accounting Horizons**, Cilt 29, Sayı 2, s. 409-422.

KRUSKOPF, Shawnie ve diğerleri (2020). “Digital Accounting and the Human Factor: Theory and Practice”, **ACRN Journal of Finance and Risk Perspectives**, Cilt 9, Sayı 1, s.78-89.

KRUSE, Wilfried ve Frank HOGREBE (2013). Industrie 4.0 braucht “Verwaltung 4.0”: Globaler Wettbewerb, demographischer Wandel, Schuldenbremse, Behörden Spiegel 29, s. 1-2.

KUCKARTZ, Udo ve Stefan RÄDİKER (2019). **Analyzing Qualitative Data with MAXQDA: Text, Audio, and Video**, The USA: Springer.

KUHN, Thomas S. (2017). **Bilimsel Devrimlerin Yapısı**, Çev: Nilüfer Kuyaş, Kırmızı Yayınları, İstanbul.

KUMAR, Saurabh ve Manjot Singh BHATIA (2021). Environmental dynamism, industry 4.0 and performance: Mediating role of organizational and technological factors, **Industrial Marketing Management**, Sayı 95, s. 54-64.

KUTLU, Filiz Güleç (2021). Bugünün 3 Kritik Konusu: Dijital Dönüşüm, Büyük Veri ve Liderlik”, **Harvard Business Review**, <https://hbrturkiye.com/blog/bugunun-3-kritik-konusu-dijital-donusum-buyuk-veri-ve-liderlik>, Erişim Tarihi: 08.12.2021

KÜÇÜKALTAN, Berk, Burhan KAYIRAN ve Ömür SAATÇIOĞLU (2019). “Endüstri 4.0 ve Yönetim Pratikleri İlişkisinin Literatür Kapsamında Değerlendirilmesi”, **27. Ulusal Yönetim ve Organizasyon Kongresi Bildiri Kitapçığı**, s. 20

LAWSHE, Charles H. (1975). A quantitative approach to content validity, **Personnel psychology**, Cilt 28, Sayı 4, s. 563-575.

LEAVY, Brian (2016). “Effective leadership today—character not just competence”, **Emerald, Strategy and Leadership**, Cilt 44, Sayı 1, s. 20-29.

LEBLEBİCİ, Doğan N. (2008). “Yönetim bilimi açısından klasik dönemi hatırlamaya ilişkin bir çalışma”, **Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi**, Sayı 21, s. 99-118.

LEE, Edward A. (2019). **İnsan ve Teknoloji Arasındaki Yaratıcı Ortaklık Dijital Ruh**, Çev: Avni Uysal ve Gizem Uysal, Koç Üniversitesi Yayınları, İstanbul.

LEE, In ve Kyoochun LEE (2015). The Internet of Things (IoT): Applications, investments, and challenges for enterprises, **Business Horizons**, Cilt 58, Sayı 4, s. 431-440.

LEE, Jay ve diğerleri (2015). "Industrial big data analytics and cyber-physical systems for future maintenance and service innovation", **Procedia CIRP**, Sayı 38, s. 3-7.

LEE, Jay, Hung-An KAO ve Shanhu YANG (2014). "Service innovation and smart analytics for industry 4.0 and big data environment", **Procedia CIRP**, Cilt 16, Sayı 1, s.3-8.

LEE, Lorraine S. ve Rebecca SAWYER (2009). "The New Age of Virtualization: as more organizations replace hardware servers with virtual machines, internal auditors must ensure controls are in place to minimize risks", **Internal Auditor**, Cilt 66, Sayı 6, s.25-27.

LEWIS, Pamela S., Stephen GOODMAN ve Patricia FANDT (1995). **Managment- Challenges in the 21 st Century**, West Publishing Company, New York.

LEZZI, Marianna, Mariangela LAZOİ ve Angelo CORALLO (2018). Cybersecurity for Industry 4.0 in the current literature: A reference framework, **Computers in Industry**, Sayı 103, s.97-110.

Lİ, Guoping, Yun HOU ve Aizhi WU (2017). "Fourth Industrial Revolution: technological drivers, impacts and coping methods", **Chinese Geographical Science**, Cilt 27, Sayı 4, s. 626-637.

Lİ, Ying, Jing DAİ, and Li CUI (2020). The impact of digital technologies on economic and environmental performance in the context of industry 4.0: A moderated mediation model, **International Journal of Production Economics** 229, 107777.

LİAO, Yongxin ve diğerleri (2017). "Past, present and future of Industry 4.0-a systematic literature review and research agenda proposal", **International Journal of Production Research**, Cilt 55, Sayı 12, s. 3609-3629.

LİN, Danping ve diğerleri (2018). "Strategic response to Industry 4.0: an empirical investigation on the Chinese automotive industry", **Emerald Industrial Management and Data Systems**.

LİN, Kuan C., Joseph Z. SHYU ve Kun DİNG (2017). "A cross-strait comparison of innovation policy under industry 4.0 and sustainability development transition", **Sustainability**, Cilt 9, Sayı 5, s. 786.

LİNDEBAUM, Dirk, Mikko VESA ve Frank DEN HOND (2020). "Insights from "the machine stops" to better understand rational assumptions in algorithmic decision making and its implications for organizations", **Academy of Management Review**, Cilt 45, Sayı 1, s. 247-263.

LİSSACK, Micheal ve Johan **ROOS** (1999). **The Next Common Sense: Mastering Corporate Complexity Through Coherence**, Nicholas Brealey Publishing, London.

LODGAARD, Eirin ve Sebastian **DRANSFELD** (2020). “Organizational aspects for successful integration of human-machine interaction in the industry 4.0 era”, **Procedia CIRP**, Sayı 88, s.218-222.

LU, Yang (2017). “Industry 4.0: A survey on technologies, applications and open research issues”, **Journal of industrial information integration**, Cilt 6, s. 1-10.

LUCA, Micheal, Jon **KLEINBERG** ve Sendhil **MULLAINATHAN** (2016). Algoritmalar da Yöneticilere İhtiyaç Duyar, **Harvard Business Review Yapay Zekâ**, Çev: Nadir Özata, Optimist Yayıncılık, İstanbul.

MACHADO, Carla G., Mats Peter **WINROTH** ve Elias Hans D. **RIBEIRO DA SILVA** (2020). “Sustainable manufacturing in Industry 4.0: an emerging research agenda”, **International Journal of Production Research**, Cilt 58, Sayı 5.

MAKRİDAKİS, Spyros (2017). “The forthcoming Artificial Intelligence (AI) revolution: Its impact on society and firms”, **Futures**, Sayı 90, s. 46-60.

MANNİNG, George ve Kent **CURTİS** (2003). **The Art of Leadership**, McGraw Hil, New York.

MANOGARAN, Gunasekaran ve diğerleri (2017). Big data security intelligence for healthcare industry 4.0 in Cybersecurity for Industry 4., **Springer**.

MANSON, Steven M. (2001). “Simplifying complexity: a review of complexity theory”, **Geoforum**, Cilt 32, Sayı 3, s. 405-414.

MARESOVA, Petra ve diğerleri (2018). “Consequences of industry 4.0 in business and economics”, **Economies**, Cilt 6, Sayı 46, s.1-14

MARR, Bernard (2021). **Yapay Zekâ Devrimi, Dijital dönüşüm işinizi nasıl etkileyecek**, Çev: Ümit Şensoy, Optimist Yayıncılık, İstanbul.

MASKURİY, Raihan ve diğerleri (2019). “Industry 4.0 for the construction industry: Review of management perspective”, **Economies**, Cilt 7, Sayı 3, s. 68.

MCAFFE, Andrew ve Erik **BRYNJOLFSSON** (2018). **Makine, Platform, Kitle, Dijital Geleceği Kucaklamak**, Çev: Taner Gezer, Optimist Yayıncılık, İstanbul.

MCAULEY, John, Joanne **DUBERLEY** ve Phil **JOHNSON** (2007). **Organization Theory: Challeenges and Perspectives**, FT Prentice Hall, London.

MCCARTHY, John (1981). “Epistemolocical Problems Of Artificial Intelligence”, ScienceDirect, **Readings in Artificial Intelligence**, s.459-465.

MCCULLOCH, Warren S. ve Walter **PİTTTS** (1943). “A logical calculus of the ideassimmanent in nervous activity”, **Bulletion of Mathematical Biophys**, Cilt 52, Sayı ½, s.99-115.

MCKİNSEY (2011). **Big Data The Next Frontier for Innovation**, Competition and Creativity, McKinsey Global Institute Company, 2011.

MCKINSEY (2018). **The automation imperative**, Mckinsey and Company, Eylül 2018.

MCKINSEY (2019). **The human side of digital supply chains**, McKinsey Global Institute Company, Ağustos 2019.

MEİSSNER, Hermann, Rebecca **ILSEN** ve Jan C. **AURİCH** (2017). “Analysis of control architectures in the context of Industry 4.0”, **Procedia CIRP**, Sayı 62, s.165-169.

