

**T.C.  
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ  
İŞLETME ENSTİTÜSÜ**

**ENDÜSTRİ 4.0'IN İNSAN KAYNAKLARI YÖNETİMİ  
UYGULAMALARINA ETKİSİ ÜZERİNE BİR  
ARAŞTIRMA**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ  
Seher TAŞKÖPRÜ**

**Enstitü Anabilim Dalı: İnsan Kaynakları Yönetimi**

**Tez Danışmanı: Dr.Öğr.Üyesi Ece KUZULU**

**MAYIS – 2019**

T.C.  
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ  
İŞLETME ENSTİTÜSÜ

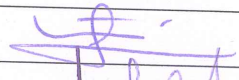
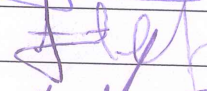
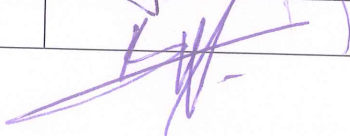
ENDÜSTRİ 4.0'IN İNSAN KAYNAKLARI YÖNETİMİ  
UYGULAMALARINA ETKİSİ ÜZERİNE BİR  
ARAŞTIRMA

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Seher TAŞKÖPRÜ

Enstitü Anabilim Dalı: İnsan Kaynakları Yönetimi  
Enstitü Bilim Dalı: İnsan Kaynakları Yönetimi

“Bu tez 29/05/2019 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Oybirliği / Oyçokluğu ile kabul edilmiştir”

JÜRİ ÜYESİ	KANAATI	İMZA
Dr. Öğr. Üyesi Ece Kutulu	BATARIKI	
Doç. Dr. Fuat Mer	BASARILI	
Doç. Dr. Baris Jelihon	BASARILI	



T.C.  
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ  
İŞLETME ENSTİTÜSÜ  
TEZ SAVUNULABİLİRLİK VE ORJİNALLİK BEYAN FORMU

Sayfa : 1/1

Öğrencinin

Adı Soyadı	:	Seher Taşköprü
Öğrenci Numarası	:	1360Y58025
Enstitü Anabilim Dalı	:	İnsan Kaynakları Yönetimi
Enstitü Bilim Dalı	:	İnsan Kaynakları Yönetimi
Programı	:	<input checked="" type="checkbox"/> YÜKSEK LİSANS <input type="checkbox"/> DOKTORA
Tezin Başlığı	:	Endüstri 4.0'ın İnsan Kaynakları Yönetimi Uygulamalarına Etkisi Üzerine Bir Araştırma
Benzerlik Oranı	:	%8

İŞLETME ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE,

Sakarya Üniversitesi İşletme Enstitüsü Lisansüstü Tez Çalışması Benzerlik Raporu Uygulama Esaslarını inceledim. Enstitünüz tarafından Uygulama Esasları çerçevesinde alınan Benzerlik Raporuna göre yukarıda bilgileri verilen tez çalışmasının benzerlik oranının herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi beyan ederim.

20.05/2019  
imza

Sakarya Üniversitesi ..... Enstitüsü Lisansüstü Tez Çalışması Benzerlik Raporu Uygulama Esaslarını inceledim. Enstitünüz tarafından Uygulama Esasları çerçevesinde alınan Benzerlik Raporuna göre yukarıda bilgileri verilen öğrenciye ait tez çalışması ile ilgili gerekli düzenleme tarafımda yapılmış olup, yeniden değerlendirilmek üzere gsbtez@sakarya.edu.tr adresine yüklenmiştir.

Bilgilerinize arz ederim.

...../...../20.....  
İmza

Uygundur

Danışman  
Unvanı / Adı-Soyadı: Dr. Öğretim Üyesi Ece Kuzulu

Tarih: 20.05/2019

İmza:

KABUL EDİLMİŞTİR

REDDEDİLMİŞTİR

EYK Tarih ve No:

Enstitü Birim Sorumlusu Onayı

## ÖNSÖZ

Öncelikle bu çalışmayı hazırlamamda bana destek olan ve yardımlarını esirgemeyen, bilgi ve deneyimlerini benimle paylaşan tez danışmanım, değerli hocam Dr. Öğretim Üyesi Ece Kuzulu'ya, değerli yorumları ve önerileri için Doç. Dr. Fuat Man'a ve Doç. Dr. Bora Yenihan'a, tezin tamamlanması için verdikleri desteklerden dolayı sayın Arş. Gör. Dorukcan Pehlivan'a, sevgili arkadaşım Yalçın Yayla'ya ve stresli günlerimde tüm sıkıntılarımı paylaşan, her zaman yanımda olan sevgili abim Dr. Öğretim Üyesi Kemal Taşköprü'ye, ve bugünlere gelebilmem için emeklerini hiçbir zaman ödeyemeyeceğim sevgili anneme ve babama teşekkürlerimi sunarım.

**Seher TAŞKÖPRÜ**

**20.05.2019**

## İÇİNDEKİLER

<b>KISALTMALAR</b> .....	<b>iii</b>
<b>TABLO LİSTESİ</b> .....	<b>iv</b>
<b>ŞEKİL LİSTESİ</b> .....	<b>vi</b>
<b>ÖZET</b> .....	<b>vii</b>
<b>SUMMARY</b> .....	<b>viii</b>
<b>GİRİŞ</b> .....	<b>1</b>
<b>BÖLÜM 1: ENDÜSTRİ 4.0'IN TARİHÇESİ</b> .....	<b>5</b>
1.1.Endüstri 4.0 Kavramı .....	7
1.2.Endüstri 4.0 ve Bileşenleri .....	8
1.3.Endüstri 4.0 Tasarım İlkeleri .....	16
1.4.Endüstri 4.0 ve Otonom Robotlar .....	20
<b>BÖLÜM 2: ENDÜSTRİ 4.0 VE İNSAN KAYNAKLARI YÖNETİMİ</b> .....	<b>23</b>
2.1.Endüstri 4.0 ve Organizasyon .....	23
2.2.Endüstri 4.0 ve İşgücünün Dönüşümü .....	26
2.2.1.Endüstri 4.0 ile İşletmelerin Karşılaştığı Zorluklar .....	29
2.2.1.1.Ekonomik Zorluklar .....	30
2.2.1.2.Sosyal Zorluklar .....	30
2.2.1.3.Teknik Zorluklar .....	31
2.2.1.4.Çevresel Zorluklar.....	32
2.2.1.5.Siyasal ve Yasal Zorluklar .....	32
2.2.2.Endüstri 4.0'ın Türkiye'de ki işgücü açısından önemi .....	33
2.3.İnsan Kaynakları Yönetimi ve Endüstri 4.0.....	33
2.3.1.İnsan Kaynakları Yönetiminin Teknolojik Gelişimi .....	37
2.3.2 Endüstri 4.0 ve İnsan Kaynakları Yönetimi Fonksiyonları .....	38
2.3.2.1. Endüstri 4.0 ve İş Analizi.....	40
2.3.2.2. Endüstri 4.0 ve İnsan Kaynakları Planlaması .....	46
2.3.2.3. Endüstri 4.0 ve Seçme-Yerleştirme.....	48

2.3.2.4. Endüstri 4.0 ve Eğitim - Geliştirme .....	52
2.3.2.5. Endüstri 4.0 ve Performans Yönetimi .....	56
2.3.2.6. Endüstri 4.0 ve Ücret Yönetimi .....	59
<b>BÖLÜM 3: ENDÜSTRİ 4.0 VE İNSAN KAYNAKLARI YÖNETİMİ ALANINA ETKİSİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA .....</b>	<b>61</b>
3.1.Araştırmanın Amacı ve Önemi .....	61
3.2.Araştırmanın Sınırları .....	61
3.3.Araştırmanın Metodolojisi .....	62
3.3.1.Araştırma Deseni ve Kullanılan Teknikler .....	62
3.3.2.Katılımcıların Belirlenmesi.....	64
3.3.3.Veri Toplama Süreci.....	65
3.4.Araştırmanın Analizi.....	65
3.5.Araştırma Bulguları.....	66
3.5.1. Endüstri 4.0'ın İnsan Kaynakları Yönetimi Alanına Etkisi.....	66
3.5.2. Endüstri 4.0'ın İş Analizi Uygulamaları ile İlişkisi.....	80
3.5.3. Endüstri 4.0'ın İnsan Kaynakları Planlaması Uygulamaları ile İlişkisi.....	89
3.5.4. Endüstri 4.0'ın Seçme - Yerleştirme Uygulamaları ile İlişkisi.....	98
3.5.5. Endüstri 4.0'ın Eğitim - Geliştirme Uygulamaları ile İlişkisi .....	104
3.5.6. Endüstri 4.0'ın Performans Yönetimi Uygulamaları ile İlişkisi.....	106
3.5.7. Endüstri 4.0'ın Ücret Yönetimi Uygulamaları ile İlişkisi.....	108
<b>SONUÇ VE DEĞERLENDİRME .....</b>	<b>111</b>
<b>KAYNAKÇA .....</b>	<b>116</b>
<b>EKLER.....</b>	<b>125</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ.....</b>	<b>133</b>

## KISALTMALAR

**ABD** : Amerika Birleşik Devletleri

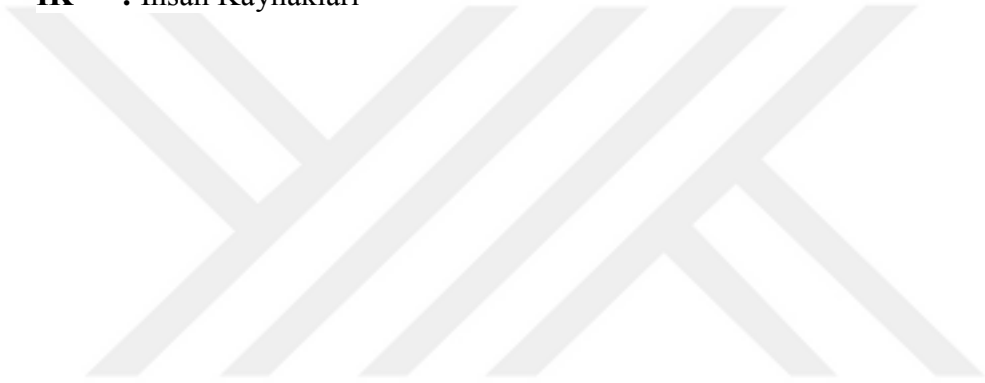
**BT** : Bilgi Teknolojileri

**CEO** : Chief Executive Officer

**CIO** : Chief Information Officer

**CTO** : Chief Technology Officer

**İK** : İnsan Kaynakları



## TABLO LİSTESİ

<b>Tablo 1:</b> Dijitalleşme etkisi .....	27
<b>Tablo 2:</b> Kategorilere Göre Toplu Yetkinlikler Kümesi .....	43
<b>Tablo 3:</b> Katılımcıların Çalıştıkları Sektörlere Göre Dağılımı.....	64
<b>Tablo 4:</b> Katılımcıların Endüstri 4.0'ın İnsan Kaynakları Yönetimi departmanının işini kolaylaştıracağına yönelik görüşleri .....	67
<b>Tablo 5:</b> Katılımcıların Endüstri 4.0 karşısındaki görüşlerine dair dağılımı.....	69
<b>Tablo 6:</b> Katılımcıların teknoloji öğrenme ile ilgili görüşlerinin dağılımı.....	72
<b>Tablo 7:</b> Katılımcıların Endüstri 4.0'ın İnsan Kaynakları Yönetimi alanını etkileyeceğini düşündükleri Teknolojik unsurlar ile ilgili öne çıkan görüşleri .....	75
<b>Tablo 8:</b> Katılımcıların Endüstri 4.0'ın getirdiği yeniliklerin maliyete olan etkisi hakkındaki görüşlerinin dağılımı .....	77
<b>Tablo 9:</b> Katılımcıların Endüstri 4.0'ın İş Analizi Uygulamalarına Etkisine İlişkin Görüşlerinin Dağılımı .....	81
<b>Tablo 10:</b> Katılımcıların Endüstri 4.0'ın İş Analizini kolaylaştıracağını savunan görüşlerinin dağılımı .....	82
<b>Tablo 11:</b> Katılımcıların Endüstri 4.0 ile Mavi ve Beyaz Yakalı Çalışanların Yetkinliklerindeki Değişiklikler Hakkındaki Görüşleri.....	83
<b>Tablo 12:</b> Katılımcıların Endüstri 4.0 ile uyumlu Yönetim Uygulamalarının İnsan Kaynakları Yönetimi departmanlarında uygulanma durumuna göre dağılımı .....	86
<b>Tablo 13:</b> Katılımcıların Endüstri 4.0 ve İnsan Kaynakları Planlaması Uygulamalarına etkisine ilişkin görüşlerinin dağılımı.....	89
<b>Tablo 14:</b> Katılımcıların Yetenekli Çalışanları Cezbetme, Elde Tutma Ve Eğitim ile Becerilerini Geliştirme Planlarına İlişkin Görüşlerinin Dağılımı .....	91
<b>Tablo 15:</b> Katılımcıların Endüstri 4.0'ın işgücü piyasasına etkilerine ilişkin görüşlerinin dağılımı .....	94
<b>Tablo 16:</b> Katılımcıların Endüstri 4.0 ve Seçme-Yerleştirme Uygulamalarına Etkisine İlişkin Görüşlerinin Dağılımı .....	98
<b>Tablo 17:</b> Katılımcıların Endüstri 4.0'ın Seçme-Yerleştirme Fonksiyonunu zorlaştıracağına ilişkin görüşleri .....	99
<b>Tablo 18:</b> Katılımcıların Endüstri 4.0'ın Seçme-Yerleştirme Fonksiyonunu kolaylaştıracağına ilişkin görüşleri .....	100



<b>Tablo 19:</b> Katılımcıların Trust Machine” (Güvenilir Makine)’nin İnsan Kaynakları Yönetimi Uygulamalarında Kullanım Amaçlarına İlişkin Görüşlerinin Dağılımı .....	103
<b>Tablo 20:</b> Katılımcıların Trust Machine” (Güvenilir Makine)’nin İnsan Kaynakları Uygulamalarında Kullanım Amaçlarına İlişkin Olumlu Görüşlerinin Dağılımı .....	103
<b>Tablo 21:</b> Katılımcıların Endüstri 4.0 ve Eğitim-Gelişim Uygulamalarına Etkisine İlişkin Görüşlerinin Dağılımı .....	105
<b>Tablo 22:</b> Katılımcıların Endüstri 4.0 ve Performans Yönetimi Fonksiyonuna Etkisine İlişkin Görüşlerinin Dağılımı .....	107
<b>Tablo 23:</b> Katılımcıların Endüstri 4.0’ın Performans Yönetimi Fonksiyonunu kolaylaştıracağına ilişkin görüşleri .....	108
<b>Tablo 24:</b> Katılımcıların Endüstri 4.0 ve Ücret Yönetimi Uygulamalarına Etkisine İlişkin Görüşlerinin Dağılımı .....	109

## ŞEKİL LİSTESİ

<b>Şekil 1:</b> Dört Endüstriyel Devrime Genel Bakış.....	6
<b>Şekil 2:</b> Endüstri 4.0'ı Tetikleyen Dokuz Teknolojik Unsur.....	8
<b>Şekil 3:</b> Büyük Veri'nin 3V'si.....	9
<b>Şekil 4:</b> Endüstri 4.0 Tasarım İlkeleri.....	17
<b>Şekil 5:</b> Perspektifte İş Analizi .....	41
<b>Şekil 6:</b> Akıllı İK 4.0 Kavramsal Çerçevesi .....	50
<b>Şekil 7:</b> Sürdürülebilir Eğitim.....	55
<b>Şekil 8:</b> Performans ve Potansiyel Matrisi (9 Kutu).....	57
<b>Şekil 9:</b> Katılımcıların Endüstri 4.0'dan en fazla etkileneceğini düşündükleri İnsan Kaynakları Yönetimi fonksiyonlarının dağılımı .....	68
<b>Şekil 10:</b> Katılımcıların İnsan Kaynakları Yönetimi Departmanlarında Dijital Dönüşüm Süreci Başlaması İçin Gerekli Gördükleri Adımların Dağılımı.....	71
<b>Şekil 11:</b> Katılımcıların Endüstri 4.0 ve tetiklediği 9 teknolojik unsurun İnsan Kaynakları Yönetimi fonksiyonlarını etkisine ve diğer teknolojik unsurlara ilişkin görüşlerinin dağılımı .....	73
<b>Şekil 12:</b> Katılımcıların Endüstri 4.0'ın bir sistem olarak İnsan Kaynakları Yönetimi departmanında kurulabilmesi için gerekli gördükleri tasarım ilkelerinin dağılımı.....	79
<b>Şekil 13:</b> Katılımcıların Endüstri 4.0 ve beraberinde getirdiği zorluklar sebebiyle ilişkilendirilen yetkinliklere ilişkin görüşlerinin dağılımı.....	84
<b>Şekil 14:</b> Katılımcıların Endüstri 4.0'ın getirdiği zorluklara bakış açısını gösterir şekil88	
<b>Şekil 15:</b> Katılımcıların Endüstri 4.0'ın İK planlaması üzerindeki olumlu etki ve fırsatlara ilişkin görüşlerini gösterir şekil .....	92
<b>Şekil 16:</b> Katılımcıların Dijitalleşme etkisine ilişkin görüşlerinin dağılımı.....	96
<b>Şekil 17:</b> Katılımcıların Endüstri 4.0'ın Türkiye'deki işgücüne etkisine ilişkin görüşlerinin dağılımı .....	97
<b>Şekil 18:</b> Katılımcıların Trust Machine'' (Güvenilir Makine)'nın İnsan Kaynakları Uygulamalarında Kullanımı Durumunda Kullanılma Amaçlarına İlişkin Tutumu .....	102

<b>Tezin Başlığı:</b> Endüstri 4.0'ın İnsan Kaynakları Yönetimi Uygulamalarına Etkisi Üzerine Bir Araştırma	
<b>Tezin Yazarı:</b> Seher TAŞKÖPRÜ	<b>Danışman:</b> Dr.Öğr.Üyesi Ece KUZULU
<b>Kabul Tarihi:</b> 20 Mayıs 2019	<b>Sayfa Sayısı:</b> viii (ön kısım)+125(tez)+8(ek)
<b>Anabilimdalı:</b> İnsan Kaynakları Yönetimi	<b>Bilimdalı:</b> İnsan Kaynakları Yönetimi
<p>Günümüzde gittikçe önemi artan bir kavram olan Endüstri 4.0, teknolojinin daha da hızlı gelişmesiyle beraber her alanda görülmeye başlamıştır. Teknoloji, hayatımıza girmesinin ilk yıllarından bu yana, insanoğlunun işini kolaylaştırması amacıyla geliştirilmiştir. Bu bakımdan bu çalışmada Endüstri 4.0'ın insan kaynakları yönetimi alanına etkisi incelenmeye değer görülmüştür. Çünkü Endüstri 4.0 ve beraberinde gelen tüm yenilikler işgücü piyasalarını, dolayısıyla işletmelerdeki insan kaynağını etkilemektedir. Bu bağlamda, bu tez çalışmasının amacı, Endüstri 4.0 ve beraberinde getirdiği yeniliklerin insan kaynakları yönetimi alanındaki etkilerine dair teorisyenlerin öne sürdüğü iddiaların insan kaynakları yönetimi uygulamalarında karşılığının olup olmadığını ortaya koyabilmektir.</p> <p>Bu çalışmada yöntem olarak nitel araştırma deseni kullanılmış ve veriler yapılandırılmış mülakat ile ikincil veri kaynaklarından elde edilmiştir. Yapılandırılmış mülakatta 8 İK uygulayıcısı ile derinlemesine görüşmeler yapılmıştır. Görüşmeler MAXQDA 18 ile analiz edilmiştir.</p> <p>Bu tez çalışmasının sonucunda ise, Endüstri 4.0'ın insan kaynakları yönetimi alanını etkilediği tespit edilmiştir. Endüstri 4.0'ın en fazla etkilediği insan kaynakları fonksiyonları ise iş analizi, insan kaynakları planlaması ve seçme-yerleştirme olarak gösterilebilir. Her alanda dijitalleşmeye olan talep arttıkça ve daha fazla rekabet unsuru ortaya çıktıkça, bu varsayımlar Endüstri 4.0'ın insan kaynakları yönetimi alanını etkilemeye devam edeceğinin sinyallerini vermektedir. Sonuç olarak, Türkiye'de Endüstri 4.0 alanı yeni olması nedeniyle alana bir katkı yapılmış ve insan kaynakları yönetimi rolünde Endüstri 4.0'ın etkilere sahip olduğu tespit edilmiştir.</p>	
<b>Anahtar Kelimeler:</b> Endüstri 4.0, İnsan Kaynakları Yönetimi, Teknoloji, İnsan Kaynakları Yönetimi Fonksiyonları	

<b>Title of the Thesis:</b> A Research on the Impact of Industry 4.0 on Human Resource Management Practices	
<b>Author:</b> Seher TAŞKÖPRÜ	<b>Supervisor:</b> Assist. Prof. Dr. Ece KUZULU
<b>Date:</b> May 20, 2019	<b>Nu. of Pages:</b> viii (pre text)+125(main body)+11(App.)
<b>Department:</b> Human Resources Management	<b>Subfield:</b> Human Resources Management
<p>Industry 4.0, which is an increasingly important concept, has started to be seen in every field with the development of technology. Technology has been developed since the early years of our lives, to facilitate the work of human beings. In this respect, the impact of Industry 4.0 on human resources management has been considered worthy of study in this paper. It is because Industry 4.0 and all the innovation that comes with it affects the labor markets, hence the human resources in the enterprises. In this context, the purpose of this study is to determine whether the claims of theorists about the effects of Industry 4.0 and its innovation in the field of human resources management are reflected in human resources management practices.</p> <p>In this study, qualitative research design was used as a method and data were obtained from structured interview and secondary data sources. In-depth interviews were conducted with 8 HR practitioners in the structured interview. Interviews were analyzed with MAXQDA 18.</p> <p>As a result of this paper, it is determined that Industry 4.0 affects the human resources management field. The human resources functions most affected by Industry 4.0 can be shown as job analysis, human resources planning and selection-placement. As the demand for digitalization in each area increases and more competitive elements emerge, these assumptions signal that Industry 4.0 will continue to affect the field of human resources management. As a result, 4.0 Industrial area in Turkey made a contribution to the field because of the new human resources and were determined to have the impact of the Industry 4.0 The role of management.</p>	
<b>Keywords:</b> Industry 4.0, Human Resources Management, Technology, Human Resource Management Practices	

## GİRİŞ

Bilgi teknolojilerindeki gelişim ve küreselleşmenin etkisiyle, işletmeler sürdürülebilir rekabetçiliği sağlamak için sürekli olarak değişen koşullara uyum sağlamak zorunda kalmaktadırlar. Bu uyumu yakalamak, her geçen gün daha da artan teknolojik gelişim ile birlikte işletmeleri zorlamaktadır. Teknolojik değişim, ekonomik, sosyal ve politik yönden, hem iş gücü piyasalarını hem de işletmeleri yakından ilgilendirmektedir. Dahası, dünya bu değişim ve dönüşüm sürecinde endüstriyel devrimler olarak nitelendirilen birçok döneme tanıklık etmiştir. Böyle bir değişim ve dönüşüm süreci, dijitalleşme ve robotiğin hızlı gelişimi nedeniyle Endüstri 4.0 olarak adlandırılan bir devrim ile farklı bir boyut kazanmıştır. Endüstri 4.0 ile gerçekleşen değişimi incelemek, hem yeni teknolojilere erişimde hem de bunların nasıl kullanıldığını değerlendirmek açısından son derece önemlidir.

Endüstri 4.0 ve beraberindeki değişimlerin potansiyel büyüklüğü ışığında, çok sayıda çalışmanın, otomasyonun bazı meslekleri ortadan kaldırmaya başlayabileceği konusunu ortaya koymasına şaşırtıcı değildir (Lorenz vd., 2015: 4; Sümer, 2018: 3; Bauer vd., 2015:422; Pfeiffer, 2017: 116). Özellikle teknolojiye yoğun kullanım işletmelerdeki insan kaynağının hem işini hafifletmiş, hem de işini kaybetme korkusunu ortaya çıkarmıştır.

Endüstri 4.0 ve beraberinde gelen yenilikler, üretim teknolojilerinde köklü bir devrim yaratmış, insan kaynağı ihtiyacını nitelik ve nicelik yönünden değiştirerek yeni yönetsel sorunları gündeme getirmiştir. Bu yenilikler, çalışanların akıllı makinelerle nasıl etkileşime gireceğini hesaba katarak, temel süreçlerini gözden geçirmesi gereken insan kaynakları yönetimi departmanlarının radikal bir dönüşümünü gerekli kılmıştır.

Endüstri 4.0, insan kaynakları yönetimi alanında yeni bir kavram olmakla birlikte anlaşılmasının zaman alacağı düşünülmektedir. Her geçen gün hayatımıza etki eden teknoloji insan kaynakları yönetimi alanında da etkisini göstermeye başlamıştır. Bu bağlamda, yürütülen bu araştırma ile Türkiye’de Endüstri 4,0’ın insan kaynakları yönetimi alanı ve uygulamalarına etkisi ortaya koyulmaya çalışılmıştır.

## **Çalışmanın Kapsamı**

Endüstri 4.0 kavramı, teknolojinin artmasıyla insanların, nesnelerin ve sistemlerin veri alışverişi yoluyla aralarındaki bağlantıyı tanımlamaktadır. Endüstri 4.0 ile, insan ve makine arasındaki ilişki belki de geçmişten günümüze tahmin edilemeyecek bir ilerlemeye şahitlik etmektedir. Bu da işletmelerin insan kaynakları yönetimi departmanlarının teknolojik olarak hem insan ile ilgili hem de dijital alanda değerlendirme yapmasını gerektirmektedir. Bu noktada, insan kaynakları yönetimi fonksiyonlarının Endüstri 4.0 kapsamında incelenmesi işletmeler açısından önem arz etmektedir.

Bu çalışma üç ana bölümden oluşmaktadır.

Birinci bölümde araştırmanın dayandığı kavramsal çerçeve ele alınmaktadır. Bu kapsamda öncelikle Endüstri 4.0 kavramı ayrıntılı olarak incelenmiştir. Endüstri 4.0'ı oluşturan unsurlardan ve işletmelerde Endüstri 4.0'ın kurulabilmesi için tasarım ilkelerinden bahsedilmiş, Endüstri 4.0'ın en önemli unsurlarından biri olan otonom robotlar incelenmiştir.

İkinci bölüm araştırmanın Endüstri 4.0 ve insan kaynakları yönetimi ile olan ilişkisini ele almış, Endüstri 4.0 döneminde insan kaynakları yönetiminin organizasyonlardaki yerine değinilmiş ve Endüstri 4.0'ın işgücüne etkisine ilişkin kuramsal yaklaşımlar incelenmiştir. Endüstri 4.0'ın insan kaynakları yönetimi fonksiyonları ile ilişkisine de bu bölümde değinilmiştir.

Üçüncü ve son bölümde ise araştırmanın önemi ve amacı, sınırları, araştırmanın metodolojisi, deseni ve kullanılan teknikler, katılımcıların belirlenmesi ve araştırma boyunca veri toplama ve analiz süreci detaylı bir şekilde anlatılmıştır. Son olarak, Sakarya ve İstanbul illerinde faaliyet gösteren firmaların insan kaynakları yönetimi departmanlarında çalışan 8 insan kaynakları yönetimi uygulayıcısı ile gerçekleştirilen saha araştırması sürecinde yapılan görüşmelerden elde edilen verilerin sonuçlarının sunulduğu bulgular yer almaktadır.

## **Çalışmanın Önemi**

Endüstri 4.0 döneminde, insan kaynağına yönelik değişim ve dönüşüm süreci hakkında bilgi sahibi olmak işletmeler açısından oldukça önemli ve gerekli bir konudur. Endüstri 4.0'ın getirdiği yeniliklere uyum sağlamak için sürdürülebilir rekabeti sağlamayı, mevcut ve gelecekte gerekli işgücünü planlamayı, işletmelere teknolojik gelişimleri takip etmeyi neredeyse zorunlu kılmıştır. Endüstri 4.0 ve insan kaynakları yönetimi ilişkisini anlamak ve bununla ilgili bilgi sahibi olmak insan kaynakları yöneticileri ve işletmeler için önemli bir bakış açısı sağlamaktadır. Bu noktada, Endüstri 4.0'ın organizasyonların her biriminde etkili olabilmesinde insan kaynakları yönetimi departmanları önemli bir rol oynamaktadır. İnsan kaynakları yönetimi ve uygulamalarının teknolojik yönden mevcut ve gelecekteki durumuna yönelik Endüstri 4.0 ile olan ilişkisini incelemek, bir yol haritası oluşturmaya yardımcı olarak düşünülebilir. Tüm bu nedenler, Endüstri 4.0 ve insan kaynakları yönetimi arasındaki ilişkinin incelenmesini gerekli kılmaktadır.

Bu çalışmanın endüstriyel devrimlerin günümüzdeki karşılığı olan Endüstri 4.0'ın insan kaynakları yönetimi alanı ile ilişkisini kavramak isteyen işletmelere yol gösterici olacağı düşünülmektedir. İnsan kaynakları yönetimi ve Endüstri 4.0 ile ilgili literatürdeki çalışmaların sayısı düşüktür. Bu nedenle çalışma özgün ve literatürdeki eksiklikleri gidermeye yönelik bir öneme sahiptir.

## **Çalışmanın Amacı**

Günümüzde toplumlar dijitalleşme ve robotiğin hızlı gelişimi ile Endüstri 4.0 olarak adlandırılan sanayi devrimiyle karşı karşıyadır. Bu devrim diğer birçok alanda olduğu gibi insan kaynakları yönetimi alanında da büyük değişimleri beraberinde getirmiştir. Bu çalışmanın amacı, literatürde Endüstri 4.0 ve beraberinde getirdiği yeniliklerin insan kaynakları yönetimi alanındaki etkilerine dair görüşleri ortaya koymak, literatür taraması ışığında ortaya çıkan sorunsalları derinlemesine mülakat yöntemi ile test etmek, teorisyenlerin öne sürdüğü iddiaların insan kaynakları yönetimi uygulamalarında karşılığının olup olmadığını araştırmaktır.

## **Çalışmanın Yöntemi**

Özgün bir araştırma yapmak üç önemli amacı (şeffaflık, metodiklik ve kanıtlara bağımlılık) yerine getirme zorluğu ile belirlenmektedir. Araştırmacılar, ortaya konulan teorilerin pratikte geçerli olup olmadığını anlamak istemektedir. Nitel çalışmalar gerçek hayatın bağlamsal zenginliğine katılabildiğinden, araştırmacının birçok insanın günlük yaşamını ve uygulamalarını birçok koşulda araştırmasına ve incelemesine olanak sağlamaktadır (Yin, 2016: 3-4). Bu bağlamda, yürütülen çalışmada insan kaynakları yönetimi uygulayıcılarının Endüstri 4.0'a ilişkin görüşlerini ortaya koymalarını sağlamak ve Endüstri 4.0'ı kendi kurumlarında ne kadar uygulayabildiklerini belirlemek amacıyla bu tez çalışması için nitel araştırma yöntemi seçilmiştir.

Araştırma kapsamında elde edilen verilerin analizi MAXQDA 18 programı ile kodlama, yorum yapma ve ağırlık analizleri kullanılarak gerçekleştirilmiştir.



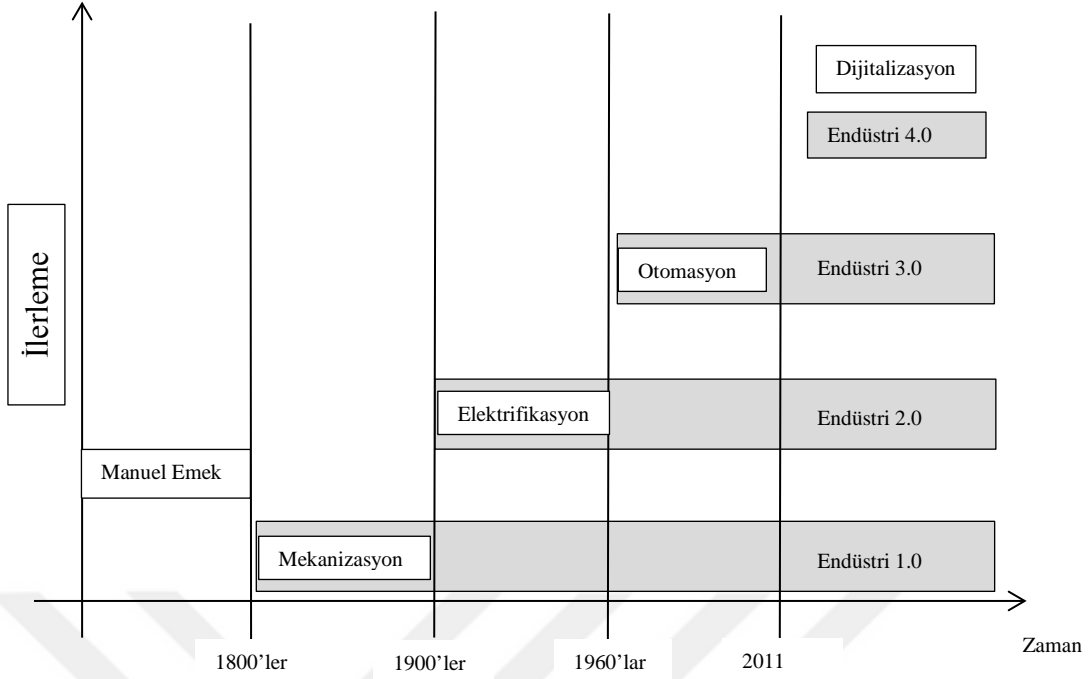
## **BÖLÜM 1: ENDÜSTRİ 4.0'IN TARİHÇESİ**

Endüstri herhangi bir ekonominin ayrılmaz bir parçasıdır. Endüstrileşmenin başlangıcından bu yana, endüstri teknolojik değişimler ve yenilikler nedeniyle paradigma değişimlerine uğramıştır. Bu paradigma değişimleri “Endüstriyel Devrimler” olarak bilinmektedir: mekanizasyon (1.Endüstri Devrimi), elektrik enerjisinin yüksek kullanımı (2.Endüstri Devrimi), elektronik ve otomasyon (3.Endüstri Devrimi) (Shamim vd., 2016: 5309) .

Endüstri devrimi 18.yy.'da İngiltere'de ortaya çıkmış ve kısa süre içinde Avrupa ülkeleri ve ABD'de kendini göstermiştir; endüstri devriminden sonra ülkelerin gelişme göstergesi endüstrileşme oranlarına göre belirlenmeye başlanmıştır. Endüstrileşme, insan ihtiyaçları doğrultusunda doğanın dönüştürülmesi olarak kabul edilmektedir. Yani sanayi toplumlarında, tarım toplumundan farklı olmak üzere insanın doğa ile olan ilişkisi değişmiştir. Endüstrileşme ile insanoğlu doğayı artık bir hammadde olarak görmeye başlamıştır. Doğadan alınan bu hammadde makineler, enerji ve emek gücü kullanılarak birçok işlemde geçirilmiştir (Aksoy, 2017: 36).

İlk üç sanayi devrimi neredeyse 200 yıl sürmüştür. İlk olarak, 1780'lerde buhar makinaları ile çalışan mekanik tezgahlar önemli bir değişim başlatmıştır. Dokuma üretimi, özel yapım işleri merkezi fabrikalar lehine bırakmış, ardından verimlilikte ciddi bir artış olmuştur. İkinci sanayi devrimi ilkinden yaklaşık 100 yıl sonra Ohio (Cincinnati)'daki mezbahalarda başlamış ve zirvesini ABD'deki Ford Model T'nin üretimi ile bulmuştur. Hem işbölümü hem de konveyör (taşıyıcı) bantlarının kullanımına dayanan sürekli üretim hatlarının geliştirilmesi, başka bir verimlilik patlaması ile sonuçlanmıştır. Üçüncü Sanayi Devrimi, 1969'da Modicon, otomasyon sistemlerinin dijital programlanmasını sağlayan ilk programlanabilir mantık denetleyicisini sunmasıyla başlamıştır. Programlama modelinin, günümüzün modern otomasyon sistem mühendisliğini hala yönetmekte olduğu ve son derece esnek ve verimli otomasyon sistemlerine yol açtığı iddia edilmektedir (Drath ve Horch , 2014: 56-57).

Üç sanayi devrimi, mekanizasyon, elektrik ve bilgi teknolojilerini insani üretim boyutuna getirmiştir (Qin, Liu ve Grosvenor, 2016: 174) .



**Şekil 1:** Dört Endüstriyel Devrime Genel Bakış

**Kaynak:** Drath ve Horch (2014:56). Industrie 4.0: Hit or Hype?. IEEE Industrial Electronics Magazine.

Endüstrileşme, mekanik tezgâh gibi makinelerin, malların yapımı biçiminde bir devrim yarattığı 18. yüzyılın sonlarında su ve buhar gücünün mekanik imalat sistemlerinde uygulanması sonucu olarak Birinci Endüstri Devrimi ile gündeme gelmiştir. 19. yüzyılın sonlarında elektrik ve iş bölümü ile desteklenen global üretim İkinci Endüstri Devrimi'nin gerçekleşmesini sağlamıştır. 1970'li yılların başında başlayan ve günümüze kadar devam eden bilgi teknolojisi ve ileri elektroniğin imalat otomasyonuna yol açacak şekilde uygulanması Üçüncü Endüstri Devrimi'nin ortaya çıkmasını sağlamıştır. Dördüncü Endüstri Devrimi için ise devrime ilişkin iddialar söz konusu teknolojik dönüşümün ortaya çıkmasından önce başlamıştır (Kagermann, Wahlster ve Helbig, 2013: 14).

## 1.1.Endüstri 4.0 Kavramı

Akıllı endüstri ya da “Endüstri 4.0”, gömülü sistemlerden siber fiziksel sistemlere kadar olan teknolojik gelişmeleri ifade etmektedir. Endüstri 4.0’ın gömülü sistemler ve ağlar, bilgi ve iletişim teknolojileri, yarının yenilikçi çözümlerinin oluşturulduğu ana kayayı oluşturduğu söylenmektedir (MacDougall, 2014:6).

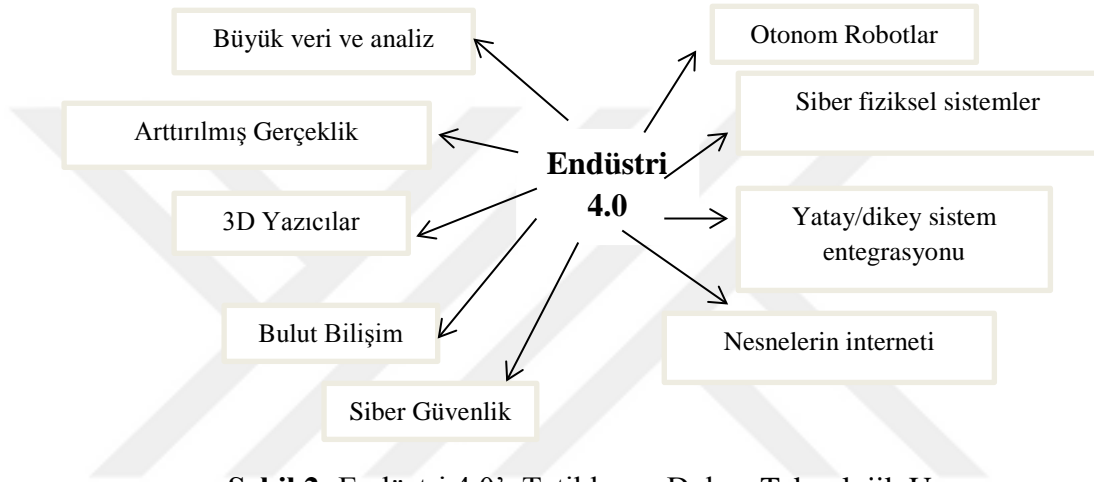
Günümüz ekonomisi sosyal, ekonomik, teknolojik ve politik değişimlerin tetiklediği Dördüncü Endüstri Devrimi ile yüzleşmektedir. Bu Dördüncü Endüstri Devrimi, aynı zamanda mevcut iş ve mevcut süreçlerde dijital dönüşümün alt sınıfı olan, dijital bilgisayar yapıları ile manuel iş operasyonlarının yerini alan Endüstri 4.0 olarak da bilinmektedir (Shamim vd., 2016: 5309).

Alman hükümetinin ileri teknoloji stratejisinin bir parçası olarak, Endüstri 4.0 terimi genellikle dördüncü sanayi devrimi olarak adlandırılmaktadır. Endüstri 4.0 kavramı, tüm değer zincirinin artan dijitalleşmesini ve insanların, nesnelerin ve sistemlerin gerçek zamanlı veri alışverişi yoluyla aralarındaki bağlantıyı tanımlamaktadır. Bu ara bağlantı sonucunda, ürünler, makineler ve süreçler yapay zeka ile donatılmakta ve kendiliğinden ortamdaki değişikliklere bağımsız olarak adapte olabilmektedir. Dahası, akıllı nesnelere, esnek, kendi kendini kontrol eden üretim sistemlerinin oluşturulmasını geliştirerek daha geniş sistemlere gömülü hale gelmektedir. Akıllı nesnelere ve sistemlere için çeşitli uygulama alanları vardır, ancak ana odak noktası hala endüstriyel uygulamalar kısmını içermektedir (Hecklau vd., 2016: 2).

Endüstri 4.0, çeşitli işletmeler, fabrikalar, tedarikçiler, lojistik, kaynaklar, müşteriler vb. arasında eksiksiz bir iletişim ağı olacağı anlamına gelmektedir (Qin, Liu ve Grosvenor, 2016: 174). “Endüstri 4.0” teriminin ürün teknolojileri içinde teknoloji ve yapay zekanın yeni oluşumlarını sembolize edeceği ve akıllı robotların, geleceğin fabrikaları içinde oyun değiştirici olacağı ve birçok süreçte vazgeçilmez olarak insanlarla birlikte çalışacağı öngörülmektedir. Dördüncü Endüstriyel Devrim, yapay zekanın yeni oluşumları tarafından ve “her şeyle herşeyin” in her yerde olan ağı tarafından karakterize edilmektedir. Bu yüzden, avatar ağları içinde ortak problem çözme ve sanal eğitim, sanal insanlar ve makineler ampirik kanıtların kuvvetle ihtiyaç duyulduğu büyük bir araştırma alanıdır (Richert vd., 2016: 142).

## 1.2.Endüstri 4.0 ve Bileşenleri

Banger'a (2017: 37) göre, Endüstri 4.0'a dair her şeyi öğrenmeden uygulamaya çalışmak ciddi yatırım kayıplarına yol açacaktır. Endüstri 4.0; sensör, bilişim, iletişim, internet, otomasyon, yapay zeka ve robotik teknolojilerinin süreçleri yoğun biçimde etkilemesi ve dönüştürmesi ile ortaya çıkan bir kavramdır. Endüstri 4.0'ı tetikleyen unsurlar Şekil.2'de gösterilmiştir.

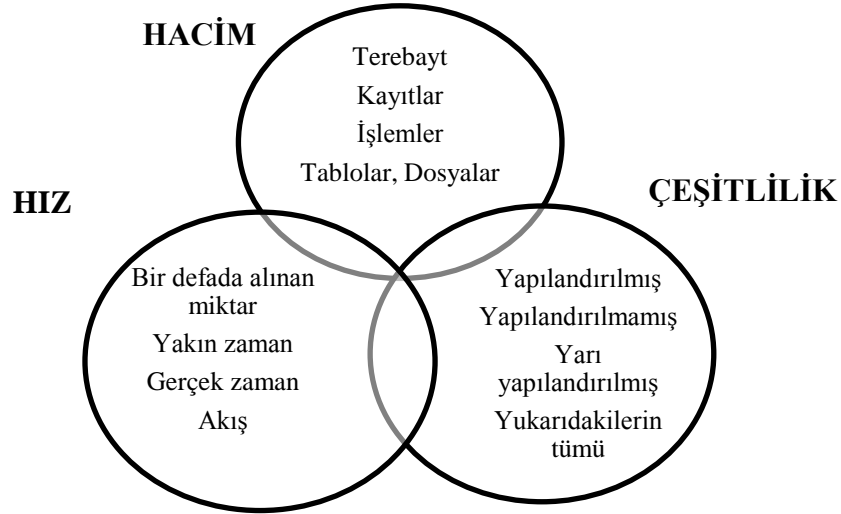


Şekil 2: Endüstri 4.0'ı Tetikleyen Dokuz Teknolojik Unsur

**Kaynak:** TÜSİAD (2016: 25). Türkiye'nin küresel rekabetçiliği için bir gereklilik olarak sanayi 4.0: Gelişmekte olan ekonomi perspektifi. İstanbul.

### **Büyük Veri ve Analiz (Big data)**

Büyük veri olgusu, yüksek hacim, hız ve çeşitlilik ile karakterize edilen belirli teknoloji ve değer dönüşümü için analiz yöntemleri gerektiren bilgi varlıkları olarak tanımlanmaktadır (De Mauro vd., 2016: 1). Büyük Veri'nin 3V'si şekilde gösterilmiştir:



**Şekil 3:** Büyük Veri'nin 3V'si

**Kaynak:** Russom (2011: 6). Big Data Analytics. TDWI Best Practices Report.

Kurumsal ve müşteri bazlı yönetim sistemleri, üretim sistemleri gibi birçok farklı kaynaktan elde edilen verilerin toplanması ve kapsamlı biçimde değerlendirilmesi, karar verme süreçlerinde standart hale gelmeye başlamaktadır (TÜSİAD, 2016: 25).

Bilgi, Teknoloji, Yöntemler ve Etki Büyük Veri'nin en kritik bileşenlerine karşılık gelmektedir. Bu bileşenlerin her birinde yeni yaklaşımların ortaya çıkması, mevcut işletmeler içindeki insan kaynakları yönetimi için önemli zorluklar ortaya çıkarmıştır. Yeni veri kaynaklarının ortaya çıkması, iş-etki analitiği için kullanılan yöntemlerin ve teknolojilerin yenilenmesi ile birleştiğinde, BT becerilerinden iş alanı bilgisine ve iletişim becerilerine kadar yeni disiplinler arası yetkinliklerin geliştirilmesini gerektirmektedir. Bu, işletmeler için insan sermayelerini yükseltme arayışında ve gelecekteki Büyük Veri ve Analitik Uzmanları olan yetenekli yöneticileri hazırlamaya ihtiyaç duyan eğitimciler için bir yetenek sorunu teşkil etmektedir (De Mauro vd., 2016: 2-3). Bu bileşenleri kısaca açıklamak gerekirse;

**Bilgi:** Bilgi madde ve enerji ile birlikte gerçekliğin temel yapı taşı olarak kabul edilmektedir (Meijer, 2013: 2).

Günümüzde bilgi bulunabilirliğinde toplum eşi görülmemiş bir büyümeye şahitlik etmektedir. Veriler artık "kişisel", yani çoğunluğun kişisel cihazlar aracılığıyla diğer

bireyler ve makinelerle etkileşime girdiği için doğrudan insan tarafından yaratılan ve tüketilen olarak kabul edilmektedir (De Mauro vd., 2016: 2-3).

**Teknoloji:** Son yıllarda hacim, hız ve çeşitli büyüklükteki verilerin işlenmesi için kullanılabilir araçlar büyük ölçüde gelişmiştir. Genel olarak bu teknolojiler çok pahalı değildir ve yazılımların çoğu açık kaynak kodludur. Teknolojiye yeterince dikkat edilmede, her zaman büyük veri stratejisinin gerekli bir bileşenidir (McAfee ve Brynjolfsson, 2012: 66).

**Yöntemler:** Büyük Veri analizi, temel olarak işleminden geçirilen verilerin hacmi, hızı ve çeşitliliği nedeniyle geleneksel veri analizinden farklıdır. Büyük Veri üzerinde analiz yapmak için, veri toplama, işleme, analiz etme ve yeniden yerleştirme ile ilgili faaliyetleri ve görevleri organize etmek adım adım bir yöntem gerektirmektedir. Bu yöntem dokuz aşamada gösterilmektedir:

1. İş Vaka Değerlendirmesi
2. Veri Kimliği
3. Veri Toplama ve Filtreleme
4. Veri Çıkartma
5. Veri Doğrulama ve Temizleme
6. Veri Toplama ve Sunumu
7. Veri Analizi
8. Veri Görselleştirme
9. Analiz Sonuçlarının Kullanımı (Erl, Khattak ve Buhler, 2015: 45).

