

T.C
BİLECİK ŐEHY EDEBALI ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANABİLİM DALI
ÜRETİM YÖNETİMİ VE PAZARLAMA PROGRAMI

**FİRMALARIN ENDÜSTRİ 4.0'A YÖNELİK ALGILARININ,
YETERLİLİKLERİNİN VE İNSAN KAYNAKLARI YÖNETİMLERİNİN
BELİRLENMESİ: OTOMOTİV VE GIDA SEKTÖRÜ KARŞILAŞTIRMASI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BÜNYAMİN ÇELEBİ

TEZ DANIŐMANI
DR. ÖĞR. ÜYESİ ATIL TAŞER

BİLECİK, 2023

10556427

T.C
BİLECİK ŐEHY EDEBALI ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANABİLİM DALI
ÜRETİM YÖNETİMİ VE PAZARLAMA PROGRAMI

**FİRMALARIN ENDÜSTRİ 4.0'A YÖNELİK ALGILARININ,
YETERLİLİKLERİNİN VE İNSAN KAYNAKLARI YÖNETİMLERİNİN
BELİRLENMESİ: OTOMOTİV VE GIDA SEKTÖRÜ KARŞILAŞTIRMASI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BÜNYAMİN ÇELEBİ

TEZ DANIŐMANI
DR. ÖĞR. ÜYESİ ATIL TAŞER

BİLECİK, 2023

10556427

BEYAN

“Firmaların Endüstri 4.0’a Yönelik Algılarının, Yeterliliklerinin Ve İnsan Kaynakları Yönetimlerinin Belirlenmesi: Otomotiv ve Gıda Sektörü Karşılaştırması” adlı yüksek lisans tezinin hazırlık ve yazımı sırasında bilimsel araştırma ve etik kurallarına uyduğumu, başkalarının eserlerinden yararlandığım bölümlerde bilimsel kurallara uygun olarak atıfta bulunduğumu, kullandığım verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı, tezin herhangi bir kısmının Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunulmadığımı, aksinin tespit edileceği muhtemel durumlarda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Bu çalışmanın, Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP), TÜBİTAK veya benzeri kuruluşlarca desteklenmesi durumunda; projenin ve destekleyen kurumun adı proje numarası ile birlikte, ETİK KURUL onayı alınması durumunda ise ETİK KURUL tarih karar ve sayı bilgilerinin beyan edilmesi gerekmektedir.			
DESTEK ALINMIŞTIR		DESTEK ALINMAMIŞTIR	X
Destek alındı ise;			
Destekleyen kurum;			
Desteğin Türü		Proje Numarası	
1- BAP (Bilimsel Araştırma Projesi)			
2- TÜBİTAK			
Diğer;.....			
ETİK KURUL onayı var ise;			
ETİK KURUL karar tarih/sayı:	/.....	

Bünyamin ÇELEBİ

..../..../2023

İmza

ÖNSÖZ

Yüksek lisans tez çalışmamın yazılmasında, çalışmamı sahiplenerek takip eden ve değerli birçok katkıda bulunan danışmanım Sayın Dr. Öğr. Üyesi Atıl TAŞER'e ve saygıdeğer jüri üyelerine teşekkürlerimi ve saygılarımı sunarım.

Son olarak üzerimde çok fazla emeği olan, beni büyütüp yetiştiren ve benim için sayısızca fedakârlıkta bulunan annem ve babam başta olmak üzere hep yanımda olan canım aileme, desteklerini esirgemeyen nişanlım Merve TAŞ'a, dostlarım Ali GİRGİNOĞLU, Berkay KAĞŞAK ve Rıdvan Bahadır TOĞRUL'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

BÜNYAMİN ÇELEBİ

2023

ÖZET

FİRMALARIN ENDÜSTRİ 4.0'A YÖNELİK ALGILARININ, YETERLİLİKLERİNİN VE İNSAN KAYNAKLARI YÖNETİMLERİNİN BELİRLENMESİ: OTOMOTİV VE GIDA SEKTÖRÜ KARŞILAŞTIRMASI