MERCAN, Nuray, Kemal **DEMİRCİ** ve Emine **OYUR** (2013). “Alvin Toffler’a Göre Bilgi Çağının Yeni Paradigması: Kaos Teorisi”, **Bilgi Ekonomisi ve Yönetimi Dergisi**, Cilt 8, Sayı 1, s. 115-127.

MERRİAM, Sharan ve Robin **GRENİER** (2019). **Qualitative Reserach in Practice: Examples for discussion and analysis**, San Francisco: Jossey-Bass Publishers.

MERT, Gözde ve Bülent **GÜNDOĞMUŞ** (2019). “Örgüt Çalışanlarında Kuantum Organizasyon Algısının Araştırılması”, **Journal of Social and Humanities Sciences Research**, Cilt 6, Sayı 39, s. 1734-1757.

MHLANGA, David (2020). “Industry 4.0 in Finance: The Impact of Artificial Intelligence (AI) on Digital Financial Inclusion”, **International Journal of Financial Studies**, Cilt 8, Sayı 3, s. 45.

MİLES, Raymond E. ve Charles **SNOW** (1992). “Causes of failure in network organizations”, **California management review**, Cilt 34, Sayı 4, s.53-72.

MİLES, Matthew ve Micheal **HUBERMAN** (1994). **Qualitative data analysis: An expanded Sourcebook. (2nd ed)**, Thousand Oaks, CA: Sage.

MİLGAM, Paul ve Fumio **KİSHİNO** (1994). “A Taxonomy of Mixed Reality Visual Displays”, **IEICE Transactions on Information System**, Cilt 77, Sayı 12, s.1-15.

MİLLER, Tim (2018). “Explanation in artificial intelligence: Insights from the social sciences”, **Artif. Intell.**

MİSİTA, Mirjana ve Dragan D. **MİLANOVIĆ** (2019). “Organizational and Management Change In Industry 4.0”, **13th International Quality Resarch.**

MOEUF, Alexandre ve diğerleri (2017). “Industry 4.0 and the SME: a technology-focused review of the empirical literature”, **In 7th International Conference on Industrial Engineering and Systems Management IESM.**

MOHANTA, Bhagyashree, Pragyan **NANDA** ve Srikanta **PATNAİK** (2020). Management of VUCA Using Machine Learning Techniques in Industry 4.0 Paradigm in New Paradigm of Industry 4.0, **Springer**, s. 1-24.

MOHELKA, Hana ve Marcela **SOKOLOVA** (2018). “Management approaches for Industry 4.0–the organizational culture perspective”, **Technological and Economic Development of Economy**, Cilt 24, Sayı 6, s. 2225-2240.

MONOSTORI, L. ve diğeri (2016). “Cyber-physical systems in manufacturing”, **CIRP Annals**, Cilt 65, Sayı 2, s.621-641.

MONTES, Jose O. (2016). “Impacts of 3D printing on the development of new business model”, **In 2016 IEEE European Technology and Engineering Management Summit**, s. 1-9.

MORÇÖL, Goktug ve Aaron WACHHAUS (2009). “Network and complexity theories: A comparison and prospects for a synthesis”, **Administrative Theory & Praxis**, Cilt 31, Sayı 1, s.44-58.

MORGAN, David L. (2014). **Integrating qualitative and quantitative methods: A pragmatic approach**, Sage Publications.

MORSE, Janice M. (1991). Approaches to qualitative-quantitative methodological triangulation, **Nursing Research**, Cilt 40, Sayı 2, s.120-123.

MOUZELİS, Nicos P. (2001). **Örgüt ve Bürokrasi**, Çev: Hilmi Bahadır Akın, Çizgi Kitabevi, Konya.

MRUGALSKA, Beata ve Magdelana WYRWICKA (2017). “Towards lean production in industry 4.0”, **Procedia Engineering**, Sayı182, s.466-473.

MULGAN, Geoff (2021). **Büyük Akıl, Kolektif akıl dünyamızı nasıl değiştirebilir**, Çev: Ali Şerbetçi, Ketebe Yayınevi, İstanbul.

MÜLLER, Julian M., Oana BULİGA ve Kai-Ingo VOİGT (2018). “Fortune favors the prepared: How SMEs approach business model innovations in Industry 4.0”, **Technological Forecasting and Social Change**, Sayı132, s.2-17

NAFCHİ, Majid ve Hana Mohelská (2020). “Organizational culture as an indication of readiness to implement industry 4.0”, **Information**, Cilt 11, Sayı 3, s.174.

NAGY, Judit ve diğeri (2018). “The role and impact of Industry 4.0 and the internet of things on the business strategy of the value chain the case of Hungary”, **Sustainability**, Cilt 10, Sayı 10, s. 3491.

NEWMAN, Daniel ve Olivier BLANCHARD (2020). **İnsan ve Makine, Makinelerle Ortaklığımızın Geleceği**, Çev: Fulya Kılıçarslan, Orenda Kitabevi, İstanbul.

NILSSON, Nils J. (2018). **Yapay Zekâ Geçmişi ve Geleceği**, Çev: Mehmet Doğan, Boğaziçi Üniversitesi Yayınevi, İstanbul.

NONAKA, Ikujiro (1994). "A dynamic theory of organizational knowledge creation," **Organization Science**, Cilt 5, Sayı 1, s. 14–37.

NONAKA, Ikujiro (2007). **The knowledge-creating company**, Harvard business review, <https://hbr.org/2007/07/the-knowledge-creating-company>, Erişim Tarihi: 02.12.2021

NOOR, Nadav ve diğeri (2019). “3D Printing of Personalized Thick and Perfusable Cardiac Patches and Hearts”, **Advanced Science**, s.1-10.

OBERER, Birgit ve Alptekin **ERKOLLAR** (2018). Leadership 4.0: Digital leaders in the age of industry 4.0, International journal of organizational leadership.

O'SHEA, Lizzie (2021). **Geleceğin Tarihleri**, Çev: Ayşecan Ay, Metis Yayınları, İstanbul.

OSWALD, Alfred ve Wolfram MÜLLER (2018). **Management 4.0: Handbook for Agile Practices**, Release 2.0, Vol 2.0, Books on Demand.

ÖZCAN, Kerim ve Mehmet BARCA (2010). “Yönetim düşüncesinin evrim dinamiği: çevresel determinizm mi, düşünsel ilerleme mi”, **Amme İdaresi Dergisi**, Cilt 43, Sayı 1, s.1-31.

ÖZDOĞAN, Ogan (2018). **Endüstri 4.0, Dördüncü Sanayi Devrimi ve Endüstriyel Dönüşümün Anahtarları**, 2. Baskı, Pusula 20 Yayıncılık, İstanbul.

ÖZKAN, Mehmet, Arzu AL ve Serkan YAVUZ (2018). “Uluslararası Politik Ekonomi Açısından Dördüncü Sanayi Endüstri Devrimi’nin Etkileri ve Türkiye”, **Marmara Üniversitesi Siyasal Bilimler Dergisi**, Cilt 6, Sayı 1, s. 126-156.

ÖZTEMEL, Ercan ve Samet GÜRSEV (2018). “Türkiye’de lojistik yönetiminde Endüstri 4.0 etkileri ve yatırım imkanlarına bakış üzerine anket uygulaması”, **Marmara Fen Bilimleri Dergisi**, Cilt 30, Sayı 2, s.145-154.

Öztemel, Ercan (2018). “Eğitimde yeni yönelimlerin değerlendirilmesi ve Eğitim 4.0”, **Üniversite Araştırmaları Dergisi**, Cilt 1, Sayı 1, s.25-30.

PAELKE, Volker (2014). “Augmented reality in the smart factory: Supporting workers in an industry 4.0. environment”, **In Proceedings of the 2014 IEEE emerging technology and factory automation**, s. 1-4.

PARKER, Geoffrey, Marshall ALSTYNE ve Sangeet CHOUDARY (2017). **Platform Devrimi, Ağlarla bağlantılanmış pazarlar ekonomiyi nasıl dönüştürüyor ve bunları kendi yararınıza nasıl kullanabilirsiniz**, Çev: Melis İnan ve Nevra Yaraç, Optimist Yayıncılık, İstanbul.

PARSONS, Talcott (2013). **The social system**, Ed. Brynan Turner, Routledge, London.

PASCHEN, Jeannette, Matthew WILSON ve Joao FERREIRA (2020). “Collaborative intelligence: How human and artificial intelligence create value along the B2B sales funnel”, **Business Horizons**, Cilt 63, Sayı 3, s.403-414.

PAZARÇEVİREN, Selim ve Nermin AKYEL (2006). “Yönetim Yaklaşımları Çerçevesinde Transfer Fiyatlandırma”, **Akademik İncelemeler Dergisi**, Cilt 1, Sayı 1, s.101-117.

PEREIRA, Ana C. ve Fernando ROMERO (2017).” A review of the meanings and the implications of the Industry 4.0 concept”, *Procedia Manufacturing*, Sayı13, s.1206-1214.”

PETRIE, Flinders (2010). **Social Life in Ancient Egypt 1923**, Kessinger Publishing, LLC.

PLANO CLARK, Vicki L. ve John Creswell (2010). **Understanding research: A consumer’s guide**, Pearson Education.