**Etki:** Büyük Veri'nin yükselişi, hem olumlu hem de olumsuz yönde bilim, ekonomi, kültür ve toplum alanında, insan hayatının birçok yönünü yaygın bir şekilde etkilemiştir. İşletmelere, Büyük Verilerin analizi yoluyla ekonomik değer yaratma fırsatı verilmektedir. Büyük Veri aynı zamanda toplum, işletmeler ve bireyler üzerindeki olumsuz etkiyle ilgili yaygın endişeleri de taşımaktadır. En büyük endişe gizlilikle ilgilidir. Bir kişinin hayatının dijital izlerini taşıyan veri kümelerinin, özel ayrıntıları ortaya çıkarmak ve hatta bireylerin gelecekteki davranışlarını tahmin etmek için kullanılabilir olduğu öngörülmektedir (De Mauro vd., 2016: 2-3).

Richert ve meslektaşları (2016: 142-143), mevcut büyük verilerin yenilikçi kullanımının ve analitik bilginin rekabet avantajına dönüştürülmesinin, Endüstri 4.0 ağlarını başarılı bir şekilde yönetmek için gerekli olan temel yetkinliklerden bazıları haline geleceğini öngörmektedir.

Büyük veri, bir işletmenin yapısını değiştirme yeteneğine sahiptir. İşletmelerin “Büyük Veri”nin yalnızca teknoloji ile ilgili olmadığını bu teknolojilerin bir kurumu nasıl ileriye götürebileceklerini de anlamaları gerekmektedir (Erl, Khattak ve Buhler, 2015: 45).

### **Otonom Robotlar, Akıllı Makineler**

Otonom robotlar; çevreden çeşitli nitelikte bilgiyi üzerindeki yazılım sayesinde ses, ışık, sıcaklık, görüntü gibi sensörler aracılığıyla toplayıp anlamlandırdıktan sonra harekete geçen robotlar olarak tanımlanmaktadır. Bir robotun otonom robot olma özelliği kazanabilmesi için görme, düşünme ve harekete geçme işlevlerini yapması gerekmektedir (İnner, 2019: 1). Bu konuya ilerleyen bölümlerde daha ayrıntılı şekilde değinilecektir.

### **Siber Fiziksel Sistemler**

Siber fiziksel sistemler, fiziksel nesnelerin ve yazılımların birbirleriyle iç içe geçtiği, farklı bileşenlerin birbirleriyle bilgi alışverişinde bulunabildikleri ve çok sayıda etkileşimde bulunabilmeyi sağlayan bir mekanizmadır (Zhong vd., 2017: 5).

Siber fiziksel sistemler, uyarlanabilir ve öngörücü sistemler oluşturmak için birlikte tasarlanan ve güvenlik, güvenilirlik, çeviklik, istikrar, verimlilik, sürdürülebilirlik, gizlilik dahil performansın artırılması olarak tanımlanmaktadır (Sunder, 2012: 7).

Richert ve meslektaşları'na (2016: 142-143) göre, siber fiziksel sistemlerin inovasyonu ve gelişmesi, bilgisayar bilimcileri ve ağ profesyonellerinin çeşitli disiplinlerdeki uzmanlarla çalışmasını gerektirecektir. Aynı zamanda üniversitelerin mühendisleri ve bilim insanlarını nasıl yetiştirmesi gerektiği konusunda devrim yapacaktır.

### **Dikey ve Yatay Sistem Entegrasyonu**

Endüstri 4.0'ın gerçekleşmesi için işletmeler arası değer ağının yatay entegrasyonunu, ve işletme içi dikey entegrasyonu uygulamak önemlidir. Yatay entegrasyonda bir işletme, diğer birçok ilgili işletmeyle hem rekabet etmeli hem de işbirliği yapmalıdır. İşletmeler arası yatay entegrasyon ile ilgili işletmelerin etkin bir ekosistem oluşturacağı öngörülmektedir. Bilgi, finans ve materyal bu işletmeler arasında akıcı bir şekilde iletilir hale gelecektir. Bu nedenle, yeni iş modelleri ortaya çıkabilmektedir. Dikey entegrasyon da ise, bir işletme, sensör, kontrol, üretim yönetimi, üretim ve kurumsal planlama gibi çeşitli fiziksel ve bilgi alt sistemlerine sahiptir. Bu akıllı makine entegrasyonları, farklı ürün türlerine uyum sağlamak için dinamik olarak yeniden yapılandırılabilen, kendi kendini organize eden bir sistem oluşturmaktadır ve üretim sürecini şeffaf hale getirmek için büyük bilgi toplanmakta ve işlenmektedir (Wang vd., 2015: 2).

### **Nesnelerin İnterneti**

Nesnelerin interneti, akıllı nesne, nesnelerin ağı ve işbirliği yapan nesnelere gibi aynı temel teknolojiyi temsil eden isimlere sahiptir (Vasseur ve Dunkels, 2010: 3). Nesnelerin İnterneti her nesnenin bir şekilde internete erişip, diğer cihazlarla iletişim halinde olması olarak tanımlanmaktadır (Aşkan, 2019: 1). İngilizce teknoloji dilinde "Internet of Things (IoT)" şeklinde ifade edilen "Nesnelerin İnterneti (Nİ)" kavramı incelendiği zaman önemli iki kaynak sözcük karşımıza çıkmaktadır. Bunlar:

**Nesne:** Endüstri 4.0'a göre nesne, içinde gömülü olarak iletişim, bilişim donanımı ve yazılımı bulundurma ihtimali ve potansiyeli olabilen her türlü fiziksel varlıktır (Vasseur ve Dunkels, 2010: 3).

**Sensör:** Canlılar nasıl çevrelerinde olup bitenleri duyu organlarıyla hissediyorlarsa, makineler de üzerlerindeki sensörler sayesinde birçok şeyi algılamaktadırlar. Gömülü bilişim donanım ve yazılımına sahip akıllı nesnelere, kendi ve çevresel durumlarını tespit etmek için sensörler aracılığı ile elde ettikleri ölçüm verilerinden yararlanmaktadırlar. Böylece akıllı nesne, sensörlerden kendisine gelen bu verilere dayalı olarak kararlar üretme ve oluşan yeni durumu ilgili noktalara iletebilme veya gerekli bazı eylemleri yerine getirebilme imkânına ulaşmaktadır (Banger, 2017: 39).



İnternete doğrudan bağlanabilen ve sürekli büyüyen bir cihaz setinin çoğalması, yeni bir bilgisayar tabanlı paradigmaya yol açmaktadır. Başlangıçta, internet, özel olarak geliştirilmiş ağ geçitleri (yönlendiriciler) aracılığıyla kurumsal ana bilgisayarları ve akredite edilmiş terminalleri birbirine bağlamıştır. Daha yakın bir zamanda, internet her türlü sunucuya, her türlü uygulamaya erişmek isteyen her türlü kullanıcıyı bağlamıştır. Şimdilerde, sosyal medya ile her türlü insanı sezgisel ve etkili bir şekilde insanlara ve sanal topluluklara bağlamaktadır. İnternetin büyümesi, yavaşlama belirtileri göstermemektedir. Sürekli her şeyin dâhil olduğu, yaygın bilgi işlem ve iletişim için yeni paradigmlar tercih edilen bir altyapı haline gelmektedir. Bir sonraki evrim, tüm “şeyler” ve gömülü kablosuz (veya kablolu) bağlantısı olan nesnelere veri toplama, veri analizi, karar verme ve (uzaktan) çalıştırmayı destekleyen kontrol sistemlerine bağlı olacaktır. “Şeyler”, makineleri, ev aletlerini, hayvanları, habitatları, habitat sakinlerini ve işletmeleri vb. içermektedir (Minoli, 2013: 1).

Zhong ve meslektaşları'na (2017: 4) göre nesnelere İnterneti (IoT), nesneden nesneye iletişim ve veri paylaşımını mümkün kılan fiziksel nesnelere, sistemlere ve hizmetlere gelişmiş bağlantısını sunmaktadır. Çok sayıda geleneksel alanın, günlük hayatımızın her alanına gömülü IoT teknolojisi tarafından destekleneceği düşünülmektedir.

Akıllı(dijital) insan kaynakları yönetimi konusunu doğrudan ele alan (Strohmeier, 2018: 4), nesnelere interneti (IoT)'nin insan kaynaklarına kabul edilmesi ile ilk olarak insan kaynakları yönetimi teknolojilerini, yani insan kaynakları yönetimi'nin donanımı, yazılımı ve verilerini değiştireceğini söylemiştir. Özellikle teknik disiplinler insan kaynakları yönetiminde Nesnelere İnterneti'nin birkaç uygulama senaryosunu geliştirmiştir. Bu senaryolar öncelikle, yeni başlayanlar için özerk bir şekilde kullanımlarını tanıtan, “akıllı şeylerle insan kaynağı eğitimini otomatikleştirmek gibi” insan kaynakları yönetimi'nin gelişmiş otomasyonu için akıllı şeyler kullanmak anlamına gelmektedir. Bu senaryolar ikinci olarak, personel gereksinimlerini, çalışma zamanlarını, yeterlik eksikliklerini veya mola ihtiyaçlarını içeren insan kaynağı bilgilerini algılayarak gelişmiş insan kaynakları yönetimi bilgileri için akıllı şeyler kullanmak anlamına gelmektedir.

### **Siber Güvenlik**

İş, ev, okul veya herhangi bir ortamdaki tüm sistemlerin, cihazların, araçların, internete bağlantılı hale gelmesi yeni türden bir haberleşme mahremiyeti ve güvenlik problemini ortaya çıkarmıştır. Siber güvenlik; bilginin izinsiz ve yetkisiz kullanımı, yok edilmesi, değiştirilmesi, bilgiye zarar verilmesine yönelik erişimleri engelleme ile bilginin korunması işlemlerini içermektedir (Banger, 2017: 45).

Siber, "İnsanların bilgisayarlar ve telekomünikasyon sistemleri aracılığıyla herhangi bir coğrafi sınırlamaya maruz kalmadan, birbirine bağlı olma durumu" olarak tanımlanmaktadır. Siber güvenlik ise uzaydan gelebilecek saldırılara ve tehditlere karşı kurum, kuruluş ve kullanıcıların varlıklarını korumak amacıyla kullanılan politikalar, güvenlik kavramları, risk yönetimi yaklaşımlarından oluşmaktadır (TOBB, 2019: 13).

Hemen hemen her sektör birbirine bağlıdır ve işleyiş için ortaklıklara ve farklılıklara sahiptir. Bununla birlikte, bazıları halka açık bazıları ise özel işletme olup, yalnızca paydaşlarına cevap vermektedir. Bu nedenle her kuruluş, fiziksel ve dijital varlıklarını korumak için kendi fiziksel ve siber güvenliğinden sorumlu olmuştur. Siber güvenlik sektörden sektöre değişmekle birlikte, genel olarak üç alan (insan, süreç ve teknoloji) etkileşimini gerektirmektedir. Ayrıca bir işletme ortamında sağlam bir siber güvenlik yaklaşımı oluşturmak için siber güvenlikte, insan kaynağının gelişimi ve kapasitesini geliştirmek çok önemlidir (Gluschke, Caşın ve Macori, 2018: 70).

### **Bulut (Cloud) Bilişim**

Bulut terimi, tarihsel olarak internet için bir metafor olarak kullanılmıştır. Bu kullanım başlangıçta ağ diyagramlarındaki bir bulutun taslağı olarak tasvir edilmiş, daha sonra bulutun diğer tarafındaki uç nokta konumuna verilerin taşıyıcı omurgalardan (buluta sahip olan) taşınmasını temsil etmek için kullanılmıştır (Rittinghouse ve Ransome, 2010: 26).

Bulut bilişim, internet üzerinden erişimde bulunan yazılım uygulamaları, veri depolama hizmeti ve işlem kapasitesi olarak tanımlanmaktadır (Bulut, 2019: 1). Her tür ve büyüklükteki kuruluşlar, en düşük bütçeyle ve yeni yazılım lisanslama, yeni altyapı dâhil etme veya yeni personel yetiştirmeye yatırım yapmaksızın kapasitelerini arttırmak

için bulut bilişimi benimsemektedirler (Zhong vd., 2017: 6). Bulut bilişimi ilk olarak benimseyen bilgisayarlar, onu temel olarak işle ilgili olmayan kritik ihtiyaçlar için kullanmıştır, ancak güvenilirlik sorunları çözüldükçe bu hızla değişmektedir. Kullanıcılar belirli bir cihaza bağlı olmadıklarından( yalnızca internete erişebilmeleri gerekmektedir) ve internet konum bağımsızlığına izin verdiğinden, bulutun kullanımı, bulut bilişim hizmeti sağlayıcılarının müşterilerinin, nerede olduklarına bakmaksızın bulut özellikli sistemlere erişmelerini veya hangi cihazı kullanmayı seçtiklerini mümkün kılmaktadır ( Rittinghouse ve Ransome, 2010: 26-34).

### **Üç Boyutlu Yazıcılar**

Endüstri 4.0'ın bir diğer bileşeni “eklemeli (katmanlı) üretim” teknolojisi olarak bilinen üç boyutlu yazıcılar, sanal ortamda tasarlanmış 3 boyutlu nesnelere katı formda somut nesnelere dönüştüren makineler olarak tanımlanmaktadır (Semiz, 2018: 1). Tarih boyunca, hepsi üç ayrı aşamada ilerleyen birçok teknolojik devrim olmuştur. Birincisi, ileride hangi yolun izleneceğini tanımlayan vizyon ve fikirlerin üretildiği “kavramsallaştırma” aşamasıdır. Her teknolojik devrim daha sonra bir “gerçekleştirme” aşamasına girmiştir; bu süre zarfında, imkânsız fikirlerin en azından bir çeşit operasyonel gerçekliğe dönüşmesi başlamıştır. En sonunda, işletmelerin yeni teknolojiyi sağlam ve yüksek maliyetli bir şekilde üretmeyi öğrendikleri “kitlesel ticarileştirme” aşamasına ulaşılmıştır. Günümüzde dijital bir dosyayı fiziksel bir nesneye dönüştürmek için bir 3D yazıcı kullanma fikri geniş çapta yayılmış ve iyi anlaşılmıştır. Yeni 3D baskı yöntemleri geliştirildikçe ve eski işlemler daha hızlı ve daha ucuz hale geldikçe, 3D baskının 2020'lerin sonlarında veya 2030'ların başlarında kitlesel ticarileştirmeye doğru hızlanması beklenmektedir (Barnatt, 2016: 8).

### **Arttırılmış Gerçeklik**

Ses, video, grafik veya GPS verilerinden elde edilen bilgi ile bilgisayar tarafından üretilip duyuşal girdi ile artırılıp canlandırılan şeylerin fiziksel, gerçek dünya ortamıyla birleştirilmesiyle ortaya çıkan yeni bir algı ortamının canlı doğrudan ya da dolaylı görünümüne arttırılmış gerçeklik denilmektedir (Kahraman, 2019: 1).

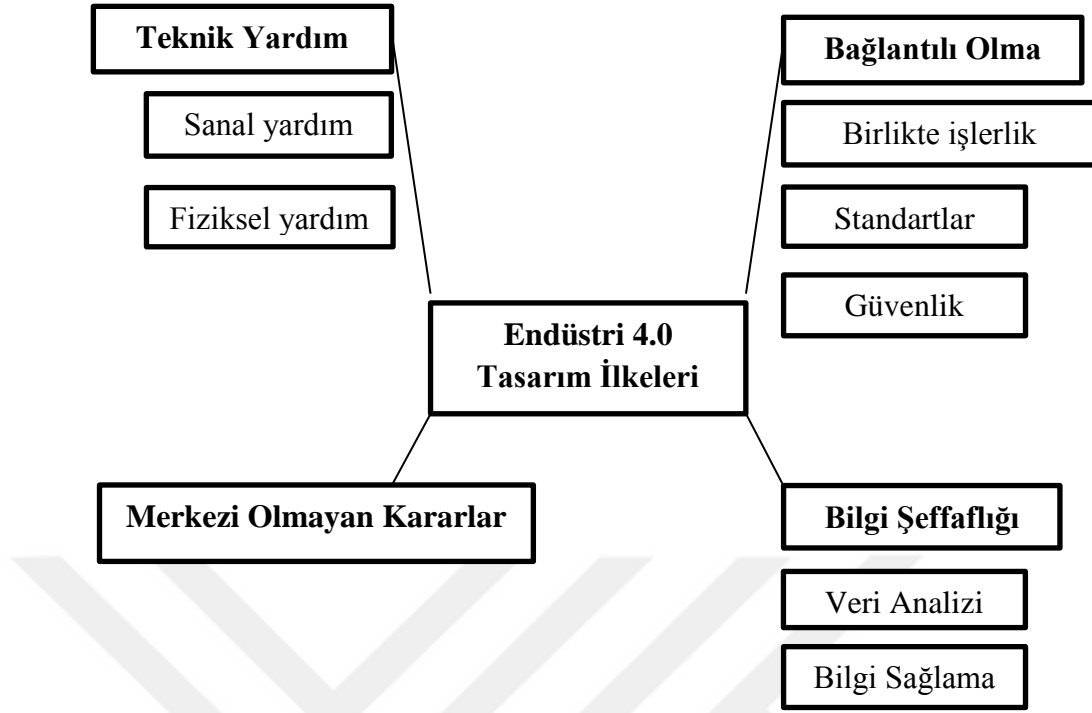
Arttırılmış gerçeklik sistemi, mobil cihazlara tamirat talimatları göndermek gibi çeşitli hizmetlere destek vermektedir. Gelecekte işletmelerin bu sistemlerden, karar verme ve

operasyon süreçlerini iyileştirmek ve çalışanlarına gerçek zamanlı bilgi ulaştırmak amacıyla daha fazla yararlanacağı öngörülmektedir (TÜSİAD, 2016: 30).

### **1.3.Endüstri 4.0 Tasarım İlkeleri**

“Endüstri 4.0” terimi 2011 yılında, iş dünyası, siyaset ve akademi temsilcilerinden oluşan bir dernek tarafından, Alman üretim endüstrisinin rekabet gücünün güçlendirilmesine yönelik bir yaklaşım olarak adını duyurmuştur. İnsanlar, makineler ve kaynaklar arasındaki iletişim yoluyla harekete geçen dördüncü sanayi devrimi, merkezi olarak kontrol edilenden merkezi olmayan üretim süreçlerine bir paradigma kaymasıyla etkinleştirilmiştir. Endüstri 4.0 çekiciliği iki yönlüdür: Birincisi, ilk kez önceden görülmemiş bir sanayi devrimi öncülü olduğu tahmin edilmektedir. Bu işletmelerin ve araştırma kurumlarının geleceği aktif bir şekilde şekillendirmeleri için çeşitli fırsatlar sunmaktadır. İkincisi, bu endüstri devriminin ekonomik etkisinin büyük olduğu varsayılmaktadır. Çünkü Endüstri 4.0, tamamen yeni iş modellerinin, hizmetlerinin ve ürünlerinin geliştirilmesinin yanı sıra, operasyonel verimliliğin önemli ölçüde artırılmasını vaat etmektedir (Hermann, Pentek ve Otto, 2016: 3928-3929).

Banger’a (2017: 245-246) göre, Endüstri 4.0, sosyal ve ekonomik yaşamda çeşitli riskleri ve tehditleri gündeme getirirken aynı zamanda yeni ürün, hizmet ve iş modellerini sunmaktadır. Bu risklerden korunmak ve fırsatları değerlendirmek için değişimin yapısı ve akışı konusundaki bilgiye hakim olmak gerekmektedir. Yeni teknolojiler ile birlikte değişen çevre için ortaya atılan çözüm önerileri iş-işletme evrimleşmesi yaratmasının yanında, kökten bir değişime gitme yolunu da yaratmaktadır. Her çözüm neticede bir tasarım gerektirdiğinden tasarımda ilkesel olarak nelerin değişeceğine odaklanılmalıdır. Endüstri 4.0 bileşenlerinden olan “Siber Fiziksel Sistemler”, “Nesnelerin İnterneti”, gibi teknolojiler piyasadaki problem ve ihtiyaçlarla ilişkilendirildiğinde aşağıdaki tasarım ilkelerinin öne çıktığı görülmektedir.



**Şekil 4:** Endüstri 4.0 Tasarım İlkeleri

**Kaynak:** Hermann, Pentek ve Otto (2016: 3932). Design Principles for Industrie 4.0 Scenarios. 49th Hawaii International Conference on System Sciences. Hawaii.

Endüstri 4.0 konusunda rehberlik eden dört ana tasarım ilkesi vardır. Özellikle, İnsan-makine işbirliği, veri ve bilgi güvenliği ve merkezi olmayan kararlar endüstri yayınlarında sık sık tartışılmaktadır. İlk iki tasarım ögesinin sıkça tartışılması, Endüstri 4.0'ın bir uygulayıcının perspektifinden başarılı bir şekilde uygulanması için en büyük zorlukları vurgularken, Endüstri 4.0'ın temel ilkesi olan merkezi olmayan karar verme en yıkıcı unsur olarak anlaşılmakta ve bu nedenle çok detaylı ve kapsamlı biçimde açıklanmaktadır (Hermann, Pentek, ve Otto, 2016: 3932).

### **Teknik Yardım**

Endüstri 4.0'ın Akıllı Fabrikalarında, insanların ana rolü bir makine operatüründen stratejik bir karar vericiye ve esnek bir problem çözücüye doğru kaymaktadır. İnsanların bilinçli kararlar alabilmelerini ve acil sorunları kısa sürede çözebilmelerini sağlamak için bilgileri kapsamlı bir şekilde toplaması ve görselleştirmesi, yardım sistemleri tarafından desteklenmeleri ile mümkün olmaktadır. Akıllı telefonlar ve tabletler, insanların “Nesnelerin İnterneti” ile bağlantı kurması konusunda merkezi bir rol

oyunmaktadır. Robot teknolojisindeki ilerlemelerin artması ile birlikte, insanların robotlar tarafından fiziksel olarak desteklenmesi, teknik yardımın bir başka yönü olarak kabul edilmektedir. İnsanların fiziksel görevlerde etkili, başarılı ve güvenli bir şekilde desteklenmesi, robotların insan meslektaşlarıyla sorunsuz ve sezgisel etkileşime girmeleri ve insanların bu tür insan-makine işbirliği içinde uygun şekilde eğitilmeleri gerekmektedir (Hermann, Pentek ve Otto, 2016: 3933)

Akıllı ve bağlantılı sistemler sensörler sayesinde kendi durumları ve çevredeki şartlar hakkında veriler toplamaktadır. Bu verilerin bilgisayar sistemine iletilmesi ile de bilişim ortamında fiziksel sistem ve süreçlerin sanal benzerlerini oluşturulması mümkün kılınmaktadır (Banger, 2017: 246)

### **Bağlantılı Olma**

“Nesnelerin İnterneti” üzerinden, makineler, cihazlar, sensörler ve insanlar bağlantı kurmaktadır. Kablosuz iletişim teknolojileri, her yerde bulunan internet erişimine izin verdikleri için artan etkileşimde önemli bir rol oynamaktadır. Bu bağlantı aracılığıyla birbirine bağlı nesnelere ve insanlar bilgileri paylaşmakta ve hedeflere ulaşmak için ortak bir işbirliğinin temelini oluşturmaktadır. Üç tür işbirliği vardır: insan-insan işbirliği, insan-makine işbirliği ve makine-makine işbirliği (Hermann, Pentek ve Otto, 2016: 3932).

Banger (2017: 246), Endüstri 4.0'ın bir sistem olarak kurulabilmesi için en önemli kolaylaştırıcı olarak “Birlikte işlerlik” ilkesini öne sürmektedir. Bu ilke sayesinde insanlar ve akıllı makineler arasında nesnelerin interneti etkileşimi gerçekleşmektedir. Otomasyonun kullanıma başlandığı ilk yıllardan beri neredeyse her işletmenin farklı iletişim ve bağlantı standartları tercih etmesi sorun teşkil etmiştir. Bu yüzden siber fiziksel sistemlerin ve diğer cihazların birbirleriyle iletişiminde ortak standartların varlığı gerekli olmaktadır.

Makineleri, cihazları, sensörleri ve insanları birbirine bağlamak için ortak iletişim standartları çok önemlidir. Bu standartlar makinelerin esnek bir kombinasyonunu ve kişiselleştirilmiş isteklere esnek bir şekilde adapte olmasını sağlamaktadır. Ayrıca parasal ve politik çıkarlar Endüstri 4.0 kullanıcılarına yapılan zararlı saldırıların sayısını

ve sonuç olarak siber güvenlik ihtiyacını arttırmaktadır (Hermann, Pentek ve Otto, 2016: 3932)

### **Merkezi Olmayan Kararlar**

Birbirine bağı ve merkezi olmayan karar vericilerin birleşimi, daha iyi karar alma ve genel üretkenliği arttırmak için aynı zamanda yerel bilgileri küresel bilgilerle kullanma olanağı sağlamaktadır. Teknik açıdan, merkezi olmayan kararlar siber fiziksel sistemler tarafından sağlanmaktadır. Mümkün olduğunca görevler otonom bir şekilde yerine getirilmektedir (Hermann, Pentek ve Otto, 2016: 3933)

### **Bilgi Şeffaflığı**

Artan sayıda birbirine bağı nesnelere ve insanların artmasıyla, fiziksel ve sanal dünyanın kaynaşması yeni bir bilgi şeffaflığını ortaya çıkarmıştır. Sanal dünyadan bilgi örnekleri; elektronik belgeler, çizimler, simülasyon modelleridir. Fiziksel dünya bilgisine örnekler, bir aletin konumu veya koşullarıdır. Fiziksel dünyayı analiz etmek için, ham sensör verilerinin daha yüksek değerli içerik bilgisi toplaması ve yorumlaması gerekmektedir. Şeffaflık yaratmak için veri analizinin sonuçlarının, tüm kullanıcıların erişebileceği yardım sistemlerine yerleştirilmesi gerekmektedir (Hermann, Pentek ve Otto, 2016: 3932-3933)

Aslında, temel tasarım ilkeleri olarak teknik destek, bağlantılı olma, merkezi olmayan kararlar ve bilgi şeffaflığı operasyonel ve yönetim etkinliği için ön plandayken, fiziksel ve sanal gerçeklik arasında optimum entegrasyon seviyesini tespit etmek ve başarmak çok önemlidir. Nesnelere interneti üzerinden iletişim akıllı siber fiziksel sistemler ve insan kaynakları yönetimi ağları ile sağlanmaktadır. Bütün bu yönler geleneksel üretim ve yönetim paradigmasını bir kenara atmakta ve işlerin, prosedürlerin ve yapıların eksiksiz bir şekilde gözden geçirilmesini gerektirmektedir. Bu nedenle, Endüstri 4.0 kavramı, temelde iyi kavramsallaştırılmış ve açık olmasına rağmen, sistem çeşitliliği ve elde edilebilir ,düşünülebilir çözümlerin çokluğu nedeniyle zor olmaktadır (Longo, 2017: 1).

#### **1.4.Endüstri 4.0 ve Otonom Robotlar**

Endüstri 4.0 bilinirliğini arttırdıkça, otonom algı, akıllı ara bağlantı, akıllı öğrenme analizi ve akıllı karar verme gibi sonuçlar gerçekleştirilecektir. Akıllı bir zamanlama sistemi, işlerin yapay zeka tekniklerine ve sorun çözücülere dayalı olarak zamanlanmasına olanak sağlayacaktır (Zhong vd., 2017-3).

Banger'a (2017: 45) göre, Endüstri 4.0 çatısını ayakta tutan dayanaklardan biri "otonom robotlar" olgusudur. Günümüzde robot teknolojisi gitgide gelişerek daha otonom, esnek olmakta ve işbirliğine yakınlaşmaktadır. İlerleyen dönemlerde robotlar birbiriyle etkileşimlerini arttırarak, insanlar ile yan yana daha güvenli bir şekilde çalışacaktır (TÜSİAD, 2016: 26).

Robotların kullanımı sürekli yaygınlaşmaktadır ve sadece üretim hatlarında değil aynı zamanda "Kurumsal Kaynak Planlama" ile bağlantılı yönetim gibi diğer önemli alanları da kapsamaktadır (Faller ve Feldmüller, 2015: 90).

Sanal çalışma alanlarında veya insan-robot grupları içinde dijitalleştirilmiş ve ağ bağlantılı üretim ortamında çalışmak, klasik endüstriyel üretim ortamında çalışmaktan farklı bir yetenek gerektirmektedir. İnsan gruplarında olduğu gibi, farklı özellikteki aktörler de becerilerini ve güçlü yanlarını geliştirmektedir. İnsan-robot gruplarının karışımı tamamen ağ bağlantılı bir üretim ortamında üretkenliği ve yüksek ücretli ülkelerle rekabetçiliği sağlamaktadır (Richert vd., 2016: 142).

Yapay zeka'nın kurucusu olan Alan Turing ilk olarak matematiksel işlemler yapan (yorulma, uyuma, acıkma, yaşlanma, dikkat dağınıklığı, kağıt/kalem eksikliği vb sorunları yaşamayan) bir makine tasarlamış ve çoğu hesap işinin bir makine tarafından gerçekleştirilebileceğini ortaya çıkarmıştır (Say, 2018: 28).

İnsanların yaptığı gibi yapay bir akıllı sistemin, kendi geçmiş deneyimini, şimdiki zamanda ve gelecekteki zamanda doğru biçimde hareket etmek için kullanması gerekmektedir. Yapay Zekanın ilk dönemlerinde bilgisayar sisteminin hafızası yalnızca bilgiyi saklamak için kullanılmıştır. Yapay zekada yüksek düzeyde bilişsel beceriler geliştirmek ve bilinçli olmasını sağlamak için yapay zekadaki belleğin rolü değişmiş, hafıza, yapay zekanın insan bilişine dayandığı gerçeğinden dolayı sistemler üst düzey



bilişsel yeteneklerini arttırmak için geliştirilmiştir. Dahası öğrenme, akıl yürütme, algılama, problem çözme vb. gibi üst düzey bilişsel yetenekleri geliştirebilmeleri için insan bilişsel yeteneklerine uygun olarak tasarlanmışlardır (Eğilmez, 2015: 4-5). Yapay zekaya sahip olan bazı teknolojiler endüstriyel uygulamayı bağlı, akıllı ve her yerde gerçekleştirmek için deneyimlerden öğrenmektedirler (Zhong vd., 2017: 3).

Yapay zeka teknolojileri, veri analizinde özel becerileri olmayan kişiler tarafından verilerin hızlı bir şekilde analiz edilmesini sağlamaktadır (Strohmeier ve Piazza, 2015: 156). Buzko ve meslektaşları (2016: 27), insan kaynakları yönetiminde yapay zekayı seçilmiş altı senaryoda incelemiştir:

- Yapay sinir ağları ile iş tahmini,
- Bilgi tabanlı arama motorları ile aday aramaları,
- Genetik algoritmalarla personel görevlendirme listesi,
- Metin madenciliği ile insan kaynağı duygu analizi,
- Bilgi edinimi ile veri toplamaya devam etmek,
- Etkileşimli sesli yanıtla çalışan self-servis

### ***İnsan- Robot Etkileşimi***

İnsan- Robot işbirliği, Endüstri 4.0'ın kuruluşunda bir varlık olarak kabul edilmektedir. Robotlar ile dinamik, öngörülemez ve değişen ortamlarda çalışılacağı ve işbirliği yapılacağı düşünülmektedir. Paylaşılan çevrede insan-robot ortaklaşa çalışmaları, giderek büyüyen bir alan olmakla beraber yapay zeka araştırmasının merkezi konumundadır. İnsan-robot etkileşim alanı, görev planlama gibi konulardan oluşan, hareket planlaması, amaç belirleme, kullanıcı modelleme, olay tanıma ve insan-robot iletişimi genellikle “sosyal robotlar” adı altında kurulan disiplinler arası bir araştırma alanıdır. Bu sistemlerden, karmaşık eylemleri güvenli ve verimli bir şekilde gerçekleştirmeleri, insanlara yardım etmeleri ve görevleri bağımsız bir şekilde tamamlamaları, son derece dinamik ve belirsiz ortamlara ait çeşitli senaryoları gerçekleştirmeleri beklenmektedir (Richert vd., 2016: 145).

Zhong ve meslektaşları (2017:12), Endüstri 4.0 ile birlikte insanlar ve makinelerin, endüstriyel ortamlarda bilişsel teknolojiler kullanarak yakın gelecekte işbirliği içinde çalışacağını öngörmektedir. Akıllı makineler, konuşma tanıma, bilgisayarlı görü,

makine öğrenmesi ve gelişmiş senkronizasyon modellerini kullanarak insanların çalışmalarının çoğunu yerine getirmelerine yardımcı olacaktır. Böylece insanlar ve makineler herhangi bir çalışma koşulunda birbirini tamamlayan beceriler geliştirme yoluna gideceklerdir. Makine zekası, insan makine işbirliğini desteklemede önemli bir rol oynamaktadır, çünkü makinelerin, her iş için, her rolde ve yapılan herşeyde yardım edeceği iddia edilmektedir.



## **BÖLÜM 2: ENDÜSTRİ 4.0 VE İNSAN KAYNAKLARI YÖNETİMİ**

Marvel ve meslektaşları (2016: 599-626 ), işletmelerin insan kaynağı ile ilgili bilgileri depolamak ve yönetmek için ağ ekipmanının yetersizliğinden dolayı çok para harcıyor olduklarını bu yüzden de insan kaynakları yönetiminde teknolojinin benimsenmesinin teknoloji ile insan arasındaki farkı azaltabileceğini öne sürmüşlerdir.

Üretimin dijitalleşmesine yönelik sektörel gelişmelerin yanı sıra, Endüstri 4.0'ın teknolojik zorlaması, örgütleri ve tedarik zincirlerini uyarlayıcı davranışlara zorlamakta, onları öğrenmedeki gelişmeler tarafından teşvik edilen yeni yönetim süreçlerine sürüklemektedir. Endüstri 4.0, işletmelerdeki insan kaynakları yönetimi birimlerinin insan ile ilgili eğilimleri değerlendirme şekillerini etkileyecektir (Liboni vd.,2019: 3).

Endüstri 4.0 ve beraberinde gelen tüm yenilikler üretim teknolojilerini, işgücü piyasalarını ve istihdamı etkilemektedir. İnsan Kaynakları Yönetimi uygulamaları Endüstri 4.0'dan çeşitli yönlerden etkilenmektedir. Çalışmanın ilerleyen bölümlerinde, her bir fonksiyonun mevcut gelişmelerden nasıl etkilendiği ayrıntılı bir biçimde ele alınmaktadır.

### **2.1.Endüstri 4.0 ve Organizasyon**

Sadullah'a (2015: 1) göre organizasyon insanlar tarafından mal ve hizmet gerçekleştirmek için oluşturulan bir yapıdır. Organizasyon yapısı büyüdükçe ve çalışan sayısı arttıkça üretim, finans, pazarlama işlevlerinin yanında yeni bir organizasyon birimi olan insan kaynakları yönetimi işlev ve uygulamalarına ihtiyaç duyulur hale gelmiştir.

Durao ve meslektaşları'na (2017: 871) göre, iş organizasyonu, faaliyetlerin benzerliğine dayanmaktadır. Benzer gereksinimlerle ilgilenen çalışanlar, aynı birimde gruplandırılmalı ve aynı birimdeki farklı faaliyetlerde karşılıklı bağımlılıklar yaratmalıdır. İki görev arasındaki karşılıklı bağımlılık, entegre uyuma daha fazla getiri anlamına gelmektedir. Birbirine bağlı görevleri yürüten çalışanlar, birbirlerinin kararlarını etkileyen faktörleri anlamak ve yapılan kararları takip etmek için sürekli iletişim içinde olmalıdır.

Organizasyonel kùltür, değerlerin, normların, inançların, tutumların ve varsayımların modelidir, ayrıca organizasyonlardaki insanların davranışlarını ve işlerini yapma biçimlerini şekillendirmektedir (Mohelska ve Sokolova, 2018: 2228).

Endüstri 4.0, işletmelerin kendisini nasıl organize etmeyi seçtiğinin doğasından modellemesine kadar büyük bir etkiye sahiptir. İşletmeler, personelin işletmenin nasıl değiştiğini ve bunun bir parçası olabileceğini anlamalarını sağlamalıdır. En büyük zorluklar, doğru standartlar, altyapı ve fikri mülkiyet korumasının var olup olmadığı ya da veri güvenliği ya da gizliliği hakkında kaygılar olup olmadığı gibi dış konulardan ziyade kùltür, organizasyon, liderlik ve beceriler gibi iç meselelerin merkezinde yer almaktadır (Geissbauer , Vedso ve Schrauf, 2015: 5).

Shamim ve meslektaşları (2016: 5311), organizasyonların Endüstri 4.0 ile uyumlu hale getirilmesi için aşağıdaki yönetim uygulamalarını önermektedirler:

- 1) **Organizasyonel Yapı:** Değişim hızlarının arttığı bir ortamda, organizasyonel yapılar öğrenme ve yenilik için uygun bir iklimin geliştirilmesinde önemli bir role sahip olabilmektedir. İşletmeler mekanik tasarım, yani merkezi bir yapı, uzmanlık gerektiren işler, birçok kural ve formalite, dikey iletişim ve katı yetki hiyerarşisi ile karakterize edilebilmektedir. Bu Endüstri 4.0 ile ilgili olmayan katı bir kùltürde ve istikrarlı bir ortamda uygun olabilmektedir. Endüstri 4.0 dengesiz bir değişim ortamı ile karakterizedir. Yani adem-i merkezizetçilik, yetkilendirme, az sayıda kural ve formalite, yatay iletişim ve işbirlikçi ekip çalışması ile karakterize olan organizasyonların organik tasarımı ile uyum sağlamaktadır. Böyle bir tasarım yenilik stratejisi ve değişen çevre için daha uygundur. Bu yüzden Endüstri 4.0'da organizasyonel yapı oluşturulurken, bir yönetici organik tasarım paradigmasında kalmalıdır. Endüstri 4.0 ortamı için uygun seçenekleri Shamim ve meslektaşları (2016: 5311) aşağıda açıklamıştır:
  - a) **Matris yapı:** Faaliyetlerin birden fazla otorite çizgisi ile aynı hizada olduğu organizasyondaki yapısal bir şekli ifade etmektedir. Matris bir yapıda yöneticiler; insanları ve kaynakları, işlevlere ve ürünlere göre gruplandırmaktadır. Çalışanlar birbirlerinden öğrenmelerini ve daha yetenekli ve üretken olmalarını sağlayan işlevlere göre gruplandırılmıştır. Her çalışan iki patron, bir ürün yöneticisi ve diğer fonksiyonel yönetici ile çalışmak zorundadır.

Matris yapının en iyi tarafı, çok esnek olması ve hızlı bir değişim ihtiyacına cevap verebilmesidir (Jones ve George, 2016: 245).

Bölümler arasında yetki, üst düzey yöneticilerden alt düzey yöneticilere doğru dikey, proje bölümleri ile fonksiyonel bölümlerin yönetim düzeyleri arasında yatay olarak akmaktadır (Taşkın, 1997: 280).

- b) **Proje Takımları:** Değişimlerin çok sık beklendiği ve inovasyonun başarının anahtarı olduğu Endüstri 4.0 gibi belirsiz bir ortamda, proje tabanlı ekipler öğrenme ve inovasyonu kolaylaştırmak için iyi bir seçenektir. Proje takımları, özellikle bir eğitim çevresinde bilgi kaynağının ve yeniliklerin yeniden kullanımı için kritik olan bir kolaylaştırıcı olabilmektedir (Shamim vd.,2016: 5311).

Proje takımları sayesinde çalışanlar, Endüstri 4.0'ın tüm teknolojileri, fikirleri, zorlukları, avantajları ve dezavantajları hakkında bilgi sahibi olabilmektedirler. Böylece edindikleri teorik bilgileri, gerçek problemler üzerinde pratik olarak çalışarak ilişkilendirebilmektedirler (Simons, Abé, ve Nesar, 2017:88).

- c) **Düz Hiyerarşi:** Bu düz bir yapıda, hiyerarşide daha az yönetim/personel seviyelerinin olduğu anlamına gelmektedir. Düz bir yapı daha hızlı iletişimi sağlamakta ve çalışanlar ile tepe yönetim arasındaki mesafeyi azaltmaktadır. Bu şekilde düz yapı, çalışanın tartışmalara katılım şansını arttırmakta, çalışanların öğrenme şanslarını ve aynı zamanda düz hiyerarşi nedeniyle tepe yöneticiye hızlı ve sesli geri bildirim yapma şansını arttırmaktadır (Shamim vd.,2016: 5311).

Düz bir hiyerarşi temelli güçlü organizasyon yapısı, Endüstri 4.0'ın İNSAN KAYNAKLARI YÖNETİMİ'nde uygulanması için elverişli bir ortam yaratacaktır. Düz bir hiyerarşi iletişim katmanlarını azaltmakta ve karar vermeyi hızlandırmaktadır (Sivathanu ve Pillai, 2018: 5).

- d) **Merkezsizleşme:** Yönetici karar alması için oranizasyonun daha düşük seviyelerine aktarmaktadır. İş ortamındaki değişiklik ile çalışanın zamanında karar vermesine, yön değiştirmesine izin verilmektedir. Sistem hızlı karar almayı ve öğrenmeyi hızlandırmaktadır. Bu yüzden merkezsizleşmenin Endüstri 4.0'a uygunluğu kolaylaştıracadı düşünölmektedir (Shamim vd.,2016: 5311).

Gücün merkezden uzaklaştırılması, sahadaki proje ekiplerinin özerk bir şekilde çalışmasını ve proje taleplerine göre anında düzeltilmesini sağlayacaktır (Sivathanu ve Pillai, 2018: 5).

- 2) **Liderlik Tarzı:** Liderlik, başkalarını etkileme, organizasyonel hedeflere ulaşmak için faaliyetleri teşvik etme, motive etme ve yönlendirme becerisidir. Endüstri 4.0, öğrenme ve inovasyonda özel olarak olması gereken dönüşümsel liderlikten daha fazlasına ihtiyaç duymaktadır. Endüstri 4.0 bilgi, öğrenme ve inovasyona odaklanmalıdır (Shamim vd., 2016: 5311-5312).

Liderlik stilleri, bir öğrenme ve inovasyon kültürünü yönlendiren, bilgi geliştirmeye odaklanan ve kullanıma hazır düşünmeyi ödüllendiren olarak tanımlanmaktadır. Liderlik aynı zamanda çok kuşak çalışanlar arasında çatışma yaratmayacak şekilde, örgüt kültürü değişikliklerini de başlatmak zorunda kalacaktır. Endüstri 4.0'da insan kaynakları yönetimi, ayrıca en iyi Y kuşağı ve Z kuşağı yeteneklerini çekmek için uzun vadeli organizasyon hedeflerine uygun olarak teknoloji modernizasyonunu gerektirecektir (Sivathanu ve Pillai, 2018: 5)

Endüstri liderlerinin en büyük sorunu teknoloji değil, insanlardır. Dijital teknolojiler hızla meta haline gelmekle birlikte başarı, büyük ölçüde bir kuruluşun CEO,CTO veya CIO gibi dijital liderlerinin dönüşümü ne kadar iyi tanımladığına, yönlendirdiğine ve ilettiğine bağlıdır. Ayrıca başarı, dijital süreçleri ve hizmetleri ortaya koyması gereken çalışanların dijital niteliklerine de bağlıdır. Radikal bir değişim, bunu gerçekleştiren insanlar için her zaman kolay değildir, bu yüzden değişiklik yönetiminde hassas olunması gerekmektedir (Geissbauer , Vedso ve Schrauf, 2015: 5).

## **2.2.Endüstri 4.0 ve İşgücünün Dönüşümü**

Keynes (2010: 325), teknolojideki artışın işgücü karşılama sorunuyla başa çıkabileceğimizden daha hızlı arttığını vurgulamıştır. Gelecek yıllarda teknolojik işsizlik gibi birçok terim duyulacağını doğrulamıştır.

Endüstriyel üretim 19.yy'da buhar gücüyle, 20.yy'ın başında elektrikle ve 1970'lerde otomasyonla dönüştürülmüştür. Bununla birlikte, teknolojik ilerlemenin bu dalgaları genel istihdamı azaltmamıştır. İmalat işlerinin sayısı azalmış olmasına rağmen, yeni

işler ortaya çıkmış ve yeni becerilere olan talep artmıştır. Bugün, başka bir işgücü dönüşümü olan dördüncü bir teknolojik gelişme dalgası ufuktur: Bu yeni dijital endüstriyel teknolojilerin yükselişi olarak bilinen Endüstri 4.0'dır (Lorenz vd., 2015: 5).

Onlarca yıldır, sürekli bir emek rasyonalizasyonu sürecinde işler otomatik sistemlerle değiştirilmiştir. İş organizasyonlarındaki bu ve diğer derin değişiklikler göreceli olarak fark edilmediği için teknoloji kaynaklı işsizlik konusu, yalnızca yeni Endüstri 4.0 üretim teknolojileri nedeniyle gündeme gelmiştir. Teknolojilerin, iyi bir nedenden dolayı, bildiğimiz gibi, üretken emeği tamamen dönüştürme potansiyeline sahip olduğu düşünülmektedir. Akıllı algoritmaların ve büyük verinin en azından kısmen nitelikli bilgi çalışanlarının yerini alabileceği ve pahalı olmayan ışık robotlarının şu ana kadar dirençli otomasyona sahip üretim ortamlarında kullanılmasının muhtemel olacağı öngörülmektedir (Pfeiffer, 2017: 116).

Literatürde Endüstri 4.0'ın ilerlemesi için ana sınırlamanın kalifiye işgücü eksikliği olduğu belirtilmektedir (Liboni vd., 2019: 11). Bu anlamda, Tablo 1'de dijitalleşme süreci boyunca İK üzerinde beklenen temel etkiler özetlenmiştir.

**Tablo 1**  
**Dijitalleşme etkisi**

<b>Pozitif Etki</b>	<b>Negatif Etki</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Yeni işler yaratmakta, mevcut işleri değiştirmekte ve endüstriyel üretkenliği geliştirmektedir.</li><li>• Yeni ürünler, süreçler veya yeni iş modelleri geliştirmektedir.</li><li>• Zorlukları ve dijitalleştirme risklerini yönetmek tüm paydaşların sorumluluğu olmaktadır.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Tekrarlayan ve elle yapılan işler kaybolmakta ve insan iş gücünün yerini almaktadır.</li><li>• İş değişikliklerini yeniden konumlandırma ve dış kaynak kullanımı, gelişmekte olan ülkelerdeki çalışma koşullarını kötüleştirilmektedir.</li><li>• Dünyada, özellikle de gelişmekte olan ülkeler arasında eşitsizlikler ve sosyal uçurumlar artmakta ve yoğunlaşmaktadır.</li></ul>

**Kaynak:** Liboni ve meslektaşları (2019:12). Smart industry and the pathways to HRM 4.0: implications for SCM. Supply Chain Management: An International Journal.

Endüstri 4.0 ile üretim, kalite ve bakım işlerinde çalışan düşük nitelikli çalışanların yerini otomasyona sahip sistemler alacaktır. Yaygınlaşan otomasyon ile , fiziksel olarak zorlayıcı operasyonlarda ergonomik iyileştirmeler yapılarak çalışanlara yardımcı olunacaktır. Böylece, işçi daha yüksek katma değerli işlere yönlendirilebilecek, genel sağlık ve güvenlik standartları yükseltilebilecektir (TÜSİAD, 2016: 45).

Teknolojik yenilikler ürün ve hizmetleri değiştirmeye devam edecek ve bu nedenle sürekli olarak yeni bilgi ve yetenekler geliştirmek için yeni bir işgücü gerektirecektir (Bauer vd., 2015: 422).

Lorenz ve meslektaşları (2015: 4) gelişmiş ülkelerde Endüstri 4.0'ın, 2025 yılına kadar endüstride kullanılan işgücünü dönüştüreceğini öngörmüşlerdir. Teknoloji, insanların işgücüne devam etmesine veya işgücüne geri dönmesine yardımcı olacaktır. Robotların ve bilgisayarların daha fazla kullanılması, montaj ve üretimdeki mesleklerin sayısını yaklaşık 610.000 azaltacaktır. Ancak bu düşüş özellikle BT ve veri bilimi alanında yaklaşık 960.000 yeni iş yaratılmasıyla dengelenecektir.

Kergroach (2017: 7), Endüstri 4.0'ın en son teknolojik eğilimlerinin genel senaryosu ve bunların işgücü piyasasının yapısı üzerindeki sonuçlarını vurgulamıştır.

- Yapay zeka özerk ajanlar haline gelip, insan kararlarından bağımsız olarak öğrenme ve çalışmaları yönlendiren yeni tür yazılım ve robotların geliştirilmesine katkıda bulunabilecektir
- Yapay zeka özellikli robotlar, daha fazla güvenlik, hız, hassasiyet ve üretkenlik sağlayabildiğinden lojistik ve üretim süreçlerini önemli ölçüde etkileyecektir
- Gelişen teknolojilerin faydaları, işgücü piyasalarına uyarlanabilirliği ile kazanılacaktır.
- Teknolojik değişim, istihdam piyasalarını etkileyebilecek ana faktörlerden biri olacaktır.