Dördüncü sanayi devrimine karşılık gelen Endüstri 4.0 kavramı ilk kez 2011'de Almanya'daki Hannover Fuarı'nda ifade edilmiş ve tüm dünyanın dikkatini çeken bir dijitalleşme sürecinin başlamasına zemin hazırlamıştır. Köklü teknolojik değişimleri ve yenilikleri bünyesinde barındıran Endüstri 4.0 ile verimlilik, esneklik ve pazara çıkış noktalarında rekabet üstünlüğü elde etmek amaçlanmıştır. Nitekim dünya genelinde Endüstri 4.0'ın önemi gün geçtikçe artmakta ve ülkeler tarafından farklı aşamalarda geçiş sağlanmaktadır. Bu kapsamda ülkeler arasındaki rekabet düzeyini belirleyen Endüstri 4.0'ın etkin ve verimli bir şekilde uygulanması kritik öneme sahiptir. Dolayısıyla yeni dünya düzenine karşı hazırlıklı olmak ve gerekli önlemleri alabilmek için Endüstri 4.0'ın tam anlamıyla ne ifade ettiği ile ülkeler ve firmalar özelinde Endüstri 4.0'ın kapsamının ve öneminin ne ölçüde farkında olduğunun ve Endüstri 4.0'a geçişte hangi aşamada olduğunun bilinmesi gerekmektedir. Bu bağlamda yapılan çalışma ile Türkiye'de henüz yeni olan bir kavram olan Endüstri 4.0 hakkında derinlemesine bilgi elde edilmesi adına nitel veri toplama tekniklerinden olan yarı yapılandırılmış görüşme tekniği kullanılarak otomotiv ve gıda sektörlerinde faaliyet gösteren firmaların Endüstri 4.0'a yönelik algılarının, yeterliliklerinin ve insan kaynakları yönetimlerinin tespit edilmesi amaçlanmıştır. Çalışma sonucunda elde edilen bulgulara ve yapılan gözlemlere göre, analize konu olan tüm firmaların Endüstri 4.0'a geçiş sürecinde henüz yolun başında oldukları, yalnızca kısmi dönüşümler gerçekleştirdikleri fakat Endüstri 4.0 farkındalıklarının yüksek olduğu ve sürekli olarak girişimlerde buldukları görülmüştür. Yeterlilik açısından değerlendirildiğinde, firmaların teknolojik altyapı ve nitelikli iş gücü noktasında zorlandıkları ve bu doğrultuda Endüstri 4.0'a yönelik tüm paydaşları içeren genel bir politikaya ihtiyaç duyulduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bununla birlikte Endüstri 4.0'dan büyük oranda etkilenen bir disiplin olan insan kaynakları yönetimi açısından değerlendirildiğinde firmaların, nitelikli çalışanların firmaya kazandırılmasını ve mevcut çalışanların gelişmelerinin sağlanmasını önemsedikleri, yetenek yönetimi gibi insan kaynakları yönetimi uygulamalarını ve politikalarını bu çerçevede oluşturdukları ve bu kapsamda geçmiş dönemlere kıyasla çalışanların firma içerisindeki rolü ve öneminin arttığı tespit edilmiştir. Son olarak otomotiv ve gıda sektörlerindeki firmaların Endüstri 4.0'a yönelik mevcut algıları, üretim anlayışları, teknolojik yeterlilikleri ve insan kaynakları yönetimleri ayrı ayrı değerlendirildiğinde ise, gıda sektörünün otomotiv sektörüne kıyasla Endüstri 4.0'a daha uygun ve daha hazır olduğu sonucuna ulaşılmış ve sebepleri sonuç kısmında sıralanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Endüstri 4.0, İnsan Kaynakları Yönetimi, Otomotiv Sektörü, Gıda Sektörü.