PLANO CLARK, Vicki L. ve Nataliya IVANKOVA (2016). **Mixed methods research: A guide to the field**, Sage Publications.

POLİT, Denise F. ve Cheryl T. BECK (2006). The Content Validity Index: Are You Sure You Know What's Being Reported? Critique and Recommendations. **Research in Nursing & Health**, Cilt 29, s. 489-497.

POONPAKDEE, Pasu, Jarotwan KOİWANİT ve Chumpol YUANGYAI (2017). "Decentralized network building change in large manufacturing companies towards Industry 4.0", **Procedia computer science**, Sayı 110, s. 46-53.

PORTER, Micheal E. ve James HEPPELMANN (2017). Arttırılmış Gerçeklik Stratejisine Neden İhtiyaç Var, **Harvard Business Review Yapay Zekâ**, Çev: Nadir Özata, Optimist Yayıncılık, İstanbul.

PORTER, Micheal ve James HEPPELMANN (2016). "How smart, connected products are transforming competition", **Harvard Business Review**, Erişim Tarihi:10.05.2021

POSADA, Jorge ve diğerleri (2015). "Visual computing as a key enabling technology for industrie 4.0 and industrial internet", **IEEE computer graphics and applications**, Cilt 35, Sayı 2, s. 26-40.

PRADEEP, A.K., Andrew APPEL ve Stan STHANUNATHAN (2020). **Pazarlama ve Ürün İnvazyonunda Yapay Zekâ, Trendleri öğrenmeye, müşterilerle bağ kurmaya ve satış yapmaya yönelik yeni ve güçlü araçlar**, Çev: Taner Gezer, EAE Yayınları, İstanbul.

PRAHALAD, Calmbatore K. ve Gary HAMEL (1990). The core of competence of corporation, **Harvard Business Review**, Cilt 68, June 1980.

PREUVENEERS, Davy, Wouter JOOSEN ve Elisabeth ILİE-ZUDOR (2017). "Trustworthy Data-Driven Networked Production For Customer-Centric Plants", **Industrial Management and Data Systems**, Cilt 117, Sayı 2.

PWC (2017). The talent challenge: Harnessing the power of human skills in the machine age, Yetenek sorunu: **Makineler çağında insan becerilerinden yararlanmak**, Erişim Tarihi:20.03.2021

PWC (2018). **Yapay Zekâ Öngörüler Raporu**, www.pwc.com, Erişim Tarihi 20.03.2021

PWC (2020). **Digital Factories 2020 Shaping the future of manufacturing**, www.pwc.com, Erişim Tarihi: 10.01.2021

RAHWAN, Iyad ve diğerleri (2019). "Machine behaviour", **Nature**, Sayı 568, s. 477-486.

RAİSCH, Sebastian ve Sebastian KRAKOWSKI (2020). "Artificial Intelligence and Management: The Automation-Augmentation Paradox", **Academy of Management Review**, s.1-48.

REİSCHAUER, Georg (2018). "Industry 4.0 as policy-driven discourse to institutionalize innovation systems in manufacturing", **Technological Forecasting and Social Change**, Sayı 132, s. 26-33.

RIFKIN, Jeremy (2014). Üçüncü Sanayi Devrimi, Yanal güç, enerjiyi, ekonomiyi ve dünyayı nasıl dönüştürüyor, Çev: Pelin Sırat ve Murat Başekim, İletişim Yayınları, İstanbul.

RIFKIN, Jeremy (2015). Nesnelerin İnterneti ve İş birliği Çağı, Çev: Levent Göktem, Optimist Yayıncılık, İstanbul.

RIFKIN, Jeremy ve Ted HOWARD (1997). Entropi: Dünya'ya Yeni Bir Bakış, Çev: Hakan Okay, İz Yayıncılık, İstanbul.

RICHERT, Anja ve diğerleri (2016). "Robotic Workmates: Hybrid Human-Robot-Teams in the Industry 4.0. In International Conference on e-Learning", Academic Conferences International Limited, s.127.

RIGBY, Darell K., Jeff SUTHERLAND ve Hirotaka TAKEUCHİ (2016). "The secret history of agile innovation", Harvard Business Review, Aralık 2016.

RIGBY, Darell K., Jeff SUTHERLAND ve Hirotaka TAKEUCHİ (2020). "Çevikliği Kucaklamak, Yönetimi dönüştüren süreçte nasıl ustalaşırsınız", HBR ve ACM iş birliğinde Çevik Yönetim, Kasım 2020.

RIGBY, Darell, Sarah Elk ve Steve Berez (2020). "Çevik Yönetim Takımı", Harvard Business Review, <https://hbrturkiye.com/dergi/cevik-yonetim-takimi>, Erişim Tarihi: 02.12.2021

RITZER, George (2016). Toplumun McDonald'laştırılması, Çev: Akın Emre Pilgir, 4. Baskı, Ayrıntı Yayınları, İstanbul.

ROBLEK, Vasja, Maja MEŠKO ve Alojz KRAPEŽ (2016). A complex view of industry 4.0", Sage Open, Cilt 6, Sayı 2.

RODIČ, Blaz (2017). "Industry 4.0 and the new simulation modelling paradigm", Organizacija, Cilt 50, Sayı 3, s.193-207.

ROGERS, David (2017). Dijital Dönüşümde Oyunun Kuralları: Dijital Çağ için İşinizi Yeniden Kurgulayın, Çev: İclal Büyükdevrim Özçelik, İstanbul: Optimist Yayıncılık.

ROJKO, Andreja (2017). "Industry 4.0 Concept: Background and Overview", International Journal of Interactive Mobile Technologies, Cilt 11, Sayı 5, s.77-90.

RÜBMANN, Micheal (2015). "Industry 4.0: The future of productivity and growth in manufacturing industries", Boston Consulting Group, Cilt 9, Sayı 1, s. 54-89.

SAFAR, Leos ve diğerleri (2018). "Concept of SME business model for industry 4.0 environment", TEM Journal, Cilt 7, Sayı 3, s. 626.

SALDİVAR, Alfredo Alan F. ve diğerleri (2015). Industry 4.0 with cyber-physical integration: A design and manufacture perspective, Automation and Computing, 2015 21st International Conference, Glasgow.

SANDERS, Adam, Chola ELANGESWARAN ve Jens Peter WULFSBERG (2016). "Industry 4.0 implies lean manufacturing: Research activities in industry 4.0

function as enablers for lean manufacturing”, **Journal of Industrial Engineering and Management**, Cilt 9, Sayı 3, s.811-833.

SANDERS, T. Irene (1998). **Strategic Thinking and the New Science**, New York: Simon and Schuster.

SARACEL, Nüket ve Irmak **AKSOY** (2020). “Toplum 5.0: Süper Akıllı Toplum”, **Social Sciences Research Journal**, Cilt 9, Sayı 2, s.26-34.

SARGUT, Selami (2015). **Kültürlerarası Farklılaşma ve Yönetim**, Genişletilmiş 4. Baskı, İmge Kitabevi, Ankara.

SAUCEDO-MARTÍNEZ, Jania Astrid ve diğerleri (2018). “Industry 4.0 framework for management and operations: a review”, **Journal of ambient intelligence and humanized computing**, Cilt 9, Sayı 3, s.789-801.

SCHIEVE, William C. ve Peter **ALLEN** (1982). **Self-Organization and Dissipative Structures: Applications in the Physical and Social Sciences**, University of Texas Press, Austin.

SCHLECHTENDAHL, Jan ve diğerleri (2015). “Making existing production systems Industry 4.0-ready”, **Production Engineering**, Cilt 9, Sayı 1, s.143-148.

SCHNEIDER, Paul (2018). “Managerial challenges of Industry 4.0: an empirically backed research agenda for a nascent field”, **Review of Managerial Science**, Cilt 12, Sayı 3, s. 803-848.

SCHOBBER, Kai-Stafen (2017). “Industry 4.0 Challenge for the F&B industry in Turkey, advantage or competitive disadvantage”, **Roland Berger–Siemens Digitalization in Food and Beverage Presentation**, Erişim Tarihi:29.07.2020

SCHUEFFEL, Patrick (2017). Taming the Beast: A Scientific Definition of Fintech, **Journal of Innovation Management**, Cilt 4, Sayı 4, s.32–54.

SCHUH, Günther ve diğerleri (2017). “Industrie 4.0 maturity index”, **Managing the digital transformation of companies**, Munich: Herbert Utz Verlag.

SCHWAB, Klaus (2015). **The fourth industrial revolution: what it means and how to respond**, Erişim Tarihi:20.07.2020

SCHWAB, Klaus (2020). **Dördüncü Sanayi Devrimi**, Çev: Zülfü Dicleli, Optimist Yayıncılık, İstanbul.

Schwab, Klaus ve Nicholas **DAVIS** (2019). **Dördüncü Sanayi Devrimini Şekillendirmek**, Çev: Nadir Özata, Optimist Yayıncılık, İstanbul.