Endüstri 4.0 küçük ve orta ölçekli işletmeler için, yeni iş modelleri yaratmanın yeni yollarını açacaktır. (MacDougall, 2014: 17)

Dört ana başlıkta toparlanabilecek bölgesel, ekonomik, teknolojik ve meta akımlar, iş dünyasında kökten değişikliklere yol açarak, işletmelerin ve ülkelerin rekabet gücünü



bütünüyle dönüştürmeye başlamış ve bugünkü endüstri devriminin temellerini atmıştır. Bu akımlar, sensörlerin, üretim araçlarının ve bilgi teknolojilerinin giderek artan sayıda bağlantıdan oluşan sistemlerle tek bir işletmenin ötesine geçen endüstriyel değer zincirleri olan siber fiziksel sistemleri oluşturmaktadırlar. Sistemler, standart internet tabanlı araçları kullanarak birbirleriyle etkileşmekte ve hataları öngörmek, parametreler tanımlamak ve değişen şartlara uyum sağlamak için verileri analiz etmektedirler. Sözü edilen yapısal değişikliklerle birlikte, üretimde verimlilik artarken sanayide büyüme hızı kazanacak ve işgücü profilleri değişecektir (TÜSİAD, 2016: 19-20).

Lorenz ve meslektaşları (2015: 5) yaptıkları araştırmada; Endüstriyel iş gücünün Endüstri 4.0 ile nasıl evrimleşeceğini anlamak için, yeni teknolojilerin, dünyanın en gelişmişleri arasında yer alan Almanya'nın üretim peyzajı üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. Endüstri 4.0'ı benimseyerek, üreticilerin rekabet güçlerini artıracaklarını ve bu sayede üretkenlik arttıkça endüstriyel iş gücünü genişletebilecekleri sonucuna varmışlardır. Üretim daha fazla sermaye yoğun oldukça, geleneksel düşük maliyetli konumların iş gücü maliyeti avantajları küçülecek, bu da üreticilerin daha önce evden çıkarılan işleri geri getirmelerini cazip hale getirecektir. Endüstri 4.0'ın benimsenmesi, üreticilerin, mevcut pazarların büyümesinden ve yeni ürün ve hizmetlerin getirilmesinden kaynaklanan yüksek talebi karşılamak için yeni işler yaratmalarını da sağlayacaktır. Bu olumlu senaryo, teknolojik ilerlemenin önceki dönemlerine zıttır.

Endüstri 4.0 ile beyaz ve mavi yakalı çalışanların sahip olması gereken yetkinlikler değişecek ve böylece yeni üretim teknolojilerini etkin biçimde yönetmek ve entegre olmuş dünyada karlılıklarını arttırmak için işletmeler şuan sahip oldukları işgücünden daha fazlasına ihtiyaç duyacaklardır. Özellikle kapsamlı tasarım bilgisi ve dijital/BT yetkinliğine sahip çalışanlara olan talep artacak ve işletmeler daha nitelikli işgücü için yeni istihdam fırsatları yaratabilecektir (TÜSİAD, 2016: 46).

### **2.2.1. Endüstri 4.0 ile İşletmelerin Karşılaştığı Zorluklar**

Endüstri 4.0'da kuruluşların, dinamik yetenekler ve yenilikçi işgücü gerektiren birçok ekonomik sosyal ve teknolojik zorluklarla karşı karşıya kalacağı çok açıktır. Bu nedenle işletmelerin yeniliklere yol açan yeteneklerini, Endüstri 4.0'ın gereksinimlerine uyacak

şekilde nasıl geliştirebileceklerini tartışmak son derece önemlidir (Shamim vd., 2016: 5311).

Endüstri 4.0, işletmeler için birçok yeni fırsat yaratmaktadır. Ancak bunun yanısıra devam eden otomasyon ve dijitalleştirmeden kaynaklanan çeşitli zorluklar da yaratmaktadır (Hecklau vd., 2016: 3). Bazı işletmeler Endüstri 4.0 ve getirdiği dönüşümlere hazır ve bunları lehine kullanma kapasitesine sahip iken, bazı işletmeler ise Endüstri 4.0 döneminde piyasada yerlerini korumak için ne yapmaları gerektiğini henüz netleştirememişlerdir.

### **2.2.1.1.Ekonomik Zorluklar**

Genel olarak işletmeler, gelecek ekonomik dönemde önemli sonuçları olan büyük bir zorlukla karşı karşıya kalacaklardır. Ekonomik büyüme ve süreç değişikliği ile ilgili çalışmalar eksik yapılmamalıdır (Maresova vd., 2018: 2).

Devam eden küreselleşmeyle, işletmeler, piyasaya sürülme süresinin kısalması, daha kısa ürün yaşam süreleri ve rekabet gücünü korumak için maliyetleri azaltma ihtiyacıyla başa çıkmak zorundadırlar. Klasik iş modelleri ikamelere karşı kolayca savunmasız hale gelirken, işletmelerin inovasyon süreçlerini düzene koymaları ve iş modellerini daha yüksek hizmet yönelimli hale getirmeleri gerekmektedir. Sonuç olarak, piyasalar giderek uçucu ve hetorejen hale gelmiştir. Dahası işbirliği ihtiyacı daha fazla artmıştır. İşletmeler artık rekabetçi kalmak için tedarikçileri ya da rakipleriyle stratejik ittifaklara girmek zorunda kalmaktadırlar. Bu da tüm değer zincirlerinin bağlanmasına yol açmakta ve sonuç olarak süreçlerin karmaşıklığını arttırmaktadır (Hecklau vd., 2016: 3). İşletmeler arasında yakın işbirliğinin kurulmasının önündeki engel, yöneticilerin kritik bilgileri işletmelerle paylaşmak için kullanmaması nedeniyle, güven eksikliği duyulması ve piyasada rekabet etmeleridir (Brettel, Friederichsen, ve Kelle, 2014: 39).

### **2.2.1.2.Sosyal Zorluklar**

En etkili sosyal zorluklardan biri demografik değişimdir. Daha az genç insan emekli olanların yerine emek piyasasına girmektedir. Bu nedenle, yaşlı çalışanlardan gelen bilgileri korurken, gençleri çekmek için stratejiler geliştirilmelidir. Dahası, genç kuşaklar, tamamen farklı sosyal değerleri, iyi bir iş-yaşam dengesinin artan önemi gibi

şeyleri ifade etmektedirler. İş organizasyonlarındaki değişimlere bağlı olarak artan çalışan esnekliğiyle beraber, çalışanların sürekli çalıştırılabilirliğini kısıtlamak için sınırlar oluşturulmalıdır, böylece iş yaşamları kendi özel yaşamlarına müdahale etmemektedir. Artan sanal çalışma ve esnek çalışma konuları yaşam boyu öğrenme biçimlerini ortaya çıkarmaktadır. Bunlara ek olarak, süreçler daha karmaşık hale gelmektedir ve bu da daha yüksek niteliklere sahip işlerin artmasına ve daha az nitelik gerektiren işlerde kayba yol açmaktadır. Bu nedenle, işletmelerin büyük sorumluluk üstlenerek çalışanlarını daha stratejik, koordineli ve yaratıcı görevler için eğitmeleri gerekmektedir (Hecklau vd., 2016: 3).

Endüstrileşmiş ülkelerdeki demografik değişimler, temel bir sosyal sorun olarak ortaya çıkarken, pazarın “daha hızlı, daha iyi ve daha rekabetçi” olma talebi artmaya devam etmekte ve “Kurumsal Sosyal Sorumluluk” müşteriler ve çalışanlar için en önemli karar faktörlerinden biri haline getirmektedir (Müller vd., 2015: 380).

### **2.2.1.3. Teknik Zorluklar**

Yeni teknolojilerin benimsenmesi yetkinlikleri sınırlı olan işgücü ve ekosistemler yüzünden yavaşlatılmaktadır (TÜSİAD, 2016: 34).

Teknolojinin katlanarak büyümesinin bir sonucu olarak, işletmelerin çok fazla miktarda veriyi etkin bir şekilde ele alabilmeleri gerekmektedir. Bu yüzden, iletişim ağları ve internet protokolleri gibi kapsamlı BT altyapıları inşa edilmeli ve uygulanmalıdır. Bir ağda sorunsuz bir şekilde veri alışverişini sağlamak için, farklı platformlarda birlikte çalışmayı mümkün kılan standartlaştırılmış arayüzler ve açık yapılar geliştirmek de gereklidir. Büyük miktardaki verilerin harici sunucularda saklanması, verilerin yetkisiz erişime karşı korunmasını gerektirdiğinden, siber güvenliğin ek sorununu ortaya çıkarmaktadır. Ayrıca sanal işlerde olan artış yüzünden çalışanlar yeni beceriler edinmesi için hazırlanmalıdır (Hecklau vd., 2016: 3).

Teknik olarak bir işletmede yeni teknolojinin uygulanması ve makinelerin yeniden düzenlenmesi; insan kaynakları yönetimi bakış açısına göre sadece yeni vardiya modelleri ve genişletilmiş faaliyet alanları ve sorumluluk değil, aynı zamanda yeni iş stresi ortamıdır (Müller vd., 2015: 380).

#### **2.2.1.4.Çevresel Zorluklar**

Çevreyle ilgili ana sorun, devam eden iklim değişikliğidir. Biyosferdeki koşullar sürekli değişmekte olup, sistem içindeki tüm canlı organizmalar üzerinde bir etkisi vardır. Doğal kaynakların verimli kullanımı çoğu zaman kıt olduğu için kritik hale gelmektedir. Sonuç olarak, işletmeler sürdürülebilir çözümler sağlamadaki rollerini üstlenirken bunun farkında olmalıdır (Hecklau vd., 2016: 3).

#### **2.2.1.5.Siyasal ve Yasal Zorluklar**

En belirgin politik zorluk, araştırma programlarının finanse edilmesine olan artan ihtiyaçtır. Hükümetler, yeni teknolojilerin geliştirilmesi ve bu teknolojilerin mevcut çevreye entegrasyonu ile organizasyonları desteklemelidir. Dahası, hükümetlerin büyük veri kullanımı için yasal parametreler oluşturması gerekmektedir. En önemli konu mahremiyetin korunması, zira akıllı nesnelere etkileşim halindeyken veriler herşeyden topalancaktır. Artan iş esnekliği, çalışanların korunması için çalışma süreleri ve güvenlik düzenlemelerinin yapılmasını gerektirmektedir (Hecklau vd., 2016: 3).

Müller ve meslektaşları'na (2015: 381) göre, bu zorlukların üstesinden gelmek için küresel işletmeler bütünleşik yönetim yazılımı çözümlerini kullanmaktadırlar. Ortak sistemler aynı anda bir yandan stratejik kurumsal kaynak planlaması için bir yandan da operatif üretim yönetimi için çok sayıda araç sunmaktadır. İşletmeye özgü yazılım mimarilerinin geliştirilmesi ve entegrasyonu genellikle çok sayıda insan ve finansal kaynağın yanı sıra, olağanüstü bir değişim yönetimi sistemi gerektirmektedir.

Endüstri 4.0'daki projelerin doğası kısa gelişme periyotları ile karakterize edilmektedir. Fakat bu organizasyonların uzun dönemli perspektifleri düşünmemesi anlamına gelmemektedir. Endüstri 4.0'da teknolojik, sosyal, ekonomik ve politik ortamdaki değişimler yüksektir, bu yüzden, organizasyonlar inovasyon süreçlerini rutinin bir parçası yapmalıdır (Shamim vd., 2016: 5313).

### **2.2.2.Endüstri 4.0'ın Türkiye'de ki işgücü açısından önemi**

Teknolojik gelişmelere paralel olarak dünyamız bir dijital dönüşümden geçmektedir. Türkiye'nin de Endüstri 4.0'ı doğru bir şekilde uyarlayabilmesi için ülkenin içinde bulunduğu durumu doğru tespit etmesi gerekmektedir (Yılmaz, 2019: 1).

TÜSİAD (2016: 33-34) raporuna göre, Türkiye, lojistik avantaj sağlayan coğrafi konumu ve esnek, düşük maliyetli üretim yapabilmesini sağlayan görece düşük maliyetli işgücü ile küresel değer zincirinde rekabetçi bir şekilde konumlanmıştır. Endüstri 4.0'ın, işgücü profilinde yaratacağı değişiklikler ve tetikleyeceği dev yatırımlar nedeniyle etkili olması beklenmektedir. Eğer Türkiye Endüstri 4.0 yatırımlarını gerçekleştirmezse, düşük katma değerli üretim, global rekabette konumunu kaybetmek, global pazar payı kaybı, Sanayi'de işsizlik baskısı, işgücü ve ekosistem kalitesinde düşüş gerçekleşecektir. Ayrıca global pazarlarda birbirleriyle etkileşerek gelişen teknolojiyi ve insan kaynağı kalitesini yakalaması, seviyenin sürekli yükselmesi sebebiyle daha da güçleşecektir. Endüstri 4.0'ı başarılı bir biçimde uygulamaya geçirecek olunursa, yüksek katma değerli üretim, Endüstri'de %2-3 kadar artı yıllık büyüme, Endüstri 4.0 ve dönüşüme yatırım, az nitelikli işgücünü azaltmak, küresel rekabet konumunu korumak ve geliştirmek, yeni istihdam imkanları, işgücü ve ekosistem kalitesinde artış gerçekleşecektir. Bununla beraber, küresel rekabet gücünün artmasıyla ileri teknoloji platformları, know-how ve yüksek nitelikli insan kaynağı elde edileceği öngörülmektedir (TÜSİAD, 2016: 37-41).

Sümer (2018: 3), Türkiye'deki yeni teknolojiler nedeniyle mesleklerdeki değişiklikleri ve olası iş kayıplarını vurgulamıştır. Türkiye'nin Endüstri 4.0 ile birlikte ortaya çıkan değişimlerin üstesinden gelmek için eğitim ve beceri geliştirmeye odaklanması, kültürel ve yaratıcı endüstriler gibi yeni alanlardaki işleri teşvik ederek ele alması önerilmektedir.

### **2.3.İnsan Kaynakları Yönetimi ve Endüstri 4.0**

Artan teknoloji ile insan kaynakları yönetimi alanı da hızla değişmekte ve gelişmektedir. Endüstri 4.0 ile hayatımızdaki yerini arttıran teknoloji, işletmelerdeki insan kaynakları yönetimi birimlerinde de birtakım köklü değişiklikleri gerektirmektedir. İnsan kaynakları yönetimi, bir şirkette çalışan kişilerin çabalarını,

bilgilerini ve yeteneklerini koordine etme ve yönetme görevine sahiptir. Şirketin performansı ve rekabet gücü insan kaynakları yönetimi tarafından sağlanmaktadır (Armstrong ve Taylor, 2014: 5).

İnsan kaynakları yönetimi, esas olarak, çalışanların işe alımı ve geliştirilmesinde, Endüstri 4.0 konusunda şirketin ilerlemesine katkıda bulunmaktadır. Teknolojik gelişmelerin artan dijitalleşmeye ve otomasyona yol açtığı göz önüne alındığında, süreçlerin karmaşıklığı artmakta ve yeni iş modelleri ortaya çıkmaktadır. Sonuç olarak, işyerlerinin yapısı ve içeriği değişmektedir. Operasyonlar siber fiziksel sistemler tarafından giderek daha fazla desteklenmekte, ağır insan-makine etkileşimi tarafından ne ölçüde kullanılacağı teknolojik, ekonomik ve kurumsal koşullara bağlı olmaktadır (Fettig vd., 2018: 3).

Endüstri 4.0 nedeniyle insan kaynağını değişime hazır olmaya dönüştürmeye yönelik çabalar insan kaynakları yönetimi'nin görevi olarak görülmektedir. Aynı zamanda insan kaynakları yönetiminin, teknolojik gelişimi, Endüstri 4.0 uygulamaları sanallaştırmasının sonucu olarak gerçekleşmiştir (Malik, 2019: 212).

İnsan kaynakları yaygın olarak herhangi bir organizasyonun en önemli varlıklarından biri olarak algılanmaktadır ve ileri teknoloji uygulamalarının başarıyla yönetilmesi bu nedenle çok önemli bir yönetim görevi olarak kabul edilmektedir (Strohmeier ve Piazza, 2015: 150). İnsan kaynakları yönetimi profesyonelleri, sadece kendi birimlerinde dijital olarak çalışmakla değil, organizasyonların diğer birimlerinin de “dijital” olmaları için büyük bir rol üstlenmektedirler. İnsan kaynakları yönetimi liderleri yeni teknolojileri, platformları ve çalışma yollarını keşfettikçe insan kaynakları yönetiminde dijital dönüşüm süreci de başlamış olmaktadır. Jain (2018: 57), İnsan Kaynakları alanında dijital dönüşüm sürecini şu adımlar ile tanımlamaktadır:

- ***Politikaları Yeniden Tanımlamak:*** insan kaynakları yönetimi bugün rolünü, yönetimin ve çalışanların hızlı bir şekilde dijital düşünce biçimine uyum sağlamasına yardımcı olan ekip olarak tanımlamalıdır. Bunun için de ağı bağlı organizasyon yapıları, kurumsal ağ analizi ve dijital liderlik modelleri hakkında bilgi edinilmelidir.

- ***Karma bir işgücünü koordine etmek:*** Yeni tedarikçi çözümler keşfetmek ve kurmak için ekipler belirlenmeli ve hizmet sunma, işe alma ve öğrenmeyi geliştirmek için yapay zeka çözümleri değerlendirilmelidir. Eski hiyerarşilerin ve iş tanımlarının artık bulunmadığı yerlerde bir işgücü sentezi oluşturulmalıdır. Odak, süreçleri yürütmekten ziyade, farklı bir işgücünün bütünleşmiş güç ve becerilerini kullanmak olacaktır.
- ***Temel çekirdek teknolojisini yükseltmek:*** Eski dijital sistemler, sağlam bir dijital altyapı için uygun bir platformla değiştirilmelidir. Öğrenme, işe alma ve performans yönetimi için kullanılan eski sistemler yükseltilmelidir ve çalışanların kullanması kolay sistemler kullanılmalıdır.
- ***Dijital bir İK ekibi oluşturmak:*** insan kaynakları yönetimi güçlü iş ortaklarıyla, uzmanlık alanlarına göre düzenlenmelidir. Çalışan deneyimi, analitikler, kültür, ve yeni öğrenme dünyasına yönelik çabalara odaklanmak için insan kaynakları yönetimi organizasyon modeli yeniden şekillendirilmelidir.
- ***İnovasyonu insan kaynakları yönetimi içerisinde temel bir strateji haline getirmek:*** Performans yönetimi uygulamalarında yenilikler yapılmalıdır. İşletmelerde, işe alımda yüksek performans gösteren insanları bulmak için veri kullanımı da dahil yenilikler keşfedilmelidir.
- ***Daha yüksek süreç otomasyonu:*** Çalışanlara harika bir deneyim sağlayan ve ayrıca çalışanların memnuniyetini, çalışanların katılımını ve performansını en üst düzeye çıkarmak için yöneticileri güçlendiren teknoloji platformları ve süreçler uygulanmalıdır.
- ***Yeni insanları insan kaynakları yönetimi mesleğine yönlendirmek:*** İnsanlar işyerinden düzenli olarak insan kaynakları yönetimi içine ve dışına doğru yönlendirilmelidir. Üst düzey liderlere ters-mentorluk yapması için inovasyon ekipleri oluşturulmalı ve işe yeni beceriler kazandırılmalıdır.
- ***Kıyaslama:*** Ne yaptıklarını görmek için diğer işletmeler ziyaret edilmelidir. İnsan kaynakları yönetimi ekipleri, uzmanlar getirebilir, atölye çalışmaları ve seminerler düzenleyebilir, araştırma üyeliği programlarına katılabilir ve yenilikçiliği teşvik etmek için sürekli olarak yeni fikirler arayabilir halde olmalıdır. Günümüzün önde gelen uygulamaları bir kurumun kültürü ve iş

ihtiyaçları etrafında geliştirilen yenilikçi fikirlerden gelmektedir (Jain, 2018: 57).

Birçok insan kaynakları yönetimi sürecinin otomasyonunun insan kaynakları yönetimi ekibi boyutunu azaltması ve insan kaynakları yönetimi departmanlarına organizasyonda stratejik bir rol oynamaları için daha fazla zaman sağlaması beklenmektedir (Angrave vd., 2016: 9).

Bazı işletmelerde 2001 yılından beri yöneticilerin yanıtları insan kaynakları yönetimi departmanının zamanının %80' ini bordro, yer değiştirme, kayıt tutma ve insan kaynakları yönetimi süreçlerinin denetimi ve gelişimi gibi idari hizmetleri yönetmek için harcamakta olduğu şeklinde olmuştur. Ancak insan kaynakları yönetimi departmanları yavaş yavaş değişmiştir. Bunun nedeni, İK yöneticilerinin, etkili insan kaynakları yönetiminde stratejik ve yeni veri toplama ve analiz araçları kullanarak bir devrim yaratmasıdır. Gelişmiş yeni bilgi teknolojisi uygulamaları, insan kaynakları yönetimi'deki değişimin en önemli itici gleridir (Lawler, 2019: 1).

Endüstri 4.0 döneminde insan kaynakları yönetimi'de mesleki yeterlilik çok gereklidir. Malik'e (2019: 214) göre bu rolü oynayabilmek için insan kaynakları yönetimi alanında bir uzmanın aşağıdaki yetkinliklere sahip olması gerekmektedir.

1. **İş yetkinliği:** insan kaynakları yönetimi politikalarını stlenmede İK yöneticileri önce işletmenin işini anlamalı, finansal yeterliliğini bilmeli, her alternatif insan kaynakları yönetimi politikasının maliyetlerini ve faydalarını, aynı zamanda uygulamasının sosyal ve etik etkilerini hesaplayabilmelidir.
2. **Mesleki ve teknik bilgi:** insan kaynakları yönetimi uzmanı, insan kaynakları yönetiminin uygulanmasında profesyonel olmalı, uygulamanın beklendiği şekilde olması için, çalışan gelişimi, kurumsal tasarım ve iletişim, performans değerlendirmesi gibi teknik bilgilere sahip olması gerekmektedir.
3. **Değişimi yönetme yeteneği:** İK yöneticileri sorunları teşhis etme, değişiklikleri uygulama ve değerlendirme gibi değişiklikleri yönetme yeteneğine sahip olmalıdır. İnsan kaynakları yöneticileri, yapılan değişikliklere göre insan kaynağının kalitesini iyileştirebilmelidir.



4. **Entegrasyon yetkinliği:** İK yöneticileri kaliteli, etkili ve verimli çalışabilmek için işgücü yetkinliklerini entegre edebilmelidir.

Dijital insan kaynakları yönetimi, dijital teknoloji uzmanlığı gerektirmektedir. Bulut tabanlı insan kaynakları yönetimi sistemleri organizasyonlara büyük değer katarken artık yeterli gelmemektedir. Bugün insan kaynakları yönetimi ekipleri iş akışına gömülü uygulamalar bağlamında insan kaynakları yönetimi departmanlarında dijital tasarım ekipleri bulundurmaktadır. Bu, bulutu bir “platform” olarak kullanmak ve işletmeye özgü gereksinimler için üzerine inşa etmek anlamına gelmektedir (Jain, 2018: 58).

### **2.3.1. İnsan Kaynakları Yönetiminin Teknolojik Gelişimi**

Sadullah’a (2015: 2) göre insan, üretim sürecinin hem olmazsa olmaz parçasıdır hem de üretimin aynı zamanda hedefidir. İnsan Kaynakları başlangıçta personel yönetimi olarak çalışanlar hakkında kayıt tutma faaliyeti olarak görülüp personelin ücret, yan ödemeleri, sigorta kesintileri gibi muhasebe kayıtları ile aldığı izinler, raporlu olduğu gün sayısı, işe devamsızlık ve geç kalma gibi ücret ve diğer ödemelere etkisi açısından değerlendirilebilecek konularda kayıt tutmaktan ileri gitmemiştir. Rekabetçi ortamlarda diğer üretim faktörlerinin sınırlarını zorlayabilmek için insan kaynağının potansiyelinin tam anlamıyla kullanılabilmesine, insanın yaratıcı zeka ve yeteneklerinin işe koşulabilmesine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu durumlarda örgüt, çok yönlü, değişken, karmaşık ve çeşitli insan davranışlarını anlama, yorumlama, geliştirme ve yönetmeye yönelik bir anlayış, ya da kültür geliştirebilmelidir. İnsan Kaynakları departmanı bir taraftan kendi işlevlerini yerine getirirken diğer taraftan örgütün diğer bölümlerine danışmanlık yapma görevlerini de üstlenmişlerdir (Yüksel, 2000: 9-10)

İnsan kaynakları yönetiminin tarihçesini insana ilişkin bilgilerin görünmeye başladığı ilk çağlara kadar götürmek mümkündür. İlk olarak 1980’li yıllarda bir yaklaşım olarak ortaya çıkan insan kaynakları yönetimi, insan ilişkileri, yönetim ve personel yönetimi konusundaki bilgi ve ilkeleri farklı bir bakış açısıyla ele almıştır (Fındıkcı, 2003: 6).

Çalışanları örgütsel performans ve rekabet avantajının ana kaynağı olarak anlamak ve çalışanlarla ilgili tüm faaliyetlerin iş stratejisi için sistematik olarak uyumlaştırılması başından beri insan kaynakları yönetimi kavramının ortak özelliklerini oluşturmaktadır. Bu nedenle insan kaynakları yönetimi bir işletmenin stratejisini ve performansını

doğrudan veya dolaylı olarak destekleyen, potansiyel veya mevcut çalışanlarla ilgili yönetim görevlerini üstlenen bir işlev olarak tanımlanmaktadır (Strohmeier ve Piazza, 2015: 151).

Bir kuruluşun performansı ve rekabet gücü, çalışanlarının nasıl yönetildiğine bağlıdır. İnsan kaynakları yönetimi, işletmenin hedeflerine ulaşmak için yüksek oranda işine bağlı ve nitelikli bir işgücünün etkin istihdamına ve geliştirilmesine yönelik stratejik bir yaklaşım olarak tanımlanmaktadır. 1980'lerin başındaki ilk tanımından bu yana, bu kavramın temel işlevleri çalışanların işe alımı, seçimi, kadrolanması, tutulması ve çıkarılması insan kaynakları yönetimi ile ilgilidir. Diğer bir önemli fonksiyon, genellikle insan kaynağının gelişimi olarak adlandırılan çalışanların geliştirilmesidir. (Hecklau vd., 2016: 2)

Belirsizlik, teknolojik değişim ve demografik değişimler gibi çevresel faktörler insan kaynakları yönetimi stratejisini etkilemektedir (Lengnick-Hall ve Lengnick-Hall, 1988: 458). Hamlin ve Stewart (2011: 199-200) kapsamlı bir literatür taraması yapmış ve insan kaynakları yönetiminin gelişimi için aşağıdaki ana hedefleri çıkarmışlardır:

- Bireysel/grup etkinliği performansının iyileştirilmesi
- Organizasyonel etkinliği ve performansı geliştirmek
- Gelişen bilgi, beceri ve yetkinlikler
- İnsan potansiyelinin ve kişisel gelişiminin artırılması

Böylece insan kaynakları yönetiminin gelişiminin üç ana işlevsel alanı, kişisel gelişim(yetkinlikler), takım gelişimi(işbirliği) ve örgütsel gelişim(yapı ve süreçler) olarak tanımlanabilmektedir.

Banger'a (2017: 251) göre işletmelerin insan kaynakları yönetimi departmanları işlerini kolaylaştırmak için uzunca bir süredir bilgisayar, ağlar ve internet' ten yararlanmaktadır.

### **2.3.2 Endüstri 4.0 ve İnsan Kaynakları Yönetimi Fonksiyonları**

İnsan kaynakları yönetimi, personel işe alımı, çalışan performansının yönetimi, çalışan niteliklerinin ve kariyerinin gelişimi ve çalışan çabalarının ücretini içeren çok çeşitli görevleri içermektedir (Strohmeier ve Piazza, 2015: 150).

İnsan kaynakları yönetimi fonksiyonları, organizasyonların çalışanlarının hedeflere ulaşma becerilerini, yeteneklerini, davranışlarını ve tutumlarını şekillendirebilecekleri temel kaynaklardan biri olarak kabul edilmektedir (Collins ve Clark, 2003: 742).

Yöneticiler, İnsan kaynakları yönetimi fonksiyonlarını tasarlayarak çalışanlar arasında yenilikçiliği, bilgi yönetimi kapasitesini ve öğrenmeyi geliştirebilmektedirler. İnsan kaynakları yönetimi fonksiyonları bilgi temelli bir ekonomide rekabet avantajı için kritik olduğundan, inovasyon ve öğrenme için uygun şekilde tasarlanması gerekmektedir (Chen ve Huang, 2009: 105).

Endüstri 4.0, akıllı üretim ve yenilik gerektiren akıllı iş operasyonları gerektirmektedir. İnovasyon, insanların öğrenme ve bilgi ile kolaylaştırılan yeteneklerine bağlıdır. Öğrenme ve bilgi yönetimi etkili ve uygun yönetim yaklaşımlarından etkilenebilmektedir. Uygun yönetim uygulamaları, işletmelerin Endüstri 4.0 ile olan uyumluluğunun artırılmasında hayati bir rol oynamaktadır. Uyumsuzluk durumunda işletmelerin yönetim yaklaşımlarını yeniden düşünmeleri ve yeniden tasarlamaları gerekmektedir (Shamim vd., 2016: 5312).

İnsan kaynakları yönetimi fonksiyonları, işletmelerin, bireylerin işlerini yapma becerilerini ve davranışlarını etkileyip şekillendirebilecekleri ve böylelikle örgütsel hedeflere ulaşabilecekleri temel araçlardır. Fonksiyonlar, işgücünün becerilerini, karar verme süreçlerine katılmayı ve kararları ortaya koymak için motivasyonu artırarak çalışanların operasyonel ve öğrenme davranışlarını potansiyel olarak uyumlu bir şekilde yönlendirmek, yönetmek ve etkilemek için güçlü bir araç olarak hizmet etmektedirler (M. Prieto ve Perez Santana, 2014: 185).

İnsan kaynakları yönetimi fonksiyonlarının spesifik yapısı örgütsel özel durumlara bağlı olarak değişirse de, insan kaynakları yönetimi'nin bütünlük bir ölçüsü, seçici personel kullanımı, kapsamlı eğitim, geniş iş tanımı, ve esnek iş atamaları, performansa dayalı ücret, gelişimsel ve liyakat bazlı performans değerlendirme ve katılımın teşvik edilmesinin kullanımı olarak değerlendirilmelidir (Jiang vd., 2012: 75).

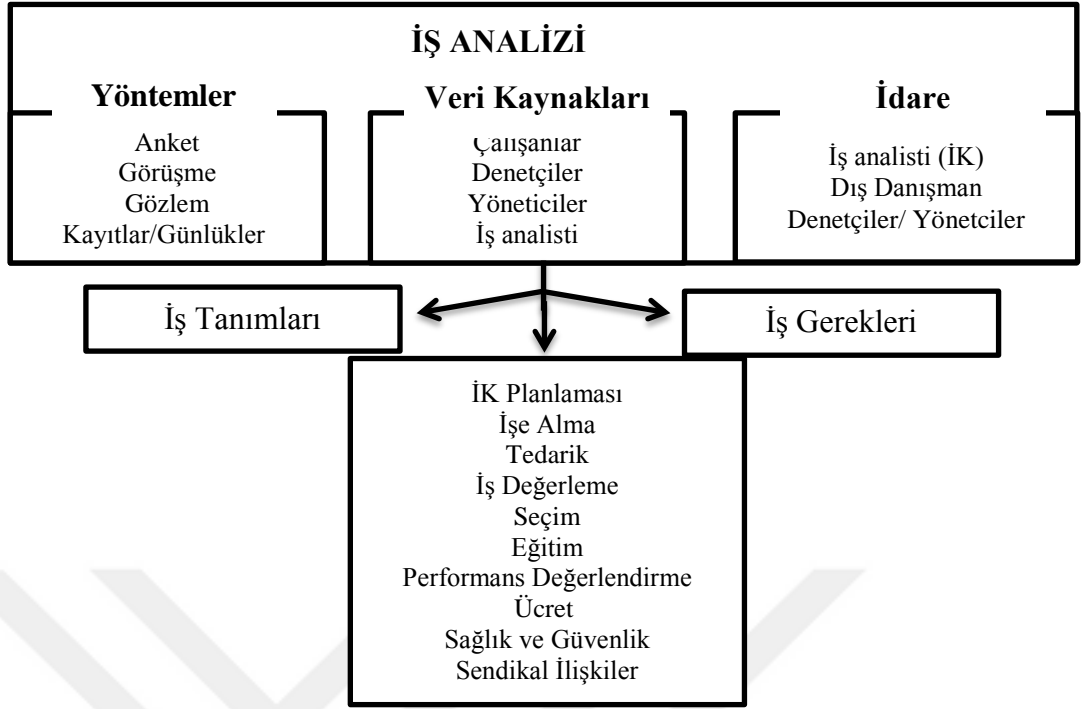
İnsan kaynakları yönetimi süreçlerinin dijital dönüşümünde, yöneticilerin, seçim, eğitim ve kontrolün yalnızca büyük verilere dayandığı ölçüde bu verilere anlam verme riskini

üstlenmesi, yeni bir insan kaynakları yönetimi departmanı merkezi oluşturmak yerine rolünün daha zayıf olmasına neden olabilmektedir (Bissola ve Imperatori, 2018: 40).

Literatür incelendiğinde insan kaynakları yönetimi fonksiyonlarından iş analizi, insan kaynakları yönetimi planlaması, seçme-yerleştirme, eğitim-geliştirme, performans yönetimi, ücret yönetimi gibi fonksiyonların Endüstri 4.0'dan doğrudan etkilendiği görülmektedir. Endüstri 4.0'ın işçi sağlığı ve iş güvenliği uygulamaları üzerindeki etkisi hakkında literatürde çok fazla çalışma bulunamamıştır; bu sebeple bu konu araştırma dışında bırakılmıştır.

### **2.3.2.1. Endüstri 4.0 ve İş Analizi**

İş analizi, işin gereklilikleri, içeriği, yapılış koşulları hakkında sistematik bir şekilde bilgi toplanması ve analiz edilmesi olarak tanımlanmıştır. Kısaca işlerin nasıl yapılacağı değil, nasıl yapıldığının ayrıntılarının ve çevresel durumunun ortaya konulması olarak tanımlanmaktadır (Bingöl, 2006: 85). İş analizi sonucunda çeşitli amaçlarda kullanılmak üzere İş tanımları ve İş gerekleri olmak üzere iki tür bilgi elde edilmektedir. İş tanımı, belirli bir işte yapılması gereken görevlerin, ödevlerin ve davranışların yazılı bir ifadesi olarak tanımlanmaktadır. İş gerekleri, bir işin hakkıyla yapılabilmesi için personelin sahip olması gereken niteliklerdir. İnsan kaynakları yönetiminin temel yapı taşı olan iş analizi, insan kaynakları yönetimindeki diğer birçok işlev ile etkileşim içerisindedir. İş analizine genel bir bakış Şekil 5'te gösterilmektedir (Mathis ve Jackson, 2010: 124).



**Şekil 5: Perspektifte İş Analizi**

**Kaynak:** Mathis ve Jackson (2010: 125). Human Resources Management Thirteenth Edition. Ohio.

Endüstri 4.0'daki iş analizine gelecek olursak, Malik'e (2019: 212) göre iş analizi işçilerin karşılaşacağı iş sistemindeki değişikliklerle ilgili geliştirme ve araştırmaları içermelidir. İşgücü profillerinin gelişmesi ile yeni iş olanakları, nitelikli işgücü tarafından yapılabilecek yeni iş tanımlarının oluşturulması sağlanacaktır (TÜSİAD, 2016: 37-41).

Teknolojik yenilikler, sabit iş yerlerine ve iş programlarına olan bağımlılığı ortadan kaldırmakta, böylece hem üretim hem de bilgi yoğun mesleklerde işin yapısını değiştirmektedir. Henüz devrim niteliğindeki gelişmeleri gerçekleştiremeyen bilgi ve iletişim teknolojilerinin gelecekteki iş tasarım stratejilerinde kilit rol oynayacağı, fabrikalardan ofislere, insan-bilgisayar etkileşiminin insan-bilgisayar işbirliğine dönüşeceği öngörülmektedir. Bütün bunlar üretim ortamlarındaki çalışanlar için yeni yetkinlikler gerektirecektir (Bauer vd., 2015:422).

Hecklau ve meslektaşları (2016: 2), Endüstri 4.0 sürecinin şeffaflığını arttırmak için bir yetkinlik modeli oluşturmuştur. Mevcut ve gelecekteki pazar ihtiyaçlarını karşılamak

için bir işgücü geliştirmek, gerekli yetkinliklerin tanımlanmasını gerektirmiştir. Yetkinlikler, bireyin işle ilgili görevler ve zorluklarla etkin bir şekilde başa çıkması gereken beceri, yetenek, bilgi, tutum ve motivasyon kümesi olarak tanımlanmaktadır. Birincisi, teknik yetkinlikler iş ile ilgili tüm bilgi ve becerileri içermektedir. İkincisi, metodolojik yetkinlikler genel problem çözme ve karar verme için tüm beceri ve yetenekleri içermektedir. Üçüncüsü, sosyal yetkinlikler tüm beceri ve yetkinliklerin yanı sıra başkaları ile işbirliği yapma ve iletişim kurma tutumunu içermektedir. Son olarak kişisel yetkinlikler bireyin sosyal değerlerini, motivasyonunu ve tutumlarını içermektedir. Diğer taraftan yetkinlik, eğitim ve öğretim yoluyla gerekli yetkinlikler kümesini geliştirme sürecidir. Yetkinlik gelişimi ve yeterliliği sürekli bir gelişim döngüsü olarak etkileşmektedir. Yetkinlik gelişimi, yetkinlikleri tanımlamayı ve daha sonra kritik boşlukları ortaya çıkarmaya yardımcı olmayı amaçlarken, yeterliliğin amacı bu boşlukları kapatmaktır.

Şirketlerin çalışanlarına kendi gerekli beceri setlerini oluşturma fırsatı vermesi çok önemlidir. Her iş tanımı, her uzmanlık için farklı gereksinim seviyelerini gerektirmektedir (House vd., 2004: 219).

Leinweber'e (2013: 145) göre, yetkinliklerin daha açık ve şeffaf olmasını sağlamak için gruplara ayırmak önemlidir. Belirlenen yetkinliklerin kategorilere ayrılması Tablo 2'de gösterilmiştir. Gelecekteki çalışmalar için yetkinlikler üzerine yapılan çalışmalara en çok değinilen karşılaştırmalı bir çalışmanın parçası olarak analiz edilmiştir. (Hecklau vd., 2016: 4).

İş analizi, insan kaynakları yönetimi departmanı ve işletme yöneticileri arasında yüksek derecede koordinasyon ve işbirliği gerektirmektedir. Birçok farklı iş analiz türleri kullanılmaktadır. En geleneksel ve en yaygın kullanılan yöntem göreve dayalı iş analizidir. Ancak, bazıları yetkinlik temelli iş analizini de kullanmaktadır. Görev tabanlı iş analizi, bir işin parçası olan tüm görev ve sorumlulukları belirlemeye çalışmaktadır. Yetkinlik bazlı iş analizi ise bilgi, yetenek, kişilik özellikleri ve becerilerin nasıl kullanıldığını değerlendirmektedir. İşler değişmeye devam ettikçe, teknolojik gelişmeler ve çalışanlar daha çeşitlenir hale geldiğinde, teknoloji ve yetkinlik bazlı iş analizi yaklaşımlarının daha entegre bir kullanımı olabilmektedir. Her iki iş analizi türünün kullanımına katkıda bulunacak bir başka faktör de, yalnızca iş ve görevleri yerine

getirmek yerine bazı işler için stratejik yetkinliklerin tanımlanmasıdır. Gelecekte, iş yapan insanların tek bir yaklaşımdan ziyade entegre iş analiz araçlarına ihtiyaç duymaları daha muhtemeldir (Mathis ve Jackson, 2010: 127).

**Tablo 2**  
**Kategorilere Göre Toplu Yetkinlikler Kümesi**

<b>Kategori</b>	<b>Gerekli Yetkinlikler</b>	<b>Durum</b>
Teknik Yetkinlikler	Son teknoloji bilgisi	İş sorumluluklarının artması nedeniyle bilgi giderek önem kazanmaktadır.
	Teknik beceriler	Operasyondan daha stratejik görevlere geçmek için kapsamlı teknik becerilere ihtiyaç vardır.
	Süreç anlayışı	İşlem karmaşıklığı arttıkça daha geniş ve daha derin bir süreç anlayışı gerekmektedir.
	Medya becerileri	Artan sanal çalışma, çalışanların akıllı medyayı kullanabilmelerini gerektirmektedir. Ör: akıllı gözlük
	Kodlama becerileri	Sayısallaştırılmış süreçlerin büyümesi, kodlama becerilerine sahip çalışanlara daha fazla ihtiyaç duyulmasına neden olmaktadır.
	BT güvenliğini anlama	Sunucular veya platformlar üzerinde sanal çalışma, çalışanların siber güvenliğin farkında olmasını zorunlu kılmaktadır.
Metodolojik Yetkinlikler	Yaratıcılık	Daha fazla inovatif ürünlere ve iç iyileştirmelere ihtiyaç duymak, yaratıcılık gerektirmektedir
	Girişimci Düşünce	Daha sorumlu ve stratejik görevlere sahip her çalışanın bir girişimci olarak hareket etmesi gerekmektedir.
	Problem Çözme	Çalışanlar hata kaynaklarını tanımlamalı ve süreçleri geliştirebilmelidir.
	Çatışma Çözme	Daha yüksek hizmet odaklı müşteri ilişkileri arttırılmalıdır; çatışmaların çözülmesi gerekmektedir.
	Karar verme	Çalışanlar daha yüksek süreç sorumluluğuna sahip olacağından, kendi kararlarını vermek zorundadırlar.
	Analitik Beceri	Büyük miktarda veri ve karmaşık süreçlerin yapılandırılması ve incelenmesi zorunlu hale gelmektedir.
	Araştırma Becerileri	Değişen ortamlarda sürekli öğrenim için güvenilir kaynaklar kullanılabilir.
	Verimlilik Yönlendirmesi	Karmaşık problemlerin daha verimli bir şekilde çözülmesi gerekmektedir.

Sosyal Yetkinlikler	Kültürlerarası beceriler	Küresel olarak çalışırken farklı kültürleri, özellikle farklı çalışma alışkanlıklarını anlamak gereklidir.
	Dil becerileri	Küresel ortaklar ve müşterileri anlayabilme ve iletişim kurmak önemlidir.
	İletişim becerileri	Hizmet odaklılık, iyi dinleme ve sunum becerileri gerektirirken, artan sanal çalışma, küresel ortaklar ve müşterilerle yeterli sanal iletişim becerileri gerektirmektedir.
	İnternet becerileri	Son derece küreselleşmiş ve iç içe geçmiş bir değer zincirinde çalışmak bilgi ağlarını gerektirmektedir.
	Takım halinde çalışabilme	Büyüyen ekip çalışması ve platformlarda paylaşım çalışma ekibi kurallarına uyma becerisini gerektirmektedir.
	Ödün verebilme ve işbirliği yapma becerisi	Değer zinciri vasıtasıyla varlıklar eşit ortaklarla gelişmektedir; Her projenin özellikle proje çalışmalarını arttıran işletmelerde kazan-kazan durumları yaratması gerekmektedir.
	Bilgiyi aktarma becerisi	İşletmelerin, işletme içinde bilgi sahibi olmaları gerekmektedir; Özellikle mevcut demografik değişim ile, açık ve kapalı bilginin değiştirilmesi gerekmektedir.
	Liderlik becerileri	Daha sorumlu görevler ve düzleştirilmiş hiyerarşiler, her çalışanın lider olmasını sağlamaktadır
Kişisel Yetkinlikler	Esneklik	Artan sanal çalışma, çalışanların zaman kazanmasını ve bağımsız olmasını sağlamaktadır; iş-görev rotasyonu ayrıca çalışanların iş sorumlulukları ile esnek olmalarını gerektirmektedir.
	Belirsizlik toleransı	Değişimi kabul etmek, özellikle çalışma-görev rotasyonu veya yeniden oryantasyon nedeniyle işle ilgili değişikliklerdir.
	Öğrenmek için motivasyon	Daha sık iş ile ilgili değişim, çalışanların öğrenmeye istekli olmasını zorunlu kılmaktadır
	Baskı altında çalışabilme yeteneği	İnovasyon süreçlerine katılan çalışanlar, daha kısa ürün yaşam döngüleri ve piyasaya sürülen zamanın azalması nedeniyle artan baskı ile başa çıkmak zorundadırlar.
	Sürdürülebilir zihniyet	İşletmelerinin temsilcileri olarak, çalışanların da sürdürülebilirlik girişimleri desteklemesi gerekmektedir.
	Uyum	BT güvenliği için makine ile çalışma veya çalışma saatlerine daha sıkı kurallar koyulmalıdır.

**Kaynak:** Hecklau ve meslektaşları (2016: 7). Holistic approach for human resource management in Industry 4.0. 6th CLF - 6th CIRP Conference on Learning Factories. Berlin.



Endüstri 4.0 ile ilerlemek için, işletmelerin dijital yetenekler edinmesi ve sunması çok önemlidir. Bu işlem zaman almaktadır ve bu nedenle rakiplere göre ilk avantajı elde etmek için üst yönetim taahhüdüne ve önemli uygulama yatırımlarına ihtiyaç duyulmaktadır. İşletmelerin yarının rekabetçi dijital oluşumuna liderlik etmeleri için altı pratik adım tanımlanmıştır. Bunlar;

- Endüstri 4.0 stratejisini ortaya çıkarmak
- İlk pilot projeler oluşturmak
- İhtiyaç duyulan özelliklerin tanımlanması
- Veri analizinde bir virtüöz olmak
- Dijital bir işletmeye dönüşmek
- Aktif bir ekosistem yaklaşımı planlamaktır (Geissbauer, Vedso ve Schrauf, 2015: 26).

Bireysel düzeyde, ölüm ve ölüm oranları, yaşamı varoluş düzeyine indirgemekte; toplumsal ve tarihi seviyelerde ise, risk birikimi, bütün olarak insanlığı tehlikeye atmaya hizmet etmektedir. Bu varoluşsal ölüm boyutları arasında, ekonominin ve emeğin alanında, bir yandan varoluş ve var olmama, bir yandan iş yapmaya ve işin ölmesine, diğer yandan bir iş sahibi olup olunmamasına dönüştürülmektedir. Gelecekte öngörüleceği gibi, Endüstri 4.0'ın iş ve işlerde ölüm oranının getirdiği belirsizlikleri ve riskleri de aşması gerekmektedir (Pfeiffer, 2017: 116)

Öğrenmede inovasyon ortamını teşvik etmek için iş analizi, iş rotasyonu, birden çok alanda esnek görevler, çalışanlara kapsamlı görev devri ve sorumluluklarla karakterize edilmelidir. Ayrıca, iş analizi ekip çalışmasını ve işbirliğini kolaylaştırmalı ve çeşitli yetkinlikler gerektirmelidir. Değişim ve yenilikle karakterize olan Endüstri 4.0 ortamında, böyle bir iş analizi, kurumun iş ortamına göre uyum sağlamasına yardımcı olabilecektir (Shamim vd., 2016: 5313).

Doğru dijital becerilere sahip insanları çekmek için stratejiler geliştirilmelidir. Endüstri 4.0 ile başarı beceri ve bilgiye bağlı olacaktır. En büyük kısıtlamalar, yeni çalışanları işe alma ve dijitalleştirmeyi gerçekleştirebilecek varlıkları eğitime yeteneği olacaktır. İşletmelerin veri bilimcileri, kullanıcı arayüzü tasarımcıları veya dijital inovasyon yöneticileri gibi yeni roller eklemeleri gerekeceği öngörülmektedir. Muhtemelen bu

nedenden dolayı yeni dijital becerileri de dikkate almak için mevcut iş profillerini de güncellemek gerekecektir (Geissbauer , Vedso, ve Schrauf, 2015: 30)

### 2.3.2.2. Endüstri 4.0 ve İnsan Kaynakları Planlaması

Fındıkçı (2003: 125-126)'ya göre değişen ekonomik, politik, akademik alanlardaki ticari ve toplumsal gelişmelere cevap verebilecek insan gücünün sağlanmasına, yetiştirilmesine ve geliştirilmesine yönelik stratejilerin oluşturulması ve uygulanması insan kaynakları yönetimi planlaması ile mümkün olmaktadır.