SENDJAYA, Sen ve Brian **COOPER** (2011), “Servant Leadership Behaviour Scale: A Hierarchical model and Test of Construct Validity”, **European Journal of Work and Organizational Psychology**, Cilt 20, Sayı 3, s.416–436.

SEVİÇİN, Ahmet (1980). **Yönetim Biliminin Gelişim Süreci İçerisinde Siberetik Yaklaşım ve Örgütsel Siberetikler**, Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, YL Tezi, Eskişehir.

SHAMİM Saqib ve diğerleri (2016). “Management approaches for industry 4.0. A human resource management perspective”, **IEEE Congress on Evolution Computation**, s.5309-5316.

SHAMİM, Saqib ve diğerleri (2017). “Examining the feasibilities of Industry 4.0 for the hospitality sector with the lens of management practice”, **Energies**, Cilt 10, Sayı 4, s. 499.

SHAW, Vivienne ve Christopher **SHAW** (2003). “Marketing: The engineer’s perspective”, **Journal of Marketing Management**, Cilt 19, Sayı 3-4, s.345-378.

SHEİK, Ismail ve Pratik Kumar **SİNGH** (2020). “Industry 4.0: Managerial Roles And Challenges”, **International Journal of Innovations in Engineering Research and Technology**.

SHELTON, Charlotte ve John **DARLING** (2001). “Quantum skills model in management: a new paradigm to enhance effective leadership”, **Leadership and Organization Development Journal**, Cilt 22, Sayı 6, s. 264-273.

SIHN, Ing ve diğerleri (2001). “Fractal businesses in an e-business World”, Engineering and Other Applications of Applied Intelligent Systems, **Springer**, s. 821-826.

SİMATUBANG, Togar M., Alan **WRIGHT** ve Ramaswami **SRİDHARAN** (2004). “Applying The Theory Of Constraints to Supply Chain Collaboration”, **Supply Chain Management**, Cilt 9, Sayı 1, s. 57-70.

SİMONİS, Kristina, Yves-Simon **GLOY** ve Thomas **GRİES** (2016). “INDUSTRIE 4.0 Automation in weft knitting technology”, **In IOP Conference Series: Materials Science and Engineering**, Cilt 141, Sayı 1, s.1-10.

SMET, Aaron De, Sarah **KLEİNMAN** ve Kirsten **WEERDA** (2019). “The Helix Organization”, **McKinsey Quarterly**, Temmuz 2019.

SNOW, Charles C., Raymond **MİLES** ve Henry **COLEMAN** (2000). “Managing 21st century network organizations”, **Technology, Organizations, and Innovation: Critical Perspectives on Business and Management**, s.1621-1638.

SONY, Michael (2020). “Pros and cons of implementing Industry 4.0 for the organizations: a review and synthesis of evidence”, **Production and Manufacturing Research**, Cilt 8, Sayı 1, s. 244-272.

SONY, Micheal ve Subhash **NAİK** (2020). “Industry 4.0 integration with socio-technical systems theory: A systematic review and proposed theoretical model”, **Technology in Society**, Sayı 61.

SOUSA, Maria ve Álvaro **ROCHA** (2019). “Strategic knowledge management in the digital age”, **JBR special issue editorial**, Sayı 94, s.223-226.

STACEY, Ralph (1996). **Complexity and Creativity in Organizations**, San Francisco: Berrett-Kochler

STACEY, Ralph (2001). **Complex responsive processes in organizations: Learning and knowledge creation**, Routledge, London.

STEHR, Nico (1994). **Knowledge societies**, Sage Publication, London.

STRANGE, Roger ve Antello **ZUCHELLA** (2017). “Industry 4.0, global value chains and international business”, **Multinational Business Review**, Cilt 25, Sayı 3, s.174-184.

STRATEJICO (2021). <https://stratejico.com/>, Erişim Tarihi:02.12.2021

SULICH, Adam ve Tomasz ZEMA (2020). “Role of the Management in the World Driven by the Industry 4.0”, **Education Excellence and Innovation Management: A 2025 Vision to Sustain Economic Development during Global Challenges**.

SUNG, Tae Kyung (2018). “Industry 4.0: a Korea perspective”, **Technological forecasting and social change**, Sayı 132, s. 40-45.

ŠVARCOVÁ, Jena ve diğerleri (2019). “Implementation of R&D results and industry 4.0 influenced by selected macroeconomic indicators”, **Applied Sciences**, Cilt 9, Sayı 9, s.1846.

ŞENCAN, Hüner (2005). **Güvenilirlik ve geçerlilik**, Seçkin Yayınevi, Ankara.

ŞENER, Emine (2020). **Endüstri 4.0 Perspektifinden Bilgi Yönetimi Süreci**, Editörler: F. Çetinkaya, E. Şener, Endüstri 4.0 Paradigması: İşletme Fonksiyonlarının Dijital Dönüşümü (s.99-119), Efe Akademi Yayınları, İstanbul.

ŞENGÜL, Ramazan (2007). “Henri Fayol’un yönetim düşüncesi üzerine notlar”, **Yönetim ve Ekonomi Dergisi**, Cilt 14, Sayı 2, s. 257-273.

Şenyılmaz, Abdullah (2012). **Yönetimde Kuantum Yaklaşımı, Organizasyonel Enerjinin Ölçümü İçin Bir Model**, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi.

TAMPOE, Mahen (1994). “Exploiting the core competencies of your organization”, **Long Range Planning**, Sayı 27, s.68.

TAYLOR, Frederick W. (2014). **Bilimsel Yönetimin İlkeleri** (7. Baskı), Ankara, Adres Yayınları.

TAVŞANCIL, Ezel (2005). **Tutumların Ölçülmesi ve Spss ile Veri Analizi**, Ankara, Nobel Yayınları.

TEWARI, Aakanksha ve Brij B. GUPTA (2020). “Security, privacy and trust of different layers in Internet-of-Things (IoTs) framework”, **Future generation computer systems**, Sayı 108, s. 909-920.

TEDDLİE, Charles ve Abbas TASHAKKORİ (2003). Major Issues and Controversies in the Use of Mixed Methods in the Social and Behavioral Sciences, In C. Teddlie, & A. Tasbakkori (Eds.), **Handbook of Mixed Methods in Social and Behavioral Sciences**, s. 33- 50, **Thousand Oaks**, CA: SAGE.

TEDDLİE, Charles ve Abbas TASHAKKORİ (2015). **Karma Yöntem Araştırmalarının Temelleri**, Çev: Yüksel Dede ve Selçuk Beşir Demir, Anı Yayıncılık, Ankara.

THOMAS, Kenneth W. ve Betty VELTHOUSE (1990). “Cognitive elements of empowerment: An “interpretive” model of intrinsic task motivation”, **Academy of management review**, Cilt 15, Sayı 4, s. 666-681.

TİM, Berners-Lee ve Mark FİSCHETTİ (2000). **Wearing the Web: The Original Design and Ultimate Destiny of the World Wide Web**, New York: Harper Collins.

TİWARİ, Kamlesh ve Mohammad KHAN (2020). “Sustainability accounting and reporting in the Industry 4.0”, **Journal of Cleaner Production**, Sayı 258.

TOFFLER, Alvin (1996). **Gelecek Korkusu Şok**, 4. Baskı, Çev: Selami Sargut, Altın Kitabevi, İstanbul.

TORAMAN, Sinem (2021). Karma yöntemler araştırması: Kısa tarihi, tanımı, bakış açıları ve temel kavramlar, **Nitel Sosyal Bilimler**, Cilt 3, Sayı 1, s.1-29.

TSVETKOV, V. Ya, S.V. SHAYTURA ve K.V. ORDOV (2019). Digital management railway, Advances in Economics, **Business and Management Research**, Sayı 105, s.181-185.

TUCKER, Catherina (2020). Blok Zinciri ve Veri Bütünlüğü Devrimi, **Dijital Dönüşüm- Blok Zinciri**, Çev: Taner Gezer, Harvard Business Review Press.

TÜMA, Zdenek ve diğerleri (2014). “The process simulation using by virtual reality”, **Procedia engineering**, Sayı 69, s.1015-1020.

TUPA, Jiri, Jan SÍMOTA ve Frantisek STEİNER (2017). “Aspects of risk management implementation for Industry 4.0”, **Procedia Manufacturing**, Sayı 11, s.1223-1230.

TÜSİAD ve BCG (2016). “Türkiye’nin Küresel Rekabetçiliği İçin Bir Gereklilik Olarak Sanayi 4.0, Gelişmekte Olan Ekonomi Perspektifi”, **TÜSİAD ve BCD**, Mart 2016.

TÜSİAD ve SAMSUNG (2016). “Türkiye’deki Dijital Değişime CEO Bakışı”, **Deloitte, Samsung ve Tüsiad Çalışmasının Raporu**.

TZU, Sun (2014). **Savaş Sanatı**, Çevirmen: Pulat Otkan ve Giray Fidan, İş Bankası Kültür Yayınları, İstanbul.

ULUPINAR, Fadime ve Şükrü Anıl TOYGAR (2020). Hemşirelik Eğitiminde Teknoloji Kullanımı ve Örnek Uygulamalar, **Fiscaoeconomia**, Cilt 4, Sayı 2, s. 524-537.