İnsan kaynakları planlama süreci beş adımdan oluşmaktadır:

- Bilgi toplama ve durum analizi
- İş gücü arz ve talebinin belirlenmesi
- İnsan kaynağı ihtiyacının belirlenmesi
- İnsan kaynağı ihtiyaçlarının karşılanmasına yönelik eylem planlarının geliştirilmesi
- Değerleme –Kontrol (Acar, 2015: 91).

Müller ve meslektaşları (2016: 199), yaptıkları araştırmada Almanya'da yaklaşık 85.000 çalışanı 7 bölgeye yayılmış bir endüstriyel üretim işletmesi için bütünsel bir yaklaşım geliştirmiştir ve kaynakların kontrolü, demografi, personel planlaması ile ilgili stratejik hedefleri göz önünde bulundururken Endüstri 4.0'ın yarattığı olumlu etkilerin ve fırsatların ortaya çıkarabileceği işletmenin tüm seviyeleri için beş eylem planı tanımlamışlardır:

1. **Çalışanları çalışabilecek durumda tutma:** Bu eylem alanı, çalışanlar arasında fiziksel uygunluğu ve sağlığı etkileyen önlemleri özetlemektedir. En önemli önlem ergonomik bir işyeri tasarımıdır. Fiziksel stresli ortamlar için olası bir başka önlem, video aracılığıyla ergonomik olarak doğru performans göstermenin gösterilmesi olabilmektedir. Ayrıca, iletişim kurulması gereken bu eylem alanlarında spor tesisleri de önemlidir. Gündelik çalışmalara sporun küçük grup çalışmaları şeklinde entegrasyonu, bu görüşü destekleyecektir
2. **Uzmanlığı paylaşma ve kaydetme:** Bu eylem alanında, bilgi aktarımı ile ilgili önlemler sıralanmıştır. İlgili bilgileri işletmenin bir bölümünden diğerine

aktarmak için, karışık nesil proje grupları veya daimi ekipler uygun bir önlem olabilmektedir

3. **Kaynakları kontrol etme:** Bu eylem alanında, insan kaynağının makul bir şekilde yönetilmesini ilgilendiren önlemler özetlenmiştir. Bu yönetim, dengeli bir yaş yapısının yanı sıra yüksek ve düşük deneyimli çalışanlar arasında bir denge veya kısıtlanmış ve kısıtlanmamış (örneğin fiziksel olarak) çalışanlar arasında bir denge sağlamaktadır. Ayrıca, bu yönetim aynı anda tüm işletmeyi kapsamalıdır.
4. **Değişen paradigmlar:** Bu eylem alanı, kendisini demografik değişimin ve Endüstri 4.0'in etkisine uyarlayan bir yönetimin önemini göstermektedir. Geniş çapta yayılmış bir liderlik zihniyetinin yanı sıra yöneticilerin demografik uzmanlığına ihtiyaç duyulmaktadır. Ayrıca, işletmenin amaçlarındaki değişikliklerin tüm hiyerarşik seviyelerine dikkat edilmesi gerekmektedir. Sadece yöneticiler ve liderler değil, çalışanların da, büyük değişiklikler hakkında bilgi sahibi olmaları gerekmektedir. Çalışanlar, işletmenin liderlerinden, bir birimin kapanması gibi önemli gelişmeler hakkında bilgi edinmelidir. Özellikle Endüstri 4.0 çalışanlarının neden olduğu gelişmeler söz konusu olduğunda şeffaflık iddiası ortaya atılabilmektedir, aksi halde bu gelişmelere duyulan güvensizlik veya korku artmaktadır.
5. **Çalışanları çekmek ve elde tutmak:** Bu alanda, işverenlerin ilgisini ve çalışan memnuniyetini ilgilendiren önlemler alınmıştır. Tespit edilen önlemlerin her biri, çalışanın günlük çalışma hayatına derinlemesine entegre edilerek güvenilirlik ve devamlılık sağlanmalıdır. Ek olarak, çalışanlar işletmede kendilerini sadece bir sayı olarak hissetmemeliler, topluluğun bir parçası olarak hissetmelilerdir. Bu nedenle, ekip oluşturma önlemlerinin de uygulanması gerekmektedir (Müller vd.,2016: 203).

Dünyanın en büyük finansal kuruluşlarından olan bir işletme yüksek gönüllü çalışan yıpranması nedeniyle büyük maliyetlere maruz kalmaktaydı. İşletme her bir çalışanın görev vadesini, işletme deneyimini, yerini, etkinliklere katılımını, yönetici puanlarını, terfi durumunu vb. belirleyerek yıpranma riski olan çalışanları belirlemek için Endüstri 4.0 analitik metodolojisini kullanmış ve daha sonra organizasyondan ayrılma niyetini belirten bir puan skalası belirlemiştir. Puanlara dayanarak, yıpranma riski yüksek olan

çalışanlar, kurumda tutulmaları için çeşitli iç fırsatlar aracılığıyla çalışanlara bazı değer önerileri İK departmanı tarafından sunulmuş ve danışmanlık yapılmıştır. Bir yıl boyunca bu süreç, yıpranma oranındaki yüzde 1'lik bir düşüşle sonuçlanmış ve organizasyon için 75-100 milyon dolar tasarruf sağlanmıştır (Jalali, 2019: 1).

İnsan kaynakları planlama çalışmalarında ne gereğinden fazla personelle ne de gereğinden az personelle çalışılması önlenmeye çalışılmaktadır (Ardıç ve Özdemir, 2018: 84). Endüstri 4.0'da İK planlaması, yalnızca işi yapan değil, işi geliştiren çalışanları yetiştirmeyi veya bulmayı zorunlu hale getirmektedir (Alçın, 2016: ). Bauer ve meslektaşları'na (2014: 4461) göre, insan kaynağı kapasitesinin esnek şekilde uyarlanması, gelecekteki iş sürdürülebilirliği için rekabet edebilirlikte önemli bir avantaj teşkil etmektedir.

Teknoloji, iş modellerinin ve endüstrilerin sadece evrimini ve bazen de yıkımını değil aynı zamanda işyerinde insanların rolünü de değiştirmektedir. Bu baskılar göz önüne alındığında, geleneksel insan kaynağı planlama yöntemlerinin iş arayan becerilerini mevcut iş alanlarıyla eşleştirmeyi amaçlayan bir noktada yeterli olmayacağı açıkça ortaya çıkmıştır. İnsan kaynağı planlamalarının çoğu, roller ve beceriler için mevcut ve öngörülen ihtiyaçların analizine dayanmakta ve bozulma hızı arttıkça başarısızlıkla sonuçlanmaktadır. Bu süreç, tam zamanlı çalışanları, koşullu çalışanları ve otomasyon robotlarını içeren, hepsi de işletmenin değişen ihtiyaçlarını karşılamak için gereken projelere uygulanabilecek esnek bir kompozisyon oluşturmayı gerektirmektedir (DiClaudio, 2019: 4).

### **2.3.2.3. Endüstri 4.0 ve Seçme-Yerleştirme**

Personel alımı, iş için gerekli çalışanların miktarının ve kalitesinin sağlanmasını ifade etmektedir. Bu, ihtiyaçların planlanması, işe alımı, yeni çalışanların seçilmesi ve işe alınması ve gerektiğinde mevcut çalışanların yer değiştirmesi ve işten çıkarılması gibi sayısız alt görev anlamına gelmektedir. Ayrıca görevlendirme planlaması ve çalışanların günlük görevlendirilmesi de personel alımının alt görevlerini oluşturmaktadır (Strohmeier ve Piazza, 2015: 151). Şu ana kadar teknoloji ile insan kaynakları yönetimi işe alım sistemlerinde yaşanan büyük gelişmeler şunlardır:

- 1970 yılında ana bilgisayarların eklenmesi

- 1979'da ERP(Kurumsal Kaynak Planlama) sisteminin tanıtılması
- 1990'da gelişmiş web tabanlı sistem
- 2006'da bulut tabanlı insan kaynakları yönetimi çözümü
- 2016'da video işe alma sistemi
- 2017'de büyük veri analizi (Onik, Miraz, ve Kim, 2018: 2)

Endüstri 4.0'da işe alım, çeşitli becerilere ve heterojen bilgiye dayanarak yapılmalı ve bunlar adayı seçmeden önce tarama sürecinde denenmelidir. Örgütler, geniş işe alım ve seçim prosedürlerini kullanarak her iş için doğru adayı seçmek için büyük çaba harcamalıdır. Yenilikçi çalışanları işe almak için işe alım yapanlar, yenilikçi davranış için gerekli yetkinlikleri belirlemeye odaklanmalıdır; seçim sürecinde psikometrik testlerle değerlendirebilecek deneyime açık olmalıdır. Yeni deneyime açıklık, hayal gücü, içsel duygu dikkatliliği, çeşitli tercihler, entelektüel merak, yaratıcılık ve esnek düşünme ile karakterize haldedir. Ayrıca, yeni deneyime fazlasıyla açık olan insanlar öğrenmeye karşı daha olumlu bir tutum sergilemektedir (Shamim vd., 2016: 5312).

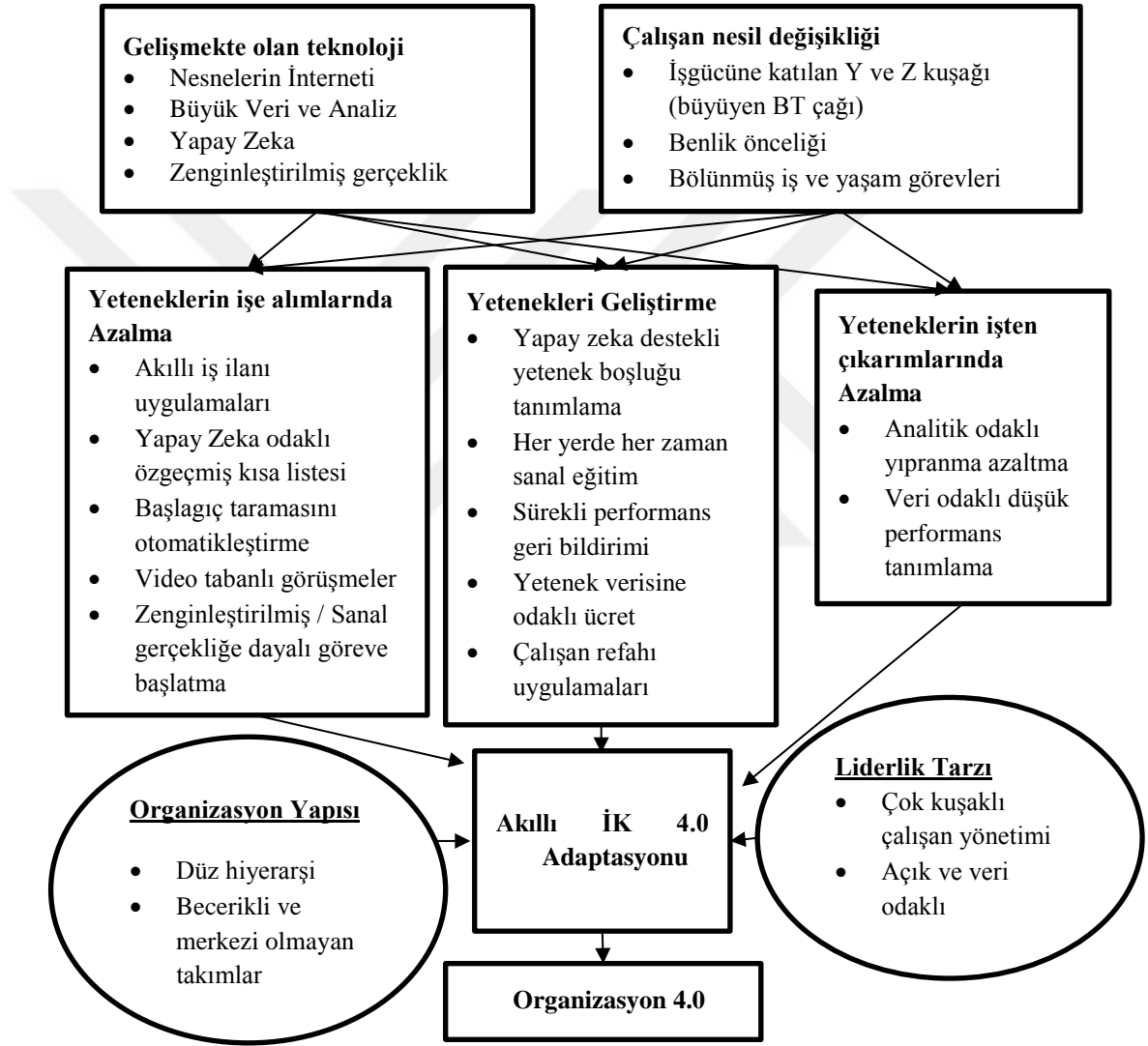
İşletmelerde inovasyonu ve öğrenmeyi teşvik etmek için, işe alım yapanlar yüksek öğrenim yönelimli adayları tercih etmelidir. Hedef yönelimini öğrenen çalışanlar zorlu görevlerde bulunmayı tercih ettiklerinden, kendilerini geliştirmek ve yeni bir dizi beceri geliştirmek için isteklidirler ve ustalık kazanma eğilimindedirler (Button ve Mathieu, 1996: 41).

Bir çok çalışmada tanımlandığı üzere işe alım için başlıca zorluklar şunlardır: sahte bilgiler, verimsiz terfi ve maaş yöntemi, çalışanlarla işverenler arasında iletişim bilgilerinin eksikliği ve yanlış referans, son olarak da yanlış işe alım. Yazılım güvenlik kusurları ve finansal verilerin kurcalanması diğer önemli endişe kaynaklarıdır (Onik vd., 2018: 2).

İşe alım için mevcut yaklaşımlar öncelikle seçim kriterlerine veya psikometrik tekniklere ve ardından insanların öznel yargıları ile yüz yüze görüşmelere dayanmaktadır. Khosla, Chu ve Nguyen (2016: 304) yaptıkları araştırmada, duygusal olarak bilinçli bir sosyal robot kullanarak bütünsel bir işe alım uygulaması sağlamak için davranış psikolojisi, veri madenciliği, görüntü işleme, insan bilgisayar etkileşimi modellenmesi ve teknikleri oluşturmuşlardır. Sadece çalışanların işe alınması ve

kıyaslanması için değil aynı zamanda karar alma, kişiselleştirilmiş profil oluşturma ve eğitim için büyük veriler (sözlü ve sözsüz) toplamak için de geçerli olan duygusal açıdan bilinçli bir robot sistemi önermişlerdir.

Endüstri 4.0 beraberinde ortaya çıkan teknolojik gelişme neticesinde işletmelerin seçme-yerleştirme hususunda akıllı İK 4.0 ile adaptasyonu aşağıdaki şekilde gösterilmiştir.



**Şekil 6:** Akıllı İK 4.0 Kavramsal Çerçevesi

**Kaynak:** Sivathanu ve Pillai (2018: 2). Smart HR 4.0 – how industry 4.0 is disrupting HR. Human Resource Management International Digest.

Onik, Miraz ve Kim (2018: 2-5), “Trust Machine” (Güvenilir makine) olarak da bilinen oldukça güvenli bir sistem olan Blockchain teknolojisi kullanarak insan kaynakları

yönetimi işe alım sistemi algoritması oluşturmuşlardır. Sistemde ilk olarak belirli bir sektörden iş başvurusu yapan adayların listesi alınmaktadır. Başvuranın öncelikli üyeliğinin onaylanmasından ve doğrulanmasından ve blok edilen bilgilerden sonra, işletmenin ihtiyacına göre profil belirlenmeye devam etmektedir. Sistem, kararlarını almak için şirkete doğrulanmış ve sıralanmış başvuru sahiplerinin bir listesini sunmaktadır. Eğer sistem davranışsal sorunlar, yasalarla ilgili konular, sahte sertifikalar bulursa bu profilleri atmakta ve diğerlerini sıralamaktadır. Doğrulama ve profillemenin ardından sistem aday profillerini, her bir şirketin kendi veritabanlarında belirlediği gereklilikleri karşılaştıran eşleşme puanına göre sıralamaktadır. Son olarak, şirket derecelenmiş ve doğrulanmış adaylar listesini aldığı anda, çalışan ile işveren arasında bir iş sözleşmesi hazırlanarak ve imzalanarak sonlanan bir işe alım kararı meydana gelmektedir. Maaş, unvan, terfi, eğitim, izin, performans gibi bir Blockchain içerisinde güvenli bir şekilde saklanan tüm veriler, gelecekte doğrulama dahil çok yönlü amaçlar için kullanılabilir. Önerilen sistemin kullanımı durumunda:

***Temel bilgi ve kimlik yönetimi:*** kişisel bilgiler, son iş, maaş, sağlık kaydı, sabıka kaydı diğer kurum ve kuruluşlardan doğrulanabilmektedir

***Unvan ve Terfi yönetimi:*** eski işverenlerin raporlarına ve meslektaşlarının görüşlerine dayanarak pozisyon seçimi yapılarak dengeli ve kabul edilebilir bir terfi ve ünvanın verilmesi mümkündür

***Transfer ve Eğitim yönetimi:*** Gelecekteki doğrulama için katılımcılara açık olan, eğitim performansı, sonuçları, yetenekleri, sertifikaları, kursları vb. doğrulanabilmektedir.

***Teşvik ve maaş yönetimi:*** Önceki işyerinden gelen bir raporla mevcut işyerinin maaş ve teşvik performansına karar verilmektedir. Bu yanlış bilgi akışı olasılığını ortadan kaldırmaktadır.

***Tecrübe ve başarı yönetimi:*** başvuranın geçmiş tecrübesi, eğitim sertifikaları, sağlık bilgileri, maaş yapısı, performans seviyesi yani her türlü başarı açık yetkiden doğrulanabilmektedir.

Önerilen bu sistemde işe alım makineler tarafından sağlanmaktadır. Sistemde sahte ve önyargılı karar alınmadığı için bilgiler tam şeffaflık ve güvenlikle ele alınabilmekte, saklanabilmekte, doğrulanabilmekte ve sıralanabilmektedir. Ayrıca süreçler arasında bütünlük, daha hızlı işlem ve daha düşük maliyet mevcuttur (Onik, Miraz, ve Kim, 2018: 2-5).

#### **2.3.2.4. Endüstri 4.0 ve Eğitim - Geliştirme**

Eğitim ve geliştirme davranışların değişmesiyle ilgilidir. Her işletme de bu kavramlar farklı biçimlerde kullanılmaktadır. Eğitim daha çok işlerin yapılması ile ilgili olurken, geliştirme daha çok kişilere odaklanmaktadır (Man, 2017: 1-2).

Geliştirme, çalışan kariyerlerinin yanı sıra bireysel çalışan niteliklerini de geliştirmeyi amaçlamaktadır. Yeterlilik gelişimi, çalışanların stres, işyükü ve çatışmalarla başa çıkma becerisi dahil olmak üzere, hedeflerine ulaşmak için gerekli niteliklere sahip olmaları için sürekli eğitimlerini ifade etmektedir. Kariyer gelişimi ise niteliklerin ötesinde organizasyonel ihtiyaçların yanı sıra bireysel potansiyel ve emelleri de karşılayacak şekilde orta vadeli pozisyonları ve başarıları planlamayı ve gerçekleştirmeyi amaçlamaktadır (Strohmeier ve Piazza, 2015: 152)

İşlerin yeniden düzene konulması, çalışanların eğitimini gerektirmektedir. Güvenlik gereklilikleri, standardizasyon ve yasal düzenlemeler, yeni sorumluluk alanlarıyla ilgilenen nitelikli çalışanlar gerektiren yeni alanlar açmaktadır. Nitelikli bir işgücü oluşturmak için işletmelerin yeni çalışanlar alması gerekmekte ya da çalışanlarına daha fazla eğitim aldırması gerektirmektedir (Fettig vd., 2018: 3).

Büyük ölçüde otonom organize edilmiş değer zincirleri, insan emeği için önemli yeni görevleri yaratmaktadır. Akıllı makinelerle etkileşim ve çalışma gücü 4.0 özellikle mühendislik personeli için yetkinlik profillerinde ciddi değişiklikler yaratmaktadır. Gerekli yetkinliklerin odağında, kolay beceriler ve disiplinler arası yetkinlikler önem kazanmaktadır. Eğitim ve yetkinlik ölçümünün birbirine bağlanması yoluyla, meta-bilişsel ve sosyal becerilere yönelik artan talepler ortaya çıkmaktadır. Belirli konularda uzman olmak, küresel düşünme, disiplinler arası bilgi ve bütüncül bir organizasyon anlayışına sahip olmaktan daha az önemli bir hale gelmektedir. Bu yüzden, mesleki eğitim ve daha yüksek ve ileri eğitimdeki bilgi aktarımı büyük ölçüde değişmektedir.



İşletmeler, akademik ve profesyonel eğitim sistemleri arasında daha güçlü bir eğitim ortağı konumundadır. Yaşamboyu öğrenme ve sanal dünyalar gibi yaygın öğrenme senaryolarında kazanılan yeterlilik ve yetkinliklerin akreditasyonu son derece önemli olmaktadır (Richert, vd., 2016: 143).

Endüstri çağında birçok işletme için ana başarı faktörü inovasyon yeteneğidir. Böyle ortamlarda örgütsel öğrenmeye ve organizasyondaki yenilikçi sürece katkıda bulunmaya istekli çalışanların rolü çok önemlidir. Çünkü değişim hızının daha büyük bir güç ve sıklık ile hızlandığı Endüstri 4.0 gibi ortamlarda, işletmelerin yeni müşteri ihtiyaçlarına ve yeni rakip türlerine karşı çok hassas olması gerekmektedir. Çalışanların Endüstri 4.0 ihtiyaçlarına ve hızlarına göre çalışmalarını sağlamaları için, işteki öğrenme ve yaratıcı davranışların önemli bir kolaylaştırıcısı olan bir yenilik ve öğrenme ortamı sağlamak çok önemlidir. İşletmelerin akıllı olması gerekiyorsa, akıllı çalışanlara ve uygun yönetim uygulamaları gerektiren öğrenme ve yenilik için uygun iklime ihtiyaçları vardır. Endüstri 4.0 için yönetim gerçekten çok önemli bir konudur. Endüstri 4.0, kurumlarda farklı boyutlar arasında yetenekler geliştirmeye ihtiyaç duymaktadır (Shamim vd., 2016: 5310).

Endüstri 4.0' ı başarılı bir şekilde benimsemek için, işletmelerin işgücünü yeniden eğitmeleri gerekmektedir. Eğitim sistemleri daha geniş beceri kümeleri sağlamaya ve BT becerilerinde yaklaşan boşluğu kapatmaya çalışmalıdır (Lorenz vd., 2015: 4).

Bir işveren olarak Fraunhofer- Gesellschaft, çalışanlarına, kendi kurumlarında, üniversitelerde, endüstride ve toplumda sorumluluklarını üstlenmelerini sağlayacak profesyonel ve kişisel becerilerini geliştirme fırsatı sunmaktadır. Araştırma ve geliştirme çalışmaları sayesinde, Fraunhofer Enstitüleri kendi bölgelerindeki ve Almanya ile Anglosakson ekonomilerinin rekabet gücünü güçlendirmeye yardımcı olmaktadır. Bunu, inovasyonu teşvik ederek, teknolojik tabanı güçlendirerek, yeni teknolojilerin kabul edilmesini geliştirerek ve acil olarak ihtiyaç duyulan bilim adamları ve mühendis nesillerinin yetiştirilmesine yardımcı olarak yapmaktadırlar (MacDougall, 2014: 20).

Buzko ve meslektaşları (2016: 27-28), insan kaynağı geliştirmedeki en zor görevin personelin üretim sonuçlarından kaynaklanan karmaşık geri bildirimlerinden dolayı

eğitim maliyetlerinin etkinliğini belirlemek olduğunu öne sürmüştür. Personel bilgi, beceri ve deneyimlerinin farklı düzeylerde istenen endekslere karşılık gelmesini sağlamak için insan kaynağı geliştirme sistemi oluşturulmalıdır. Bunun için insan kaynakları yönetimi departmanı tarafından kullanılan bir yapay zeka ile, bir işletmenin performansının (işgücü maliyetleri, kişi başına düşen işgücü maliyeti, gelir, kar, kişi başı kar) personel eğitimini belirleyen göstergeler üzerindeki etkisi belirlenmeye çalışılmıştır.

Geissbauer , Vedso ve Schrauf (2015: 17) yaptıkları araştırmada, işletmelerde dijital operasyon yetenekleri oluşturmak için en büyük zorlukları veya engelleyicileri şu şekilde sıralamışlardır;

- Dijital kültür ve eğitim eksikliği
- Üst yönetimden net bir dijital operasyon vizyonu ve destek/ liderlik eksikliği
- Belirsiz ekonomik fayda ve dijital yatırımlar
- Yüksek finansal yatırım gereklilikleri
- Harici veri kullanımıyla bağlantılı olarak veri güvenliği ve veri gizliliği konusundaki çözülmemiş sorular
- Dijital standartlar, normlar ve sertifikasyon eksikliği
- Temel altyapı teknolojilerinin yavaş genişlemesi
- İş ortaklarının dijital çözümler etrafında işbirliği yapmaması
- İşletmenin fikri mülkiyet üzerindeki kontrol kaybına ilişkin endişeleri

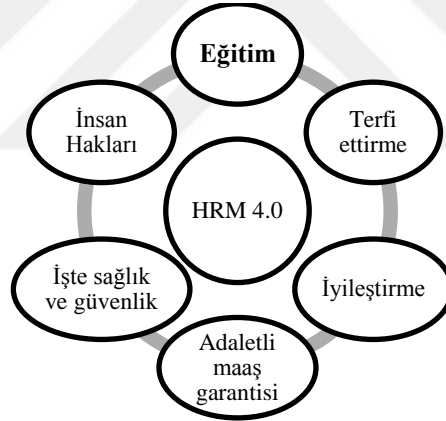
Bunlar arasında dijital bir kültürün ve doğru eğitimin yokluğu, diğer fonksiyonlardan daha büyük bir zorluk olarak tanımlanmıştır.

Mevcut sanayi devriminin başarısı, sanal dünyalarda birlikte çalışmanın yanı sıra insanlar ve robotlar arasındaki doğrudan işbirliğini teşvik etmek için uygun eğitime bağlı olacaktır. Endüstri 4.0'da başarılı bir çalışan ve lider olmak bu yeni endüstriyel emek çağının yeterlilik ihtiyaçlarına özel sorular sunmaktadır. Sadece eğitimsel içerikleri gözden geçirmekle değil aynı zamanda Dördüncü Endüstriyel Devrimin beceri geliştirme yöntemleri, dijital medya ile büyümüş ve değiştirilmiş yetkinliklerle "Çalışma Dünyası 4.0"ı yakalayan yeni nesil çalışanların ve tasarımcıların gereksinimlerini karşılamak zorundadır (Richert vd., 2016: 142).

Yaygın eğitim ortamları genellikle eğlence bölümlerinden oluşan sanal dünyalara dayanmaktadır. Birkaç yıldan beri, sanal ortamların kullanımı çoğunlukla Y ve Z kuşakları için bir iyi bilinen boş zaman aktivitesi haline gelmiştir. Sanal işbirliği durumlarında farklı insan faktörlerinin etkileşimlerini anlamak; sanal ortamlarda işbirliği ile başarılı problem çözme için kişisel özellikler, nesnel donanım özellikleri, öznel deneyimler, nesnel işbirliği davranışı ve görev performansı arasındaki ilişkiye odaklanmaktadır (Schuster, 2015: 4).

Sürekli değişen ekip üyeleriyle sanal takımlarda birlikte çalışmak, Endüstri 4.0'da yer alacak bir senaryodur. Eğitime hazırlanmak ve eğitmek için ihtiyaç duyduğumuz başka bir nokta da, insan ve robotların grup içindeki işbirliğidir. Bu Endüstri 4.0'daki geleceğin mühendisleri ve çalışanları için önemli olacaktır (Richert vd., 2016: 145).

Rouiller'a (2018: 7) göre insan kaynakları yönetimi'nin özü, eğitimin sürdürülebilir olmasıdır.



**Şekil 7:** Sürdürülebilir Eğitim

**Kaynak:** Rouiller (2018: 7). HRM 4.0 and Work-Based Learning – A Great Match. 20th UITIC International Technical Footwear Congress. Porto.

Richert ve meslektaşları ( 2016: 148), yaptıkları çalışmada yalnızca endüstrinin değil eğitiminde 4.0 yolunda olduğunu göstermektedir. Asıl zorluk öğrencileri ve işgücünü teknolojilerin hızlı buluşlarıyla, yeni merkezi olmayan kontrol paradigmaları, yapay zekanın gelişmiş rolleri, büyük miktardaki belirsilikler ve devam eden diğer değişikliklerle başa çıkmak için hazırlamaktır. Gittikçe daha fazla önem kazanacak olan,

yumuşak beceri yetkinlikleri, sanal ekip çalışması ile sorunları çözmeye vazgeçilmez ve birlikte çalışan insan ve robotlardan oluşan takımlarda çalışma becerisi olacaktır.

### **2.3.2.5. Endüstri 4.0 ve Performans Yönetimi**

Performans yönetimi, sistematik planlama, değerlendirme ve bireysel ve toplu hedeflere ulaşma isteğinden oluşmaktadır. Planlama organizasyonel hedeflerin bireysel hedeflere aşağıya doğru basamaklandırılmasını gerektirmektedir. Daha sonra performans değerlendirme bu hedeflerin eşzamanlı veya periyodik bir başarı değerlendirmesini amaçlarken, bireysel hedeflere ulaşmayı mümkün kılan ve kolaylaştıran çeşitli destek önlemlerini almayı amaçlamaktadır (Strohmeier ve Piazza, 2015: 152).

Performans değerlendirme, çalışanların sistematik ve biçimsel olarak değerlendirilmesi olarak tanımlanmaktadır. İlk olarak kamu kesiminde başlamış, özel sektörün ilgisinin artması ile birlikte ise yaygınlaşmıştır. Çalışanların performanslarının geliştirilmesine yönelik teknik ve yaklaşımların artması sonucu işletmeler uygulamayı kullanmak üzere çeşitli sistemler geliştirme ihtiyacı duymuşlardır (Uyargil vd., 2015: 212)

İnsan etkileşiminde karmaşık sistemlerin tasarlanmasındaki ana konulardan birisi, sistem özellikleri ile insan eylemleri ve reaksiyonları arasındaki ilişkiyi anlamaktan ibarettir. Başlangıç noktası insanların nasıl çalıştıklarını, ihtiyaçları olan ve ergonomik bir şekilde nasıl çalışması gerektiğini anlamak; nihai hedef, çalışanların daha yüksek performans elde etmeleri için son sistemlerin bir parçası olmalarını desteklemektir. Teknolojik özelliklerin faaliyetlerinin merkezine insan karakterini, becerilerini, yaratıcılığını ve potansiyelini yerleştirmek sadece insanların teknolojiyle nasıl etkileşime girdiğine odaklanmaz, aynı zamanda teknolojinin insan işini desteklemede nasıl ve neden hizmet edebileceğine de odaklanmaktadır. Peruzzini ve Pellicciari (2017: 332-333) 1990' lı yıllarda tasarlandığında, bu tür bir fikrin gücünün temel olarak teknolojik kısıtlamalarla sınırlı olduğunu ileri sürmüşlerdir. Bu sınırlamalar:

- Endüstriyel uygulamalar için genellikle çok müdahaleci ve pahalı olan insan eyleminin izlenmesi,
- Makinelerle etkili bir entegrasyona engel olan teknoloji minyatürleşmesindeki sınırlamalar,

- Verileri gerçek zamanlı olarak yönetme ve “akıllı” uygulama ile paylaşma sorunları.

Endüstri 4.0’a uygun bir performans değerlendirme sistemi, çalışanların gelişimlerine, sonuç temelli yaklaşıma ve davranışa dayalı yaklaşıma odaklanmalıdır. Çünkü bu yaklaşımlar öğrenmeyi ve yeniliği kolaylaştırmaktadır (Shamim vd., 2016: 5312).

M. Prieto ve Perez Santana (2014: 187) üç ana politikanın çalışanların performanslarını iyileştirebileceğini önermişlerdir:

- **Yetenek artırıcı uygulamalar:** Vasıflı çalışanları elde etmek için tasarlanmıştır. İşgücünün özelliklerini belirleyen personel süreçlerine odaklanarak daha yüksek seviyede insan yetenekleri elde edilebilmektedir. Bu uygulama genellikle kapsamlı işe alım, titiz seçim ve kapsamlı bir eğitim içermektedir.

Yetenek artırıcı uygulamalar ile ilgili, performans ve potansiyel matrisi (9 kutu modeli) arka arkaya planlama ve geliştirmede en yaygın kullanılan araçlardan biri olarak kullanılmaktadır. Kuruluşlardaki yetenekleri değerlendirmek için kullanılan basit ama etkili bir araçtır. Bireyler geçmiş performansları ve gelecek potansiyelleri olmak üzere iki boyutta değerlendirilmektedir (McCarthy, 2019: 1).

		Ortalama/ İyi						
		Ortalamanın Altında	PERFORMANS	Sıradışı performans				
Değerlendirmek için çok yeni	Ortalamanın Altında →	1C	Düşük performans / yüksek potansiyel	1B	Ortalama performans / yüksek potansiyel	1A	Yüksek performans / yüksek potansiyel	Yüksek ↑ POTANSİYEL Orta ↓ Düşük
		2C	Düşük performans / orta potansiyel	2B	Ortalama performans / orta potansiyel	2A	Yüksek performans / orta potansiyel	
		3C	Düşük performans / düşük potansiyel	3B	Ortalama performans / düşük potansiyel	3A	Yüksek performans / düşük potansiyel	

**Şekil 8:** Performans ve Potansiyel Matrisi (9 Kutu)

**Kaynak:** Dan McCarthy, The Performance and Potential Matrix (9 Box Model)

**Performans:** Son 3 yıldaki performans sonuçları ve liderlik kabiliyeti

**Potansiyel:** Önemli ölçüde daha büyük liderlik rolüne uygun

3 kutunun X eksenini (yatay çizgi) liderlik performansını, 3 kutunun Y eksenini (dikey çizgi) liderlik potansiyelini değerlendirmektedir. Y ve X eksenlerinin bir kombinasyonu, kutunun liderin yerleştirildiği ızgara içinde olmasını sağlamaktadır. Faydaları aşağıdaki gibi sıralanmaktadır:

1. Çok basit çalışıyor
2. Uygun maliyetli.
3. Sağlam diyalog için bir katalizör.
4. Ölçüt ve beklentileri kalibre etmeye yardımcı olur.
5. Bir kişinin fikrinden daha doğru.
6. Paylaşılan sahipliği, ekip çalışmasını kolaylaştırır.
7. Geliştirme için bir tanı aracı (McCarthy, 2019: 1).

- **Motivasyon artırıcı uygulamalar:** Çalışanların algılarını biçimlendirerek ve belirli rollere yönelik doğrudan teşvik ve ödüller sağlayarak gerçekleştirme motivasyonlarını etkilemek için uygulanmaktadır. Bu uygulama performans yönetimi, rekabetçi ücret, ödüller ve teşvikler ve işgüvenliğini içermektedir.
- **Fırsat artırıcı uygulamalar:** Çalışanların örgütsel hedeflere ulaşmak için becerilerini ve motivasyonlarını kullanmalarını sağlamak için tasarlanmıştır. Geniş iş tanımları, esnek iş atamaları, iş takımları, çalışanların katılımı ve bilgi paylaşımı gibi uygulamalar bu fırsatları sunmak için genellikle kullanılmaktadır (M. Prieto ve Perez Santana, 2014: 187).

Çalışanlar performansları hakkında rutin olarak geri bildirim almalıdır. Birçok değerlendirme yaklaşımı arasında, hedeflere göre yönetim popülerlik kazanmaktadır. Hedeflere göre yönetim, belirli hedeflere ulaşılmasına dayanan karşılıklı amaç belirleme ve değerlendirmeyi içeren bir performans değerlendirme yöntemi olarak açıklanmaktadır. Hedeflere göre yönetimde, hedefler beklenen sonuçların kısa ifadeleri olduğu belirli hedeflere karakterize edilmektedir. Katılımcı karar vermede, yöneticiler hedefleri çalışanlara tek taraflı olarak atamamaktadırlar. Yani hedefler koyulmamakta, yöneticiler ve çalışanlar, karşılıklı tartışma ve fikir birliği ile hedefleri ve hedeflere

ulaşma yollarını birlikte belirlemektedir. Zaman çizgisi her hedef için tanımlanmaktadır ve sürekli geri bildirim vardır. Sürekli geri bildirim, yöneticilerin ve çalışanların faaliyetleri izlemelerine ve buna göre düzeltici eylemler gerçekleştirmelerine izin vermektedir (DeCenzo ve Robbins, 2010: 243-244). Hedeflere göre yönetim, Endüstri 4.0 ile uyumlu olması için performans değerlendirme için iyi bir yaklaşımdır.

Peruzzini ve Pellicciari (2017: 347-348), yaşlanan çalışanları Endüstri 4.0 bağlamında desteklemek için uyarlanabilir üretim sistemlerinin tasarlanması ve mühendisliği için insan merkezli bir yaklaşım önermişlerdir. Böylece esnek üretim sistemlerinin tasarımına, insanların rolünü sorgulayan ve çalışanların sistem performansının yanı sıra performanslarının nasıl arttırılabileceğine odaklanan önemli bir katkı olacağı iddia edilmiştir.

### **2.3.2.6. Endüstri 4.0 ve Ücret Yönetimi**

Ücret yönetimi; ücretlendirme, ücret ve maaş yönetimi, ödüllendirme, ödül yönetimi gibi isimlerle anılan ve bir işletmede kimlerin, neye göre, ne zaman ve nasıl ücretlendirileceği ile ilgili politika, yapı, sistem ve uygulamaları kapsayan bir insan kaynakları yönetimi fonksiyonudur (Ataay ve Acar, 2015:362).

Ücret yönetimi, kar paylaşımı ve emeklilik planları dahil olmak üzere çalışanların ücretlerini ifade etmektedir. Bireysel nitelik gereklilikleri ve performans katkılarıyla ilgili çalışanlara adil ve motive edici bir ödeme yapılması amaçlanmaktadır. Kar paylaşımı, bir işletmenin finansal başarısında çalışanların katılımını amaçlamaktadır. Emeklilik planları ise çalışanların finansal fonlarını kaybetmeme aşamasında genişletmeyi amaçlamaktadır (Strohmeier ve Piazza, 2015: 152).

Dijitalleşme ile birlikte örgütler fiziksel ve zaman engellerini aşmaya başlamıştır. Dördüncü endüstri devrimi ile birlikte işin zaman ve uzay boyutları değişmektedir ve tüm işgücü için yeni esnek örgütsel fırsatlar ortaya çıkmaktadır. Sonucunda da geleneksel çalışma saatleri yerini esnek iş ve çalışma saatlerine bırakmaktadır. Bu değişimin yaşanmasını mümkün kılan çeşitli faktörler bulunmaktadır. Bunlardan birisi örgütsel süreçlerin ve insan uygulamalarının bu yeni sistemle uyumlulaştırılması ve yöneticilerin bu dijital kültüre uyum sağlayan örgüt ortamını sağlamasıdır. Örneğin

ücretlendirilmenin bu esnek iş ve zaman ile uyumlulaştırılması gerekmektedir (Bissola ve Imperatori, 2018: 59).

Endüstri 4.0'da ücret yönetim sistemi, çalışanların işletmeye katkısını yansıtmalıdır. Çalışanlar bireysel, grup ve örgütsel performansa dayalı olarak maaş almalıdır. Performans ile ödül, yani kar paylaşımı ve ek teşvik ödemesi arasında bir bağlantı olmalıdır. Böyle bir ücretlendirme sistemi organizasyonlarda inovasyon ve öğrenme ortamını kolaylaştırma potansiyeline sahip olabilmektedir (Shamim vd., 2016: 5312).

Ücret yönetim sisteminin işletme açısından, temel amaç ve stratejiler, iş ve örgüt yapısı, teknoloji gibi unsurlarının İNSAN KAYNAKLARI YÖNETİMİ sistem ve uygulamaları ile karşılıklı bir bağlantısı vardır. Ayrıca iş-işgücü piyasası ve bu piyasa da etkili olan aktörler ve unsurlar da ücret yapısı için önemlidir (Ataay ve Acar, 2015:365).



## **BÖLÜM 3: ENDÜSTRİ 4.0 VE İNSAN KAYNAKLARI YÖNETİMİ ALANINA ETKİSİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA**

Bu bölümde araştırmanın amacı, önemi ve araştırma metodolojisine yer verilmiş, saha araştırması kapsamında görüşmelerden elde edilen verilerin analizinde kodlama yöntemi kullanılarak elde edilen bulgular ayrıntılı bir biçimde değerlendirilmiştir.

### **3.1.Araştırmanın Amacı ve Önemi**

Araştırmanın konusu en geniş tanımı ile Endüstri 4.0'ın İnsan Kaynakları Yönetimi alanına etkisidir. Bu çalışmanın temel amacı, Endüstri 4.0 ve beraberinde getirdiği yenilik ve dönüşümlerin insan kaynakları yönetimi alanına etkisini tespit etmektir. Bu amaçla, geniş bir literatür taraması yapılmış ve literatürde ortaya konulanlar ışığında piyasada Endüstri 4.0'dan en fazla etkilenen sektörlerde faaliyette bulunan firmaların insan kaynakları yönetimi uygulayıcılarının konuya bakış açıları incelenmiştir. Endüstri 4.0 akademide çalışılmaya başlanalı uzun zaman olmayan ve geçmişi çok da eskilere dayanmayan bir konu olarak karşımıza çıkmaktadır. Endüstri 4.0'ın insan kaynakları yönetimi alanına olan etkisini ve alanı ne yönde dönüştürdüğüne dair yapılan akademik çalışmaların sayısı oldukça kısıtlıdır. İnsan kaynakları yönetimi uygulayıcılarının Endüstri 4.0 konusuna bakışının, insan kaynakları yönetimi uygulamalarının teknolojik gelişmelerden ne şekilde etkilendiğinin, literatürde akademisyenlerin ortaya koyduğu görüşler ile uygulama arasında tutarlılık olup olmadığının incelenmesi bu alandaki yazına katkıda bulunması sebebi ile önem arz etmektedir.

### **3.2.Araştırmanın Sınırları**

Bu araştırma;

- Sakarya ve İstanbul illerinde faaliyet gösteren enerji, hizmet, bilişim teknolojileri, otomotiv, telekomünikasyon sektörlerinden 8 insan kaynakları yönetimi departmanı çalışanı ile yapılan görüşmelerle,
- Katılımcılarla nitel araştırma deseni olan fenomenoloji (olgubilim)'ye uygun olarak yapılan görüşmelerden elde edilen verilerle,

- İş analizi, insan kaynakları yönetimi planlaması, seçme ve yerleştirme, eğitim ve geliştirme, performans yönetimi ve ücret yönetimi fonksiyonları ile,
- Verilerin analizi, katılımcıların algıları ve ikincil veri kaynakları ile sınırlıdır.

### **3.3.Araştırmanın Metodolojisi**

Bir konunun keşfedilmesine yönelik yapılan çalışmalarda nitel araştırmalardan yararlanıldığı sıklıkla görülmektedir. Araştırılan konu üzerinde işgücü piyasasından çalışan kişiler üzerine araştırma yapılırken, kişilerin konuya bakış açıları ortaya konmak amaçlandığında, teori ile pratik uygulamalar karşılaştırılmak istendiğinde nitel araştırma yöntemlerine başvurulmaktadır. Bu doğrultuda, insan kaynakları yönetimi uygulayıcılarının Endüstri 4.0 ve beraberinde getirdiği gelişmelerin pratikte ne gibi dönüşümlere sebep olduğuna dair görüşlerini alabilmek için yapılandırılmış mülakat yönteminden yararlanılmıştır.

#### **3.3.1.Araştırma Deseni ve Kullanılan Teknikler**

Yin (2016: 3-4), nitel çalışmaların ortamların bağlamsal zenginliğine katılabildiğinden, araştırma birçok insanın günlük yaşamını ve düşündüklerini birçok farklı koşulda çalışılmasına olanak sağlamak şeklinde olduğunu ifade etmiştir. Bu görüşten yola çıkarak, Endüstri 4.0'ın giderek daha fazla dikkat çeken bir konu olmasına bağlı olarak insan kaynakları yönetimi ilişkisini nitel araştırma vasıtasıyla incelemek yerinde görülmüştür. Endüstri 4.0 konusu bir süredir tartışılıyor olsa bile insan kaynakları yönetimi ile ilişkisi üzerine yoğunlaşan çalışmalara nispeten daha yakın dönemde rastlanmaktadır. Bu bağlamda, yürütülen tez çalışması kapsamında nitel araştırma desenlerinden fenomenolojik (olgubilim) araştırma uygun görülmüştür. Çünkü fenomenoloji, tam anlamıyla yabancı olmayan, fakat anlamının da tam olarak anlaşılamadığı konuları araştırmak için bir altyapı oluşturmaktadır. Teknolojideki ilerleme temelde dayandırılan nokta olması nedeniyle, herkese tanıdık gelmektedir, ancak Endüstri 4.0 kavramı ve insan kaynakları yönetimi ile ilişkisini anlamak için gerekli olan uygun altyapı, fenomenolojik araştırma deseni ortaya çıkarmaktadır.

Endüstri 4.0 son zamanlarda akademik araştırmalarda sıklıkla karşılaştığımız bir konudur. Ancak literatür kısmında da ayrıntılı bir biçimde ele alınan ve doğrudan

Endüstri 4.0 ile insan kaynakları yönetimi konusuna değinen çalışmalardan bazıları şöyle sıralanabilmektedir:

Endüstri 4.0'da insan kaynakları yönetimi için bütünsel yaklaşım (Hecklau, Galeitzke, Flachs ve Kohl, 2016); Endüstri 4.0 için Blockchain Teknolojisini Kullanarak İşe Alma ve İnsan Kaynakları Yönetimi Tekniği (Onik, Miraz ve Kim, 2018); Endüstri 4.0 için Yönetim Yaklaşımları: İnsan kaynakları yönetimi perspektifi (Shamim, Cang, Yu ve Li, 2016); Akıllı İK 4.0 - Endüstri 4.0 İK'yi nasıl bozuyor? (Sivathanu ve Pillai, 2018); insan kaynakları yönetimi 4.0: İK Biriminin Dijital Dönüşümü (Bissola ve Imperatori, 2018); insan kaynakları yönetimi 4.0 ve İş Tabanlı Öğrenme - Harika Bir Eşleşme (Rouiller, 2018).

Yapılmış tüm bu çalışmalar, araştırmacıya Endüstri 4.0 ve insan kaynakları yönetimi etkileşimine ilişkin bilgi verirken, “Türkiye’de insan kaynakları yönetimi alanı nasıl etkilenmektedir? Endüstri 4.0 gerçekten insan kaynakları yönetimi alanını dönüştürmekte midir? İnsan kaynakları yönetimi alanında çalışanlar Endüstri 4.0 hakkında ne kadar bilgi sahibiler? Kendi kurumlarında Endüstri 4.0’ı uyguluyorlar mı?” sorularına net bir yanıt vermemektedirler. Bu sebeple, bu konulara yaklaşırken fenomenolojik araştırma deseni vasıtasıyla Endüstri 4.0 ve insan kaynakları yönetiminin insan kaynakları yönetimi alanı çalışanları için anlamı üzerinde durulmaktadır. Başka bir deyişle, fenomenolojik araştırma deseni ile insan kaynakları yönetimi alanı çalışanlarının, üzerinde durulan bu konuyu nasıl anladıkları ve anlamlandırdıkları, kendi kurumlarında uygulayıp uygulamadıkları hakkındaki tespit ve görüşlerine odaklanılmaktadır.

Fenomenolojik araştırma, bireylerin bir olgu hakkında yaşadıkları deneyimleri tanımladığı felsefeden gelen bir araştırma desendir (Creswell, 2013: 14). Bu olgu hakkında katılımcıların tanımlamalarını ve tecrübelerini öğrenmek derinlemesine bir görüşme ile elde edilebilmektedir. Bu bakımdan bu araştırmanın veri toplama tekniği derinlemesine mülakat şeklindedir.

### 3.3.2.Katılımcıların Belirlenmesi

Araştırmanın bu bölümünde katılımcıların belirlenmesi için saha araştırması süresince, Türkiye'nin iki ili seçilmiştir. Buna göre Sakarya ve İstanbul illerinde çeşitli sektörlerde yer alan insan kaynakları yönetimi alanında çalışanlar incelenmiş ve katılımcı grup içerisinde yer alan kişiler kolay ulaşılabılır durum örneklem yöntemi ile seçilerek, bu kişilere telefon, bazı sosyal medya uygulamaları ve e-posta yolu ile ulaşılmıştır.

Görüşmeler, 15.03.2019 - 05.04.2019 tarihleri arasında Tablo 3'te gösterilen sektörlerde çalışan 8 İnsan Kaynakları departmanı çalışanı ile yapılmıştır.

**Tablo 3**  
**Katılımcıların Çalıştıkları Sektörlere Göre Dağılımı**

Görüşme Yapılan Kişi	Sektör	Ünvanı	Görüşme Şekli	Bulunduğu İl
K1	Enerji	İnsan Kaynakları Yöneticisi	Yüz yüze	Sakarya
K2	Hizmet	İnsan Kaynakları Eğitim ve Geliştirme Sorumlusu	Yüz yüze	Sakarya
K3	Bilişim Teknolojileri	İnsan Kaynakları Uzmanı	Yüz yüze	İstanbul
K4	Bilişim Teknolojileri	İnsan Kaynakları Eğitim ve Geliştirme Danışmanı	Yüz yüze	İstanbul
K5	Otomotiv	İnsan Kaynakları Uzmanı	Yüz yüze	Sakarya
K6	Telekomünikasyon	Kıdemli İK İş ortağı	Yüz yüze	İstanbul
K7	Otomotiv	İç iletişim ve çalışan deneyimi lideri	Yüz yüze	Sakarya
K8	Bilişim Teknolojileri	İK Çözümleri Satış Uzmanı	Yüz yüze	İstanbul

Tablo 3'te görüşme yapılan insan kaynakları yönetimi uygulayıcılarının hangi sektörlerde çalıştıkları, unvanları ve iller yer almaktadır. Buna göre Sakarya'da bulunan enerji ve hizmet sektörlerinden iki İK çalışanına telefonla, otomotiv sektöründen bir insan kaynakları yönetimi çalışanına sosyal medya aracılığı ile ve yine başka bir otomotiv sektöründen bir insan kaynakları yönetimi çalışanına e-posta yolu ile ulaşılmış

ve randevu alınmıştır. İstanbul’da ise bilişim teknolojileri sektöründen bir İK çalışanına telefonla, bir İK çalışanına sosyal medyadan ve bir insan kaynakları yönetimi çalışanına e-posta yolu ile, telekomünikasyon sektöründen bir insan kaynakları yönetimi çalışanına da e-posta ile ulaşılmış ve randevu alınmıştır.

### **3.3.3. Veri Toplama Süreci**

Veri toplama sürecinde tipik örneklem olarak özel bir bankanın “İnsan Kaynakları Yönetimi” departmanına bağlı “Yetenek ve Kültür” biriminden Oral Yalçınkaya ile pilot çalışma yapılarak mülakat soruları yeniden düzenlenmiştir. Bu araştırmanın sahası, Sakarya ve İstanbul illerinde bulunan bazı firmalar ile sınırlandırılmıştır. Sakarya’da 4, İstanbul’da 4 olmak üzere toplam 8 görüşme yapılmıştır. Görüşmeler ortalama 60-80 dakika arasında sürmüştür. Yapılan görüşmelerde ülke genelinde, veri toplamanın getireceği maddi kısıtlılık nedeniyle, araştırmanın sınırlılığı Sakarya ve İstanbul olarak belirlenmiştir.

Araştırmayı mümkün kılan tabii ki uygun bir saha alanının olmasıdır. Ama pürüzsüz bir saha alanından da bahsetmek mümkün değildir. Saha araştırması esnasında K2 ve K3 ses kaydı alınmasına izin vermedikleri için görüşmeler not alınarak sağlanmıştır. Saha görüşmeleri süresince en büyük sorun ise, sosyal medya veya diğer mecralar kullanılarak ulaşılmak istenen insan kaynakları yönetimi uygulayıcılarının zaman veya diğer bazı kısıtlayıcı nedenlerden dolayı görüşmeyi kabul etmemeleri olarak ifade edilebilir. Sahada karşılaşılan güçlüklerden biri de, insan kaynakları yönetimi uygulayıcılarının görüşmelerde ifadelerini son derece dikkatli kullanmalarındır. Bazı insan kaynakları yönetimi uygulayıcıları ise kurum olarak bu tür uygulamalara dâhil olamayacaklarını belirterek görüşmeyi kabul etmemişlerdir.

### **3.4. Araştırmanın Analizi**

Araştırma verilerinin analizi, verilerin tamamı toplandıktan sonra yapılmıştır. Katılımcılara toplam 37 soru sorulmuştur. Bu bağlamda katılımcılarla görüşmelerin analizinde son zamanlarda dünyada ve ülkemizde nitel analiz araştırmalarında sıklıkla kullanılan, ayrıca nitel ve karma metot araştırmaları için profesyonel bir yazılım olan MAXQDA 18 programından yararlanılmıştır. Metinlerin sistematik olarak değerlendirilmesine ve yorumlanmasına yardımcı olan bir bilgisayar yazılım programı

olan MAXQDA 1989 yılından beri araştırmacılar tarafından kullanılmakta olup günümüzde hala nitel araştırmalar için geliştirilmeye devam edilmektedir.

MAXQDA 18’de hiyerarşik bir kodlama sistemi kullanılabilir. Aynı zamanda hem metin üzerinden hem de ses kaydı üzerinden de kodlama ve analiz yapabilme imkânı sağlayan yazılım araştırmacıya zaman ve enerji tasarrufu kazandırmaktadır. Buna göre bu tez çalışması kapsamında tercih edilen yol, görüşmelerden elde edilen verilerin yazılı metin üzerinden kodlanarak analiz edilmesi olmuştur.

### **3.5.Araştırma Bulguları**

Araştırmanın bu bölümü literatür taraması sonucunda elde edilen sorunsallar doğrultusunda, saha araştırması kapsamında yapılan görüşmelerden elde edilen verilerin içerik analizinden oluşmaktadır.

#### **3.5.1. Endüstri 4.0’ın İnsan Kaynakları Yönetimi Alanına Etkisi**

En genel anlamıyla Endüstri 4.0 insan kaynakları yönetimi alanında henüz çok yeni bir kavram gibi görünse de varlığı her geçen gün hissedilmeye başlayan bir olgudur. Artan dijitalleşme ve otomasyon insan kaynakları yönetimi alanını da ele geçirmeye başlamış ve literatür incelemesi sonucu Endüstri 4.0’ın insan kaynakları yönetimini dönüştürdüğüne yönelik bazı akademisyenlerin (Marvel vd., 2016: 599-626; Liboni vd.,2019: 3; Sivathanu ve Pillai, 2018: 5; Malik, 2019: 212; Jain, 2018: 57; Onik, Miraz, ve Kim, 2018: 2; Rouiller, 2018: 7; Strohmeier, 2018: 4; Barnatt, 2016: 8; De Mauro vd., 2016: 2-3) görüşleri incelenmiştir. Ve bu konu ile ilgili katılımcılara Endüstri 4.0’ın insan kaynakları yönetimi departmanlarında yardımcı olup olmayacağına ilişkin görüşleri sorulmuştur. Buna göre insan kaynakları yönetimi uygulayıcılarının Endüstri 4.0’ın insan kaynakları yönetimi departmanlarının işini kolaylaştıracadığına ilişkin görüşleri Tablo 4’te gösterilmiştir.

**Tablo 4**

**Katılımcıların Endüstri 4.0'ın insan kaynakları yönetimi departmanının işini kolaylaştıracağına yönelik görüşleri**

Katılımcılar	Kod	Yorum
1.Katılımcı	End 4.0 ve insan kaynakları yönetimi\kolaylaştırma	Evet
2.Katılımcı	End 4.0 ve insan kaynakları yönetimi\kolaylaştırma	Evet. Sistematiklik olduğu zaman birçok insan kaynakları yönetimi fonksiyonu birlikte çalışacak. Böylece objektif veriler ortaya çıkacaktır.
3.Katılımcı	End 4.0 ve insan kaynakları yönetimi\kolaylaştırma	Kesinlikle kolaylaştıracaktır. Hatta yerini alacaktır. Bu dönüşümler sayesinde daha az insan gücüne ihtiyaç olacağından, insanın sadece karar mercilerinde yer alması yeterli olacaktır.
4.Katılımcı	End 4.0 ve insan kaynakları yönetimi\kolaylaştırma	Evet kesinlikle
6.Katılımcı	End 4.0 ve insan kaynakları yönetimi\kolaylaştırma	Evet kolaylaştıracak.
8.Katılımcı	End 4.0 ve insan kaynakları yönetimi\kolaylaştırma	Evet

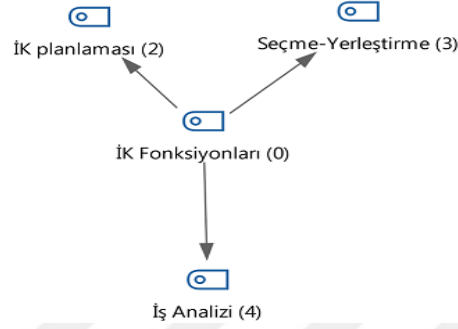
Tablo'dan da anlaşılacağı üzere 6 katılımcı görüşmeler esnasında Endüstri 4.0'ın insan kaynakları yönetimi departmanına hem yardımcı olacağını hem de işini kolaylaştıracağını dile getirmiştir. Buradan insan kaynakları yönetimi uygulayıcılarının Endüstri 4.0 konusunda olumlu tutum içerisinde olduğuna ilişkin bilgi edinmek mümkündür. Tam da bu yaklaşımlara karşı çıkan bir insan kaynakları yönetimi uygulayıcısı bunu şu şekilde ifade etmektedir:

*“Planlama ve strateji konusunda zorlaştıracak tarafları var. Kime nasıl yatırım yapacağınızı iyi kestirmek lazım. Bundan 20 sene önce muhasebeci yetiştirmek istiyorsanız öğretiyordunuz ezberletiyordunuz 20 sene onu kullanıyordunuz. Ama şuan da eğittiğiniz hiçbir şeyi 20 sene boyunca çalışandan bekleyemezsiniz. Ör: bugün ehliyet alan birinin 20 sene sonra aynı şekilde araba kullanabileceğini düşünmek zor. Arabanın gaz freni olmayacak belki de.”(K4)*

İnsan kaynakları yönetimi alanı uygulamalarını kolaylaştırmasının yanında planlama ve strateji kısmında Endüstri 4.0'ın zorlayacağını ifade eden katılımcı geçmişten örnekler vererek geleceğe yönelik kaygıların neler olabileceğini dile getirmiştir. Bu tarafından bakılırsa Endüstri 4.0 insan kaynakları yönetimi fonksiyonları alanında bir belirsizliği ve zorluğu da beraberinde getirecek gibi gözükmektedir.

### a. . Endüstri 4.0'ın İnsan Kaynakları Yönetimi Uygulamalarına Etkisi

Araştırmanın bu kısmında katılımcıların insan kaynakları yönetimi fonksiyonlarından en fazla etkilendiğini düşündükleri fonksiyonları bazı kod temaları oluşturularak Şekil 9'da gösterilmeye çalışılmıştır.



**Şekil 9:** Katılımcıların Endüstri 4.0'dan en fazla etkileneceğini düşündükleri insan kaynakları yönetimi fonksiyonlarının dağılımı

Katılımcıların insan kaynakları yönetimi fonksiyonlarından en fazla etkileneceğini düşündükleri “İş Analizi” 4 kez değinilen kod teması, “Seçme-Yerleştirme” 3 kez değinilen kod teması, “İK Planlaması” 2 kez değinilen kod teması olarak Şekil 9'da belirlenmiştir. Katılımcıların bundan sonra ise en fazla etkileneceğini düşündükleri insan kaynakları yönetimi fonksiyonu “İK planlaması” olarak tespit edilmiştir. Bu kod temaları dışında Endüstri 4.0'ın şuan da etkilediği varsayılan insan kaynakları yönetimi fonksiyonları, “Eğitim ve Geliştirme”, “Performans Yönetimi”, “Ücret Yönetimi” katılımcılar tarafından düşük olasılıkla etkilendiği düşünülen fonksiyonlar olmuştur.

### b. Endüstri 4.0' da İnsan ve Makine Etkileşimi

Zhong ve meslektaşları (2017:12)'nin yapmış olduğu çalışmada yakın gelecekte Endüstri 4.0'da insanlar ve makinelerin, endüstriyel ortamlarda bilişsel teknolojiler kullanarak işbirliği içinde çalışacağına ilişkin öngöründe bulunulmuştur. Bu çalışmanın aksine Liboni ve meslektaşları (2019: 11), tekrarlayan ve elle yapılan işlerin kaybolmakta ve makinenin insan iş gücünün yerini almakta olduğuna ilişkin negatif bir etkinin olacağını öngörmüşlerdir. Bu çalışmalardan yola çıkılarak görüşme yapılan katılımcılara en genel anlamıyla Endüstri 4.0'ı insan ve makine iş birliği veya



makinenin insanın yerini alması şeklinde görüp görmedikleri sorulmuştur. Aşağıdaki tabloda “insan ve makine” ana başlığı adı altında “makinenin insanın yerini alması” ve “insan makine iş birliği” alt başlıkları ile katılımcılar ile yapılan görüşmeler kodlanarak sayısallaştırılmıştır.

**Tablo 5**

**Katılımcıların Endüstri 4.0 karşısındaki görüşlerine dair dağılımı**

Kod Sistemi	1.Katılımcı	2.Katılımcı	3.Katılımcı	4.Katılımcı	5.Katılımcı	6.Katılımcı	7.Katılımcı	8.Katılımcı	TOPLAM
İnsan ve makine							1	1	2
makinenin insanın yerini alm:	5		3	1	1	2	1	1	14
insan makine işbirliği	1	1	3	1				1	7
<b>TOPLAM</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>23</b>

Tablo 5’te görüldüğü gibi görüşme yapılan 8 insan kaynakları yönetimi uygulayıcısı kodlanan temalardan toplam 23 kez bahsetmişlerdir. 23 kez bahsedilen kod temalarından en fazla vurgulanan kod teması 14 kez değinilen “makinenin insanın yerini alması“ kod temasıdır. Dolayısıyla katılımcılar Endüstri 4.0 ile birlikte makinenin insanın yerini alacağı görüşü üzerine yoğunlaşırken, 7 kez “insan-makine iş birliği” kod temasına değinerek görüşlerini dile getirmişlerdir. Görüşme yapılan insan kaynakları yönetimi uygulayıcılarından 2’sinin Endüstri 4.0’ın işleri her iki şekilde de etkileyebileceğinden yani makinenin hem insanın yerini alacağını hemde bazı alanlarda insan-makine işbirliği içerisinde çalışılacağını vurgulayarak “insan ve makine” kod teması ile bahsetmeleri ayrıca dikkat çekicidir.

Endüstri 4.0’ın “makinenin insanın yerini alması” olduğu görüşüne yoğunlaşan ve aynı zamanda “insan makine iş birliği” de olduğunu ifade eden Enerji Sektöründen bir insan kaynakları yönetimi uygulayıcısı durumu şöyle ifade etmektedir:

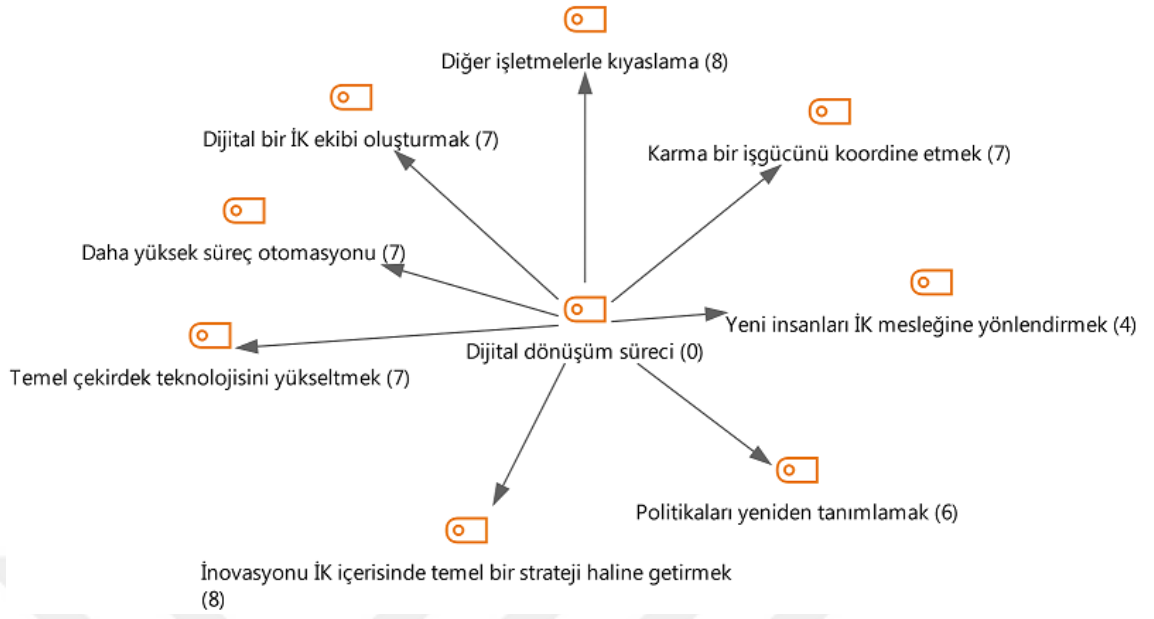
*“Endüstri 4.0 insan gücünü azaltıyor. Endüstri 4.0 gitgide insanın yerini alıyor. Nedeni, örneğin eskiden gişeler vardı. Bugün OGS geldi. Bu bir endüstri gelişimidir. Belki 4.0 ‘a geçmeyen bir evrim ama bir otomasyon sistemi. Bugün gişe memurları yok. İnsan kaynaklarının literatürde tanımlanmış bütün uygulamalarında, performans, ücret, disiplin, öneri, özlük, kadro, şikayet, kariyer planlama, nitelik ve yetkinlik tabloları, hepsinin içerisinde bulunduğu bir intranetimiz var. Bu faaliyetleri normalde 4 personel ile yürütmemiz gerekirken tek personelle bunu yürütebiliyoruz. Çünkü yazılım geri kalanını yapıyor. İnsan*

*kaynakları müdürünün %50'si patrondur %50'si çalışandır. Patronun nezdinde zam yapmaya çalışırsınız ama aynı zamanda sizde bordrolu işçisinizdir. İşçinin de patronun da sizden beklentisi vardır. Bu çerçevede düşünürsek faaliyetler hatasız yakın dönüyor. Çünkü arka tarafta bilgisayar algoritması çalışıyor ya da hatanın netlerini buluyorsunuz Annesi –babası ölmüyor, hastalanmıyor, rahatsızlanmıyor, küsmüyor, istifa etmiyor bunların hiçbiri olmuyor, olmadığı için yazılım mutlak doğru çalışıyor. Patron gözüyle de 4 yerine 1 personel çalıştırıyorsunuz. Personel verimliliği kar marjını arttırıyorsunuz. 4 adamın yapacağı işi 1 adam yapıyor bizde çalışan personele daha fazla ücret veriyoruz. İşçi tarafından bakınca hatasız yürütülen işlem bana destek prosesi, patron tarafından bakınca verimli bir proses o yüzden faydalı.” (K1)*

Burada dikkat çeken en önemli husus otomasyonla ortaya çıkan işgücü kaybına dair yapılan vurgudur. Teknolojinin hızlı bir şekilde hayatımıza girmesiyle birlikte belki de birçok alan da çalışan işgücü artık verimsiz olarak görülmekte ve yerini teknolojiye bırakmakla apayrı bir işgücü kaybına neden olduğu gözlemlenmektedir. Makinenin insanın yerini alması bir durumun tehdit olarak algılanması ile ilgilidir. Bu durumda bir durumu tehdit olarak algılamada işsizlik önemli bir etkidir denebilir. Diğer bir ifade ile teknoloji ile ne kadar etkileşim içerisine girilirse işgücü kaybına ilişkin verilerin artması o kadar muhtemel olmaktadır. İşsizlik ile makinenin insanın yerini alması arasında doğrudan ve güçlü bir ilişki söz konusudur. Üretim ve Planlama ortamında kullanılacak olan cihaz ve programlar olduğunda insana gerek kalmayacaktır. Teknolojinin gitgide hayatımızın olmazsa olmazı haline gelmesi insanı makine ile işbirliği yapma zorunluluğuna götürmektedir. Katılımcı, makinenin insan ile işbirliği yapma durumunda bir tehditten çok destek olarak görülme yönüne de vurgu yapmıştır. Çalışanların işlerini yapma da ve işletmelerin kar oranlarını arttırma da makine ile işbirliği yapmalarının faydalı olarak görülmesinde endüstriyi daha anlamlı kılmasının önemli bir etkiye sahip olduğu görülmekte denilebilir.

### **c. İnsan Kaynakları Yönetimi ve Dijitalleşme**

İnsan kaynakları yönetimi profesyonellerinin hem kendi birimlerinde dijital olarak çalışması hem de organizasyonların diğer birimlerinin de “dijital” olması için önemli bir rol üstlenmekte olduğunu belirten Jain (2018: 57), İnsan Kaynakları yönetimi alanında dijital dönüşüm sürecinin bazı adımlar ile başlatılacağını belirtmiştir. Çalışmanın bu kısmında katılımcılara bu süreç için hangi adımların gerekli olduğu şeklinde soru yöneltilmiştir. “Dijital dönüşüm süreci” kod teması ana başlığı altında 8 kod teması alt başlığı oluşturulmuş ve Şekli 10’da incelenmiştir.



**Şekil 10:** Katılımcıların insan kaynakları yönetimi Departmanlarında Dijital Dönüşüm Süreci Başlaması İçin Gerekli Gördükleri Adımların Dağılımı

Şekil 10'a göre katılımcıların, "Dijital dönüşüm süreci" kod teması ana başlığı altında en fazla ortak görüş bildirdikleri kod teması "İnovasyonu insan kaynakları yönetimi içerisinde temel bir strateji haline getirmek" ve "Diğer işletmelerle kıyaslama" kod temasıdır. 7 katılımcı, "Temel çekirdek teknolojisini yükseltmek", "Karma bir işgücünü koordine etmek", "Dijital bir insan kaynakları yönetimi ekibi oluşturmak" ve "Daha yüksek süreç otomasyonu" kod temalarını gerekli görmüşlerdir. 6 katılımcı "Politikaları yeniden tanımlamak" kod temasını gerekli görürken, 4 katılımcı tarafından en az gerekli görülen kod teması "Yeni insanları insan kaynakları yönetimi mesleğine yönlendirmek" olarak bildirilmiştir. Buradan, insan kaynakları yönetimi departmanında dijital dönüşüm sürecinin başlaması için gerekli adımların çoğuna katılımcıların katıldığı varsayımına ulaşılabilir. Ayrıca bu sürecin tanımlanması gelecekte, insan kaynakları yönetimi departmanlarına bir yol gösterici olarak düşünülebilir.

Teknolojik uygulamaların insan kaynakları yönetimi uygulayıcılarının yerini alabileceğini söyleyen bir katılımcı bu konudaki görüşünü şu şekilde dile getirmiştir:

*"Alabilir. Şimdiden alıyor. Eskiden elden alınan ücret ve bordrolar şimdiden dijital ortamda iletilebiliyor."(K4)*

Burada katılımcı teknolojinin insan kaynakları yönetimi uygulayıcılarının yerini hali hazırda aldığını belirterek gelecekte de alabileceğini öne sürmüştür. Bu noktada yine makinenin insan kaynakları yönetimi uygulayıcılarının yerini alacağı şeklinde yorum yapılabilir.

Marvel ve meslektaşları (2016: 599-626), insan kaynakları yönetimi’de teknolojinin benimsenmesinin teknoloji ile insan arasındaki mesafeyi azaltılabileceğini öne sürmüşlerdir. Bu çalışma esas alınarak, katılımcılara insan kaynakları yönetimi uygulayıcılarının teknoloji kullanmaya istekli olup olmadıkları sorulmuştur. Katılımcıların bu konuyla alakalı yorumlarına aşağıdaki tabloda yer verilmiştir.

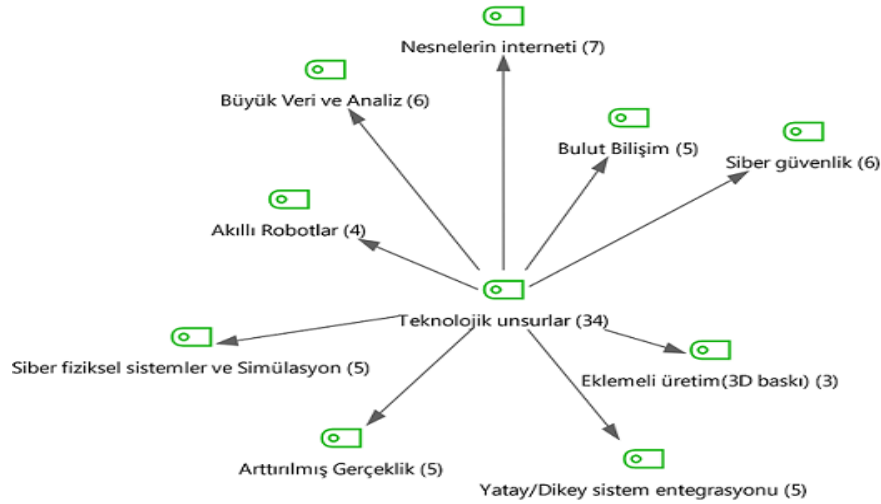
**Tablo 6**  
**Katılımcıların teknoloji öğrenme ile ilgili görüşlerinin dağılımı**

Katılımcılar	Cevaplar
1.Katılımcı	Evet istekliyim.
2.Katılımcı	Evet.
3.Katılımcı	Evet, kendine değer katacağını ve yenileyeceğini düşününce oldukça elzem bir davranıştır.
4.Katılımcı	Kendi adıma evet istekliyim. Yeni nesil için ise daha büyük bir evet. Yeni nesil zaten teknoloji ile doğuyor.
5.Katılımcı	Evet
6.Katılımcı	Yeni teknolojileri öğrenmeye istekliyim.
7.Katılımcı	Evet istekliyim, rekabetin yüksek olduğu bir ortamda ik çalışanlarımı bu duruma yönlentilmektedir.
8.Katılımcı	Ben istekliyim ama insan kaynakları yönetimi çalışanlarının ilgi ve yaş grubuna göre öğrenme isteği değişiklik gösterir

Burada tüm katılımcılar teknoloji öğrenmeye istekli olduklarını belirtmişlerdir. Dikkat çeken bir husus yaş grubuna göre değişkenlik gösterebileceği vurgusudur. Gelecek kuşakları düşünürsek onlar hali hazırda zaten teknoloji ile doğmaktadırlar. Ama diğerleri bu teknolojiyi öğrenmek durumunda kalmaktadırlar. Bir diğer teknolojiyi öğrenmeye iten sebep olarak “rekabet” unsuru gösterilmiştir. Rekabetin yüksek olduğu ortamlarda insan kaynakları yönetimi uygulayıcıları daha fazla teknoloji öğrenmeye yönlendirilmelidir. Böylece sürdürülebilir bir rekabet ortamı oluşturulabileceği söylenebilir.

#### d. Endüstri 4.0'ı Tetikleyen Teknolojik Unsurların İnsan Kaynakları Yönetimi Alanı ile Etkileşimi

Endüstri 4.0'ın teknoloji ile etkileşimli olmasının yanında ortaya çıkmasında 9 teknolojik unsurun etkili olduğunu ifade eden bir çok görüş akademisyenler (TÜSİAD, 2016: 25; Banger, 2017: 37; De Mauro vd., 2016: 2-3; Richert vd., 2016: 142-143; Erl, Khattak ve Buhler, 2015: 45; Zhong vd., 2017: 5; Sunder, 2012: 7; Vasseur ve Dunkels, 2010: 3; Wang vd., 2015: 2; Minoli, 2013: 1; Strohmeier, 2018: 4; Gluschke, Caşın ve Macori, 2018: 70; Rittinghouse ve Ransome, 2010: 26; Barnatt, 2016: 8; Fallar ve Feldmüller, 2015: 90) tarafından sunulmuştur. Bu görüşler neticesinde katılımcılara Endüstri 4.0'ı tetikleyen 9 teknolojik unsurdan insan kaynakları yönetimi fonksiyonlarının etkilenip etkilenmediğine dair görüşlerini bildirmeleri istenmiştir. Ayrıca mülakatlar boyunca katılımcıların Endüstri 4.0'a ilişkin teknoloji temelli yaklaşımları ana başlık olan "teknolojik unsurlar" kod temasında belirlenmeye çalışılmıştır. Katılımcıların Endüstri 4.0 ve tetiklediği 9 teknolojik unsurun insan kaynakları yönetimi fonksiyonlarını etkilemesine ve diğer teknolojik unsurlara ilişkin görüşleri Şekil 11'de gösterilmiştir.



**Şekil 11:** Katılımcıların Endüstri 4.0 ve tetiklediği 9 teknolojik unsurun insan kaynakları yönetimi fonksiyonlarını etkisine ve diğer teknolojik unsurlara ilişkin görüşlerinin dağılımı

İnsan kaynakları yönetimi alanında çalışan katılımcılar 34 kez “teknolojik unsurlar” kod temasına değinmişlerdir. Bu kod teması katılımcıların insan kaynakları yönetimi fonksiyonlarına etkisi noktasında teknolojik unsurlar ile alakalı diğer farklı görüşlerini kapsamaktadır. Burada insan kaynakları yönetimi fonksiyonlarını en fazla etkileyen 9 teknolojik unsurdan “nesnelerin interneti” kod temasına katılımcılar tarafından 7 kez değinilmiştir. 8 insan kaynakları yönetimi uygulayıcısının bildirimde bulunduğu bu araştırmada, “büyük veri ve analiz” ve “siber güvenlik” kod temalarına 6 kez değinilmiştir. Aynı zamanda “bulut bilişim”, “siber fiziksel sistemler ve simülasyon” ve “yatay/dikey sistem entegrasyonu” 5 kez değinilen diğer kod temalarıdır.

Bununla ilgili hizmet sektöründe bulunan Eğitim uzmanı unvanına sahip bir insan kaynakları yönetimi uygulayıcısı şu ifadeleri kullanmıştır:

*“Büyük veri ve analiz, 1000 ve üstü yerlerde bizim kullandığımız sistemler kullanılırsa Endüstri 4.0’ ı etkiler. Akıllı robotların, insan kaynakları yönetimi tarafında çok faaliyet yürüteceğini zannetmiyorum. Siber fiziksel sistemler ve simülasyon da fazla ik yı etkilemez. Arttırılmış gerçeklik, iş sağlığı ve güvenliğinde kullanıyoruz. Ör: Sanal gerçeklik gözlüğü. İş sağlığı ve güvenliği İk alanı mı tartışmak lazım. Eklemeli üretim ve 3D etkilemez. Yatay dikey entegrasyonu kesinlikle etkiler. Bulut bilişim şirket olarak tercih etmiyoruz. Etkilemez. Siber güvenlik artık bizi çok fazla etkiliyor. Çünkü KVK Kanunu çıktı. 2019 Eylül itibariyle uygulama zorunluluğu var. Nesnelerin interneti zaten hali hazırda bizi etkiliyor.”(K2)*

Katılımcının ifadelerinden de anlaşılacağı gibi Endüstri 4.0’ın etkileşim içerisine girdiği teknolojik unsurlar insan kaynakları yönetimi fonksiyonları çerçevesinde düşünüldüğünde işletmenin tercihlerine bağlı olduğu gözlemlenmektedir. Bu durumun insan kaynakları yönetimi uygulayıcıları arasında işletmelerin büyük ve küçük ölçekli olmaları durumuna göre de farklılık göstermekte olduğu söylenebilir.

**Tablo 7****Katılımcıların Endüstri 4.0'ın insan kaynakları yönetimi alanını etkileyeceğini düşündükleri Teknolojik unsurlar ile ilgili öne çıkan görüşleri**

Katılımcılar	Cevaplar
1.Katılımcı	Çünkü bir sistem var hata yapmayan, duygusal davranmayan, işin reelini ölçen
1.Katılımcı	Endüstri 1.0'a geldiğimizde buharlı makinelerin olmadığı veya Endüstri 2.0'a geldiğimizde hidrolik preslerin olmadığı zaman kişi elle dövüyordu bunu. Bir metal sacı 1 saatte 3 işçi dövüyorken şimdi bir metal sacı 10dk'da 1 pres dövüyor
1.Katılımcı	Teknoloji geliyor, teknoloji geliştikçe farklı imkânlar olacak, farklı imkanlar oldukça bu işi daha hızlı ya da daha az personel ile yapacağım. O yüzden pazarlama verisiyle, operasyon verisini geliştiren teknoloji ile harmanlamak lazım.
1.Katılımcı	İl dışı olursa videolu görüşme yapıyoruz
1.Katılımcı	Ama şuan da bizim bunu yapmamız 30dk. Çünkü bu verilerin hepsini farklı zamanlarda sistemden alıyorum. Şehirpoint temelli bir intranet İK portalı.
1.Katılımcı	Şuan da 15 sn.de elinizde olan bir bilişim var. Kişinin hafızasına dayalı salt bilgi (kanunlar, bordro ve özlük bilgileri..) bunların hepsini artık yazılım yapıyor.
2.Katılımcı	Çünkü gitgide teknoloji hayatımızın olmazsa olmazı haline geldi
2.Katılımcı	Teknolojik gelişmelere uygun olarak etkin ve verimli ikp'ye yöneleceğiz. Teknoloji ve verimlilik esas olacak.
2.Katılımcı	Benim alacağım pozisyon belli iş gereklilikleri, yetkinlikler, mezuniyeti, yaşı, diğer eğitimleri belli işe alımda kişi cv verdiğinde işe alımda sistem otomatik birbirleriyle karşılaştıracak işe alımdaki karar mekanizması ortaya çıkacak.
2.Katılımcı	Doğru sistem kurulması lazım ki tam anlamıyla ortadan kaldırsın.
2.Katılımcı	Teknolojiye yatırım yapıyorsunuz ama mesela insanın bir yılda alacağı ücret maliyetini, teknolojiye yapacağın yatırımını düşünüyorsun
2.Katılımcı	Teknolojiyi yönetecek yeni bir İK'cı olması lazım. Makine 'ye bir şey vermezsen ücretleri neye göre neyi hesaplayacak. Yapay zekâ'yı koyarlarsa bittik
2.Katılımcı	Mevcut hali hazırdaki dünya genelinde, Avrupa'daki İK yeni sistemlerini araştırdık, altyapımız hazır olan bilgi iletişim teknolojilerinde iyiyiz.
3.Katılımcı	İK departmanında yapmış olduğumuz dijital dönüşüm sayesinde gelen başvurular için ön değerlendirmeyi hızlı ve verimli bir şekilde gerçekleştirebiliyoruz
3.Katılımcı	Bu sürecin asıl paha biçilemez parçası ise bu süre zarfında oluşturulan ve öğrenmeye devam eden veri madenidir.
3.Katılımcı	Planlama süreci daha çok analiz edebilme yetisini ilgilendirdiği için makineleşmenin bu fonksiyon için gerekliliği daha görecelidir.
3.Katılımcı	Makineleşme bu süreci daha hızlı işleyerek, nitelikli kişilerin değerlendirmesini hızlandırabilir ve ihtiyacı ortadan kaldırır.
4.Katılımcı	Çünkü manuel emeğin yerini dijital emek alacaktır.
4.Katılımcı	Chat bootlar sayesinde face to face mülakatlar azalacak ve robotlarla mülakat süreci başlayacaktır.
4.Katılımcı	Eğitimlerin konsepti daha dijitale dönecektir diye düşünüyorum.
5.Katılımcı	Henüz etkilemiyor. Bu teknolojilerin gelişerek biraz daha ucuzlaması gerekir.
5.Katılımcı	Kesinlikle değişecek. Dijital sistemlerin yönetimi ve tasarımı kritik yetkinlikler olacak.
6.Katılımcı	İşgücü piyasası insandan robota geçiş yapacaktır ve bu işgücü olarak olumlu yönde ilerleme kaydedecektir.

6.Katılımcı	Makinelerden alınan veriler daha sağlıklı olacaktır ve olumlu yönde katkısı olacaktır.
6.Katılımcı	Makinelere enerji verdiğiniz müddetçe çalıştırabilirsiniz,
6.Katılımcı	Alabilir. Şimdiden alıyor. Eskiden elden alınan ücret ve bordrolar şimdiden dijital ortamda iletilebiliyor.
7.Katılımcı	Mavi ve beyaz yakalı çalışanlarda yetkinlikler değişecektir, daha donanımlı akıllık kararlar alabilen teknolojiye ayak uyduran personelleri seçici kılmıştır
7.Katılımcı	Maaş ve puantaj hazırlanması konusunda maaş hesaplamasını artık çok gelişmiş programlar kısa sürede hazırlayabiliyor.
7.Katılımcı	Çalışanların iş ile ilgili tercihleri genelde beden işi daha az olan işlere öncelik veriyorlar, teknolojiyi kullanarak kısa sürede yapılan işleri tercih ediyorlar.
8.Katılımcı	Başta da söylediğim gibi henüz işgücü piyasanın bu teknolojiye hâkim ve uygulanabilir durumda olduklarını düşünmüyorum.
8.Katılımcı	Yapay zekâyla birlikte buradaki tutum ve davranışların ölçülebileceğini düşünüyorum
8.Katılımcı	Mekân kavramını ortadan kaldıracaktır
8.Katılımcı	Eğitim, performans yönetimi, bordro, özlük işleri gibi sınırları ve kuralları belli olan işlerde rahatlıkla kullanılabilceğini düşünüyorum.
8.Katılımcı	Toplumun büyük kısmını dışarda bırakabilecek bir teknoloji.

Tablo 7’de de gözlendiği gibi, söz konusu teknolojik unsurlar Endüstri 4.0’ı tetiklemiş ve birçok etkileşimle birlikte her alanda kendini hissettirmeye başlamış denilebilir. Ancak burada asıl değinilmek istenen insan kaynakları yönetimi alanıdır. Dolayısıyla burada, ulaşılmak istenen ana tema teknolojik unsurların insan kaynakları yönetimi fonksiyonlarına etkisini gözlemlemektir. Genel anlamda teknoloji insan kaynakları yönetimi fonksiyonlarını geliştirmekte ve işini kolaylaştırmakta, aynı zamanda birçok yeniliği beraberinde getirmektedir. Bir başka noktada bu teknolojiyi yönetecek bir insan kaynakları yönetimi uygulayıcısının olması gerektiği de katılımcılar tarafından belirtilmiştir.

#### e. Endüstri 4.0’ın getirdiği yeniliklerin maliyete olan etkisi

Endüstri 4.0 ve beraberinde gelen yeni uygulamalar maliyet kaynağı olarak görülebilmektedir. Endüstri 4.0’ın maliyet kaynağı olduğuna yönelik birçok akademisyen (Lorenz vd., 2015: 5; Hecklau ve meslektaşları, 2016: 3; TÜSİAD, 2016: 33-34; Malik, 2019: 214; Onik, Miraz, ve Kim, 2018: 2-5; Buzko vd.,2016: 27-28; Barnatt, 2016: 8) görüşlerini bildirmiştir. Bir yeniliğin maliyet kaynağı olarak görülebilmesi için öncelikle buna sebep olan unsurları incelemek gereklidir. Endüstri 4.0 günümüzde çokça tartışılan bir kavram olmakla birlikte gelişmişlik aşamasında bir toplum için yenilik ve maliyet kaynağı olarak düşünülebilmektedir. İşletmeler Endüstri



4.0'ın getirdiği yeniliklere uyum sağlamak için belli bir maliyete katlanmak veya düşük bir maliyete katlanarak karlarını arttırmak durumunda kalmaktadırlar. Endüstri 4.0'ın getirdiği yeniliklerin maliyet açısından nasıl öngörüldüğüne ilişkin organizasyonların insan kaynakları yönetimi uygulayıcılarına görüşleri sorulmuştur. Aşağıdaki tabloda ana başlık “maliyet” kod teması altında iki alt başlık olan “düşürür” ve “arttırır” kod temaları ile katılımcıların görüşleri alınmak istenmiştir.

**Tablo 8**

**Katılımcıların Endüstri 4.0'ın getirdiği yeniliklerin maliyete olan etkisi hakkındaki görüşlerinin dağılımı**

Kod Sistemi	1.Katılımcı	2.Katılımcı	3.Katılımcı	4.Katılımcı	5.Katılımcı	6.Katılımcı	7.Katılımcı	8.Katılımcı	TOPLAM
Maliyet	3	3	1	1	2	1		2	13
düşürür	3	1	1	1			1	2	9
arttırır	1	1							2
<b>TOPLAM</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>24</b>

Görüşmelere dayanarak Endüstri 4.0'ın maliyet kaynağı olarak görülmesinden toplam 24 kez bahsedilmiştir. Tablo'da yoğunluklara bakıldığında çok açık bir biçimde Endüstri 4.0'ın maliyeti “düşürme”si kod temasına 9 kez değinilmesi dikkat çekmektedir. Hiçbir görüşü net olmayan insan kaynakları yönetimi uygulayıcıları ise bu durumu yalnızca “maliyet” kaynağı olarak gördüklerine işaret etmektedirler. 13 kez değinilmesiyle “maliyet” kod teması net bir biçimde anlaşılırdır. Dikkati çeken diğer bir husus ise, Endüstri 4.0'ın maliyeti arttıracığına yönelik 2 kez değinilen “arttırır” kod temasıdır. Maliyeti düşürme ve arttırma hususuna vurgu yapılırken bir insan kaynakları yönetimi uygulayıcısı bunu şu şekilde dile getirmektedir:

*“Evet ama, bizim sabit maliyet dediğimiz noktada maliyeti var. Maliyeti düşürüyor. Fakat hayata geçirme maliyeti yüksek. Bunun bir başabaş noktasına bakmak lazım. Ör: 3000tl brüt verdiğiniz bir insan kaynakları yönetimi uzmanınız var. Bir sistem getiriyorsunuz bunun hayata geçme süresi 5 ay ve 15000tl sonra da aylık olarak 2000tl ödemeye devam edeceksiniz. Şimdi siz insan kaynakları yönetimi uzmanını bırakıp bu sistemi alırsanız? Maliyeti her halükarda aşağı çekiyorsunuz. Ör: ortalama senelik 25000 dolar maliyeti olan bir teknoloji var. 3 insan kaynakları yönetimi uzmanına 25000 dolar verir miyim? Soru bu yani. İşveren maliyeti olarak düşünürsek 2500tl'ye insan kaynakları yönetimi uygulayıcısı bulabilir misiniz? Bulamazsınız.”(K7)*

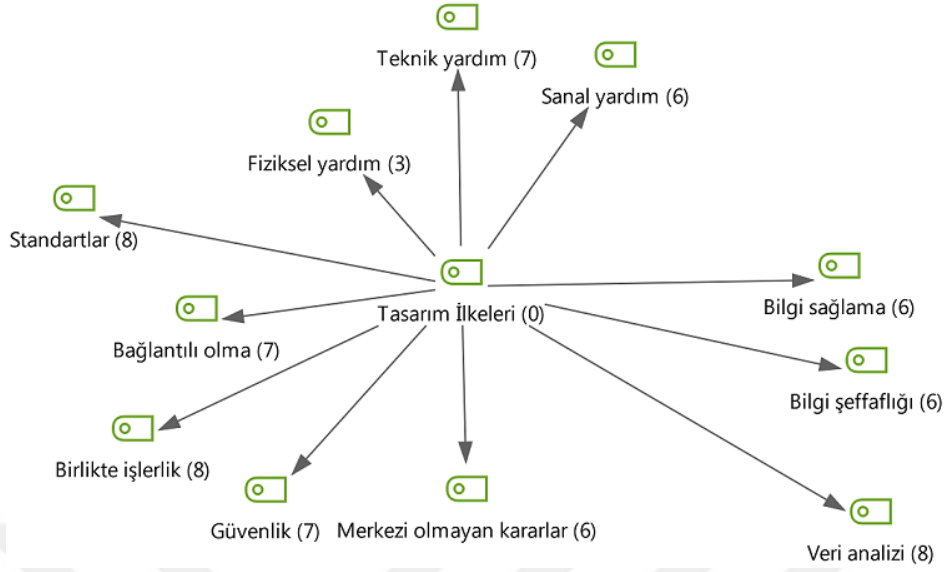
Görüşme esnasında katılımcı Endüstri 4.0'ın maliyet kaynağı olarak görüldüğünü, fakat işletmenin her iki şekilde de zaten katlanmakta olduğu bir maliyetin olduğunu söylemiştir. Bir teknolojiyi alıp uygulamaya koymaya kalkıldığında her halükarda bir maliyet zaten oluşmaktadır. Önemli olan bunun maliyeti düşürme veya arttırma planlamasının iyi yapılmasıdır. Yine bir başka katılımcı ise bunu şu şekilde yorumlamıştır:

*“Evet. Siber veriler, yazılımcılara olan ihtiyaç, internetin maliyet kısımları, ör: sanal eğitim. Bizim kurumumuzda mentorlar var. Kurum içerisinden 40-50 işçiyi biz eğitim alması için gönderiyoruz. Daha sonra eğitimi bizim çalışanlarımıza veriyor. Maliyeti düşürüyoruz.”(K2)*

Burada hizmet sektöründe çalışan bir insan kaynakları yönetimi uygulayıcısının söylediklerinde dikkat edilmesi gereken iki önemli nokta var. Birincisi Endüstri 4.0'ın teknolojik odaklı etkilerinin maliyeti düşürmesi olarak insan kaynakları yönetimi alanında eğitim fonksiyonunun etkinliğidir. İkincisi eğitimin aynı zamanda işletme içerisinden sadece bir kişiye yatırım yapılarak yine maliyeti düşürme noktasında bir mentor tarafından sağlanmasıdır.

#### **f. Endüstri 4.0'ın Bir Sistem Olarak İnsan Kaynakları Yönetimi Departmanlarında Kurulmasında Etkili Olan Tasarım İlkeleri ile İlişkisi**

Endüstri 4.0 genişleyen bir alan olmakla birlikte tüm süreçler ve sistemleri etkilemektedir. Endüstri 4.0'ın bir sistem olarak herhangi bir alanda kurulabilmesi ve var olabilmesi için çeşitli tasarım ilkeleri olduğuna ilişkin bazı akademisyenlerin (Hermann, Pentek, ve Otto, 2016: 3932; Banger, 2017: 245-246; Longo, 2017: 1) görüşleri incelenmiştir. Bununla beraber Endüstri 4.0'ın 4 ana tasarım ilkesi olan teknik yardım, bağlantılı olma, merkezi olmayan kararlar, bilgi şeffaflığına özellikle vurgu yapılmıştır. Görüşler neticesinde bu durumda Endüstri 4.0'ın insan kaynakları yönetimi departmanlarında bir sistem olarak kurulması için tasarım ilkelerinin gerekip gerekmediğine ulaşılmak istenmiştir. Bu konu Şekil 12'de “tasarım ilkeleri” kod teması ana başlığı altında 11 kod teması alt başlığı ile incelenmeye çalışılmıştır.



**Şekil 12:** Katılımcıların Endüstri 4.0'ın bir sistem olarak insan kaynakları yönetimi departmanında kurulabilmesi için gerekli gördükleri tasarım ilkelerinin dağılımı

Bu konuda görüşme yapılan katılımcıların insan kaynakları yönetimi departmanlarına uygulanması düşünülen Endüstri 4.0 tasarım ilkelerinden “veri analizi”, “birlikte işlerlik” ve “standartlar” kod temalarına 8 kez değinerek, en yoğun biçimde uygulanabilir gördükleri tasarım ilkeleri olduğu göze çarpmaktadır. Uygulanması gerekli görülen “teknik yardım”, “bağlantılı olma”, “güvenlik” kod temalarına 7 kez değinerek bildirimde bulunulmuştur.