ÜNLÜ, Fatma ve Hayriye ATİK (2018). “Türkiye’deki işletmelerin endüstri 4.0’a geçiş performansı: Avrupa Birliği ülkeleri ile karşılaştırmalı ampirik analiz”, **Ankara Avrupa Çalışmaları Dergisi**, Cilt 17, Sayı 2, s.431-468.

VON BERTALANFFY, Ludwig, (1968). **General Systems Theory: Foundation, Development, Applications**, Allen Lane, London.

VON NEUMANN, John (1966). **Theory of Self-Reproducing Automata**, University of Illinois Press, Champaign-Urbana.

WALDROP, Mitchell M. (2001). **The Dream Machine, J.C.R. Licklider and the Revolution that made computing personal**, New York, Viking Penguin.

WANG, Catherina L. ve Pervaiz AHMED (2004). “The development and validation of the organisational innovativeness construct using confirmatory factor analysis”, **European journal of innovation management**, Cilt 7, Sayı 4.

WANG, Kesheng (2016). “Intelligent predictive maintenance (IPdM) System-industry4.0 scenario”, **WIT Transactions on Engineering Sciences**, Sayı 113, s. 259–268

WANG, Yi ve diğerleri (2017). “Industry 4.0: a way from mass customization to mass personalization production”, **Advances in Manufacturing**, Cilt 5, Sayı 4, s. 311-320.

WARREN J., Donald, Kevin **MOFFITT** ve Paul **BYRNES** (2015). “How Big Data will change accounting”, **Accounting Horizons**, Cilt 29, Sayı 2, s. 397-407.

WEBER, M. (1996), **Sosyoloji Yazıları**, Çev. Taha Parla, İstanbul: İletişim Yayınları

WEBER, Max (1947). **The theory of social and economic organization**, Çev: A.M. Henderson and Talcott Parsons, Free Pres, New York.

WEKING, Jorg ve diğerleri (2020). “Leveraging industry 4.0: A business model pattern framework”, **International Journal of Production Economics**, Sayı 225, s. 1-17.

WERNER, Manuel (1992). The great paradox: Responsibility without empowerment, **Business Horizons**, Cilt 35, Sayı 5, s. 55-59.

WESTERMAN, George, Didier **BONNET** ve Andrew **MCAFEE** (2015). **Leading Digital, Dönüşüm için teknolojiyi kullanmak**, Çev: Ümit Şensoy, Türk Hava Kurumu Yayınları, İstanbul.

WHITE, Tom (2015). **Hadoop: The Definitive Guide, Storage and Analysis at Internet Scale**, 4th Edition, O’reilly Media.

WHITEHEAD, Alfred North (1925). **Science and the Modern World**. Macmillan, New York.

WHYSALL, Zara, Mike **OWTRAM** ve Simon **BRITTAİN** (2019). The new talent management challenges of Industry 4.0, Journal of management development, www.emeraldinsight.com/0262-1711.htm.

WIENER, Norbert (1982). **Sibernetik**, Çev: İbrahim Keskin, Say Yayınları No: 9, İstanbul.

WIENER, Norbert (1961). **Cybernetics: Control and Communication in the Animal and the Machine**, MIT Press, Cambridge.

WILKESMANN, Maximilliane ve Uwe **WILKESMANN** (2018). “Industry 4.0: organizing routines or innovations”, **VINE Journal of Information and Knowledge Management Systems**, Cilt 48, Sayı 2, s.238-254.

WILLIAMSON, Oliver (1995). **Organization Theory: From Chester Barnard to the Present and Beyond**, Oxford University, New York.

WILSON, James ve Paul **DAUGHERTY** (2018). “Collaborative intelligence: humans and AI are joining forces”, **Harvard Business Review**, Cilt 96, Sayı 4, s.114-123.

WORLD ECONOMIC FORUM (2021). **The Global Risks Report 2021**, 16th Edition,

http://www3.weforum.org/docs/WEF_The_Global_Risks_Report_2021.pdf, Erişim Tarihi: 20.03.2021.

WORTHINGTON, Roger L. ve Tiffany A. Whittaker (2006). Scale Development Research: A Content Analysis and Recommendations for Best Practices, **The Counseling Psychologist**, Cilt 34, Sayı 6, s.806-838.

WREN, Daniel ve Arthur BEDEIAN (2021). **Yönetim Düşüncesinin Evrimi**, Çev: Ahmet Melih Aksoy, Albaraka Yayınları, 1. Baskı, Mayıs 2021.

www.blippar.com Erişim Tarihi: 02.09.2020

XU, Li Da ve Lian DUAN (2019). “Big data for cyber physical systems in industry 4.0: a survey”, **Enterprise Information Systems**, Cilt 13, Sayı 2, s.148-169.

YEKE, Selçuk (2021). İşletmelerde Zihinsel ve Kültürel Dönüşüm, **İşletme Fonksiyonları ile Dönüşümün Yeni Adı: Endüstri 4.0**, Editör: Zafer Aykanat, Gazi Kitabevi, Ankara, s. 39-54.

YILDIRIM, ALİ ve Hasan ŞİMŞEK (2018). **Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri**, 11. Baskı, Seçkin Kitabevi, İstanbul.

YILDIRIM, Yıldırım (2020). “Farklı Disiplinlerde Endüstri 4.0”, **OPUS Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi**, Cilt 15, Sayı 21, s.756-789.

YU, Yan, Jianhua WANG ve Guahi ZHOU (2010). “The Exploration in the Education of Professionals in Applied Internet of things engineering”, **4th International Conference on Distance Learning and Education**.

ZANELLA, Andrea (2014). “Internet of things for smart cities”, **IEEE Internet of Things journal**, Cilt 1, Sayı 1, s.22-32.

ZAWADZKI, Przemyslaw ve Krzysztof ŻYWIŃSKI (2016). “Smart product design and production control for effective mass customization in the Industry 4.0 concept”, **Management and Production Engineering Review**, Cilt 7, Sayı 3, s.105-112.

ZHAO, Min, Steve HOFFLER ve Darren DAHL (2012). “Imagination difficulty and new product evaluation”, **Journal of Product Innovation Management**, Cilt 29, Sayı 1, s.76–90.

ZHENG, Pai ve diğerleri (2018). “Smart manufacturing systems for Industry 4.0: Conceptual framework, scenarios, and future perspectives”, **Frontiers of Mechanical Engineering**, Cilt 13, Sayı 2, s.137-150.

ZHOU, Keliang, Taigang LIU ve Lifeng ZHOU (2015). “Industry 4.0: Towards future industrial opportunities and challenge”, **In 2015 12th International conference on fuzzy systems and knowledge discovery**, s. 2147-2152.

ZHU, Wei ve diğerleri (2004). “Personalized in-store e-commerce with PromoPad: an augmented reality shopping assistant”, **Electronic Journal for E-commerce Tools and Applications**, Cilt 1, Sayı 3, s.1-19.

ZOHAR, Danah (1997). **Rewiring the Corporate Brain**, San Francisco: Berrett-Kochler.

ZOHAR, Danah (2018). **Yirmi birinci yüzyılda liderlik: Kuantum**, Çev: İlke Haydaroğlu, The Kitap Yayınları, İstanbul.



EKLER

EK-1: ANKET FORMUN SON HALİ

YÖNETİM 4.0 ÖNGÖRÜSÜ ÜZERİNE ANKET FORMU

Sayın Katılımcı,

Bu anket, Türkiye’de faaliyet gösteren 1000 Büyük Sanayi Kuruluşlarında teknoloji, çevre ve kültürel değişimler ile beraber Endüstri 4.0 teknolojileri vasıtasıyla yönetim alanında ve yönetim fonksiyonlarında yaşanan değişimleri ortaya çıkarmak amacıyla gerçekleştirilmektedir.

Ankete vereceğiniz cevaplar tamamen bilimsel amaçlarla kullanılacak olup başka bir amaç için kullanılması söz konusu değildir. İşletmelere ve katılımcılara ilişkin bütün veriler kesinlikle gizli tutulacaktır. Araştırmaya yapacağınız değerli katkılarınızdan dolayı çok teşekkür ederiz.

Prof. Dr. M. Atilla ARICIOĞLU
Necmettin Erbakan Üniversitesi
maaricioglu@gmail.com

Öğr. Gör. Aylin YILMAZ GEZGİN
Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi
yilmazayln42@gmail.com

A. DEMOGRAFİK ÖZELLİKLER

1. Yaşınız?
 - A. 25- 35 yaş
 - B. 36- 46 yaş
 - C. 47- 57 yaş
 - D. 58 – 68 yaş
 - E. 69 yaş ve üzeri
2. Cinsiyetiniz nedir?
 - A. Erkek
 - B. Kadın
3. Eğitim durumunuz nedir?
 - A. İlkokul B. Orta okul C. Lise D. Lisans E. Lisans üstü
4. İşletme bünyesindeki pozisyonunuz nedir?
.....
5. Kaç senedir yöneticilik yapmaktasınız?
 - a) 0-5 yıl b) 5-10 yıl c) 10-15 yıl d) 15- 20 yıl e) 20 yıldan fazla

B. ÖLÇEKLER:

Aşağıda yer alan maddeler Türkiye’nin 1000 Büyük Sanayi Kuruluşunun çevresel değişimler, kültürel farklılaşmalar ve teknolojik gelişmeler sonrasında yönetim alanında yaşanan değişimlerini ortaya çıkarmak amacıyla sorulmaktadır.