Endüstri 4.0'ın bir sistem olarak insan kaynakları yönetimi departmanında kurulmasına ilişkin tasarım ilkelerinin gerekliliğine ilişkin bir katılımcı şu ifadeleri kullanmıştır:

*“Teknik yardım İnsan kaynakları yönetimi alanında Endüstri 4.0 ayağında gerekli ve yardımcı. Çünkü çoğu insan İtranetlerini bir application üzerinde paylaşıyorlar. Biz online eğitim platformları kullanıyoruz. Çalışanlarımıza şirket tarafından tahsis edilmiş telefonları var ise onlara sms ile link atarak online eğitimi istedikleri zaman izleyebilecekleri bir alan yaratıyoruz. Böylece ciddi bir mesai faydamız var. Sanal yardım gereklidir. Fiziksel yardım gerekli değildir. Robot ise hayır, yazılım ise evet. Bağlantılı olma gereklidir. Ben mesela böyle bir intranet kullanıyorumdur Benim tüm çalışanlarım A'dan Z'ye herhangi bir organizasyon seviyesinde biz mavi yaka demeyiz. Mavi- beyaz yaka sınıf ayrımı yoktur. En alt seviyeden en üst seviyeye kadar organizasyonel seviyesi ne olursa olsun çalışan intranet kullanmak zorundadır. Eğer izin girmek istiyorsa, çalışan*

*memnuniyeti anketi doldurmak istiyorsa, fazla mesai girmek istiyorsa gereklidir. Standartlar gereklidir. Güvenlik te gereklidir. Merkezi olmayan kararlar, çok Türk kültürüne uygun değil. Otonom bir görev sistemi bizde yoktur. Kamera çekmeyen yerde kırmızı ışıkta geçmeyen araba bulursanız bu gerekli değildir. Ama olması gereken gerekli. Bilgi şeffaflığı herkesin bilgiye ulaşması gereklidir. Performans sisteminde sene sonunda bir karne notu çıkıyor ve buna göre prim ödüyorum. Çalışanımın karne notunun ne olduğunu görmesi, bu karnenin içeriğinin nelerden oluştuğunu görmesi ve bunların hangisinin iyi olduğunu görmesi iyi bir şey. Veri analizi gerekli. Biz onu kullanıyoruz. Tüm kullanıcılar ham veriye ulaşabilir. Onlardan aldığımız veri ör: performans değerlendirme sonucu. Ama işlenmiş veriyi görmesi çalışanın kendinin kaçınıcı sırada olduğunu görmesidir bu bizim uygulayabileceğimiz toplumumuzda uygulanabilecek bir şey değil. O yüzden kararsızım.”(K1)*

Bu katılımcıya göre, Endüstri 4.0 açısından bakılırsa zaten insan kaynakları yönetimi departmanı söylenildiği gibi tasarım ilkelerine uyum sağlaması bakımından olagelen ilkelerin çoğuna sahiptir. Ancak bu her aşamada kabul gören bir telkin değildir. Katılımcı açısından tasarım ilkelerine bakacak olursak fiziksel yardıma ilişkin robotların varlığı rahatsızlık vermektedir. Yine bir başka rahatsızlık durumu bilgi sağlama hususudur. Toplumların yaşayış tarzları, kültürleri, fikirleri bir uygulamayı kabul görmeleri zaman alan şeylerdir. Türkiye ile ilişkilendirirsek, kişiler kendilerini sürekli bir koruma içgüdüğü ile inşa etmektedir. Sonuç olarak tehdit olarak görülen robotlar veya çalışanların bilgi sağlama konusunda her hakka sahip olmaları kabul gören ilkeler olarak görülmemektedir.

### **3.5.2. Endüstri 4.0’ın İş Analizi Uygulamaları ile İlişkisi**

Endüstri 4.0 açısından iş analizi etkisine ilişkin bazı akademisyenlerin (Malik, 2019: 212; Hecklau ve meslektaşları, 2016: 2; House vd., 2004: 219; Leinweber, 2013: 145; Pfeiffer, 2017: 116; Shamim vd., 2016: 5313; Geissbauer , Vedso, ve Schrauf, 2015: 30; TÜSİAD, 2016: 45; Mathis ve Jackson, 2010: 127) çalışmaları incelenmiştir. Bu bağlamda, görüşme yapılan katılımcılara Endüstri 4.0’ın insan kaynakları yönetimi fonksiyonlarından olan İş analizini nasıl etkileyecek olduğuna ilişkin görüşlerini belirtmeleri istenmiştir. Araştırmada, “Endüstri 4.0 ve İş analizi” kod teması ana başlığı altında “etkilemez”, “zorlaştırma” ve “kolaylaştırma” kod temaları alt başlıklar halinde Tablo 9’da gösterilmiştir.

**Tablo 9**  
**Katılımcıların Endüstri 4.0'ın İş Analizi Fonksiyonuna Etkisine İlişkin**  
**Görüşlerinin Dağılımı**

Kod Sistemi	1.Katılımcı	2.Katılımcı	3.Katılımcı	4.Katılımcı	5.Katılımcı	6.Katılımcı	7.Katılımcı	8.Katılımcı	TOPLAM
End 4.0 ve iş analizi									0
etkilemez					1				1
zorlaştırma	1	1					1		3
kolaylaştırma			1	1		1		1	4
<b>TOPLAM</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>8</b>

Tablo incelendiğinde katılımcıların Endüstri 4.0 ve İş analizi etkisi üzerine görüşleri 3 kod teması ile belirlenmeye çalışılmıştır. Burada Endüstri 4.0, iş analizini “etkilemez” kod teması ile 1 kez değinen 5.Katılımcı olmuştur. Endüstri 4.0'ın iş analizini yapmayı daha da zorlaştıracığından “zorlaştırma” kod teması ile 3 kez bahseden 3 katılımcıdan 1. Katılımcı bu konudaki görüşlerini şu şekilde dile getirmiştir:

*“Zorlaştırdı. İşin gerçekten yükünü hesaplamak için işi bilmek lazım. Şuan da en değerli işçiler yazılımcılar, bilişimciler. Bundan 8 sene önce bir yazılımcı bilgisayara format atmak için şirkete geldi 3 gün boyunca format atmakla uğraştı. 150 kişi format atmanın 3 gün sürdüğünü zannediyordu. Bilmiyorlardı. O yüzden iş analizinin etkisi zor. Biz pozisyon bazlı iş analizi yapıyoruz. Pozisyondan beklediğimiz iş analizini yapıyoruz. İş analizini ücretle aynı şeyin içerisinde farz edebiliriz.”(K1)*

Bu şekilde bakıldığında katılımcı, Endüstri 4.0 çağında bir iş analizi yapmanın o işi bilmekten geçtiğini öne sürmekte denilebilir. Katılımcı ayrıca, göreve dayalı bir iş analizi uyguladıklarını belirtirken, literatürde Mathis ve Jackson (2010: 127), yetkinlik bazlı iş analizi yaklaşımının daha kullanılabilir olabildiğini, fakat gelecekte daha entegre yaklaşımların olabileceğini belirtmişlerdir. Tablo 9’da görüldüğü üzere zorlaştırdığı fikri üzerinde yoğunlaşan 2.Katılımcı’nın görüşleri şu şekildedir:

*“İş analizi fonksiyonunu yeniden yapmak gerekecek. Görevler, zamanlar, ilişkiler, yetkinlikler, İş ortamı değişecektir.”(K2)*

Katılımcı burada, Endüstri 4.0 ile değişen ergonomik çevre ile uyum sağlamak bir gereklilik olmaya başladıkça iş analizlerinin yeniden yapılmaya başlanacağını vurgulamaya çalışmıştır. Yine aynı şekilde zorlaştıracığını savunan 7. Katılımcı fikrini kısaca şöyle dile getirmiştir:

*“İş analizindeki önceliklerin yeri değişecektir. Yeniden oluşturulacaktır.”(K7)*

Buradan anlaşılıyor ki Endüstri 4.0 iş analizini zorlaştırmakla bir yenileşmeyi de beraberinde getirmektedir. Bu yaklaşımların tam tersi olarak Tablo 10’den anlaşıldığı üzere “kolaylaştırma” kod teması ile 4 kez değinilen Endüstri 4.0’ın iş analizini kolaylaştıracağı düşünülmektedir.

**Tablo 10**

**Katılımcıların Endüstri 4.0’ın İş Analizini kolaylaştıracağını savunan görüşlerinin dağılımı**

Katılımcılar	Cevaplar
3.Katılımcı	İhtiyaç duyulan veya işlem süreci aksayan iş kolu daha kısa zamanda tespiti ve analizi yapılabilir.
4.Katılımcı	Manuel yollarla yapılan iş analizleri ve pozisyonların iş derecelendirilmeleri daha standart bir yapıya oturtulacak ve daha verimli/doğru analizler yapılacaktır diye düşünüyorum.
6.Katılımcı	Makinelere alınan veriler daha sağlıklı olacaktır ve olumlu yönde katkısı olacaktır.
8.Katılımcı	Manuel takip edilen bir süreç var ve organizasyonel değişikliklerden dolayı kurumsal hafıza kaybolabiliyor. Bu riski ortadan kaldırmış olacak.

Katılımcıların görüşleri doğrultusunda Endüstri 4.0, iş analizinin aksayan yönlerinin daha hızlı olmasına olanak vermektedir. Standart ve sistematik bir yapı oluşturularak daha verimli ve doğru analizler yapılabilir hale gelecektir. Böylece makineden alınan verilerin çok daha güvenilir olacağı iddia edilmektedir. Bir diğerine göre ise, manuel olarak takip edilen bir çok işin takibinin kaybolması riski Endüstri 4.0 sayesinde belki de kaldırılmış olabilecektir.

**a. Endüstri 4.0 ve Çalışanların Sahip Olması Gereken Yetkinlikler**

TÜSİAD (2016: 46) raporuna göre, Endüstri 4.0 ile birlikte beyaz ve mavi yaka çalışanların sahip olması gereken yetkinlikler değişecektir. Aynı zamanda Endüstri 4.0 işgücünün yeni yetkinliklere sahip olmasını gerektirmektedir. Bu öngörülerden yola çıkılarak katılımcılara işgücünde yetkinliklerin değişip değişmeyeceği ile ilgili görüşleri sorulmuştur. Tablo 11’de bütün katılımcıların bu iddia hakkındaki yorumlarına yer verilmiştir.

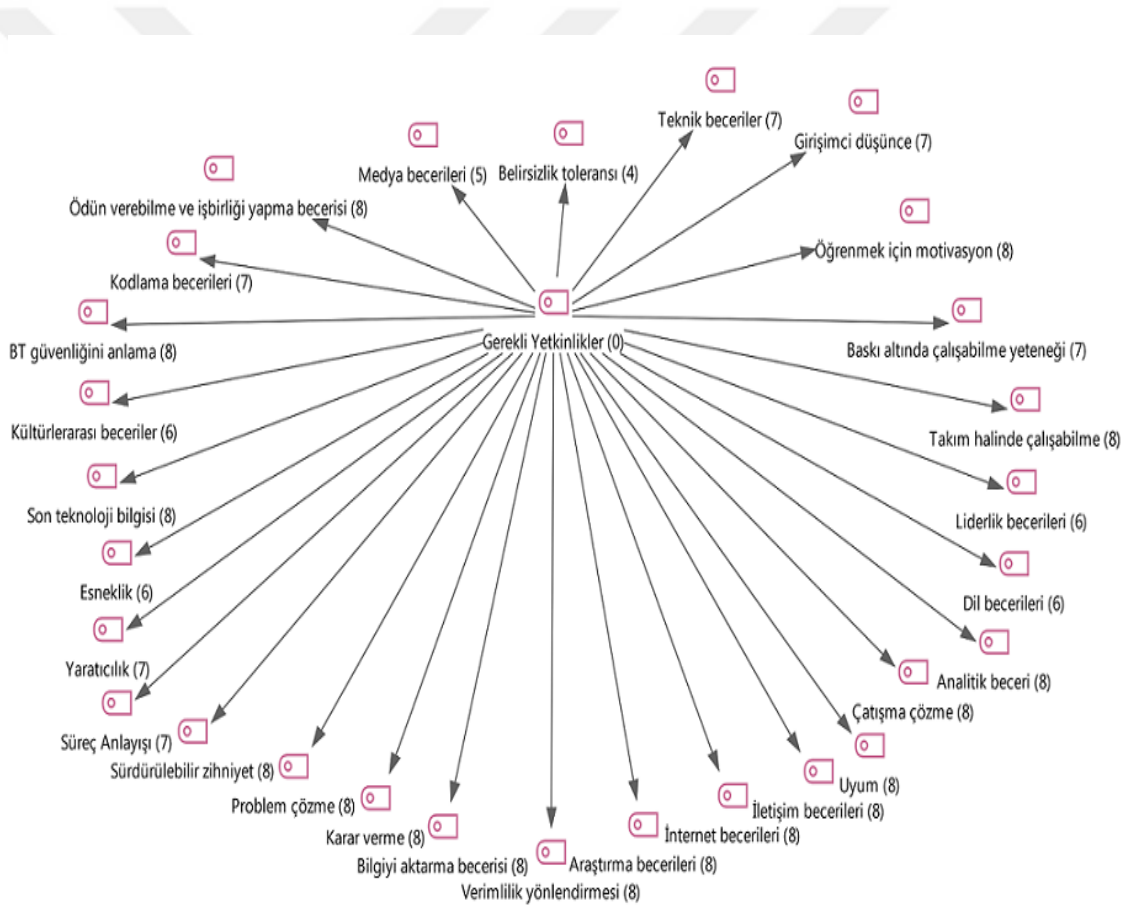
**Tablo 11**  
**Katılımcıların Endüstri 4.0 ile Mavi ve Beyaz Yakalı Çalışanların**  
**Yetkinliklerindeki Değişiklikler Hakkındaki Görüşleri**

Katılımcılar	Cevaplar
1.Katılımcı	Gitgide pazu gücünden uzaklaşıp beyin gücüne, hafızadan uzaklaşıp muhakemeye dönüşecek.
2.Katılımcı	Değişecek. Vasıfsız işçiler tutunamayacak. Eğitim- geliştirme fonksiyonu ile adaptasyon sağlanabilir. Nitelik daha nitelikli hale gelmesi gerekecek. Vasıfsızlık diye bir şey olamayacak. Eskiden Lise mezununa kral gibi bakılırdı.
3.Katılımcı	Mavi yakalılar bu dönüşümden daha çok etkilenseler de, süreç onları makine kullanmakta uzmanlaştırdı.
4.Katılımcı	Mutlaka değişecektir. Daha yetkin daha bu süreçler hakkında bilgi, tecrübe ve fikir sahibi adaylar tercih edilecektir.
5.Katılımcı	Kesinlikle değişecek. Dijital sistemlerin yönetimi ve tasarımı gibi kritik yetkinlikler olacak.
6.Katılımcı	Evet değişecek. Hem mavi hem de beyaz yakalı çalışanlar Endüstri 4.0 'ın gerektirdiği yetkinliklere sahip olacaktır
7.Katılımcı	Mavi ve beyaz yakalı çalışanlarda yetkinlikler değişecektir, daha donanımlı akıllı kararlar alabilen teknolojiye ayak uyduran personelleri seçici kılacaktır
8.Katılımcı	Her iki çalışma grubunun da yetkinlikleri değişecektir. Teknolojiye yakın kişiliklerin çalışma hayatında daha fazla kalacaktır. Analitik düşünme, planlama ve zaman yönetimi gibi yetkinliklerin daha fazla aranacağı kanaatindeyim.

Görüşme yapılan katılımcıların Endüstri 4.0 dönemindeki çalışanların yetkinlikleri ile alakalı görüşlerine bakılacak olursa genel tavır mavi ve beyaz yakalı çalışanların yetkinliklerinin değişecek olduğudur. 1.Katılımcı, sahip olunması gereken yetkinliklerin, beyin gücüne ve muhakeme edebilme gücüne doğru evrimleşeceğini belirtmiştir. 2.Katılımcı, bu durumun vasıfsız işçiler oluşturabileceğini bunun da eğitim-gelişim fonksiyonu ile dengelendiğinde ortadan kaldırılabilceğini söylemiştir. 3.Katılımcı, mavi yakalıların en fazla etkilendiğini düşünülse de, beyaz yakalı çalışandan daha fazla makine kullanmakta uzmanlaştığını ifade etmiştir. 4.Katılımcı, süreçler hakkında daha yetkin, bilgi, tecrübe ve fikir sahibi adayların tercih edileceğini vurgulamıştır. 5.Katılımcı, dijital sistemlerin yönetimi ve tasarımı gibi konularda yeni yetkinlikler oluşacağını öngörmüştür. 6.Katılımcı, Endüstri 4.0 döneminin gerektirdiği yetkinliklerin var olacağını söylemiştir. 7.Katılımcı, teknolojiye uyum sağlayan, akıllı karar verebilen ve gerekli donanıma sahip çalışanların seçimine gidileceğini belirtmiştir.

8.Katılımcı ise, yine teknolojiye yatkın kişilerin işinde tutunabileceğini aynı zamanda analitik düşünme, planlama ve zaman yönetimi gibi alanlarda yetkinlikler oluşacağını vurgulamıştır. Bu açıklamalardan anlaşılacağı gibi Endüstri 4.0 dönemi çalışanlarda sahip olması gereken yetkinlikleri değiştirecektir.

Hecklau ve meslektaşları (2016: 2), Endüstri 4.0 ile uyumlu olması için bir yetkinlik modeli oluşturmuştur. Bu çalışma baz alınarak, Endüstri 4.0'ın beraberinde getirdiği zorluklar sebebiyle çalışanlarda olması beklenen yetkinlikler ile alakalı katılımcılardan bildirimde bulunması istenmiştir. Araştırmanın bu kısmında Şekil 13'te “gerekli yetkinlikler” kod teması ana başlığı altında Hecklau ve meslektaşları'nın yetkinlik modeli baz alınarak belirlenen 23 yetkinliği kod temalarıyla incelenmeye çalışılmıştır.



**Şekil 13:** Katılımcıların Endüstri 4.0 ve beraberinde getirdiği zorluklar sebebiyle ilişkilendirilen yetkinliklere ilişkin görüşlerinin dağılımı



Şekil 13'te Hecklau ve meslektaşları'nın (2016: 2) belirlenen yetkinliklerinden yola çıkılarak oluşturulan 23 kod temasından 15 kod teması 8 katılımcının katıldıkları en çok gerekli görülen yetkinlikler olmuştur. Geriye kalan 8 kod temasından 6 kod teması sadece 7 katılımcı tarafından gerekli görülmüştür. Ayrıca “Medya becerileri” kod teması 5 katılımcı tarafından ,“belirsizlik toleransı” kod teması ise 4 katılımcı tarafından insan kaynakları yönetimi uygulayıcıları tarafından en az gerekli görülen yetkinlikler olarak belirlenmiştir. Katılımcılardan bir insan kaynakları yönetimi uygulayıcısı yetkinliklerden bazılarını gereksiz gördüğünü şöyle dile getirmektedir:

*“Her çalışan yaratıcı ve her çalışan idealist ise başarısız bir çalışma ortamınız vardır. 6 tane yöneticinin benim yerime geçmek istediğini düşünün. Kaos olur. Gelecekte kültür kalacağını düşünmüyorum.”(K2)*

İnsan kaynakları yönetimi uygulayıcısı çalıştığı birimde yaratıcı ve idealist olan bir çalışan var ise karışıklık çıkabileceğini söylemektedir. Bu insan kaynakları yönetimi uygulayıcısının aslında kendine bir rakip istemediğini belirten görüşüdür. Bu düşünce tarzı, iş yapış şekli ne olursa olsun her çalışanın sadece işine hâkim olması gerektiği yönündedir. Yani çalışandan daha fazlası beklenmediği gibi bir açıdan gelişiminin öne geçeceği korkusuyla istenmediği söylenebilir. Yine katılımcının karşı çıktığı bir başka yetkinlik “kültürlerarası beceri” yetkinliğidir. Katılımcı gelecekte bir kültürün kalmayacağını öngörmüştür. Burada belki de eskiden olduğu gibi kültür olgusunun günümüz ile ilişkilendirildiğinde artık uzak bir kavram gibi görünmesi etkili olmuş olabilir.

#### **b. Endüstri 4.0 ile Uyumlu Yönetim Uygulamalarının İnsan Kaynakları Yönetimi ile İlişkisi**

Organizasyonların çok uzun bir süredir teknolojik gelişmeler ve beraberinde getirdiği yenilikler yüzünden işletmeleri için yönetim uygulamaları benimsemek üzere belli başlı uygulamaları öğrenerek veya deneyimleyerek kendi organizasyonlarına uyguladıkları görülmektedir. İşte bu hususta bazı akademisyenler (Liboni vd.,2019: 3; Shamim vd., 2016: 5311; Jones ve George, 2016: 245; Sivathanu ve Pillai, 2018: 5) Endüstri 4.0 ile birlikte organizasyonların yönetim uygulamaları hakkındaki görüşlerini sunmuşlardır. Literatür taraması sonucu katılımcılardan Endüstri 4.0 ile uyumlu hale gelebilmesi için organizasyonlar da insan kaynakları yönetimi departmanlarının bu yönetim

uygulamalarını benimseyip benimsemediklerine ilişkin görüşleri sorulmuştur. Buna göre Tablo 12’de insan kaynakları yönetimi uygulayıcılarının yönetim uygulamaları hakkındaki görüşleri bazı kod temalarına göre belirlenmeye çalışılmıştır.

**Tablo 12**

**Katılımcıların Endüstri 4.0 ile uyumlu yönetim uygulamalarının insan kaynakları yönetimi departmanlarında uygulanma durumuna göre dağılımı**

Kod Sistemi	1.Katılımcı	2.Katılımcı	3.Katılımcı	4.Katılımcı	5.Katılımcı	6.Katılımcı	7.Katılımcı	8.Katılımcı
Yönetim uygulamaları								
Matris yapı	■	■	■	■		■	■	
Proje takımları	■	■	■	■	■	■	■	■
Düz hiyerarşi	■	■	■			■		
Merkezsizleşme	■		■	■		■	■	■
Liderlik tarzı	■	■	■	■	■	■	■	■
değişiklik yok				■	■			
değişiklik var	■					■	■	■

Yönetim uygulamalarındaki değişimin sürdürülebilirlik için önem taşıdığı düşünülmektedir. Çünkü değişimi uygulayabilen organizasyonlar teknolojik gelişime karşı direnç gösterebilmektedir. Ancak eskiyi sürdürmeyi gelenek haline getiren organizasyonlarda ne yazık ki bir başarı ve direnç mümkün görülüyor denilebilir. Tablo 12’de göre “Liderlik tarzı” kod teması yoğun olması ile en fazla değişmesi öngörülen kod teması olarak görülmektedir. Bunu takiben “proje takımları” kod teması organizasyonların Endüstri 4.0 ile uyumlaştırılmasını sağlamak adına uygulanabilir olarak yorumlanmaktadır. “Matris yapı” ve “merkezsizleşme” kod temaları ise uygulanabilirlik bakımından uygun görülürken, “düz hiyerarşi” en az değinilen kod teması olmuştur.

Endüstri 4.0 ile uyumlu yönetim uygulamalarından liderlik tarzının değişmesi gerektiğini vurgulayan bir katılımcı bununla ilgili görüşlerini şu şekilde ifade etmektedir:

*“%100 değişim gerekli. Endüstri 4.0 dediğimiz şey otonom karar verme sistemleri, bazı şeylerin insan gücünden gitmesi, bizim ülkemizde, toplumumuzda liderlik olgusu elde edilen güç anlamına gelir. Yol gösterici değil gücü alandır. İK’da şirketin önemli bir yönetsel faaliyetidir. Ör: ücret yönetim sisteminde bir karar destek sistemi bir matris bir iş değerlendirme sisteminiz var. Bunun sonucunda*

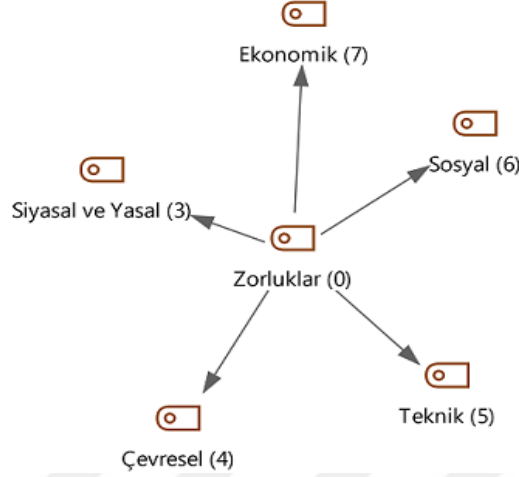
*da diyor ki A şahsına B pozisyonunda oturuyorsa senin vereceğin rakam 1000 tl' dir. Ama bu A şahsı sizin liderinizin hemşerisi, aynı futbol takımında olabilir diye seviyor olabilir. Siz o liderden şunu alabilirsiniz 1100 tl veremezsiniz. Çünkü bir sistem var hata yapmayan, duygusal davranmayan, işin reelinin ölçen ve bu adamın maaşı 1000tl olmalı. Liderlik bakış açısında adam bunu kabul etmezse. Lider şunu der başlarım sisteminize 1100 yaptım. Bitti her şey çöker. Ben yaptım oldu zihniyetinin Türkiye'de Liderlikten uzaklaşması lazım ki Endüstri 4.0 gerçekleşebilsin. O yüzden liderlik değişimi çok önemlidir. Çünkü Endüstri 4.0 Liderin elinden operasyonel gücü, karar verme gücünü elinden alır. Ör: şehir point yatırımında versiyon güncellemesi var maliyeti şu kadar buna karar verir. Ama performansına, performans primine, çalışanın maaşına hatta terfisine şuan da karışmıyor. Ama bundan 10 sene öncesinde her şeye karışabiliyordu. Liderliğin Türkiye'de değişmesi lazım. Biz başardık. Şirket yapımızda 3 tanımlı liderlik var. Bunların performansları ölçülür ve bunun sonucunda geliştirme aksiyonları zorunlu tutulur. Kişilerin de bu aksiyonlarına İK eğitim planı ve seminerler ile destek verir. Eğer kendini geliştiremezse bu artık gelecek sene uyarıya geçer. Stratejik liderlerimiz vardır. Genel müdür, genel müdür yardımcısı olayın stratejik boyutunda liderlik etmesini bekleriz. Şirketin önemli risk seviyelerinde yönlendirmesini, bertaraf etmesini, ya da kabullenmesini isteriz. Yönetimsel lider vardır. Operasyonu yöneten insanları yöneten, ara yönetici dediğimiz ki o ben oluyorum bütçesi olan, bütçe onaylayan, kendi bölümüne üstten aldığı yönü aktarmayı başaran. Bir de operasyonel lider vardır. O da süreci yöneten liderdir. Bizde üç kavram liderlik var. O yüzden bu liderlerin hepsinin değişmesi lazım.”(K3)*

Katılımcı günümüzde liderlik tarzını bir yol gösterici değil de bir nevi elde edilen güce benzettirmektedir. Geçmişten günümüze yönetsel faaliyetlerde hep en üst mevkide olan lider olarak konumlanmıştır. Lider yönetmekten çok yönlendirme konumunda esas role sahip olmalıdır. Endüstri 4.0 ile uygulamaya konulan sistemlerin liderin karar verme ve operasyonel güç rolünü gitgide azalttığı söylenebilir. Hatta katılımcı liderlik ile alakalı işletmelerde en önemli yönetsel faaliyet olarak insan kaynakları yönetimi departmanını göstermektedir. Artık süreci yapan sürecin sahibi konumuna gelmektedir.

### **c. Endüstri 4.0 ve Beraberinde Gelen Zorluklar**

Her değişim aynı zamanda beraberinde bir zorluğu da getirmektedir. Endüstri 4.0 döneminde de organizasyonların karşı karşıya kalacağı zorluklara bazı akademisyenlerin (Richert vd., 2016: 142; Shamim vd., 2016: 5311; Hecklau ve meslektaşları, 2016: 3; Maresova vd., 2018: 2; Brettel, Friederichsen, ve Kelle, 2014: 39; TÜSİAD, 2016: 34) çalışmalarında yer verilmiştir. Bu aşamada görüşme yapılan katılımcılara Endüstri 4.0'ın ne gibi zorlukları getirdiğine ilişkin soru yöneltilmiştir. Ve “zorluklar” kod teması ana başlığı altında “ekonomik”, “sosyal”, “teknik”, “çevresel”,

“siyasal ve yasal” kod temaları olmak üzere alt başlıklar oluşturulmuştur. Şekil 14’de katılımcıların bu zorluklardan hangilerine katılıp katılmadıkları ile ilgili görüşleri gösterilmiştir.



**Şekil 14:** Katılımcıların Endüstri 4.0’in getirdiği zorluklara bakış açısını gösteren şekil

Görüşme esnasında katılımcılar, Endüstri 4.0’in getirdiği zorlukları tek tek incelemiş ve kişisel olarak görüşlerini bildirmişlerdir. Şekil 14’den de anlaşılacağı gibi “zorluklar” kod teması ana başlığı altında gösterilen kod temalarından katılımcıların Endüstri 4.0 ile birlikte gelen zorluklardan en fazla “ekonomik” kod temasına katıldığı saptanmıştır. Bir sonraki ortak görüş olarak en çok değinilen kod temasının “sosyal” olması dikkat çekmektedir. Yine bu kod temalarından “teknik” kod temasına 5 katılımcı, “çevresel” kod temasına 4 katılımcı, “siyasal ve yasal” kod temasına ise 3 katılımcı ortak görüş sunmuşlardır. Endüstri 4.0’in getirdiği zorluklara ilişkin bir katılımcı düşüncelerini şu şekilde dile getirmiştir:

*“Jenerasyonu düşünürsek Y ve Z kuşakları. Amerika da doğan çocukla Filistin’de doğan çocuk aynı şartlar altında mı doğuyor? Aynı jenerasyonda olduğumuzu kim söyleyebilir. İnternet kullanımı daha %70’ ler de Türkiye’de. Çevrede kimse bir browser kullanmıyor. Daha çok herkes sosyal medyaya giriyor( facebook, instagram vs.). Endüstri 4.0 o yüzden kime göre neye göre oluyor. Binlerce kilometre ötede farklı teknoloji, farklı kültüre, farklı gelişmişliğe sahip bir ülke düşünün. Hala ilkokula gidip internet görmemiş bir çocuk vardır.”(K5)*

Katılımcı Endüstri 4.0’in ülkelerin gelişmişlik düzeylerine göre farklılık gösterebileceğini ifade etmiştir. Her ülkenin farklı gelişmişliği farklı zorlukları

beraberinde getirmektedir. Bu yüzden Endüstri 4.0 ve getirdiği zorluklar da ülkeden ülkeye değişiklik göstermektedir. Böyle bakıldığında katılımcıların Endüstri 4.0'ı Türkiye açısından yorumladıkları düşünülebilir.

### 3.5.3. Endüstri 4.0'ın İnsan Kaynakları Planlaması Uygulamaları ile İlişkisi

İnsan kaynakları yönetimi fonksiyonlarından İnsan kaynakları planlaması işgücü ile birlikte dengelenen bir konumdadır. Bu yüzden Endüstri 4.0'ın teknolojik etkinliği düşünüldüğünde bu konu en merak edilen fonksiyonlardan biri olmuştur. Endüstri 4.0'ın insan kaynakları planlaması etkisine ilişkin bazı akademisyenlerin (Geissbauer, Vedso ve Schrauf, 2015: 26; Müller vd., 2016: 199; Alçın, 2016: 46-47; Bauer vd., 2014: 4461; DiClaudio, 2019: 4) çalışmaları incelenmiştir. Ve bu konuda görüşme yapılan katılımcılara insan kaynakları planlamasının Endüstri 4.0'dan nasıl etkilendiğine yönelik bir soru yöneltilmiştir. Araştırmada, “Endüstri 4.0 ve İkp” kod teması ana başlığı altında “etkilemez”, “zorlaştırma” ve “kolaylaştırma” kod temaları alt başlıklar halinde Tablo 13'te incelenmeye çalışılmıştır.

Tablo 13

#### Katılımcıların Endüstri 4.0 ve İnsan Kaynakları Planlaması Fonksiyonuna etkisine ilişkin görüşlerinin dağılımı

Kod Sistemi	1.Katılımcı	2.Katılımcı	3.Katılımcı	4.Katılımcı	5.Katılımcı	6.Katılımcı	7.Katılımcı	8.Katılımcı	TOPLAM
End 4.0 ve İkp									0
etkilemez					1				1
kolaylaştırma						1		1	2
zorlaştırma	1	1	1	1			1		5
<b>TOPLAM</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>8</b>

Tablo 13 göstermektedir ki, 5.Katılımcı “etkilemez” kod temasına 1 kez değinerek insan kaynakları planlamasını etkileme yönünü Endüstri 4.0 bağlamında tercih etmemektedir. Bununla birlikte “kolaylaştırma” kod temasına 6. Ve 8.Katılımcı 2 kez değinerek Endüstri 4.0'ın insan kaynakları planlamasını kolaylaştıracağı yönündeki görüşlerini savunmuşlardır. Özellikle insan kaynağı maliyetlerini düzenleme de ve makineler kolaylıkla çalışabilir hale geldiğinde, bunların planlamada kolaylık sağlayacağı

düşünülmektedir. 5 katılımcının Endüstri 4.0'ın insan kaynakları planlamasını zorlayacağı görüşü burada “zorlaştırma” kod teması ile 5 kez değinilen en dikkat çekici olandır. Endüstri 4.0'ın insan kaynakları planlamasını zorlaştıracağını ifade eden bir katılımcının ifadesi şöyledir:

*“İnsan kaynakları planlamasında hangi yöne yönlenecek. Kısa ve orta vadeli norm kadro planlamaları var. Bugünün şartları içinde ör: sayaç okuyorum. Ortalama bundan 5 sene önce sayaç okuma sayım 270 idi. Abone sayım o günün koşullarında 120 iken 270 okunan sayaçtı. Abone sayım artıp 240 olduğunda iki kat sayaca ihtiyacım var matematik olarak. Ama maalesef sayacım 3' te 1 oranında arttı. Bu orta vade İK planlamasında İK planının bütün hepsini değiştiriyor. Çünkü şunu görmek gerekiyor. Teknoloji geliyor, teknoloji geliştikçe farklı imkânlar olacak, farklı imkanlar oldukça bu işi daha hızlı ya da daha az personel ile yapacağım. O yüzden pazarlama verisiyle, operasyon verisini gelişen teknoloji ile harmanlamak lazım. Bu sadece İK'cılara değil tüm çalışanlara düşüyor. Yakında belki de 0 sayaç okuyucuya ihtiyaç duyulacak. Uzaktan sayaç okuyucu olursa mevzuat buna izin verirse, teknoloji buna doğru gidiyor. Planlamayı şöyle yapmak lazım okuma süresini uzatırsanız şirketin finansal kayıplarına giriyor. Finans bunu kabul edecek mi? Ben ikp neye göre yapacağım işe kovacağım adamı mı alacağım? O yüzden en fazla ikp etkilenir.”(K1)*

İnsan kaynakları yönetimi uygulayıcısının görüşünden de anlaşılacağı gibi insan kaynakları planlaması Endüstri 4.0'dan en fazla etkilenen fonksiyondur. Ayrıca insan kaynakları planlamasının belirsizliği yine burada en göze çarpan nokta olmuştur. Katılımcıya göre Endüstri 4.0 insan kaynakları planlamasını bu belirsizlik ile zorlayacaktır. Geçmişte ihtiyaç duyulan çalışana teknolojik gelişmişlik sayesinde belki de gelecekte fazla ihtiyaç duyulmayacak bu da işletmelerin insan kaynakları planlamalarını sürekli yenilemelerini gerektirecektir. Artık gelecekte ihtiyaç duyulacak olan personel sayısı ya da yöntemlerin ve hedeflerin geçmişe göre daha zor tahmin edileceği bir döneme girilecek denilebilir.

#### **a. İnsan Kaynakları Yönetimi Departmanlarının Yetenekli Çalışanlar için Planları**

Katılımcılara, insan kaynakları yönetimi departmanlarının yetenekli çalışanları cezbetme, elde tutuma ve bu çalışanların nasıl eğitileceği ve becerilerinin arttırılacağı hakkında planları olup olmadığına ilişkin görüşleri sorulmuş ve bazıları planları olmadığı şeklinde cevap verirken, bazıları bununla alakalı Tablo 14'te gösterildiği gibi bildirimlerde bulunmuşlardır.

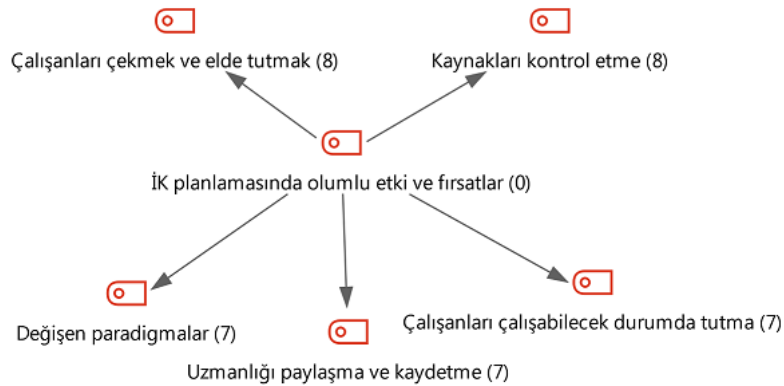
**Tablo 14**

**Katılımcıların Yetenekli Çalışanları Cezbetme, Elde Tutma Ve Eğitim ile Becerilerini Geliştirme Planlarına İlişkin Görüşlerinin Dağılımı**

Belge	Cevaplar
1.Katılımcı	Evet. Şirket olarak Great Place to Work' üz. Türkiye' nin en iyi işverenleri. 3' te ikisi çalışan memnuniyeti 3' te 1' i İK uygulamalarının olduğu bir ödül töreni. Sakarya' da o listeye giren ilk şirketiz. Türkiye' de kalitede mükemmellik ödülü aldık. Bu senede Peryön' de dijital İK ödülü alacağız umarım.
1.Katılımcı	Great Place to Work
2.Katılımcı	Hazırlıyoruz. Onlardan bir tanesi yeni istihdam biçimi. Esnek çalışma (Home-office) sistemi
2.Katılımcı	Evet halihazırda bir plan var. Mentorlük %75 çalışanların nasıl eğitileceğine dair yükü azalttı. Yalnızca zorunlu sertifikalar için çalışanı eğitime gönderiyoruz.
2.Katılımcı	Yeteneği keşfetmek, geliştirmek, elde tutmak bunun için bir yetenek yönetimi planımız var. Daha da geliştireceğiz.
3.Katılımcı	Oyunsallaştırma ve ödül sayesinde bu duruma çözüm üretiyoruz.
3.Katılımcı	Yıl içi, bütçe dâhilinde eğitimler ile becerilerine değer katmalarını sağlamaktayız.
3.Katılımcı	Yılsonu performans odaklı prim yönetimi sayesinde çalışanların motive olmasını sağlıyoruz
7.Katılımcı	Evet, personellerin motivasyonunu artırıcı etkinlikler düzenliyoruz. Ödüllendirme sistemi mevcut.
7.Katılımcı	Evet, Eğitim ve geliştirme departmanımız mevcut, daha çok onlar planlıyor
7.Katılımcı	Elde tutma politikası daha çok maddi olarak tatmin etmekten geçmektedir. Diğer unsurlar az etki yapmaktadır.
8.Katılımcı	Kurumun marka değeri ve teknolojiyi kullanabileceği bir altyapının olması
8.Katılımcı	Kurumun büyüklüğü ve kendilerini geliştirebilecekleri bir çalışma ortamı sağlaması
8.Katılımcı	Güçlü bir eğitim organizasyonu bulunuyor. Rotasyon yapabileceği uygun ve çeşitli pozisyonlar bulunuyor.

Tablo 14'e göre, yeni istihdam biçimleri "Homeoffice", Türkiye'nin en iyi işvereni konumunda bir kalite olmak, oyunlaştırma ve ödül sistemi ile motivasyon artırıcı etkinlikler, marka ve teknolojik altyapı, katılımcılar tarafından yetenekli çalışanları cezbetmek için düşünülen ve uygulanan planlardır. Yetenekleri elde tutmak için, iyi bir çalışma ortamı sağlama, yılsonu performans odaklı prim yönetimi sayesinde motivasyon artırma ve eğitim ile işletme içerisinde rotasyon gibi uygulamaların yapıldığı saptanmıştır. Yetenekli çalışanların elde tutulması, daha çok maddi olarak tatmin etme olarak görülmektedir. Yeteneği bulmak, geliştirmek ve elde tutmak için bazı katılımcıların plan yaptıkları ve geliştirmekte oldukları buradan anlaşılmaktadır. Yetenekli çalışanın eğitimi ve becerilerinin artırılması ise, eğitim ve geliştirme departmanları tarafından sağlanmaktadır. Bazı katılımcılar eğitimde mentorluk sistemini kullanarak yeteneklerini eğittiklerini bildirmişlerdir.

Müller ve meslektaşları (2016: 199) yaptıkları çalışmada Endüstri 4.0'ın yarattığı olumlu etki ve fırsatlara ilişkin kaynakların kontrolü, demografi, personel planlaması ile ilgili stratejik hedefleri göz önünde bulundurarak organizasyonların her birimi için beş eylem planı tanımlamışlardır. Bu çalışmadan yola çıkılarak katılımcılara insan kaynakları planlaması yapılırken hangi planlamaların gerekli olup olmadığı sorulmuştur. Ve bu eylem planları "İK planlamasında olumlu etki ve fırsatlar" kod teması ana başlığı altında, "çalışanları çalışabilecek durumda tutma", "uzmanlığı paylaşma ve kaydetme", "kaynakları kontrol etme", "değişen paradigmlar" ve "çalışanları çekmek ve elde tutmak" kod temaları halinde alt başlıklar oluşturularak Şekil 15'te gösterilmiştir.



**Şekil 15:** Katılımcıların Endüstri 4.0'ın İK planlaması üzerindeki olumlu etki ve fırsatlara ilişkin görüşlerini gösterir şekil



Endüstri 4.0 ile birlikte bazı olumlu ve fırsatların olduğunu belirten akademisyenin çalışmasından esinlenerek oluşturulan kod temaları katılımcıların da bildirimleri ile Şekil 15'te görülmektedir. Araştırmada katılımcıların çoğunluğunun neredeyse tüm kod temalarına katıldığı saptanmıştır. 8 katılımcı, “çalışanları çekmek ve elde tutmak” ve “kaynakları kontrol etme” kod temalarının ikisini de gerekli görmüştür. 7 katılımcı ise, “çalışanları çalışabilecek durumda tutma”, “uzmanlığı paylaşma ve kaydetme” ve “değişen paradigmlar” kod temalarının gerekli olduğuna ilişkin bildirimde bulunmuşlardır. Buradan insan kaynakları planlamasının da Endüstri 4.0'ın olumlu etki ve fırsatlarının her işletme için gerekli görüldüğü sonucuna ulaşılabilir. Katılımcılardan biri bu olumlu etki ve fırsatlar ile ilgili görüşlerini şöyle ifade etmiştir:

*“insan kaynakları yönetimi departmanına KPI (Performans göstergesi) eklemeyi düşündüm. Emekli olan çalışan sayısı? Bu şirket için bir başarı göstergesi midir? Övgü müdür? Bu adamı belki 20 sene önce belki 2 sene önce istihdam etmişimdir. Ör: Kıdem hedefi 3 sene olup, üstünde başarısız gören büyük denetim firmaları var. İddiaları ben yeniyim, öğrenmem lazım, kendimi ispatlayayım, bir şeyler öğreneyim, ilk ne olursa olsun yapayım bedava çalışırım yeter ki iş tecrübem olsun denecek kaliteli kalifiye personellerini alıyor. 3 sene sonra onlar isyan etmesin şirket huzurunu bozmasın diye gönderiyor. Diğer taraftan ben emekli edeceğim personelimi şu kadar diye başarılı mıyım diye tartışıyorum. Yosun tutmayan taş yerinde ağırlaşmaz. O noktada emin değilim. Değişen paradigmlar, İnsanların yaşları ilerledikçe öğrenme hızları yavaşlıyor, öğrenme hızı yavaşladıkça değişimin hızına uyum sağlayamıyorsunuz. Bu çok doğal bir gerçek. Hayatta yaşarken bellek doluyor ve yavaşlıyor. Yavaşladıkça yavaş öğreniyorsunuz.”(K1)*

Buradan katılımcı emekli olan çalışan sayısı gibi göstergeleri de içinde barındıran bir performans göstergesi sisteminden bahsetmiştir. Çalışanları çalışabilecek durumda tutup tutmama hususunda emin olmadığını belirtmiştir. Bir çalışan uzun süre mi istihdam edilmeli yoksa kısa süreli mi bunun işletme için başarı olup olmadığı tartışmalıdır. Katılımcı değişen paradigmların beraberinde getirdiği sonuçların ve bu sonuçlardan yaşa bağlı öğrenme yavaşlığının ne yazık ki doğal bir gerçek olduğunu savunmuştur.

#### **b. Endüstri 4.0 ve İşgücü Piyasalarına Etkisi**

İşgücü piyasası üzerinde etkili olan en önemli kriterin hiç şüphesiz teknoloji olduğuna ilişkin pek çok görüş akademisyenler (Kergroach, 2017: 7; MacDougall, 2014: 17; TÜSİAD, 2016: 19-20; Lorenz vd., 2015: 4-5; Shamim vd., 2016: 5311; Keynes, 2010: 325; Liboni vd., 2019: 11; Pfeiffer, 2017: 116 ) tarafından bildirilmiştir. Bununla

birlikte bu piyasanın ortaya çıkardığı “işsizlik” ve “istihdam imkânları” mevcut dikkati çeken iki unsurdur. Bunun üzerine, yapılan görüşmeler esnasında insan kaynakları yönetimi uygulayıcılarına Endüstri 4.0’ın işgücü piyasasına etkileri üzerine görüşleri alınmak üzere sorular yöneltilmiştir. Böylelikle “işgücü piyasası” ifadesinin Endüstri 4.0 bağlamında ne türden bir etkiye sahip olduğu ortaya konulmaya çalışılmıştır. Tablo 15’te “işgücü piyasası” kod teması ana başlığı adı altında “işsizlik” ve “istihdam imkanları” kod temaları ile alt başlıklar oluşturulmuş ve bu sayede etkiler dikkatlice incelenmeye çalışılmıştır.

**Tablo 15**  
**Katılımcıların Endüstri 4.0’ın işgücü piyasasına etkilerine ilişkin görüşlerinin dağılımı**

Kod Sistemi	1.Katılımcı	2.Katılımcı	3.Katılımcı	4.Katılımcı	5.Katılımcı	6.Katılımcı	7.Katılımcı	8.Katılımcı	TOPLAM
İşgücü piyasaları	1	1	2				1	1	6
İşsizlik	4	2	1	2			1	1	11
İstihdam imkanları	1	5	1	2			2	1	12
<b>TOPLAM</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>29</b>

Katılımcılar Endüstri 4.0’ın işgücü piyasasına etkisinden toplam 29 kez bahsetmişlerdir. Tablo’ya bakıldığında iki alt kod temasından “istihdam imkânları” kod temasına 12 kez değinilmiş, “işsizlik” kod temasına ise 11 kez değinilmiştir. Endüstri 4.0’ın işgücü piyasalarını doğrudan etkileyecek olduğuna ilişkin ana başlık olan “işgücü piyasaları” kod temasına 6 kez değinilmesi oldukça dikkat çekicidir

Görüşme yapılan insan kaynakları yönetimi uygulayıcılarından biri işgücü piyasasına etkisi noktasında Endüstri 4.0’ın keskin bir role sahip olduğunu dile getirmiştir:

*“Etkileyeceği kesin. İstihdam oranları azalacak ve istihdam alanları değişecek. Endüstri 1.0’a geldiğimizde buharlı makinelerin olmadığı veya Endüstri 2.0’a geldiğimizde hidrolik preslerin olmadığı zaman kişi elle dövüyordu bunu. Bir metal sacı 1 saatte 3 işçi dövüyorken şimdi bir metal sacı 10dk’da 1 pres dövüyor. Doğal olarak artık döven adam değil pres kullanabilen adam arıyorsunuz. Bu presi iyice otomotize etmeye başladığınızda üretim hatları yatayda kaymaya devam ederse bu presi kullanacak adama da değil bir bilgisayar operatörüne ihtiyaç olacak. Youtuberlık gibi.”(K4)*

Burada özellikle dikkati çeken husus Endüstri 4.0'ın işgücü piyasasını istihdam imkanları ayağında etkileyeceğine dair yapılan vurgudur. Tarihsel olarak Endüstriyel Devrimler istihdam kaybı yanında istihdam imkânı da yaratmıştır diyebiliriz. Bu açıdan bakacak olursak teknolojik imkânlar çoğaldıkça çalışana ihtiyaç azalacak, farklı alanlarda istihdam ihtiyacı daha da artacak gibi duruyor. Diğer bir katılımcı işgücü piyasalarının henüz etkilenmediğine ilişkin görüşlerini şöyle dile getirmiştir:

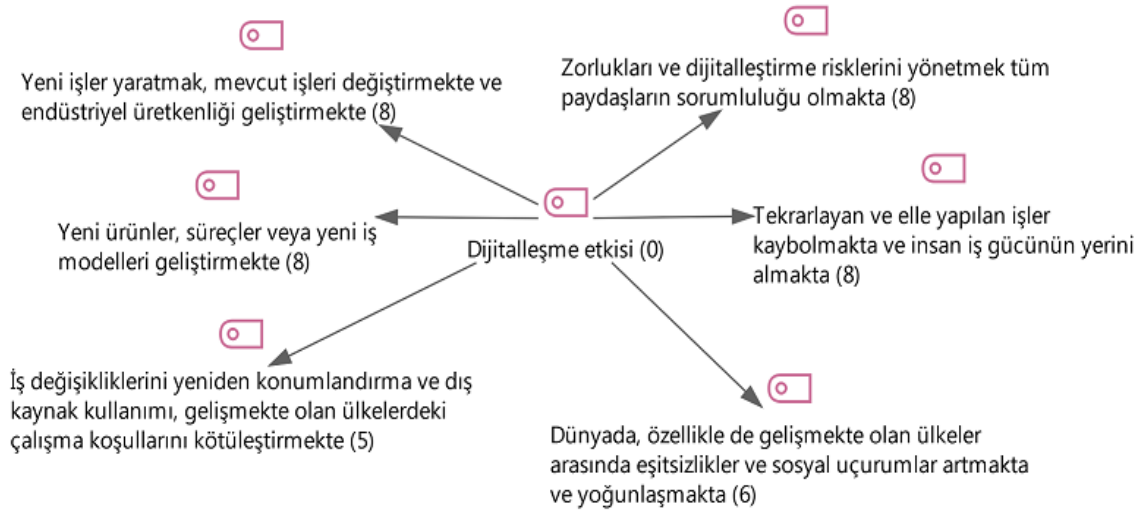
*“Henüz etkilerini gördüğümüzü düşünmüyorum. Şuan sadece Endüstri 4.0 konuşuyoruz, organizasyonlar için yer almasını değerlendiriyoruz. Tam olarak uygulanmaya başladığında oldukça fazla personel fazlası olacağını düşünüyorum. İş verimliliğinin artacağına inanıyorum. Bu teknoloji kullanıldığında şirketlerin çalışma kültüründe büyük değişimlere yol açmasını bekliyorum. Başta da söylediğim gibi henüz işgücü piyasasının bu teknolojiye hâkim ve uygulanabilir durumda olduklarını düşünmüyorum.”(K2)*

Katılımcıya göre Endüstri 4.0 nezdinde henüz bir etki söz konusu değildir. Eğer uygulamaya geçilirse işletmelerde çalışan fazlası oluşacağı bunun da işsizlik fonksiyonunu tetikleyeceği düşünülebilir. Bir başka katılımcıya göre ise, işgücü piyasalarını etkileme aşamasında Endüstri 4.0'ın işgücü piyasasındaki teknolojik etkinliğini oldukça olumlu bularak şöyle dile getirmiştir:

*“İşgücü piyasası insandan robota geçiş yapacaktır ve bu işgücü olarak olumlu yönde ilerleme kaydedecektir. Robotları yönetmek insanları yönetmekten daha kolaydır.”(K5)*

Bu konunun olumlu veya olumsuz olma durumu hala tartışılmaktadır. İnsanın robot ile etkileşimi bu teknolojilerin belki de gelişerek biraz daha ucuzlaması ile olabilecektir. Zamanla her alanda kendini göstereceği öngörülebilir.

Liboni ve meslektaşları (2019: 12), Dijitalleşmenin işgücü üzerine çeşitli etkileri olduğunu iddia etmişlerdir. Ve bununla ilgili yaptıkları çalışmadan yola çıkarak Endüstri 4.0'ın işgücü üzerinde ne gibi etkileri olduğuna ilişkin katılımcılara görüşleri sorulmuştur. Şekil 16'da katılımcılardan bu etkilere katılıp katılmadıklarına ilişkin görüşleri kodlanarak incelenmeye çalışılmıştır.



**Şekil 16:** Katılımcıların Dijitalleşme etkisine ilişkin görüşlerinin dağılımı

8 insan kaynakları yönetimi uygulayıcısı Şekil 16'daki 6 kod temasından 4'üne katılarak dijitalleşmenin işgücü üzerinde etkisi olduğu görüşünü savunmuşlardır. 6 insan kaynakları yönetimi uygulayıcısı kalan 2 kod temasından 1'ine daha katılarak dijitalleşmenin etkisi olduğunu haklı bulmuşlardır. Son olarak 5 insan kaynakları yönetimi uygulayıcısı kalan 1 kod temasına katılarak bildirimde bulunmuştur. Bu bağlamda, katılımcılardan biri konu hakkında görüşünü şu şekilde ifade etmiştir:

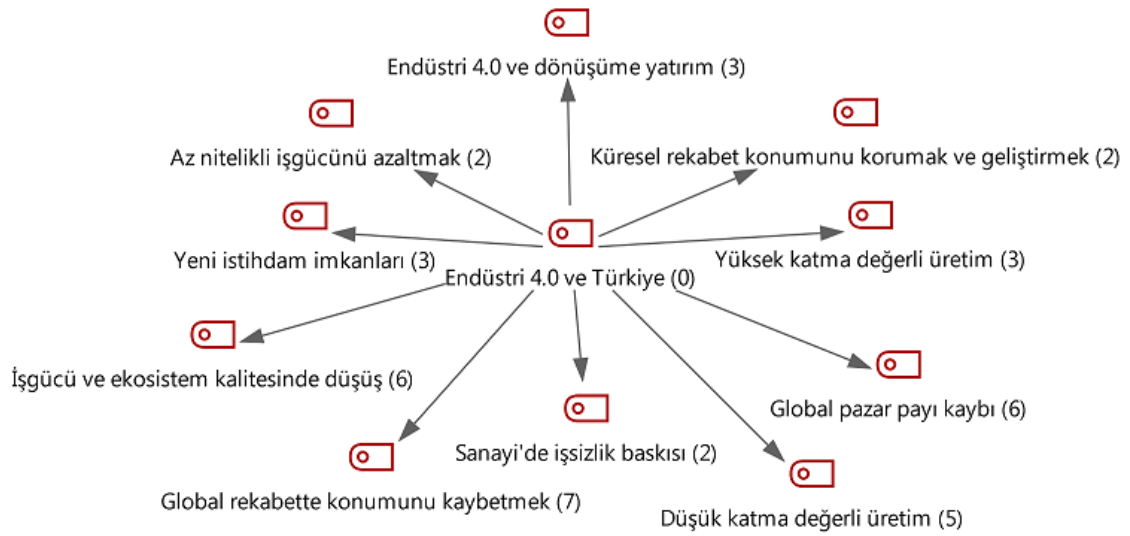
*“Liboni'nin çalıştığı toplumlarda paydaş algısı büyük, fakat bizim ülkemizde maalesef çok mümkün değil. Özellikle fiziki çalışmaların gerektirdiği işlerin azlığından kaynaklı olarak, ekmek aslanın ağzındaydı şimdi midesinde hatta ekmek yok sadece aslan var, eskiden insanlar sendikalaşıyordu, çalışma haklarını talep ediyordu, şimdi işim olsun aman susuyorum diyor ve kötüleşmeye yani kapitalizm altında ezilmeye etki eder mi eder. Ama çok dolaylı bir bakış açısı.”(K1)*

Katılımcının bu konudaki karşı çıkış sebebinin, Liboni'nin yaşadığı toplumdaki algılar ile bizim toplumumuzdaki algısal farklılıktan kaynaklı olduğu düşünülebilir. Burada asıl vurgu günümüzdeki değer yargıları ile geçmiş değer yargılarının değişmesidir. Eskiden sendikalaşma yoluyla çalışanlar arkalarında bir güç olduğunu bilerek her türlü haklarını talep edebiliyorken, şuan da yalnızca yapmakta oldukları işin olmasından yana tutum sergilemektedirler. Bu yüzden dijitalleşmenin olumlu veya olumsuz etkileri işgücünü dolaylı da olsa etkilemektedir.

Lorenz ve meslektaşları'na (2015: 5) göre, imalat işlerinin sayısı azalmış olmasına rağmen, yeni işler ortaya çıkmıştır. Akademisyenin bu yaklaşımından yola çıkarak katılımcılara Endüstri 4.0'ın yeni iş kolları ortaya çıkarıp çıkarmayacağı sorulmuştur. Katılımcılar bu konuda ortak bir görüş sunarak yeni iş kolları oluşabileceğini öne sürmüşlerdir. Bununla beraber Endüstri 4.0'ın üreticilerin rekabet güçlerini arttıracığına ilişkin görüş de katılımcılar tarafından ortak görüş sunularak desteklenmiştir.

### c. Endüstri 4.0'ın Türkiye'deki İşgücüne Etkisi

TÜSİAD (2016: 33-34) raporunda, Endüstri 4.0'ın Türkiye açısından olumlu ve olumsuz etkisi incelenmiş ve bazı çıkarımlara varılmıştır. Bu çıkarımlardan yola çıkarak katılımcılara Türkiye'de Endüstri 4.0'a yatırım yapılmaz ise işgücüne nasıl bir etkisi olacağına ilişkin ortak görüşleri sorulmuştur. Görüşmeler neticesinde Endüstri 4.0'ın Türkiye'deki işgücüne etkisi Şekil 17'de "Endüstri 4.0 ve Türkiye" kod teması ana başlığı altında 10 kod teması alt başlığı ile incelenmiştir.



**Şekil 17:** Katılımcıların Endüstri 4.0'ın Türkiye'deki işgücüne etkisine ilişkin görüşlerinin dağılımı

Görüşme yapılan katılımcılardan 7'sinin görüşüne göre Türkiye'de Endüstri 4.0'a dair herhangi bir yatırım yapılmaz ise "Endüstri 4.0 ve Türkiye" kod teması ana başlığı altında en fazla Türkiye'de işgücüne etkisi olacağını düşündükleri kod teması "Global rekabette konumunu kaybetme" dir. 6 katılımcı, "Global Pazar kaybı" ve "İşgücü ve ekosistem kalitesinde düşüş" kod temalarının da etkileneceğini savunmuşlardır. 5

katılımcı “Düşük katma değerli üretim” kod temasının etkileneceğini bildirirken, 3 katılımcı “Endüstri 4.0 ve dönüşüme yatırım”, “Yeni istihdam imkanları” ve “Yüksek katma değerli üretim” kod temalarının etkileneceğini bildirmişlerdir. Burada dikkat çeken katılımcıların bu yatırım gerçekleştirilmez ise işgücünün en az etkileneceğini düşündükleri “Sanayi’de işsizlik baskısı”, “Az nitelikli işgücünü azaltmak” ve “Küresel rekabet konumunu korumak ve geliştirmek” kod temaları olmuştur.

### 3.5.4. Endüstri 4.0’ın Seçme - Yerleştirme Uygulamaları ile İlişkisi

Endüstri 4.0’ın İnsan kaynakları yönetimi fonksiyonlarından seçme-yerleştirme fonksiyonuna etkisine yönelik pek çok görüş bazı akademisyenlerce (Strohmeier ve Piazza, 2015: 151; Onik, Miraz, ve Kim, 2018: 2-5; Shamim vd., 2016: 5312; Khosla, Chu ve Nguyen 2016: 304; Sivathanu ve Pillai, 2018: 2) bildirilmiştir. Bu doğrultuda katılımcılara sorular yöneltilmiştir. Görüşmeler esnasında katılımcıların Endüstri 4.0’a yönelik seçme-yerleştirme fonksiyonunun etkisinin ne olduğuna ilişkin fikirleri incelenmeye çalışılmıştır. Çalışma, “Endüstri 4.0 ve seçme-yerleştirme” kod teması ana başlığı altında “etkilemez”, “zorlaştırma” ve “kolaylaştırma” kod temaları alt başlıkları halinde Tablo 16’da gösterilmektedir.

**Tablo 16**

### **Katılımcıların Endüstri 4.0 ve Seçme-Yerleştirme Fonksiyonuna Etkisine İlişkin Görüşlerinin Dağılımı**

Kod Sistemi	1.Katılımcı	2.Katılımcı	3.Katılımcı	4.Katılımcı	5.Katılımcı	6.Katılımcı	7.Katılımcı	8.Katılımcı	TOPLAM
End 4.0 ve seçme yerleştirme									0
etkilemez									0
zorlaştırma	1				2	1	2		6
kolaylaştırma	1	2	2	2		1		2	10
<b>TOPLAM</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>16</b>

Tablo 16’da katılımcıların Endüstri 4.0 ve seçme yerleştirme ile ilgili görüşleri ifade sıklıklarına göre yer almaktadır. Endüstri 4.0’ın seçme-yerleştirme fonksiyonuna etkisi insan kaynakları yönetimi uygulayıcıları tarafından toplam 16 kez değinilen konu olmuştur. Endüstri 4.0’ın seçme-yerleştirme’ yi kolaylaştıracağını düşünen katılımcılar 10 kez değinerek en sık “kolaylaştırma” kod temasında görülürken, “zorlaştırma” kod

temasına 6 kez değinildiği görülmektedir. Burada dikkati çeken “etkilemez” kod temasını yorumlayan insan kaynakları yönetimi uygulayıcısının olmayışıdır. Bu anlamda seçme-yerleştirme fonksiyonu Endüstri 4.0’den etkilenmiştir denilebilir. Endüstri 4.0’ın seçme-yerleştirme fonksiyonunu zorlaştırdığından bahseden katılımcıların görüşleri Tablo 17’de gösterilmiştir.

**Tablo 17**

**Katılımcıların Endüstri 4.0’ın Seçme-Yerleştirme Fonksiyonunu zorlaştıracığına ilişkin görüşleri**

Katılımcılar	Cevaplar
1.Katılımcı	Şahsi anlamada hiçbir yapay zekaya insan kaynağının seçimi noktasında inanmıyorum. Çünkü benim iş görüşmelerinde birinci önceliğim benim kurumumun kültürüne uygunluğudur. Kurum kültürüne uygunlukta duygusal bir davranıştır.
5.Katılımcı	Yeni yetkinlikler aranır hale gelecek.
5.Katılımcı	Yardımcı olmaz, gelecekte de ihtiyaç duyulan yetkinlikler olacak ve bu yetkinlikleri karşılayacak belli bir insan sayısı olacak. Bu nedenle yine yetenek açığı olacak.
6.Katılımcı	İşe alım süreçleri beyaz yaka diye tabir edilen kısımda artış gösterecektir.
7.Katılımcı	Daha ucuz işçiliğin ortaya çıkması nedeniyle şirket kültürüne bağlı bir personel bulma sıkıntısı ortaya çıkmıştır
7.Katılımcı	İşe alımdaki en önemli zorluk alınacak olan personelin ücret tatminsizliği nedeniyle kısa süre içerisinde işten ayrılacağı öngörüsünün zor olması. Bu nedenle Endüstri 4.0 bunu körüklemiştir.

Zorlaştıracığını düşünen insan kaynakları yönetimi uygulayıcılarının kodlanmış görüşleri Tablo 17’de gösterilmiştir. 1.Katılımcının bahsettiğine göre, Endüstri 4.0’ın sağlamış olduğu bir yapay zeka hiçbir şekilde insan kaynağı seçimi noktasında geçerli bir yöntem olarak görülmemelidir. Bunun en önemli sebebi, kurum kültürüdür. Katılımcı burada yapay zekanın duygusal olarak insan gibi davranamayacağını bu yüzden Endüstri 4.0’da uygulanması halinde zor olacağını söylemiştir. 5.Katılımcıya göre ise, Endüstri 4.0’daki yenilikler sayesinde, seçme-yerleştirme’de yeni yeteneklere ihtiyacın olacağını ve Endüstri 4.0’ın bu zorluğu ortadan kaldırmaya yardımcı olmayacağını yine bir yetenek açığı olacağı yönündedir. 6. Katılımcının görüşüne göre işe alım beyaz yaka kısmında yoğunlaşacaktır. Yani mavi yakaya ihtiyaç azalacaktır denilebilir. Daha ucuz bir işçiliğin ortaya çıkması yüzünden kurum kültürüne bağlı personel bulmanın zorlaşabileceğini ve ücret yetersizliği nedeniyle çalışanın işinde

kalma garantisinin bulunmaması nedeniyle 7.Katılımcı Endüstri 4.0'ın bunları tetiklediğine de ayrıca değinmiştir. Bunun tam tersi Endüstri 4.0'ın insan kaynakları yönetimi'nde seçme- yerleştirme'yi kolaylaştıracağını iddia eden katılımcıların görüşleri Tablo 18'de gösterilmiştir.

**Tablo 18**  
**Katılımcıların Endüstri 4.0'ın Seçme-Yerleştirme Fonksiyonunu kolaylaştıracağına ilişkin görüşleri**

Katılımcılar	Cevaplar
1.Katılımcı	İl dışı olursa videolu görüşme yapıyoruz.
2.Katılımcı	Objektif kriterlere göre kişilik testi sonuçları ve mülakat sonuçlarına bağlı alınacak pozisyona uygun eleman seçimi gerçekleşecek. Benim alacağım pozisyon belli iş gereklilikleri, yetkinlikler, mezuniyeti, yaşı, diğer eğitimleri belli işe alım'da kişi cv verdiğiğinde işe alımda sistem otomatik birbirleriyle karşılaştıracak işe alımdaki karar mekanizması ortaya çıkacak. Sadece mülakat görüşmesi yüzyüze olacak.
2.Katılımcı	Yönetim baskısı, adayın niteliklerini doğru yansıtmaması, işgücü piyasasında aranılan nitelikte eleman bulunmayabilir. Endüstri 4.0 yok etmez ama azaltır. Doğru sistem kurulması lazım ki tam anlamıyla ortadan kaldırsın. İnsan yapısı değişmiyor.
3.Katılımcı	Ön değerlendirmenin daha hızlı ve en doğru biçimde işlemlerini sağlayabilir. Başvuranın yetenekleri, deneyimleri, yetkinlikleri ve eğitimi daha anlamlı nicel verilere çevirerek, ön eleme yapabilir.
3.Katılımcı	Yüzlerce, belki de binlerce başvuru arasından değerli olanları bulmak oldukça zor bir iştir. Makineleşme bu süreci daha hızlı işleyerek, nitelikli kişilerin değerlendirmesini hızlandırabilir ve ihtiyacı ortadan kaldırır.
4.Katılımcı	Chat bootlar sayesinde face to face mülakatlar azalacak ve robotlarla mülakat süreci başlayacaktır.
4.Katılımcı	Zaman kısıtı, doğru ve yetkin adayı yerleştirme. Endüstri 4.0 bu anlamda yetkinlik ölçümü ile alakalı bir çalışma yapabilirse ki yapacaktır faydalı olabilir.
6.Katılımcı	İşe alımlarda en büyük etken yetkinliklerdir. Endüstri 4.0 ın yetkinlik anlamında geliştireceği kişiler ve analizleri işe alım süreçlerinde zorlukları ortadan kaldırabilir.
8.Katılımcı	İş mülakatlarında hâlihazırdaki yöntemlerle adayların bilgi seviyesini ölçebilirken, kişiliklerini, davranışlarını ve şirkete uygunluklarını ölçülemiyor veya tahmin edilemiyor. Yapay zekayla birlikte buradaki tutum ve davranışların ölçülebileceğini düşünüyorum
8.Katılımcı	İnsanların tutum ve davranışlarını tahmin etmenin zor olduğunu düşünüyorum. Şirketin çalışma kültürüne adaptasyonunu kestiremiyorsunuz. Bu öngörüü daha somut verilere dayandırarak karar verilmesini sağlayacağını düşünüyorum



Katılımcıların görüşlerine bakarak, 1.Katılımcı, seçme-yerleştirme il dışında olursa videolu görüşme gerçekleştirdiklerinden bahsetmiştir. Bu bir kolaylık olarak görülebilir. 2.Katılımcı,işin gerektirdiği özellikleri, aday cv verdiğiinde işe alım sisteminde yüklü olan bilgilerle karşılaştırarak her şeyin otomatik gerçekleştirebileceğini öne sürerken, sadece mülakat aşamasında yüzyüze olunacağına işaret etmiştir.Bunun için doğru bir sistem kurulması gerekli görülmektedir. Endüstri 4.0 ile birlikte adayın niteliklerini doğru yansıtmaması, işgücü piyasasında aranılan nitelikte eleman bulunamaması gibi bir duruma dönüşebilir. 3.Katılımcı da 2.Katılımcı gibi ön değerlemenin kolaylıkla yapıldıktan sonra eleman seçiminin daha kolay ve anlaşılır olmasının sağlanacağını vurgulamıştır. 4.Katılımcı 2. Ve 3. Katılımcıların aksine yüzyüze görüşmeye de gerek kalmayacağını Endüstri 4.0 sayesinde bunu da robotların gerçekleştireceğini öngörmüştür. Ve bu anlamda yine yetkinliklerin ölçülmesi ile alakalı Endüstri 4.0'dan getirmesi beklenen bir sistemin söz konusu olduğu söylenebilir. Bu konuyla ilgili 6.Katılımcı'da aynı şekilde Endüstri 4.0'ın yetkinlikleri belirleme ve geliştirme hususunda katkı sağlayacağı görüşündedir. Endüstri 4.0 denildiğinde akla gelen yapay zeka unsuru burada da 8.Katılımcı tarafından işe alımda adayın tutum ve davranışlarını ölçmede bir yöntem olarak görülmüştür. Bu şekilde daha somut verilere dayandırılarak karar verilme sürecinin gerçekleştirilebileceği öne sürülmektedir.

Teknoloji alanında yüksek becerili insanlar, yetenekliler bulmanın gelecek on yılda insan kaynakları yönetimi departmanı için bir endişe yarattığını söyleyen bir katılımcı bu konu ile alakalı şöyle bir ifadede bulunmuştur:

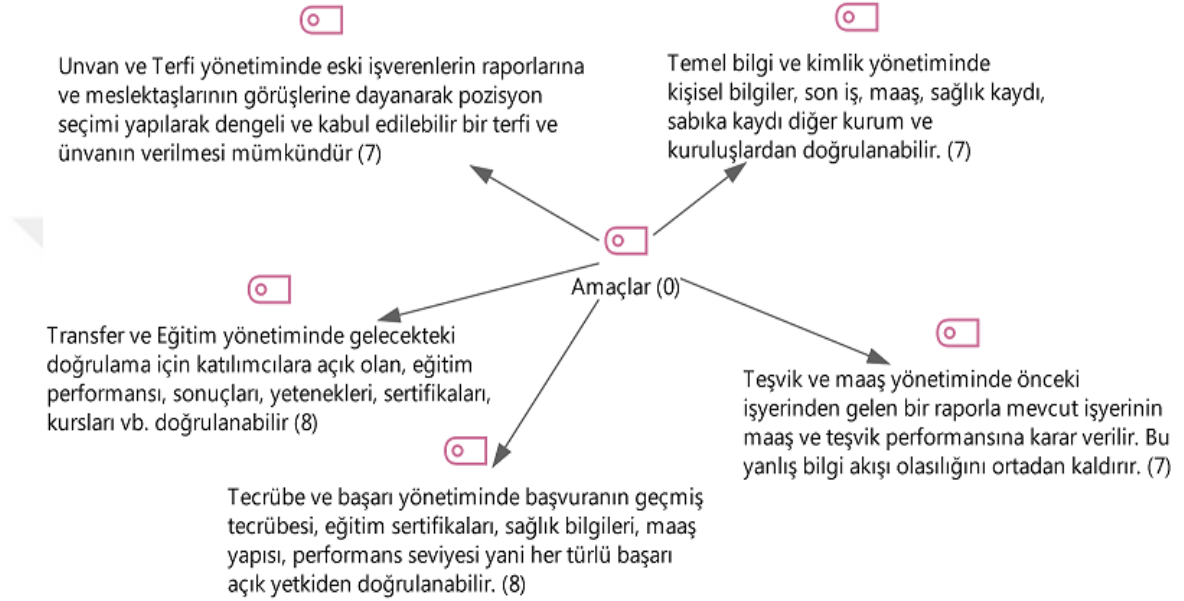
*“Yaratıyor, çünkü kuvvetle ihtimal Türkiye’de bu sürece uyum kolay olmayacak ve bu süreçte yetkin insanlar beyin göçü ile ülke dışına gidecek diye düşünüyorum.” (K4)*

Katılımcıya göre, teknoloji alanında nitelikli insan bulmak ne yazık ki Türkiye’de bir beyin göçü olması söz konusu olduğunda insan kaynakları yönetimi departmanı için bir endişe yaratmaktadır. Ve gelecek on yılda Türkiye açısından bu sürece adaptasyon zor olacaktır.

#### **a. Endüstri 4.0’da Bir İnsan Kaynakları Yönetimi İşe Alım Sistemi**

Onik ve meslektaşları (2018: 2-5) “Trust Machine” (Güvenilir makine) olarak da bilinen güvenli bir sistem olan Blockchain teknolojisi kullanarak insan kaynakları yönetimi işe alım sistemi algoritması oluşturmuşlardır. Bu sistemin insan kaynakları yönetimi

uygulamalarında kullanılabilirliğine yönelik bir çalışma yapılmıştır. Buna göre katılımcılara bu sistemin uygulanabilirliği durumunda belirlenen amaçlardan hangileri için kullanılabileceği hakkındaki görüşlerini belirtmeleri istenmiştir. Şekil 18’de katılımcılardan bu kullanım amaçlarına katılıp katılmadıklarına ilişkin görüşleri kodlanarak incelenmiştir.

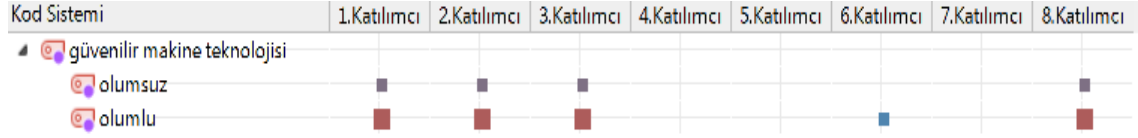


**Şekil 18:** Katılımcıların Trust Machine” (Güvenilir Makine)’nin İnsan Kaynakları Uygulamalarında Kullanımı Durumunda Kullanılma Amaçlarına İlişkin Tutumu

Şekil 18’e göre, 8 insan kaynakları yönetimi uygulayıcısı Trust Machine” (Güvenilir Makine)’nin insan kaynakları yönetimi uygulamalarında kullanım amaçlarından belirlenen 5 kod temasından 2’sine katılarak kullanılabileceği görüşünü savunmuşlardır. 7 insan kaynakları yönetimi uygulayıcısı kalan 3 kod temasından 3’üne de katılarak kullanılabileceğine ilişkin fikirlerini belirtmişlerdir. Burada insan kaynakları yönetimi uygulayıcılarından bu amaçların kullanım sebebinin ne olacağına ilişkin görüşlerini bildirmeleri istenmiştir. Aşağıda “güvenilir makine teknolojisi” ana başlığı adı altında katılımcıların bu konudaki tutumları “olumlu” ve “olumsuz ” kod temaları halinde alt başlıklar oluşturularak incelenmiştir.

**Tablo 19**

**Katılımcıların Trust Machine” (Güvenilir Makine)’nin İnsan Kaynakları Yönetimi Uygulamalarında Kullanım Amaçlarına İlişkin Görüşlerinin Dağılımı**



Katılımcılardan bazıları bu makinenin olumlu ve olumsuz tarafları olduğu yönünde görüşlerini bildirmişlerdir. Bazı katılımcıların ise bu konuda bir fikri olmadığı gözlenmiştir. Fakat olumlu yanları olduğuna daha yoğun bir şekilde değinildiği görülmektedir. Sistemin kullanılmasıyla amaçlanan unsurların olumlu taraflarına vurgu yapan katılımcıların görüşleri Tablo 20’de gösterilmiştir.

**Tablo 20**

**Katılımcıların Trust Machine” (Güvenilir Makine)’nin İnsan Kaynakları Uygulamalarında Kullanım Amaçlarına İlişkin Olumlu Görüşlerinin Dağılımı**

Katılımcılar	Cevaplar
1.Katılımcı	İdeal. Bunların hepsi beyandır. Benim için bunları bilmek önemlidir. Mesela tecrübeli personel arıyorumdur. Güvensiz başlayan bir iş ilişkisi ne olursa olsun sonunda aksayacaktır. O yüzden güvenle olması gerekir.
1.Katılımcı	İdeal veri kullanılabilir.
2.Katılımcı	Zaman Tasarrufu
2.Katılımcı	Eğitim havuzu oluşabilir. Karekod sistemiyle doğrulanabilir.
2.Katılımcı	Ortak bilgi platformu oluşturulabilirse.
3.Katılımcı	Evrak sahteciliğini önlemek için iyi bir çözüm olabilir
3.Katılımcı	Çalışanın uzmanlığını daha kolay anlamlandırabilmek için bu çalışma gereklidir.
3.Katılımcı	Teknik uzmanlığı nitelendirebilmek için gereklidir.
3.Katılımcı	Maaş bilgisinin gizli kalması koşulu ile veri akışı sağlanabilir. Çalışanın kendini tekrar etmesinin önüne geçilebilir.
3.Katılımcı	Çalışanın tekrar etmesinin önüne geçilir ve etkin bir şekilde kullanılabilir.
6.Katılımcı	Aradan birçok işlemi kaldıracak daha hızlı sonuçlar elde edilecektir.
6.Katılımcı	Doğru ve ölçülebilir veriler ile sonuca ulaşılabilecektir.
8.Katılımcı	İyi performans ödüllendirilmeli
8.Katılımcı	Ortada bir başarı varsa kayıt altına alınmalı
8.Katılımcı	Açık ve Şeffaf politika yürütülmeli

Katılımcılar sistemin kurulması halinde belirlenen amaçların olumlu yansıtılabileceğini savunmuşlardır. Bütün bu bilgilerin çalışan tarafından işletmeye verilmiş bir beyan olarak düşünülmesi olarak görüldüğü katılımcılardan biri tarafından söylenmiştir. Diğer bir açıdan zaman tasarrufu sağlayacağı böylece daha hızlı ve verimli sonuçlar olacağı da düşünülmüştür. Ve diğer olumlu taraflarına vurgu yapan katılımcıların dışında Trust Machine (Güvenilir Makine) için olumsuz olduğu yönünde fikrini savunan bir katılımcı bunu şu şekilde dile getirmiştir:

*“Çok kötü. Tüm dünyadaki Cv havuzu gibi bir şey bu. Şahsi anlamda bu sistemi istemem. Bu sistemden en çok faydalanacak ve benim verdiğim bütün kararları doğru yapacak bir sistem olmasına rağmen istemem. Hayat bu kadar doğru değil. Bence insanlıktan uzaklaşıyorsunuz. Kişisel verilerin korunmasına aykırı bir sistem. İnsanların bunu doğuştan kabul etmesi lazım. Bu sistemleri koyarsanız duygusuz yaratıklar olursunuz. Ürkütücü ve korkunç bir sistem. İnsan yalan söyleyebilmeli.”(K1)*

Katılımcı sistemin olumsuz taraflarına vurgu yaparak uygulanabilir bir sistem olmadığını ve kişisel olarak böyle bir sistemi istemediğini söylemiştir. Katılımcı bunun nedenini ifade ediyor ve “hayat bu kadar doğru değil” diyor. Maalesef ki burada makineleşmeyle insanlıktan uzaklaşılacağı ve duygudan yoksunlaşılacağı fikri üzerine durulmuştur. İnsanların duygulu varlıklar oluşu bu sistemin kurulmasıyla korkunç bir hale getirmektedir.

### **3.5.5. Endüstri 4.0’ın Eğitim - Geliştirme Uygulamaları ile İlişkisi**

Endüstri 4.0’ın eğitim ve geliştirme fonksiyonu etkisine ilişkin bazı akademizyenlerin (Strohmeier ve Piazza, 2015: 152; Fettig vd., 2018: 3; Richert, vd., 2016: 143; Shamim vd., 2016: 5310; Lorenz vd., 2015: 4; MacDougall, 2014: 20; Geissbauer , Vedso ve Schrauf, 2015: 5; Buzko vd., 2016: 27-28; Schuster, 2015: 4; Rouiller 2018: 7) görüşleri alınmıştır. Bu çalışmalardan yola çıkarak insan kaynakları yönetimi uygulayıcılarına Endüstri 4.0’ın eğitim ve gelişim fonksiyonuna etkinliği ile ilgili fikirleri sorulmuştur. Çalışma, “Endüstri 4.0 ve eğitim-gelişim” kod teması ana başlığı altında “etkilemez”, “zorlaştırma” ve “kolaylaştırma” kod temaları alt başlıkları halinde Tablo 21’de incelenmiştir.

**Tablo 21**  
**Katılımcıların Endüstri 4.0 ve Eğitim-Gelişim Fonksiyonuna Etkisine İlişkin**  
**Görüşlerinin Dağılımı**

Kod Sistemi	1.Katılımcı	2.Katılımcı	3.Katılımcı	4.Katılımcı	5.Katılımcı	6.Katılımcı	7.Katılımcı	8.Katılımcı	TOPLAM
End 4.0 ve eğitim gelişim									0
etkilemez	1								1
kolaylaştırma	1	2	2	1			1	1	8
zorlaştırma					1	1			2
<b>TOPLAM</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>11</b>

Tablo 21’den yola çıkarak Endüstri 4.0’ın insan kaynakları yönetimi fonksiyonlarından eğitim- gelişim fonksiyonuna etkisinden toplam 11 kez bahsedilmiştir. Endüstri 4.0 ve Eğitim-gelişim etkisine ilişkin belirlenen alt başlıklardan “kolaylaştırma” kod temasına 8 kez değinilmiştir. Buna karşın “zorlaştırma” kod temasını savunarak 2 kez değinen insan kaynakları yönetimi uygulayıcısı vardır. Ayrıca “etkilemez” kod temasını savunarak 1 kez değinen katılımcı olduğu da bu aşamada saptanmıştır. Görüşme esnasında Endüstri 4.0’ın eğitim - gelişim fonksiyonunu fazla etkilemediğini, yalnızca eğitim analizlerini etkileyebileceğini söyleyen bir katılımcı bunu şu şekilde anlatmıştır:

*“Eğitim ve gelişim diğer fonksiyonlardan ortaya çıkan bir fonksiyon. Yalnızca eğitim ihtiyaç analizini nasıl yaptığınız değişir. Çok fazla etkilemedi. Eğitim ihtiyaç analizimizin 5 tane girdisi var. Performansın yetkinlik ölçümünde 360 derece yetkinlik, Liderlik ölçümü, kişinin kendi talebi, polivalans dediğimiz bir nitelik toplantısı( kişiden ne kadar excel, ne kadar İngilizce bekliyoruz o bunun neresinde) ve potansiyel teşvik (kariyer havuzumda hazırladığım bir üst pozisyonda adayın geliştirme fonksiyonu) var. Bunların her birinin ayrı ayrı analiz edilmesi bir işgücü. Ama şuan da bizim bunu yapmamız 30dk. Çünkü bu verilerin hepsini farklı zamanlarda sistemden alıyorum. Şehirpoint temelli bir intranet İK portalı.”(K1)*

Burada Enerji sektöründe insan kaynakları yönetimi uygulayıcısı olarak çalışan bu katılımcının söylediklerinde dikkat edilmesi gereken eğitim ve gelişim fonksiyonunun, insan kaynakları yönetiminin diğer fonksiyonlardan ortaya çıktığına yönelik söylemidir. Bu noktada fazla etkilemediğini belirten katılımcı Endüstri 4.0’ın eğitim ve gelişim fonksiyonunu etkileme aşamasında şuan da sadece eğitim ihtiyaç analizlerini baz almıştır. Eğitim ihtiyaç analizini nasıl uyguladıklarından kısaca bahsetmiş ve

kullandıkları sistem sayesinde daha hızlı ve verimli veriye ulaşabildiklerini dile getirmiştir. Katılımcılardan bir diğ erinin Endüstri 4.0'ın eğitim ve gelişmeyi kolaylaştırmasına yönelik şu görüşü dikkat çekicidir:

*“Mekan kavramını ortadan kaldıracaktır”(K8)*

Katılımcının bu görüşü yakın gelecekte eğitim ve gelişimin daha da dijitalle doğru gitmesiyle hemen her yerde sağlanabileceği ile alakalıdır denilebilir.

Buna rağmen, Endüstri 4.0'ın eğitim ve geliştirme fonksiyonunu zorlaştıracakını öne süren iki katılımcının bu konudaki görüşleri verilen eğitimin kapsamının yetkinliklere göre değişeceği yönündedir. Yeniden yetkinlik belirleme gibi bir zorunluluğun insan kaynakları yönetimi uygulayıcılarını uğraştırdığı söylenebilir. Bu noktada eğitim ve geliştirme fonksiyonunun Endüstri 4.0'dan etkileneceği sonucuna varılabilir.

### **3.5.6. Endüstri 4.0'ın Performans Yönetimi Uygulamaları ile İlişkisi**

İnsan kaynakları yönetimi fonksiyonlarından bir diğ eri olan performans yönetiminin Endüstri 4.0'dan etkisine yönelik bazı akademisyenlerden (Strohmeier ve Piazza, 2015: 152; Peruzzini ve Pellicciari, 2017: 332-333; Shamim vd., 2016: 5312; M. Prieto ve Perez Santana, 2014: 187; DeCenzo ve Robbins, 2010: 243-244) görüşleri alınmıştır. Bu görüşlerden yola çıkarak katılımcılara Endüstri 4.0'ın performans yönetimi sürecini etkileyip etkilemediğine ilişkin fikirleri alınmak üzere soru yöneltmiştir. Araştırma, “Endüstri 4.0 ve performans yönetimi” kod teması ana başlığı altında “etkilemez”, “zorlaştırma” ve “kolaylaştırma” kod temaları alt başlıkları halinde Tablo 22'de gösterilmiştir.

Tablo 22

**Katılımcıların Endüstri 4.0 ve Performans Yönetimi Fonksiyonuna Etkisine İlişkin Görüşlerinin Dağılımı**

Kod Sistemi	1.Katılımcı	2.Katılımcı	3.Katılımcı	4.Katılımcı	5.Katılımcı	6.Katılımcı	7.Katılımcı	8.Katılımcı	TOPLAM
End 4.0 ve performans yönetimi									0
etkilemez	1			1					2
kolaylaştırma			1		1	1	1	1	5
zorlaştırma		1							1
<b>TOPLAM</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>8</b>

Tabloya bakıldığında tek tek tüm katılımcıların Endüstri 4.0'ın performans yönetimine etkisine toplam 8 kez değinerek görüşlerini gösterdiği varsayımına ulaşılabılır. Burada “kolaylaştırma” kod temasına 5 kez değinilerek Endüstri 4.0'ın performans yönetimi fonksiyonunu kolaylaştırdığına ilişkin katılımcıların fikirleri olduğu görülürken, sadece 1 kez değinerek “zorlaştırma” kod teması ile zorlaştırdığını savunan 1 katılımcı olması oldukça dikkat çekicidir. Öyle ki hiç etkilenmediğini söyleyen “etkilemez” kod teması ile 2 kez değinen 2 katılımcı mevcuttur. Bu incelemelerden sonra “etkilemez” kodunu savunan bir insan kaynakları yönetimi uygulayıcısı şu açıklamalarda bulunmuştur:

*“Performans yönetimi aslında bu noktada çok fazla değişmez. Sizin tanımlamış olduğunuz göstergelere ulaşımın. Göstergeler zaten sizin iş analizi, ik planlamanız ile değişiyor. Burda İK tarafından yapılan bir işte değişim yok.”(K1)*

Performans yönetiminin, insan kaynakları yönetiminin diğer fonksiyonları ile ilişkisi olduğunu savunan bu katılımcı performans yönetiminin zaten tanımlanmış göstergeler sonucu değiştiğini, bu noktada Endüstri 4.0'ın çok fazla bir etkisi olduğunu düşünmediğini dile getirmiştir. Buna karşın kolaylaştıracağına ilişkin katılımcıların görüşleri Tablo 23'te gösterilmiştir.

**Tablo 23**

**Katılımcıların Endüstri 4.0'ın Performans Yönetimi Uygulamalarını kolaylaştıracağına ilişkin görüşleri**

<b>Katılımcılar</b>	<b>Cevaplar</b>
3.Katılımcı	Ortaya çıkarılan işlerin takibi daha rahat yapılabilir.
5.Katılımcı	Daha ölçülebilir kriterler getirebilir.
6.Katılımcı	Süreçlerden alınan veriler ile performans yönetimi olumlu etkilenecektir.
7.Katılımcı	Endüstri 4.0 daha yüksek verimliliğe endeksli olduğu için performans yönetiminin amacını daha önemli hale getirmektedir.
8.Katılımcı	Somut hedefler verilecektir ve değerlendirme daha kolay yapılacaktır.

Buna göre görüşme yapılan katılımcılardan 5 tanesi performans yönetiminin Endüstri 4.0 ile ilişkisinin olumlu olacağından bahsetmişlerdir. Öyle ki 3.Katılımcı'ya göre performans yönetimi Endüstri 4.0 döneminde insan kaynakları yönetimi profesyonelleri tarafından daha rahat yapılabilirken, 5.Katılımcı'ya göre böylece çok daha iyi ölçümleme sağlanabilir olmaktadır. 6.Katılımcı Endüstri 4.0 ile tüm süreçlerden alınan verilerin performans yönetimini olumlu etkileyeceğine dair görüş sunarken, 7.Katılımcı Endüstri 4.0'ın daha yüksek verimlilikle bütünleşik olduğunu varsayarak, performans yönetiminin amacına dikkat çekmiştir. 8.Katılımcıya göre ise, böylece performans yönetiminde ortaya koyulan somut hedeflerle çalışan değerlendirmesi daha kolay yapılabilecektir. Karşıt bir görüş, zorlaştıracağına yönelik şöyledir:

*“Verimlilik performansı dayalı olursa etkileyecektir. Ör: İnsansız fabrikalar yapıyor. Ama İnsana göre verimliliği ölçülecektir. İnsan olsaydı nasıl olurdu? Nasıl giderdi?”(K2)*

Burada katılımcı, verimlilik açısından performans yönetimi sürecinin Endüstri 4.0'ın makineleşme ile insanın yerini alması yaklaşımında nasıl ölçüleceği konusunda zorlaştıracağı görüşünde denilebilir.

### **3.5.7. Endüstri 4.0'ın Ücret Yönetimi Uygulamaları ile İlişkisi**

Bu bölümde insan kaynakları yönetiminin incelenen son fonsiyonu olan ücret yönetiminin Endüstri 4.0'dan nasıl etkilendiği araştırılmıştır. Bu konuda bazı



akademisyenlerin (Strohmeier ve Piazza, 2015: 152; Bissola ve Imperatori, 2018: 274; Shamim vd., 2016: 5312) görüşleri dikkate alınarak katılımcılara fikirleri alınmak üzere bir soru yöneltilmiştir. Böylece Endüstri 4.0’da ücret yönetimi etkinliği ölçülmeye çalışılmıştır. Araştırma, “Endüstri 4.0 ve ücret yönetimi” kod teması ana başlığı altında “etkilemez”, “zorlaştırma” ve “kolaylaştırma” kod temaları alt başlıkları halinde Tablo 24’te incelenmeye çalışılmıştır.

**Tablo 24**  
**Katılımcıların Endüstri 4.0 ve Ücret Yönetimi Uygulamalarına Etkisine İlişkin Görüşlerinin Dağılımı**

Kod Sistemi	1.Katılımcı	2.Katılımcı	3.Katılımcı	4.Katılımcı	5.Katılımcı	6.Katılımcı	7.Katılımcı	8.Katılımcı	TOPLAM
End 4.0 ve ücret yönetimi									0
etkilemez					1				1
kolaylaştırma	2		1			1		1	5
zorlaştırma	2	1					1		4
<b>TOPLAM</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>10</b>

Tablo 24 incelendiğinde Endüstri 4.0’ın ücret yönetimi etkisine ilişkin toplam 10 kez değinilmiştir. Endüstri 4.0’ın kolaylaştırma etkisi ile alakalı 5 kez değinilmesi “kolaylaştırma” kod temasında görülmektedir. Buna karşın, zorlaştırma etkisine 4 kez değinilerek “zorlaştırma” kod temasında gösterilmiştir. Ayrıca “etkilemez” kod teması ile 1 kez değinen 1 katılımcı bu konuda görüşünü yansıtmıştır. Endüstri 4.0’ın ücret yönetimini kolaylaştırıcı etkisinden bahseden bir katılımcı bu konuyla alakalı şunu söylemiştir:

*“Endüstride ücret politikaları mavi yakalı kişilerden beyaz yakalı kişilere aktarılacaktır. Beyaz yakalı kişilerinde azınlık olması ücret politikalarında olumlu yönde değişime neden olabilir.”(K6)*

Katılımcı kişileri mavi ve beyaz yaka diyerek ayırmıştır. Ve mavi yakalı çalışana ihtiyacın, beyaz yakalı ihtiyacına doğru evrileceğini öngörmüştür. Bununla beraber beyaz yakalı sayısının da azınlıkta olması sebebiyle ücret yönetiminin olumlu seyredeceğinden söz etmiştir. Yine kolaylaştırıcı etkisine değinen bir başka katılımcı şöyle ifade etmiştir:

*“Kişinin performansına göre ücret dağılımının olması, prim ödemeleri daha rahat yapılabilir hale getirebilir.”(K3)*

Bu ifadeden de anlaşılacağı gibi, Endüstri 4.0’da ücret yönetiminin kişinin performansına göre olacağı böylelikle ödemelerin rahat yapılacağı savunulmuştur. Karşıt olarak zorlaştıracığını savunan bir başka katılımcı bu konudaki fikrini şöyle dile getirmiştir:

*“Etkiler. Eleman daralmasına gitsen bile yazılımcıyı düşük ücretle çalıştıramayacaksın. Şuan değersiz gibi görünen bilgi işlem kısmı çok değerli hale gelecek. Yazılımcılara dünyanın parasını aktaracaksın. Aksi halde elinde tutamayacaksın. Ve elinde tutamadığın bir bilgi işlemle Endüstri 4.0’ ı yürütemezsin.”(K2)*

Endüstri 4.0’ın ücret yönetimini zorlaştıracığı üzerinde duran katılımcı, çalışan sayısının azalması halinde bile ne yazık ki Endüstri 4.0 ile birlikte gelen yeni mesleklerin düşük ücret ile çalıştırılmayacağını ve şuan da değersiz gibi görünen pek çok mesleğin ileride değerli hale geleceğini söylemiştir. Aksi halde Endüstri 4.0’ın sürdürülemeceğine ayrıca değinmiştir.

## SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Bu tez çalışmasında literatür taraması sonucunda elde edilen sorunsallar doğrultusunda Türkiye’de Sakarya ve İstanbul illerinde, insan kaynakları yönetimi departmanlarında çalışmakta olan 8 insan kaynakları yönetimi uygulayıcısı ile detaylı görüşmeler yapılmış ve Endüstri 4.0’ın getirmiş olduğu teknolojik yeniliğin insan kaynakları yönetimi uygulamaları alanında ne tür bir etkiye sahip olduğu üzerinde durulmuştur.

Böyle bir konunun seçilmesi özellikle Endüstri 4.0’ın son zamanlarda fazlasıyla önem kazanmaya başlayan bir araştırma alanı olmasıyla alakalıdır. Günümüzde Endüstri 4.0’dan kaynaklanan etki yüzünden insan kaynakları yönetimi alanının, işletmelerin insan kaynakları yönetimi departmanları tarafından nasıl anlamlandırıldığını ve buna karşın insan kaynakları yönetimi departmanlarının ne tür uygulamalar geliştirdiklerini tespit etmek önemli bir konu olmuştur. Zira bu yaklaşım gelecekte insan kaynakları yönetimi alanının daha da dijitalleşebileceğine ilişkin önemli ipuçları vermektedir.

Literatür taraması sonucunda elde edilen sorunsallar ve mülakat görüşmeleri neticesinde katılımcılar tarafından, Endüstri 4.0’ın gerek tarihsel gelişimine, gerekse günümüzde kullanımıyla ilgili çok fazla atıf yapılmaksızın izah edildiği görülmüştür. Bu insan kaynakları yönetimi uygulayıcılarının olmakta olan Endüstriyel Devrimler ile ne kadar alakadar olduklarının bir göstergesi olarak düşünülebilir. İnsan kaynakları yönetimi uygulayıcılarına Endüstri 4.0 hakkında bilgi verildikten sonra çoğunluğu, insan kaynakları yönetimi alanı ve uygulamalarının Endüstri 4.0 ve beraberinde getirdiği yenilikler aracılığı ile dönüştüğünü savunmaktadırlar. Ancak bu dönüşüm hem bir kolaylık hem de bir zorluğu beraberinde getirmektedir. Endüstri 4.0 ile ortaya çıkan ekonomik, sosyal, teknik, çevresel, siyasi ve yasal zorluklar insan kaynakları yönetimi alanında da etkili olmuştur.