(1.Kesinlikle Katılmıyorum, 2. Katılmıyorum, 3. Kararsızım, 4. Katılıyorum ve 5. Kesinlikle Katılıyorum)

Soru No	“YÖNETİM 4.0 ÖNGÖRÜSÜ” ÖLÇEĞİ	Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
	ÇEVRESEL DEĞİŞİMLER ÖLÇEĞİ Çevre Değişimin Hızının Belirlenmesine Yönelik					
1.	Ekonomik, sosyal, teknolojik ve kültürel değişimler oldukça hızlı meydana gelmektedir.					
2.	İşletme çevresindeki değişimleri takip etmek her şeyden çok önemlidir.					
3.	İş dünyasındaki pazarlar ve piyasalar sürekli kendini yenilemektedir.					
4.	İşletme çevresindeki rekabet oldukça yüksek ve kızgındır.					
	Çevrenin Belirsiz Olmasını Anlamaya Yönelik					
5.	Ekonomik, sosyal, teknolojik ve kültürel değişimler işletme çevresinin belirsiz olmasına neden olmaktadır.					
6.	Teknolojik, sosyal, siyasi ve ticari güçlerin değişimleri çevredeki paradigmalarda değişimine neden olmaktadır.					
7.	Endüstri devrimleri sonrasında yaşanan gelişmeler, işletme çevresinin belirsiz olmasına neden olmaktadır.					
8.	Çevre içinde meydana gelen değişimler, yeni bir yönetim anlayışına gereksinim duymaktadır.					
	Çevre Aktörlerin Bağlantılı Olmasına Yönelik					
9.	İşletme çevresindeki sosyal, politik ve ekonomik aktörler birbirleriyle bağlantılı hale gelmektedir.					
10.	İşletme, ekosistem içerisinde faaliyetlerini devam ettirmektedir.					
11.	İşletme çevresindeki aktörler, birlikte olma ve bağlantılı olma halini önemsemektedir.					
12.	Teknolojik ve dijital gelişmeler sonucunda sistemler ve bağlantılar ortaya çıkmaktadır.					
	KÜLTÜREL DEĞİŞİMLER ÖLÇEĞİ Kültürel Durum; Sürekli Öğrenme ve Yaratıcı Ortamın Oluşmasına Yönelik					
1.	Değişen çevre faktörleri sonrasında, işletme kendisine uygun kültür ortamlarını belirlemektedir.					
2.	İşletme, sürekli öğrenmeye ve gelişmeye açık olma durumundadır.					
3.	Sürekli öğrenme ortamları, işletmenin yeni bir çalışma kültürü oluşturmaya neden olmaktadır.					
4.	İşletme, yeni fikirlerin ortaya çıkmasını önemsemektedir.					
5.	Teknolojik gelişim sonrası yaşanan kültürel ortamda yaratıcı olmak önemlidir.					
6.	İşletme, çalışanlarından iş birliğine açık olma ve empati kurabilme yeteneklerine sahip olmayı beklemektedir.					
	Kültürel Durum; Çalışanların Kararlara Katılımı Sağlamasına ve Çalışanlara Yetkinlik Kazandırmaya Yönelik					
7.	Yaşanan kültürel değişim sonrası işletmenin çalışanlardan beklentisi değişmektedir.					
8.	İşletme, çalışanlardan bilgiyi edinmesini ve bu bilgiyi işletmesiyle paylaşmasını arzulamaktadır.					
9.	Kültürel değişim sonrasında işletme, çalışanlardan belirsizlikleri yönetebilmesini beklenilmektedir.					
10.	Kültürel değişimler sonrasında işletme, çalışanlardan farklı roller ve yetenekler üstlenmesini beklemektedir.					
11.	İşletmenin çalışanları kullandıkları teknoloji vasıtasıyla yenilikleri daha kolay keşfedebilmektedir.					
12.	İşletme, çalışanlarından iyi bir algoritma okuyucusu olabilmeyi istemektedir.					
	TEKNOLOJİK GELİŞMELER ÖLÇEĞİ					

	Teknolojik gelişmeler; Bilginin Bollluğu ve Gerçek Verilere Ulaşmaya Yönelik					
1.	Teknolojik gelişmeler sonrasında bilginin ulaşılabilirliği kolaylaşacaktır.					
2.	Teknolojik gelişmeler sonrasında bilgilerin sayısallaşması fayda sağlayacaktır.					
3.	Teknolojik gelişmeler sonrasında işletme çevresi ile alakalı daha doğru bilgiler toplanacaktır.					
4.	Teknolojik ilerlemeler sonrasında elde edilen doğru bilgi akıllı denetimlerin yapılmasını sağlayacaktır.					
5.	Teknolojik gelişmeler, gerçek verilere ulaşım sağlamasından dolayı işin doğasını değiştirmektedir.					
6.	Gerçek verilere ulaşım kolaylığı, çalışanların çalışma biçimlerini değiştirmektedir.					
	Teknolojik Gelişmeler; İnsan-Makine Ortaklığı Sağlamasına ve Yenilik Kazandırmaya Yönelik					
7.	Teknolojik gelişmeler sonucunda insan-makine iş birliği doğmaktadır.					
8.	Teknolojik gelişme sonrasında insan ile makine ortak analizler yapabilmektedir.					
9.	Teknolojik gelişmeler sonucunda insan ile makine ortaklığı karar verme aşamasında rol sahibi olmaktadır.					
10.	Teknolojik gelişmeler sonucunda, işletmenin yönetim süreçleri otomatikleşmektedir.					
11.	Teknolojik gelişmeler, işlerin yapılma şeklini ve iş biçimlerini kökten değiştirmektedir.					
12.	Teknolojiler, işletmeye doğru insan kaynağı ve makine ortaklığı sağlayarak önemli bir yetenek kazandırmaktadır.					
	YÖNETİM FONKSİYONLARINI ÖLÇMEYE YÖNELİK					
1.	İşletme, kısa vadeli planlamalar ile faaliyetlerini devam ettirmek istemektedir.					
2.	İşletme, geleceğe dair öngörülerde bulunmak için planlama yapmaktadır.					
3.	İşletme, rasyonel kararlar almak için planlamalar yapmaktadır.					
4.	İşletme, sezgiye bağlı olarak kararlar almaktadır.					
5.	İşletmede yetki ve sorumlulukların önceden belirlendiği formal bir yapı vardır.					
6.	İşletmede bölümler ve çalışanlar arasında koordinasyonu sağlayacak bir mekanizma vardır.					
7.	İşletmede merkezi yönetim yerine yerinden yönetim anlayışı vardır.					
8.	İşletmede iş bölümü ve uzmanlaşmaya önem verilmektedir.					
9.	İşletme, belirli kurallar ve kaideler tarafından yönetilmekte ve bu kurallar doğrultusunda koordinasyon sağlanmaktadır.					
10.	Yöneticiler, çalışanlarına yetki devri vermekte ve çalışanı güçlendirmektedir.					
11.	Kurumsal ve operasyonel becerilerin farklı olduğu çalışanların bir arada olması önemli iş birlikleri sağlamaktadır.					
12.	İşletme yönetiminde yöneticiler tüm yetkileri kendisinde toplamaktadır.					
13.	İşletme, çevresiyle etkileşim halindedir ve işletme kendisini çevreye göre düzenlemektedir.					
14.	İşletmede kullanılan teknoloji, çalışanın motivasyonunu ve performansını kontrol etmektedir.					
15.	İşletme, kontrol mekanizmasına gerek kalmadan kendi kendisini örgütlenme ve denetleme faaliyetlerini yapmaktadır.					
16.	Kontrol fonksiyonu, işletmeleri sürekli denetim altında tutmaktadır.					
	Endüstri 4.0 Teknolojilerine Yönelik					
1.	Yapay zekâ, işletmelerin yönetim fonksiyonun işleyişini değiştirmektedir.					
2.	Nesnelerin İnterneti, işletmelerin yönetim fonksiyonun işleyişini değiştirmektedir.					

3.	Arttırılmış Gerçeklik, işletmelerin yönetim fonksiyonun işleyişini değiştirmektedir.					
4.	Üç boyutlu yazıcılar, işletmelerin yönetim fonksiyonun işleyişini değiştirmektedir.					
5.	Siber fiziksel sistemler, işletmelerin yönetim fonksiyonun işleyişini değiştirmektedir.					
6.	Büyük Veri, işletmelerin yönetim fonksiyonun işleyişini değiştirmektedir.					
7.	Bulut Bilişim, işletmelerin yönetim fonksiyonun işleyişini değiştirmektedir.					
8.	Simülasyon, işletmelerin yönetim fonksiyonun işleyişini değiştirmektedir.					
9.	Yatay-dikey entegrasyon, işletmelerin yönetim fonksiyonun işleyişini değiştirmektedir.					
10.	Siber Güvenlik, işletmelerin yönetim fonksiyonun işleyişini değiştirmektedir.					