Endüstri 4.0’ın ortaya çıkarmış olduğu insan ve makine kavramları birlikte incelenmiş ve insan - makine işbirliği, makinenin insanın yerini alacağı fikirleri konusunda ortak görüşler olmasına rağmen, makinenin insanın yerini alması katılımcılar tarafından daha yoğun bir şekilde beyan edilen görüş olarak karşımıza çıkmıştır. Teknolojik uygulamaların insan kaynakları yönetimi alanı uygulayıcılarının yerini alabileceği de mülakat katılımcıları tarafından belirtilmiştir. Bu konu, insan kaynakları yönetimi

uygulayıcılarının mesleklerini kaybedecekleri korkusuyla yüzleşmek gibi düşüncelere sahip oldukları anlamına gelebilmektedir. İnsan kaynakları yönetimi uygulayıcılarının, işletmelerde teknoloji kullanımında kendilerini değersiz hissedip hissetmedikleri hususunda ortak bir görüşte olmadıkları saptanmıştır. Buna rağmen teknoloji kullanmaya istekli oldukları görülmüştür. İnsan kaynakları yönetimi departmanlarında dijital dönüşüm süreci başlaması için bazı önemli adımlar gerekli ve gelecekte, insan kaynakları yönetimi departmanlarına bir yol gösterici olarak düşünülebilmektedir. Bununla beraber Endüstri 4.0'ın insan kaynağı açısından, yeni iş kolları ortaya çıkaracağı ve böylece işletmelerin rekabet güçlerini arttırabileceğine yönelik varsayımlar da tespit edilmiştir. Endüstri 4.0'ın etkilediği İşgücü piyasalarının, insan kaynakları yönetimi departmanlarında çalışanlar nezdinde henüz bir etkisinin söz konusu olmadığı lakin yakın gelecekte etkileneceği iddiası ile cevaplanmaktadır. Dijitalleşmenin işgücü üzerine etkileri ülkeden ülkeye farklılık gösterse bile her ülke için dolaylı bir etkiye sahiptir. Bu bakımdan Endüstri 4.0'ın doğrudan işgücüne etkisi Türkiye açısından daha ileri ki bir zamanda mümkün görülmektedir.

Endüstri 4.0 ve bileşenlerinin insan kaynakları yönetimi fonksiyonlarına etkisi vardır. Ancak bu etki işletmelerin tercihlerine göre değişiklik gösterebilmektedir. Endüstri 4.0'ın bir sistem olarak insan kaynakları yönetimi departmanında kurulmasında etkili olan tasarım ilkelerinden çoğu halihazırda kabul gören ilkelere aittir. Lakin fiziksel yardım kısmında robotların varlığı çoğu katılımcı tarafından etkili görülmemiştir. Organizasyonların Endüstri 4.0 ile uyumlu hale gelebilmesi için liderlik tarzı en yüksek öneme sahip uygulamadır. Bu yüzden Endüstri 4.0 döneminde işletmelerde liderlik tarzının tekrardan gözden geçirilmesi, Y ve Z kuşaklarının ihtiyaç duyduğu bir liderlik tarzının benimsenmesi gerekmektedir. Endüstri 4.0 ve beraberinde gelen yeni uygulamalar maliyet kaynağı olması olarak düşünülürken bir diğer taraftan işletmeler açısından maliyeti düşürdüğü varsayılmaktadır.

Endüstri 4.0'ın mevcut ve gelecekteki insan kaynağına doğrudan bir etkisi vardır. Dolayısıyla işletmelerdeki insan kaynağından sorumlu insan kaynakları departmanları için literatürde Endüstri 4.0'dan etkileneceği düşünülen fonksiyonlar, iş analizi, insan kaynakları planlaması, seçme – yerleştirme, eğitim – gelişim, performans yönetimi, ve ücret yönetimi olmuştur. Katılımcılar tarafından en fazla etkileneceği düşünülen insan

kaynakları yönetimi uygulamaları ise, iş analizi, insan kaynakları planlaması ve seçme-yerleştirmedir.

Endüstri 4.0 ile insan kaynakları yönetimi fonksiyonlarından iş analizi fonksiyonu hem zorlaşmakta hem de kolaylaşmaktadır. Endüstri 4.0 ile değişen çevreye uyum sağlamak bir gereklilik olmaya başladıkça iş analizleri yeniden yapılmaya başlanacak, ancak Endüstri 4.0, iş analizinin aksayan yönlerinin daha hızlı olmasını sağlayacaktır. Endüstri 4.0 ile uyum sağlamak için işletmelerin yetkinlik bazlı iş analizi yapması gerektiği üzerine bir fikir birliğinde olmadıkları görülmüştür. Hecklau ve meslektaşlarının yetkinlik modelinde yer alan her bir yetkinlik insan kaynakları yönetimi uygulayıcıları için gerekli görülmeyebilmektedir.

İnsan kaynakları yönetimi alanının, Endüstri 4.0'dan en fazla etkileneceği düşünülen fonksiyonu insan kaynakları planlamasıdır. İnsan kaynakları yönetimi alanında çalışanlar İnsan kaynakları planlamasının gelecekte tahmininin zor olduğunu belirtmişlerdir. Bu sebeple işletmeler insan kaynağı planlamalarını sürekli yenilemek zorunda kalacaklardır. İnsan kaynakları yönetimi departmanlarının yetenekli çalışanları cezbetme, elde tutma ve bu çalışanların nasıl eğitileceği ve becerilerinin arttırılacağı hakkında planları olmalıdır. Yine Endüstri 4.0 ile organizasyonlarda insan kaynakları planlaması için eylem planlarının her işletme için olumlu etki ve fırsatlar yarattığı sonucuna ulaşılabilmektedir.

Endüstri 4.0'ın etkilediği ve etkileyeceği iddia edilen bir diğer fonksiyon seçme-yerleştirme fonksiyonu olmuştur. Endüstri 4.0'ın sağlamış olduğu bir yapay zeka hiçbir şekilde insan kaynağı seçimi noktasında geçerli bir yöntem olarak görülmemektedir. Yapay zekannın duygusal olarak insan gibi davranamayacağı bu yüzden seçme-yerleştirmede Endüstri 4.0'da uygulanması halinde zor olacağı söylenmiştir. Endüstri 4.0'daki yenilikler sayesinde, seçme-yerleştirme'de yeni yeteneklere ihtiyaç olacaktır. İşe alım mavi yaka kısmında azalacak, beyaz yaka kısmında yoğunlaşacaktır. Endüstri 4.0 döneminde işe alımda birçok farklı uygulamaya gidilmeye başlanmıştır. Bunlardan bir tanesi olan ön değerlendirme bir sistem tarafından yapılması, eleman seçiminin daha kolay ve anlaşılır olmasını sağlamaktadır. Bu durumda sadece mülakat aşamasında yüzyüze olunabilmektedir. Gelecekte yüzyüze görüşmeye de gerek kalmayacağını, belki de Endüstri 4.0 sayesinde bunu da robotların gerçekleştireceği öngörülmüştür. Bu

şekilde daha somut verilere dayandırılarak karar verilme sürecinin gerçekleşebileceği öne sürülmektedir. Endüstri 4.0 döneminin yetenekli insanları işletmelere çekme hususunda insan kaynakları yönetimi çalışanları için endişe yarattığı görülmüştür. Trust Machine (Güvenilir Makine) sistemi insan kaynakları yönetimi uygulayıcıları tarafından işe alım kısmında kolaylıkla kullanılabilir, fakat sistemin olumsuz tarafları da vardır. Kişisel verilerin korunması hususunda bu sistem geçersiz görülmektedir. Ayrıca insanların duygusal canlılar oluşu bu sistemin işleyişini oldukça zor bir hale getirmektedir. Seçme-yerleştirme de makineleşmenin hele ki bunu bir sistem ile gerçekleştirmenin insanları duygusuzlaştırmakta olduğu ve güvenilir olup olmadığı katılımcılar arasında olası bir tartışma yaratmaktadır.

Endüstri 4.0 eğitim ve geliştirme fonksiyonunu da etkilemektedir. Eğitim - gelişim dijitalleşmeyle gitgide daha kolay bir hale gelecek ve yakın gelecekte hemen her yerde, her zaman diliminde ve ortamda çalışanlar için eğitim sağlanabilir olabilecektir. Günümüzde Endüstri 4.0'ın eğitime olan etkisi hali hazırda görülmeye başlanmıştır ve günümüz sanal uygulamalarında karşılık bulmaya başlamıştır. Burada insan kaynakları yönetimi uygulayıcılarını uğraştıracak olan şeyin yeniden çalışanların yetkinliklerini geliştirme gibi bir zorunluluk olduğu söylenebilir. Eğitim ihtiyacının yeniden belirlenmesi, eğitim planlarının yapılması insan kaynakları departmanlarını uğraştıracak aynı zamanda işlerini kolaylaştıracaktır. Her yenilik bereberinde mevcut ve gelecekteki insan kaynağının eğitilmesini gerektirmektedir. Zira eğitim – gelişim diğer bütün Endüstriyel devrimlerde olduğu gibi Endüstri 4.0 döneminde de sürdürülebilirlik açısından bir zorunluluktur.

Endüstri 4.0'dan etkileneceği öngörülen diğer bir fonksiyon ücret yönetimidir. İnsan kaynakları uygulayıcıları, mavi yakalı çalışana ihtiyacın, beyaz yakalı ihtiyacına doğru evrileceğini böylece beyaz yakalı sayısının da azınlıkta olması sebebiyle ücret yönetiminin olumlu seyredeceğini iddia etmişlerdir. Dahası ücret yönetiminin kişinin performansına göre olacağı böylelikle ödemelerin rahat yapılacağı savunulmuştur. Çalışan sayısının azalması halinde bile ne yazık ki Endüstri 4.0 ile birlikte gelen yeni meslekler düşük ücret ile çalıştırılmayacak ve şuan da değersiz gibi görünen pek çok meslek ileride değerli hale gelecektir.

Yapılan görüşmeler sonucu Endüstri 4.0 kavramının insan kaynakları yönetimi uygulamaları alanında ciddi etkileri olduğu ve çalışmaya dâhil edilen insan kaynakları yönetimi uygulayıcılarının bu mevcut ve potansiyel etkilerin farkında oldukları tespit edilmiştir. Elde edilen bulgular, literatürde yer alan sınırlı sayıdaki çalışmalar ile bazı ortak sonuçlara sahiptir.

Bu çalışmanın Endüstri 4.0 ve insan kaynakları yönetimi alanında literatüre çeşitli katkıları bulunmaktadır. Tez çalışmasında Endüstri 4.0'ın insan kaynakları yönetimi uygulamalarına etkisi ayrıntılı olarak incelenmiştir. Bu sebeple, insan kaynakları yönetimi uygulamalarında Endüstri 4.0 ile beraber gelen yenilikleri ve dijitalleşmeyi benimsemek isteyen işletmelere yol gösterici olabileceği düşünülmektedir. Çalışmanın genel sonucu, insan kaynakları uygulamalarında dijitalleşmeyi gerçekleştirmek ve Endüstri 4.0'ı işletmelerinde uygulamak isteyen işletmelere mevcut ve gelecekteki insan kaynağını yönetmek konusunda farklı bir bakış açısı kazandıracaktır. Aynı zamanda bu durum, araştırmacılar tarafından takip edilmesi ve geliştirilmesi gereken bir konudur.

## KAYNAKÇA

### *Kitaplar*

- Ardıç, K., & Özdemir, Y. (2018). *İnsan Kaynakları Yönetimi (Ders Notları)*. Sakarya: Sakarya Yayıncılık.
- Armstrong, M., & Taylor, S. (2014). *Armstrong's Handbook of Human Resource Management Practice*. Kogan Page.
- Banger, G. (2017). *Endüstri 4.0 ekstra*. Ankara: Dorlion.
- Barnatt, C. (2016). *3D Printing Third Edition*. ExplainingTheFuture.com.
- Bingöl, D. (2006). *İnsan Kaynakları Yönetimi*. İstanbul: Arıkan Yayınları.
- Bissola, R., & Imperatori, B. (2018). HRM 4.0: the Digital Transformation of the HR Department. F. Cantoni, & G. Mangia içinde, *Human Resource Management and Digitalization 1st Edition*. London: Routledge.
- Creswell, J. (2013). *Research Design- Qualitative, Quantitative, and Mixed Method Approaches*. California: SAGE Publications.
- DeCenzo, D., & Robbins, S. (2010). *Fundamentals of Human Resource Management Tenth Edition*. Ankeny: John Wiley & Sons.
- Erl, T., Khattak, W., & Buhler, P. (2015). *Big Data Fundamentals Concepts, Drivers & Techniques Prentice Hall*. ServiceTech Press.
- Fındıkçı, İ. (2003). *İnsan Kaynakları Yönetimi*. Bursa: Alfa.
- Gluschke, G., Caşın, M., & Macori, M. (2018). *Cyber Security Policies and Critical Infrastructure Protection*. Potsdam: Institute for Security and Safety (ISS) Press.
- Hamlin, B., & Stewart, J. (2011). What is HRD? A definitional review and synthesis of the HRD domain. *Journal of European Industrial Training*.
- House, R., Hanges, P., Javidan, M., Dorfman, P., & Gupta, V. (2004). *Culture, Leadership and Organizations: The GLOBE Study of 62 Societies*. London: Sage.
- Jones, G., & George, J. (2016). *Essentials of Contemporary Management Seventh Edition*. New York: McGraw-Hill Education.



- Leinweber, S. (2013). Etappe 3: Kompetenzmanagement. M. T. Herausgeber içinde, *Strategische Personalentwicklung*. Berlin: Meifert MT.
- Lengnick-Hall , C., & Lengnick-Hall, M. (1988). Strategic Human Resources Management: A Review of the Literature and a Proposed . *Academy of Management*.
- Man, F. (2017). *Çalışma Hayatında Eğitim ve Geliştirme*. Sakarya: Sakarya Yayıncılık.
- Marvel , M., Davis, J., & Sproul, C. (2016, Mayıs). Human capital and entrepreneurship research: A critical review and future directions. *Entrepreneurship Theory and Practice*.
- Mathis, R., & Jackson, J. (2010). *Human Resources Management Thirteenth Edition*. Ohio: South-Western Cengage Learning.
- Minoli, D. (2013). *Building the internet of things (IoT) with IPv6 and MIPv6: The Evolving World of M2M Communications*. Canada: Willey.
- Rittinghouse, J., & Ransome, J. (2010). *Cloud Computing Implementation, Management, and Security*. New York: Taylor and Francis Group, LLC, CRC Press.
- Russom, P. (2011). *Big Data Analytics*. TDWI Best Practices Report, fourth quarter.
- Sadullah, Ö., Uyargil, C., Acar, A., Özçelik, A., DüNDAR, G., Ataay, İ., et al. (2015). *İnsan Kaynakları Yönetimi*. İstanbul: Beta.
- Say, C. (2018). *50 Soruda Yapay Zeka*. İstanbul: Bilim ve Gelecek.
- Vasseur, J.-P., & Dunkels, A. (2010). *Interconnecting Smart Objects with IP: The Next Internet*. Burlington: Morgan Kaufmann-Elsevier.
- Yin, R. (2016). *Qualitative Research from Start to Finish*. London: The Guilford Press .
- Yüksel, Ö. (2000). *İnsan Kaynakları Yönetimi*. Ankara: Gazi Kitabevi.

## *Sürekli Yayınlar*

- Aksoy, S. (2017, Nisan). Değişen teknolojiler ve Endüstri 4.0: Endüstri 4.0' ı anlamaya dair bir giriş. *Sav Katkı Teknoloji Sayı:4*, 34-44.
- Alçın, S. (2016). Endüstri 4.0 ve İnsan Kaynakları. *Popüler Yönetim Dergisi*, 46-47.
- Angrave, D., Charlwood, A., Kirkpatrick, I., Lawrence, M., & Stuart, M. (2016). HR and Analytics: Why HR is set to fail the big data challenge. *Human Resource Management Journal Vol. 26 No. 1*, 1-11.
- Bauer, W., Hämmerle, M., Strölin , S., & Tobias , G. (2014). Planning Flexible Human Resource Capacity in Volatile Markets. *Proceedings of the 19th World Congress* (s. 4459-4464). Cape Town/South Africa: The International Federation of Automatic Control.
- Bauer, W., Hämmerle, M., Schlund , S., & Vocke, C. (2015). Transforming to a hyper-connected society and economy towards an “Industry 4.0”. *th International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics (AHFE 2015) and the Affiliated Conferences* (s. 417-424). Stuttgart: Elsevier.
- Brettel, M., Friederichsen, N., & Kelle, M. (2014 ). How Virtualization, Decentralization and Network Building Change the Manufacturing Landscape:An Industry 4.0 Perspective. *World Academy of Science, Engineering and Technology International Journal of Information and Communication Engineering Vol:8, No:1*, 37-44.
- Button, S., & Mathieu, J. (1996). Goal Orientation in Organizational Research: A Conceptual and Empirical Foundation. *Organizational Behavior and Human Decision Processes Vol. 67, No. 1*, 26–48,.
- Buzko, I., Dyachenko, Y., Petrova, M., Nenkov, N., Tulenina, D., & Koeva, K. (2016). Artificial Intelligence technologies in human resource development. *Computer Modelling & New Technologies*, 26-29.
- Chen, C.-J., & Huang, J.-W. (2009). Strategic human resource practices and innovation performance - The mediating role of knowledge management capacity. *Elsevier: Journal of Business Research* , 104–114.
- Collins, C., & Clark, K. (2003). Strategic Human Resource Practices, Top Management Team Social Networks, and Firm Performance: The Role of Human Resource Practices in Creating Organizational Competitive Advantage. *Academy of Management Journal Vol. 46, No. 6*, 740–751.

- De Mauro, A., Greco, M., Grimaldi, M., & Ritala, P. (2016, June 8). Human resources for Big Data professions: A systematic classification of job roles and required skill sets. *Information Processing and Management*, s. 1-11.
- DiClaudio, M. (2019, February 14). People analytics and the rise of HR: how data, analytics and emerging technology can transform human resources (HR) into a profit center. *Strategic HR Review- Emeraldinsight*, s. 1-6.
- Drath, R., & Horch, A. (2014). Industrie 4.0: Hit or Hype? *IEEE Industrial Electronics Magazine*, 56-58.
- Durao , L., Christ, A., Zancul, E., Anderl, R., & Schützer, K. (2017). Additive manufacturing scenarios for distributed production of spare parts. *Springer-Verlag*, 869-880.
- Faller, C., & Feldmüller, D. (2015). Industry 4.0 Learning Factory for regional SMEs. *The 5th Conference on Learning Factories 2015 Vol.32 No.2* (s. 88 – 91). Heiligenhaus/ Germany: Procedia CIRP.
- Fettig, K., Gaedi, T., Köskal, A., Kühn, A., & Stuber, F. (2018). Impact of Industry 4.0 on Organizational Structures. *2018 IEEE International Conference on Engineering* (s. 1-8). Technology and Innovation.
- Hecklau, F., Galeitzke, M., Flachs, S., & Kohl, H. (2016). Holistic approach for human resource management in Industry 4.0. *6th CLF - 6th CIRP Conference on Learning Factories* (s. 1-6). Berlin: Elsevier.
- Hermann, M., Pentek, T., & Otto, B. (2016). Design Principles for Industrie 4.0 Scenarios. *49th Hawaii International Conference on System Sciences*, (s. 3928-3937). Hawaii.
- Jain, S. (2018, March). Human Resource Management and Artificial Intelligence. *International Journal of Management and Social Sciences Research (IJMSSR) Volume 7*, s. 56-59.
- Jiang, K., Lepak, D., Han, K., Hong, Y., Kim, A., & Winkler, A.-L. (2012). Clarifying the construct of human resource systems: Relating human resource management to employee performance. *Human Resource Management Review* 22- Elsevier, 73–85.
- Kergroach, S. (2017). Industry 4.0: New Challenges and Opportunities for the Labour Market. *Foresight and Sti Governance Vol. 11 No. 4*, 6-8.
- Keynes, J. (2010). Economic Possibilities for Our Grandchildren. *Essays in Persuasion* (s. 321-332). içinde London: Palgrave Macmillan.

- Khosla, R., Chu, M.-T., & Nguyen, K. (2016). Human-Robot Interaction Modelling for Recruitment and Retention of Employees. *International Conference on HCI in Business, Government and Organizations* (s. 302-312). Melbourne: Lecture Notes in Computer Science.
- Liboni, L., Cezarino, L., Jabbour, C., Oliveira, B., & Stefanelli, N. (2019, January 10). Smart industry and the pathways to HRM 4.0: implications for SCM. *Supply Chain Management: An International Journal- Emeraldinsight*, s. 1-24.
- Longo, F., Nicoletti, L., & Padovano, A. (2017, Eylül 14). Smart operators in industry 4.0: A human-centered approach to enhance operators' capabilities and competencies within the new smart factory context.
- Malik, A. (2019). Creating Competitive Advantage through Source Basic Capital Strategic Humanity in the Industrial Age 4.0. *International Research Journal of Advanced Engineering and Science*, 209-215.
- Maresova, P., Soukal, I., Svobodova, L., Hedvicakova, M., Javanmardi, E., Selamat, A., et al. (2018). Consequences of Industry 4.0 in Business and Economics. *MDPI Economies Vol: 6 No.46*, 1-14.
- McAfee, A., & Brynjolfsson, E. (2012). Big Data. *Harvard Business Review* , 59-68.
- Meijer, D. (2013). Information: what do you mean? On the formative element of our universe. 1-42.
- Mohelska , H., & Sokolova , M. (2018). Management Approaches for Industry 4.0 – The Organizational Culture Perspective. *Technological and Economic Development of Economy Volume 24 Issue 6* (s. 2225-2240). VGTU Press.
- Müller, S., Willicks, F., Stiehm, S., Richert , A., & Jeschke, S. (2016). Demography Management in Industry 4.0: First Results of a Qualitative Study. *Proceedings of the 12th European Conference on Management, Leadership and Governance* (s. 199-205). UK: Academic Conferences and Publishing International Limited.
- Müller, U., Gustb, P., Feller, N., & Schiffmann, M. (2015). WorkDesigner: Consulting application software for the strain-based staffing and design of work processes. *6th International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics (AHFE 2015) and the Affiliated Conferences, AHFE 2015* (s. 379-386). Cologne Germany: Elsevier.
- Onik, M., Miraz, M., & Kim, C.-S. (2018). A Recruitment and Human Resource Management Technique Using Blockchain Technology for Industry 4.0. *IET*

- Smart Cities Symposium 2018 (SCS '18) At: University of Bahrain, Bahrain, (s. 1-6). Bahrain.*
- Peruzzini, M., & Pellicciari, M. (2017). A framework to design a human-centred adaptive manufacturing system for aging workers. *Advanced Engineering Informatics (Elsevier)*, 330-349.
- Pfeiffer, S. (2017, January 25). The Vision of Industrie 4.0 in the Making a Case of Future Told, Tamed, and Traded. *Nanoethics* , s. 107-121.
- M. Prieto, I., & Perez Santana, P. (2014). Managing innovative work behavior: the role of human resource practices. *Personnel Review Vol. 43 No. 2*, 184-208.
- Qin, J., Liu, Y., & Grosvenor, R. (2016). A Categorical Framework of Manufacturing for Industry 4.0 and Beyond. *Elsevier*, 173-178.
- Richert, A., Shehadeh, M., Plumanns, L., Groß, K., Schuster, K., & Jeschke, S. (2016). Educating Engineers for Industry 4.0: Virtual Worlds and Human-Robot-Teams. *2016 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)*, (s. 142-149). Abu Dhabi.
- Rouiller, E. (2018). HRM 4.0 and Work-Based Learning – A Great Match. *20th UITIC International Technical Footwear Congress*, (s. 1-13). Porto.
- Schuster, K., Groß, K., Vossen, R., Richert , A., & Jeschke, S. (2015). Preparing for Industry 4.0 – Collaborative Virtual Learning Environments in Engineering Education. *The International Conference on E-Learning in the Workplace*, (s. 1-6). New York.
- Shamim, S., Cang, S., Yu, H., & Li, Y. (2016). Management Approaches for Industry 4.0: A human resources management perspective. *2016 IEEE Congress on Evolutionary Computation*, (s. 5309-5316).
- Simons, S., Abé, P., & Nesper, S. (2017). Learning in the AutFab – the fully automated Industrie 4.0 learning factory of the University of Applied Sciences Darmstadt. *7th Conference on Learning Factories* (s. 81-88). Birkenweg: Elsevier.
- Sivathanu, B., & Pillai, R. (2018, May 15). Smart HR 4.0 – how industry 4.0 is disrupting HR. *Human Resource Management International Digest- Emeraldinsight*, s. 1-5.
- Strohmeier, S. (2018, March 2). Smart HRM – a Delphi study on the application and consequences of the Internet of Things in Human Resource Management. *The International Journal of Human Resource Management*, s. 1-28.

- Strohmeier, S., & Piazza, F. (2015). Artificial Intelligence Techniques in Human Resource Management- A Conceptual Exploration Chapter 7. C. Kahraman, & S. Onar içinde, *Intelligent Techniques in Engineering Management* (s. 149-172). Springer International Publishing.
- Sunder, S. (2012). Foundations for Innovation in Cyber-Physical Systems. *Visiting Committee on Advanced Technology, NIST* (s. 1-17). Gaithersburg: Engineering Laboratory National Institute of Standards and Technology.
- Sümer, B. (2018). Impact of Industry 4.0 on Occupations and Employment in Turkey. *European Scientific Journal April Vol.14 No.10*, 1-17.
- Taşkın, E. (1997). İşletme Yönetimi ve Matris Organizasyon . *İşletme Yönetiminde Matris Örgüt Yapısı ve Oluşumu* , 277-283.
- Wang, S., Wan, J., Li, D., & Zhang, C. (2015). Implementing Smart Factory of Industrie 4.0: An Outlook. *Hindawi Publishing Corporation International Journal of Distributed Sensor Networks*, 1-10.
- Zhong, R., Xu, X., Klotz, E., & Newman, S. (2017). Intelligent Manufacturing in the Context of Industry 4.0: A Review. *Elsevier*.

## *Diğer Yayınlar*

- Siber Güvenlik Geleceği Şekillendiriyor -  
[http://haber.tobb.org.tr/ekonomikforum/2015/251/012\\_021\\_KAPAK\\_KONUSU.pdf](http://haber.tobb.org.tr/ekonomikforum/2015/251/012_021_KAPAK_KONUSU.pdf). (2014 -Ekonomik Forum). *Erişim Tarihi: 01.04.2019*, 12-21.
- Aşkan, L. (Teknolo (2018)). Internet Of Things ( Nesnelerin İnterneti ) Nedir? -  
<http://www.teknolo.com/internet-things-nesnelerin-interneti-nedir/>. *Erişim Tarihi: 10.03.2018*.
- Bulut, C. (Türkiye' nin Endüstri 4.0 Platformu). Bulut Bilişim (Cloud Computing) Nedir? -  
<https://www.endustri40.com/bulut-bilisim-cloud-computing-nedir/>.  
*Erişim Tarihi: 10.03.2019*.
- Eğilmez, E. (2015). *The Role of Episodic Memory in Artificial Intelligence*. Yüksek Lisans Tezi. Middle East Technical University.
- Geissbauer , D., Vedso, J., & Schrauf, S. (2015, September). *Global Digital IQ Survey*. Pwc.
- İnner, B. (Yapay Zeka ve Benzetim Sistemleri Ar-Ge Lab (2017)). Otonom Robotlar Giriş -  
<http://yapbenzet.kocaeli.edu.tr/otonom-robotlar-giris/>. *Erişim Tarihi: 03.01.2019*.
- Jalali, A. (Capgemini (2018)). People analytics: a data-driven HR approach to business success -  
<https://www.capgemini.com/2018/02/people-analytics-a-data-driven-hr-approach-to-business-success/>. *Erişim Tarihi: 12.03.2019*.
- Kagermann, H., Wahlster, W., & Helbig, J. (2013). *Recommendations for implementing the strategic initiative INDUSTRIE 4.0 Final report of the Industrie 4.0 Working Group*. Frankfurt: Federal Ministry of Education and Research.
- Kahraman, H. (Türkiye' nin Endüstri 4.0 Platformu). Artırılmış Gerçeklik (Augmented Reality) -  
<https://www.endustri40.com/artirilmis-gerceklik-augmented-reality/>.  
*Erişim Tarihi: 10.03.2019*.
- Lawler , E. (Strategy+Business (2004)). HR on top -  
<https://www.strategy-business.com/article/04202?gko=947be>. *Erişim Tarihi: 06.02.2019*.
- Lorenz, M., Rübmann, M., Lasse, K., Lueth, K., & Bolle, M. (September 2015). *Man and Machine in Industry 4.0*. Boston: The Boston Consulting Group.
- MacDougall, W. (2014). *Industry 4.0: Smart Manufacturing for the Future*. Berlin: Germany Trade and Invest.

McCarthy, D. (Great Leadership (2008)). Nine Leadership Development Strategies for a Performance and Potential Matrix- <http://www.greatleadershipbydan.com/2008/09/nine-leadership-development-strategies.html>. *Erişim Tarihi: 18.03.2019.*

McCarthy, D. (Great Leadership (2012)). The Performance and Potential Matrix (9 Box Model)- <http://www.greatleadershipbydan.com/2012/01/performance-and-potential-matrix-9-box.html>. *Erişim Tarihi: 18.03.2019.*

Semiz, T. Y. (2018). 3D Yazıcı (Printer) Nedir? Nasıl Çalışır? Neler Yapılabilir? <https://maker.robotistan.com/3d-yazici-printer/>. *Erişim Tarihi: 05.03.2018.*

TÜSİAD (2016, Mart). *Türkiye'nin küresel rekabetçiliği için bir gereklilik olarak sanayi 4.0: Gelişmekte olan ekonomi perspektifi*. İstanbul: Tüsiad.

Yılmaz, F. (Türkiye' nin Endüstri 4.0 Platformu). Türkiye'de Endüstri 4.0- <https://www.endustri40.com/turkiyede-endustri-4-0/>. *Erişim Tarihi: 10.03.2019.*



## EKLER

### Ek 1: Mülakat Formu

#### **Araştırma Konusu: ENDÜSTRİ 4.0'IN İNSAN KAYNAKLARI YÖNETİMİ UYGULAMALARINA ETKİSİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA**

**Araştırmacı:** Seher TAŞKÖPRÜ

#### **Açıklama:**

*Değerli katılımcı;*

*Aşağıda yer alan mülakat formundan Dr. Öğretim Üyesi Ece Kuzulu danışmanlığında yürütülmekte olan yüksek lisans tez çalışmasında yararlanılacaktır. Mülakat sonuçları genel olarak değerlendirileceği için isminizi, çalıştığınız kurumu ve bölümü belirtmeniz istenmeyecektir. Bu nedenle sorulara içtenlikle cevap vermenizi rica ederiz. Araştırmaya katkıda bulunduğunuz için teşekkür ederiz.*

#### **ARAŞTIRMA SORULARI**

1. Size göre Endüstri 4.0, insan ve makinenin işbirliği içerisinde çalışması mı; makinenin insanın yerini/işini alması mıdır? Neden?
2. Aşağıda Endüstri 4.0'ı tetikleyen dokuz teknolojik unsur tanımlanmaktadır. Endüstri 4.0'ı tetikleyen, aşağıda tanımları yer alan dokuz teknolojik unsurdan hangisi veya hangileri insan kaynakları yönetimi fonksiyonlarını en fazla etkiler/etkilemez? (Kutuların içerisine X koyarak fikrinizi belirtiniz.)

**Büyük Veri ve analiz:** Yüksek hacim, hız ve çeşitlilik ile karakterize edilen belirli teknoloji ve değer dönüşümü için analiz yöntemleri gerektiren bilgi varlıkları.

**Akıllı Robotlar:** Çevreden çeşitli nitelikte bilgiyi üzerindeki yazılım sayesinde ses, ışık, sıcaklık, görüntü gibi sensörler aracılığıyla toplayıp anlamlandırdıktan sonra harekete geçen robotlar.

**Siber fiziksel sistemler ve Simülasyon:** Fiziksel nesnelerin ve yazılımların birbiriyle iç içe geçtiği ve farklı bileşenlerin birbirleriyle bilgi alışverişinde bulunabilecekleri ve çok sayıda etkileşimde bulunabilmelerini sağlayan bir mekanizma.

**Yatay/ Dikey sistem entegrasyonu:** Yatay entegrasyon, müşteri tipi aynı olan farklı işletmeler arasındaki birleşme, dikey entegrasyon ise aynı sektörde fakat farklı alt sektörlerde müşterisi olan işletmelerin birleşme şekli.

**Nesnelerin interneti:** Nesnelerin İnterneti her nesnenin bir şekilde internete erişip, diğer cihazlarla iletişim halinde olması

**Siber Güvenlik:** Bilginin izinsiz ve yetkisiz kullanımı, yok edilmesi, değiştirilmesi, bilgiye zarar verilmesine yönelik erişimleri engelleme ile bilginin korunması işlemleri

**Bulut Bilişim:** İnternet üzerinden erişimde bulunan yazılım uygulamaları, veri depolama hizmeti ve işlem kapasitesi olarak tanımlanmaktadır

**Eklemeli üretim veya 3D baskı:** Sanal ortamda tasarlanmış 3 boyutlu nesnelere katı formda somut nesnelere dönüştüren makineler.

**Artırılmış Gerçeklik:** Ses, video, grafik veya GPS verilerinden elde edilen bilgi ile bilgisayar tarafından üretilip duyuşal girdi ile artırılıp canlandırılan şeylerin fiziksel, gerçek dünya ortamıyla birleştirilmesiyle ortaya çıkan yeni bir algı ortamının canlı doğrudan ya da dolaylı görünümü.

Endüstri 4.0 'ı tetikleyen unsurlar	Etkiler	Etkilemez
Büyük Veri ve Analiz		
Akıllı Robotlar		
Siber fiziksel sistemler ve Simülasyon		
Artırılmış Gerçeklik		
Eklemeli üretim, örneğin 3D baskı		
Yatay/Dikey sistem entegrasyonu		
Bulut Bilişim		
Siber Güvenlik		
Nesnelerin interneti		

3. Aşağıda Endüstri 4.0'ın tasarım ilkelerinin kısa tanımları yer almaktadır. Endüstri 4.0'ın bir sistem olarak İK departmanında kurulması için aşağıdaki tasarım ilkelerinden hangileri sizce gereklidir? Hangileri gerekli değildir?

**Teknik Yardım:** Akıllı telefonlar ve tabletler sayesinde, insanların birbirleri ile bağlantı kurması aynı zamanda robotlar tarafından desteklenmesi

**Sanal Yardım:** Sadece akıllı telefonlar ve tabletler sayesinde, insanların birbirleri ile bağlantı kurması

**Fiziksel Yardım:** İnsanların sadece robotlar tarafından desteklenmesi

**Bağlantılı Olma:** "Nesnelerin İnterneti" üzerinden, makineler, cihazlar, sensörler ve insanlar arasındaki bağlantı

**Birlikte İşlerlik:** İnsanlar ve makinelerin birlikte etkileşimi

**Standartlar:** Makineler, cihazlar, sensörler ve insanları birbirine bağlamak için ortak iletişim standartları

**Güvenlik:** İnternet kullanıcılarına yapılan zararlı saldırılardan korunmak için bir siber güvenlik anlamında kullanılmaktadır.

**Merkezi Olmayan Kararlar:** Mümkün olduğunca görevlerin otonom bir şekilde ilerlemesi

**Bilgi Şeffaflığı:** Fiziksel ve sanal dünyanın kaynaşması ile istenilen verilere kolayca ulaşılabilmesi

**Veri Analizi:** Fiziksel ve sanal bilgi örneklerinin içerik bilgisinin toplanması ve yorumlanması

**Bilgi Sağlama:** Bilgi şeffaflığından kaynaklı tüm kullanıcıların veri analizlerine erişmesi

Tasarım İlkeleri	Gerekli	Gerekli Değil
Teknik Yardım		
Sanal Yardım		
Fiziksel Yardım		
Bağlantılı Olma		
Birlikte İşlerlik		

Standartlar		
Güvenlik		
Merkezi Olmayan Kararlar		
Bilgi Şeffaflığı		
Veri Analizi		
Bilgi Sağlama		

- Organizasyonların İnsan kaynakları departmanlarının Endüstri 4.0 ile uyumlu hale gelebilmesi için Liderlik tarzlarında herhangi bir değişiklik yapıldı mı/ yapılmakta mı/ yapılmalı mı?
- Organizasyonlarda İnsan kaynakları departmanlarının Endüstri 4.0 ile uyumlu hale gelebilmesi için aşağıda tanımları bulunan yönetim uygulamalarından size göre hangileri uygulanır/ uygulanmaz? (Shamim vd.,2016: 5311)

**Matris Yapı:** Faaliyetlerin birden fazla otorite çizgisi ile aynı hizada olduğu organizasyondaki yapısal bir şekli ifade etmektedir

**Proje Takımları:** Bir projeyi gerçekleştirmek üzere bir araya gelmiş, genellikle farklı fonksiyonel alanlardan üyelere sahip ekip.

**Düz Hiyerarşi:** Daha az yönetim/personel seviyelerinin olduğu, fakat bir yöneticiye bağlı çalışan sayısının genellikle düzeylerinin yüksek olduğu anlamına gelmektedir.

**Merkezsizleşme:** Yönetici karar alması için organizasyonun daha düşük seviyelerine aktarmaktadır

Organizasyonel Yapı	Uygulanır	Uygulanmaz
Matris Yapı		
Proje Takımları		
Düz Hiyerarşi		
Merkezsizleşme		

- Endüstri 4.0 işgücü piyasasını nasıl etkiliyor/ etkileyecek?
- Dijitalleşmenin işgücü üzerinde çeşitli etkileri olduğu iddia edilmektedir. Sizce aşağıdakilerden hangileri dijitalleşmenin işgücü üzerinde meydana getirdiği etkilerdendir? (Liboni vd., 2019: 12)

Dijitalleşmenin işgücü üzerindeki etkisi	Etki eder	Etki etmez
Yeni işler yaratmak, mevcut işleri değiştirmekte ve endüstriyel üretkenliği geliştirmektedir.		
Yeni ürünler, süreçler veya yeni iş modelleri geliştirmektedir		
Zorlukları ve dijitalleştirme risklerini yönetmek tüm paydaşların sorumluluğu olmaktadır.		
Tekrarlayan ve elle yapılan işler kaybolmakta ve		

insan iş gücünün yerini almaktadır.		
İş değişikliklerini yeniden konumlandırma ve dış kaynak kullanımı, gelişmekte olan ülkelerdeki çalışma koşullarını kötüleştirilmektedir		
Dünyada, özellikle de gelişmekte olan ülkeler arasında eşitsizlikler ve sosyal uçurumlar artmakta ve yoğunlaşmaktadır		

8. İK fonksiyonlarından hangisi/hangileri Endüstri 4.0' dan daha fazla etkilendi?

Fonksiyonlar	En fazla	En az
İş Analizi		
İK Planlaması		
Seçme ve Yerleştirme		
Eğitim ve Geliştirme		
Performans Yönetimi		
Ücret Yönetimi		

9. Bundan sonra hangi İK fonksiyonlarının Endüstri 4.0' dan daha fazla etkileneceğini düşünüyorsunuz? (1-6 arası puan vererek sıralayınız)

Fonksiyonlar	
İş Analizi	
İK Planlaması	
Seçme ve Yerleştirme	
Eğitim ve Geliştirme	
Performans Yönetimi	
Ücret Yönetimi	

10. Endüstri 4.0 ve beraberinde gelen yenilikler, sizce maliyet kaynağı mı?
11. Endüstri 4.0 İK departmanına yardımcı olacak mı/işini kolaylaştıracak mı?
12. Endüstri 4.0 İş Analizi fonksiyonunda ne gibi etki yarattı/ yaratacak?
13. Endüstri 4.0 İnsan Kaynakları Planlaması fonksiyonunu nasıl etkiledi etkileyecek?
14. Endüstri 4.0 seçme ve yerleştirme fonksiyonunda ne gibi etki yarattı/ yaratacak?
15. Sizce işe alımın başlıca zorlukları nelerdir? Endüstri 4.0 bu zorlukları azaltmaya ve/veya ortadan kaldırmaya yardımcı olur mu?
16. Endüstri 4.0 Eğitim ve Geliştirme fonksiyonunu nasıl etkiledi/ etkileyecek?
17. Endüstri 4.0 Performans yönetimi fonksiyonunu nasıl etkiledi/ etkileyecek?
18. Endüstri 4.0 Ücret Yönetimi fonksiyonunu nasıl etkiledi/ etkileyecek?
19. Endüstri 4.0 ile beyaz ve mavi yakalı çalışanların sahip olması gereken yetkinlikler değişecek mi? Nasıl değişecek?(TÜSİAD, 2016: 46).

20. Endüstri 4.0 aşağıdaki hangi zorlukları beraberinde getirir?

Zorluklar	Evet	Hayır
Ekonomik		
Sosyal		
Teknik		
Çevresel		
Siyasal ve Yasal		

21. Endüstri 4.0' ın İK planlaması fonksiyonunda yarattığı olumlu etki ve fırsatlardan hangileri sizce gerekli hangileri gerekli değildir? (Müller vd.,2016: 199)

İK planlamasında olumlu etki ve fırsatlar	Gerekli	Gerekli Değil
Çalışanları çalışabilecek durumda tutma		
Uzmanlığı paylaşma ve kaydetme		
Kaynakları kontrol etme		
Değişen paradigmlar		
Çalışanları çekmek ve elde tutmak		

22. Türkiye'de Endüstri 4.0 yatırımları gerçekleştirilmez ise bu durum Türkiye'de işgücünü nasıl etkileyebilir? (TÜSİAD, 2016: 36-37).

Endüstri 4.0 yatırımları gerçekleştirilmez ise bu durumun Türkiye' de işgücüne olası etkileri	Evet	Hayır
Düşük katma değerli üretim		
İşgücü ve ekosistem kalitesinde düşüş		
Sanayi' de işsizlik baskısı		
Global Pazar payı kaybı		
Global rekabette konumunu kaybetmek		
Yüksek katma değerli üretim		
Yeni istihdam imkanları		
Küresel rekabet konumunu korumak ve geliştirmek		
Az nitelikli işgücünü azaltmak		
Sanayi 4.0 ve dönüşüme yatırım		

23. Yeni teknolojileri öğrenmeye istekli misiniz? İK çalışanları teknoloji öğrenmeye istekli mi? (Marvel vd., 2016: 599-626).

24. Yeni teknolojiler iş yerinde size kendinizi değersiz hissettirir mi?

25. Teknolojik uygulamalar İK uygulayıcılarının yerini alabilir mi?( ne zaman, ne kadar hızlı, ne derece)

26. Endüstri 4.0 ve getirdiği yenilikler küresel işgücü krizini çözmede bize yardımcı olacak mı?

27. Endüstri 4.0 üreticilerin rekabet güçlerini arttıracak mı? (Lorenz vd.,2015: 5)

28. Endüstri 4.0 endüstriyel iş gücü profilini değiştirecek mi? Evet ise nasıl değiştirecek? (Lorenz vd., 2015: 5)
29. Endüstri 4.0 yeni iş kolları ortaya çıkmasını sağlayacak mı? (Lorenz vd.,2015: 5)
30. İK departmanlarında dijital dönüşüm sürecinin başlaması için sizce aşağıdakilerden hangisi gerekli hangileri gereklidir / gerekli değildir?

Dijital Dönüşüm Süreci	Gerekli	Gerekli Değil
Politikaları yeniden tanımlamak		
Karma bir işgücünü koordine etmek		
Temel çekirdek teknolojisini yükseltmek		
Dijital bir İK ekibi oluşturmak		
İnovasyonu İK içerisinde temel bir strateji haline getirmek		
Daha yüksek süreç otomasyonu		
Yeni insanları İK mesleğine yönlendirmek		
Diğer işletmelerle kıyaslama		

31. Endüstri 4.0' ın beraberinde getirdiği zorluklar sebebiyle çalışanların sahip olması beklenen yetkinliklerden hangileri sizin için gerekli hangileri gerekli değildir?

Kategori	Gerekli Yetkinlikler	Evet Gerekli	Hayır Gerekli Değil	Bu yetkinlik çalışanlarda var	Bu yetkinlik çalışanlarda yok
Teknik Yetkinlikler	Son teknoloji bilgisi				
	Teknik beceriler				
	Süreç anlayışı				
	Medya becerileri				
	Kodlama becerileri				
	Bilgi Teknolojileri güvenliğini anlama				
Metodolojik Yetkinlikler	Yaratıcılık				
	Girişimci Düşünce				
	Problem Çözme				
	Çatışma Çözme				

	Karar verme				
	Analitik Beceri				
	Araştırma Becerileri				
	Verimlilik Yönlendirme si				
Sosyal Yetkinlikler	Kültürlerarası beceriler				
	Dil becerileri				
	İletişim becerileri				
	İnternet becerileri				
	Takım halinde çalışabilme				
	Ödün verebilme ve işbirliği yapma becerisi				
	Bilgiyi aktarma becerisi				
	Liderlik becerileri				
Kişisel Yetkinlikler	Esneklik				
	Belirsizlik toleransı				
	Öğrenmek için motivasyon				
	Baskı altında çalışabilme yeteneği				
	Sürdürülebilir zihniyet				
	Uyum				

32. “Onik ve meslektaşları (2018: 2-5) “**Trust Machine**” (**Güvenilir makine**) olarak da bilinen oldukça güvenli bir sistem olan Blockchain teknolojisi kullanarak insan kaynakları yönetimi işe alım sistemi algoritması oluşturmuşlardır. Sistemde ilk olarak belirli bir sektörden iş başvurusu yapan adayların listesi alınmaktadır.

Başvuranın öncelikli üyeliğinin onaylanmasından ve doğrulanmasından ve blok edilen bilgilerden sonra, işletmenin ihtiyacına göre profil belirlenmeye devam etmektedir. Sistem, kararlarını almak için şirkete doğrulanmış ve sıralanmış başvuru sahiplerinin bir listesini sunmaktadır. Eğer sistem davranışsal sorunlar, yasalarla ilgili konular, sahte sertifikalar bulursa bu profilleri atmakta ve diğerlerini sıralamaktadır. Doğrulama ve profillemenin ardından sistem aday profillerini, her bir şirketin kendi veritabanlarında belirlediği gereklilikleri karşılaştıran eşleşme puanına göre sıralamaktadır. Son olarak, şirket derecelenmiş ve doğrulanmış adaylar listesini aldığı anda, çalışan ile işveren arasında bir iş sözleşmesi hazırlanarak ve imzalanarak sonlanan bir işe alım kararı meydana gelmektedir.”

Sizce yukarıda tanımlanan bu “**güvenilir makine teknolojisi**” insan kaynakları yönetimi uygulamalarında aşağıdaki başka hangi amaçlar için kullanılabilir?

<b>Amaçlar</b>	<b>Evet</b>	<b>Hayır</b>
Temel bilgi ve kimlik yönetiminde kişisel bilgiler, son iş, maaş, sağlık kaydı, sabıka kaydı diğer kurum ve kuruluşlardan doğrulanabilir.		
<b>Sebebi:</b>		
Unvan ve Terfi yönetiminde eski işverenlerin raporlarına ve meslektaşlarının görüşlerine dayanarak pozisyon seçimi yapılarak dengeli ve kabul edilebilir bir terfi ve ünvanın verilmesi mümkündür		
<b>Sebebi:</b>		
Transfer ve Eğitim yönetiminde gelecekteki doğrulama için katılımcılara açık olan, eğitim performansı, sonuçları, yetenekleri, sertifikaları, kursları vb. doğrulanabilir		
<b>Sebebi:</b>		
Teşvik ve maaş yönetiminde önceki işyerinden gelen bir raporla mevcut işyerinin maaş ve teşvik performansına karar verilir. Bu yanlış bilgi akışı olasılığını ortadan kaldırır.		
<b>Sebebi:</b>		
Tecrübe ve başarı yönetiminde başvuranın geçmiş tecrübesi, eğitim sertifikaları, sağlık bilgileri, maaş yapısı, performans seviyesi yani her türlü başarı açık yetkiden doğrulanabilir.		
<b>Sebebi:</b>		

33. Teknoloji alanında yüksek becerili insanlar, yetenekliler bulmak gelecek on yılda İK departmanı için bir endişe yaratıyor mu? (çalışanların iş ile ilgili tercihleri neler?)
34. Endüstri 4.0 ile hayatımıza giren farklı meslekler ve beceriler için, İK departmanının arz ve talebin nasıl öngörüleceğine dair planı var mı? (işgücü planlaması)
35. İK departmanınızın yetenekli çalışanları nasıl cezbedeceğine dair bir planı var mı?
36. Bu insanların nasıl eğitileceği ve becerilerinin arttırılacağına dair bir plan var mı?
37. Yetenekli çalışanları nasıl elinizde tutacağınıza dair bir planınız var mı?



## ÖZGEÇMİŞ

Seher TAŞKÖPRÜ, 1990 yılında Balıkesir'in Edremit ilçesinde doğdu. İlk ve orta öğrenimini Şair Behçet Kemal Çağlar İlköğretim Okulu'nda tamamladı. 2007 yılında Mithatpaşa Şükrü Ayna Lisesi'nden mezun oldu. Lisans eğitimini 2009 yılında başladığı Sakarya Üniversitesi İşletme Fakültesi İnsan Kaynakları Yönetimi bölümünde tamamladı. 2013 yılında Sakarya Üniversitesi İşletme Enstitüsü İnsan Kaynakları Yönetimi Anabilim dalı İnsan Kaynakları Yönetimi bilim dalında başladığı yüksek lisans eğitimine halen devam etmektedir.