EK-2: YARI YAPILANDIRILMIŞ GÖRÜŞME FORMU

Sayın yönetici,

“Yönetim 4.0 Öngörüsü” üzerine bir doktora tez çalışması yürütülmektedir. Bu tez çalışmasının amacı yönetim olgusunda veya yönetim fonksiyonlarında meydana gelen değişimleri ve gelişmeleri ortaya koymaktır. Yönetim alanı; çevresel değişimlerden, kültürel değişimlerden ve teknolojik gelişmeleri ile Endüstri 4.0 teknolojileri kapsamında etkilenmektedir. Araştırma sorularına vereceğiniz cevaplar çalışmanın amacı kapsamında önemlidir. Verilen cevaplar sadece bu tez kapsamında ve gelecek çalışmalarda kullanılacaktır. Verdiğiniz cevaplar ve ayırdığınız zaman için teşekkür ederiz.

Bu araştırmanın konusunu anladım ve onaylıyorum.

Bu araştırmaya katılımının gönüllülük esasına göre olduğunu anladım ve onaylıyorum.

Bu araştırmanın bir parçası olmayı kabul ediyorum.

Bu görüşmenin kayda alınmasını onaylıyorum.

Yayınlarda anonim olarak alıntı yapılmasını onaylıyorum.

Mülakat Soruları:

1. Küresel bağlamda aksiyon içeren teknolojik gelişme olgusunun yönetim anlayışı üzerinde ne yönde bir değişim ifade ettiğini düşünüyorsunuz? Bu değişimlere değinebilir misiniz?
2. Süregelen hayat içerisinde meydana gelen çevresel ve kültürel değişimlerin yönetim anlayışı bağlamında değişime neden olduğunu düşünüyor musunuz? Bu değişimi kendi yönetim anlayışınız üzerindeki etkisi bağlamında değerlendirir misiniz?
3. Yaşanan kültürel, çevresel ve teknolojik değişimlerin yönetim anlayışı üzerindeki olumlu ve olumsuz etkilerini kendi yaşadığınız örnekler üzerinden değerlendirebilir misiniz?
4. Yaşanan teknolojik ve çevresel değişimleri göz önüne aldığınızda rakiplerinizle iletişimlerinizi nasıl değerlendirirsiniz?
5. İşletmenizi ve yönetim anlayışınızı düşündüğünüzde yeni fikirlerin desteklenmesi ve uygulanması konusunda oluşturduğunuz bir şirket politikanız var mı? Varsa bu anlayıştan bahsedebilir misini?
6. Değişen kültürel ve teknolojik şartları düşündüğünüzde çalışanlarınızdan beklentileriniz bu değişim paralelin de rol dağılımının değişmesine neden oluyor mu? Çalışanlarınızdan beklentileriniz hakkında bilgi verebilir misiniz?
7. Yaşanan değişimleri göz önüne alındığında planlama ve koordinasyon fonksiyonlarında farklılığa neden oluşturduğunu düşünüyor musunuz? Her iki durum için de bilgi verebilir misiniz? (Evet/hayır)

8. İşletmenizde yürütme fonksiyonunuzu düşündüğünüzde geleneksel ve modern yönetim anlayışlarından hangisini benimsediğinizi düşünüyorsunuz? Bu anlayışınızdan kısaca bahsedebilir misiniz?
9. Endüstri 4.0 olgusunun yönetim anlayışınız üzerinde nasıl bir etki yarattığı hakkında detaylı bilgi verebilir misiniz.



EK-3: ETİK KURUL İZNİ

NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL VE BEŞERİ BİLİMLER BİLİMSEL ARAŞTIRMALAR
ETİK KURULU BAŞKANLIĞI
ETİK KURUL KARARI

Etik Kurul Toplantı Tarihi/Sayısı ve Karar No	Tarih :10/06/2022 Toplantı Sayısı:07 Karar No :2022/250
Araştırmanın Başlığı	Yönetim 4.0 Anlayışının Gerçekliği ve Öngörüsü Üzerine Bir Araştırma: Yönetim İçin Devrim ya da Demir Kafes
Sorumlu Araştırmacı	Prof. Dr. Mustafa Atilla ARICIOĞLU
Yardımcı Araştırmacılar	Lisansüstü Öğrenci Öğr. Gör. Aylin YILMAZ
Etik Kurul Kararı	10167 sayılı başvuru değerlendirilmiş olup, araştırma Etik Kurul tarafından uygun görülmüştür.

ASLI GİBİDİR 10/06/2022

Doç. Dr. Ahmet KURNAZ
Etik Kurul Başkanı

EK- 4: Nicel Araştırmaya Katılan Katılımcıların Sektördeki Pozisyonları

Tablo 1 Katılımcıların Çalıştıkları Pozisyon

Pozisyon		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Ağ Geliştirme Uzmanı	1	,2	,2	,2
	Araştırma Geliştirme Müdürü	2	,5	,5	,7
	Bilgi Sistemleri Müdürü	1	,2	,2	1,0
	Bütçe Planlama ve Analiz Uzmanı	1	,2	,2	1,2
	Dış Ticaret Müdürü	3	,7	,7	2,0
	Dijital Dönüşüm Müdürü	1	,2	,2	2,2
	Fabrika Bakım Müdürü	1	,2	,2	2,5
	Fabrika Müdürü	8	2,0	2,0	4,5
	Finans Müdürü	20	5,0	5,0	9,5
	Firma Sahibi	4	1,0	1,0	10,5
	Genel Müdür	30	7,5	7,5	18,0
	Genel Müdür Yardımcısı	9	2,2	2,2	20,2
	İhracat Müdür Yardımcısı	1	,2	,2	20,4
	İhracat Müdürü	4	1,0	1,0	21,4
	İnsan Kaynakları	4	1,0	1,0	22,4
	İnsan Kaynakları Müdürü	21	5,2	5,2	27,7
	İnsan Kaynakları Uzmanı	1	,2	,2	27,9
	Kalite Müdür Yardımcısı	1	,2	,2	28,2
	Kalite Müdürü	6	1,5	1,5	29,7
	Karayolu Ulaştırma Müdürü	1	,2	,2	29,9
	Lojistik Müdür Yardımcısı	1	,2	,2	30,2
	Lojistik Müdürü	16	4,0	4,0	34,2
	Lojistik Sorumlusu	6	1,5	1,5	35,7
	Maliye Müdürü	1	,2	,2	35,9
	Muhasebe Müdür Yardımcısı	1	,2	,2	36,2
	Muhasebe Müdürü	16	4,0	4,0	40,1
	Muhasebe Uzmanı	8	2,0	2,0	42,1
	Müdür	16	4,0	4,0	46,1
	Mühendis	1	,2	,2	46,4
	Müşteri İlişkileri Müdür Yardımcısı	1	,2	,2	46,6
	Operasyon Müdürü	8	2,0	2,0	48,6
	Operasyon Uzmanı	3	,7	,7	49,4
	Pazarlama Müdürü	19	4,7	4,7	54,1
	Pazarlama Uzmanı	2	,5	,5	54,6

Personel ve Özlük Müdürü	2	,5	,5	55,1
Planlama Müdürü	21	5,2	5,2	60,3
Planlama Uzmanı	11	2,7	2,7	63,1
Proje Maliyet Analizi Uzmanı	1	,2	,2	63,3
Proje Müdürü	9	2,2	2,2	65,6
Proje ve İmalat Mühendisi	1	,2	,2	65,8
Satın Alma Müdür Yardımcısı	1	,2	,2	66,1
Satın Alma Müdürü	28	7,0	7,0	73,1
Satın Alma Uzmanı	19	4,7	4,7	77,8
Satış Müdürü	12	3,0	3,0	80,8
Satış Uzmanı	2	,5	,5	81,3
Sipariş Yönetim Uzmanı	1	,2	,2	81,5
Takım Üyesi	1	,2	,2	81,8
Tedarik Zinciri Müdürü	11	2,7	2,7	84,5
Tedarik Zinciri Mühendisi	1	,2	,2	84,8
Tedarik Zinciri Uzmanı	4	1,0	1,0	85,8
Teknik Personel	1	,2	,2	86,0
Uzman	1	,2	,2	86,3
Üretim Müdürü	41	10,2	10,2	96,5
Üretim Uzmanı	3	,7	,7	97,3
Ürün Müdürü	1	,2	,2	97,5
Yetenek Yönetimi ve Gelişim	1	,2	,2	97,8
Kıdemli Uzmanı				
Yönetici	8	2,0	2,0	99,8
Yönetim Kurulu Üyesi	1	,2	,2	100,0
Total	401	100,0	100,0	

EK5- Ölçek Maddelerin Kapsam Geçerlilik Oranı

Soru No	Kapsam Geçerliliği Oranı
Çevresel Değişimler Ölçeği	
1. Ekonomik, sosyal, teknolojik ve kültürel değişimler oldukça hızlı meydana gelmektedir.	1
2. İşletme çevresindeki değişimleri takip etmek her şeyden çok önemlidir.	1
3. İş dünyasındaki pazarlar ve piyasalar sürekli kendini yenilemektedir.	1
4. İşletme çevresindeki değişimler kısa aralıklarla olmaktadır.	0.60
5. İşletme çevresindeki rekabet oldukça yüksek ve kızgındır.	1
6. Ekonomik, sosyal, teknolojik ve kültürel değişimler işletme çevresinin belirsiz olmasına neden olmaktadır.	1
7. Teknolojik, sosyal, siyasi ve ticari güçlerin değişimleri çevredeki paradigmalara değişimine neden olmaktadır.	1
8. Endüstri devrimleri sonrasında yaşanan gelişmeler, işletme çevresinin belirsiz olmasına neden olmaktadır.	1
9. Çevre içinde meydana gelen değişimler, yeni bir yönetim anlayışına gereksinim duymaktadır.	1
10. İşletme çevresindeki sosyal, politik ve ekonomik aktörler birbirleriyle bağlantılı hale gelmektedir.	1
11. İşletme, ekosistem içerisinde faaliyetlerini devam ettirmektedir.	1
12. İşletme çevresindeki aktörler, birlikte olma ve bağlantılı olma halini önemsemektedir.	1
13. Teknolojik ve dijital gelişmeler sonucunda sistemler ve bağlantılar ortaya çıkmaktadır.	0.60
Kültürel Değişimler Ölçeği	
1. Değişen çevre faktörleri sonrasında, işletme kendisine uygun kültür ortamlarını belirlemektedir.	1
2. Değişen çevre aktörleri sonrasında işletme, değişimlere ayak uydurma ve yeni yetenekler arama arayışına girmektedir.	1
3. İşletme, sürekli öğrenmeye ve gelişmeye açık olma durumundadır.	1
4. Sürekli öğrenme ortamları, işletmenin yeni bir çalışma kültürü oluşturmaya neden olmaktadır.	1
5. İşletme, yeni fikirlerin ortaya çıkmasını önemsemektedir.	1
6. Teknolojik gelişim sonrası yaşanan kültürel ortamda yaratıcı olmak önemlidir.	1
7. İşletme çevresindeki ilerlemeler, araştırma ve geliştirme faaliyetlerine katkı sağlamaktadır.	1
8. İşletme, çalışanlarından iş birliğine açık olma ve empati kurabilme yeteneklerine sahip olmayı beklemektedir.	1
9. Değişen çevre ile birlikte işletme, çalışma kültüründe çalışanlardan kararlara katılım sağlamasını arzulamaktadır.	1
10. Yaşanan kültürel değişim sonrası işletmenin çalışanlardan beklentisi değişmektedir.	1
11. İşletme, çalışanlardan bilgiyi edinmesini ve bu bilgiyi işletmesiyle paylaşmasını arzulamaktadır.	1
12. İşletme, çalışanlarından sosyal becerilerini (empati kurabilme, entegre düşünebilme gibi) geliştirmesini beklemektedir.	0.60
13. Kültürel değişim sonrasında işletme, çalışanlardan belirsizlikleri yönetebilmesini beklenilmektedir.	1
14. Kültürel değişimler sonrasında işletme, çalışanlardan farklı roller ve yetenekler üstlenmesini beklemektedir.	1
15. Kültürel değişim sonrasında çalışanlar bilişsel becerilerini geliştirmeye yönelmektedir.	1
16. İşletmenin çalışanları kullandıkları teknoloji vasıtasıyla yenilikleri daha kolay keşfedebilmektedir.	0.60
17. İşletme, çalışanlarından iyi bir algoritma okuyucusu olabilmeyi istemektedir.	1
Teknolojik Gelişmeler Ölçeği	
1. Teknolojik gelişmeler sonrasında bilginin sayısında artış olacaktır.	0.60
2. Teknolojik gelişmeler sonrasında bilginin ulaşılabilirliği kolaylaşacaktır.	0.60

3.	Teknolojik gelişmeler sonrasında bilgilerin sayısallaşması fayda sağlayacaktır.	1
4.	Teknolojik gelişmeler sonrasında işletme çevresi ile alakalı daha doğru bilgiler toplanacaktır.	1
5.	Teknolojik gelişmeler sonucunda, işletme gerçek verilere kolayca ulaşacaktır.	1
6.	Teknolojik ilerlemeler sonrasında elde edilen doğru bilgi akıllı denetimlerin yapılmasını sağlayacaktır.	1
7.	Teknolojik gelişmeler, gerçek verilere ulaşım sağlamasından dolayı işin doğasını değiştirmektedir.	0.60
8.	Gerçek verilere ulaşım kolaylığı, çalışanların çalışma biçimlerini değiştirmektedir.	1
9.	Teknolojik gelişmeler sonucunda insan-makine iş birliği doğmaktadır.	1
10.	Teknolojik gelişmeler sonucunda insan ile makine beraberliği kolektif akıllı güçlendirmektedir.	1
11.	Teknolojik gelişme sonrasında insan ile makine ortak analizler yapabilmektedir.	0.60
12.	Teknolojik gelişmeler sonucunda insan ile makine ortaklığı karar verme aşamasında rol sahibi olmaktadır.	1
13.	Teknolojik gelişmeler sonucunda, işletmenin yönetim süreçleri otomatikleşmektedir.	1
14.	Teknolojik gelişmeler, işletmeye çevreden geri bildirim sağlama konusunda kazanımlar sağlamaktadır.	1
15.	Teknolojik gelişmeler, işlerin yapılma şeklini ve iş biçimlerini kökten değiştirmektedir.	1
16.	Teknolojiler, işletmeye doğru insan kaynağı ve makine ortaklığı sağlayarak önemli bir yetenek kazandırmaktadır.	1
Yönetim Fonksiyonlarını Ölçmeye Yönelik		
1.	İyi bir planlama yapabilmek, iyi bir karar verebilmek demektir.	0.60
2.	İşletme, geleceğe dair öngörülerde bulunmak için planlama yapmaktadır.	1
3.	İşletme, rasyonel kararlar almak için planlamalar yapmaktadır.	1
4.	İşletme, sezgiye bağlı olarak kararlar almaktadır.	1
5.	İşletmede yetki ve sorumlulukların önceden belirlendiği formel bir yapı vardır.	1
6.	İşletmede bölümler ve çalışanlar arasında koordinasyonu sağlayacak bir mekanizma vardır.	1
7.	İşletmede merkezi yönetim yerine yerinden yönetim anlayışı vardır.	1
8.	İşletmede iş bölümü ve uzmanlaşmaya önem verilmektedir.	0.60
9.	İşletme, belirli kurallar ve kaideler tarafından yönetilmekte ve bu kurallar doğrultusunda koordinasyon sağlanmaktadır.	1
10.	Yöneticiler, çalışanlarına yetki devri vermekte ve çalışanı güçlendirmektedir.	1
11.	Kurumsal ve operasyonel becerilerin farklı olduğu çalışanların bir arada olması önemli iş birlikleri sağlamaktadır.	1
12.	İşletme yönetiminde yöneticiler tüm yetkileri kendisinde toplamaktadır.	1
13.	İşletme, çevresiyle etkileşim halindedir ve işletme kendisini çevreye göre düzenlemektedir.	1
14.	İşletmede kullanılan teknoloji, çalışanın motivasyonunu ve performansını kontrol etmektedir.	1
15.	İşletme, kontrol mekanizmasına gerek kalmadan kendi kendisini örgütleme ve denetleme faaliyetlerini yapmaktadır.	1
16.	Kontrol fonksiyonu, işletmeleri sürekli denetim altında tutmaktadır.	0.60
Endüstri 4.0 Teknolojileri Ölçeği		
1.	Yapay zekâ, işletmelerin yönetim fonksiyonun işleyişini değiştirmektedir.	1
2.	Nesnelerin İnterneti, işletmelerin yönetim fonksiyonun işleyişini değiştirmektedir.	1
3.	Arttırılmış Gerçeklik, işletmelerin yönetim fonksiyonun işleyişini değiştirmektedir.	1
4.	Üç boyutlu yazıcılar, işletmelerin yönetim fonksiyonun işleyişini değiştirmektedir.	1
5.	Siber fiziksel sistemler, işletmelerin yönetim fonksiyonun işleyişini değiştirmektedir.	1
6.	Büyük Veri, işletmelerin yönetim fonksiyonun işleyişini değiştirmektedir.	1
7.	Bulut Bilişim, işletmelerin yönetim fonksiyonun işleyişini değiştirmektedir.	1
8.	Simülasyon, işletmelerin yönetim fonksiyonun işleyişini değiştirmektedir.	1
9.	Yatay-dikey entegrasyon, işletmelerin yönetim fonksiyonun işleyişini değiştirmektedir.	1
10.	Siber Güvenlik, işletmelerin yönetim fonksiyonun işleyişini değiştirmektedir.	1