ABSTRACT

DETERMINATION OF COMPANIES' PERCEPTIONS, COMPETENCES AND HUMAN RESOURCES MANAGEMENT TOWARDS INDUSTRY 4.0: AUTOMOTIVE AND FOOD SECTOR COMPARISON

The concept of Industry 4.0, which corresponds to the fourth industrial revolution, was first expressed at the Hannover Fair in Germany in 2011 and paved the way for the start of a digitalisation process that attracted the attention of the whole world. Industry 4.0, which incorporates radical technological changes and innovations, aims to achieve competitive advantage in terms of efficiency, flexibility and market entry points. As a matter of fact, the importance of Industry 4.0 is increasing day by day throughout the world and countries are transitioning at different stages. In this context, the effective and efficient implementation of Industry 4.0, which determines the level of competition between countries, is of critical importance. Therefore, in order to be prepared for the new world order and to take the necessary measures, it is necessary to know what Industry 4.0 literally means, to what extent countries and companies are aware of the scope and importance of Industry 4.0 and at what stage they are in the transition to Industry 4.0. In this context, this study aims to determine the perceptions, competences and human resources management of companies operating in the automotive and food sectors towards Industry 4.0 by using semi-structured interview technique, which is one of the qualitative data collection techniques, in order to obtain in-depth information about Industry 4.0, which is a new concept in Turkey. According to the findings obtained as a result of the study and the observations made, it has been observed that all the companies subject to the analysis are still at the beginning of the transition to Industry 4.0, they have only partial transformations, but their awareness of Industry 4.0 is high and they are constantly taking initiatives. In terms of competence, it was concluded that companies have difficulties in terms of technological infrastructure and qualified labour force, and in this direction, a general policy involving all stakeholders is needed for Industry 4.0. On the other hand, in terms of human resources management, which is a discipline that is greatly affected by Industry 4.0, it has been determined that companies attach importance to the recruitment of qualified employees to the company and the development of existing employees, they create human resources management practices and policies such as talent management within this framework, and in this context, the role and importance of employees within the company has increased compared to previous periods. Finally, when the current perceptions, production approaches, technological competences and human resources management of the companies in the automotive and food sectors towards Industry 4.0 are evaluated separately, it is concluded that the food sector is more suitable and more ready for Industry 4.0 compared to the automotive sector and the reasons are listed in the conclusion section.

Keywords: Industry 4.0, Human Resources Management, Automotive Sector, Food Sector.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖNSÖZ	i
ÖZET	ii
ABSTRACT	iii
İÇİNDEKİLER.....	iv
ŞEKİLLER LİSTESİ.	viii
TABLolar LİSTESİ.....	ix
GRAFİKLER LİSTESİ	x
KISALTMALAR LİSTESİ.	xi
GİRİŞ.....	1

BİRİNCİ BÖLÜM

DÖRDÜNCÜ SANAYİ DEVRİMİ: ENDÜSTRİ 4.0

1. Endüstri Devrimi Kavramı	5
2. Endüstri Devrimlerinin Tarihsel Gelişimi.....	5
2.1. Endüstri 1.0 (Birinci Sanayi Devrimi).....	6
2.2. Endüstri 2.0 (İkinci Sanayi Devrimi)	7
2.3. Endüstri 3.0 (Üçüncü Sanayi Devrimi).....	8
3. Endüstri 4.0 (Dördüncü Sanayi Devrimi)	10
3.1. Endüstri 4.0 Nedir?	11
3.2. Endüstri 4.0'ın Avantajları ve Dezavantajları	13
3.2.1. Endüstri 4.0'ın Avantajları	13
3.2.2. Endüstri 4.0'ın Dezavantajları.....	15
3.3. Endüstri 4.0'ı Tetikleyen Nedenler.....	17
3.4. Endüstri 3.0 ve Endüstri 4.0 Arasındaki Temel ve Sistematik Farklılıklar	19
3.5. Endüstri 4.0'ın Ana Teknolojileri.....	22
3.5.1. Yapay Zekâ (Artificial Intelligence)	22
3.5.2. Nesnelerin İnterneti (Internet of Things)	23
3.5.3. Bulut Bilişim Sistemleri (Cloud Computing Systems)	25
3.5.4. Akıllı Robotlar (Smart Robots)	27

3.5.5. Büyük Veri (Big Data)	28
3.5.6. Yatay ve Dikey Entegrasyon (Horizontal and Vertical Integration).....	29
3.5.7. Simülasyon (Simulation)	30
3.5.8. Eklemeli Üretim/3D Yazıcılar (Additive Manufacturing/3D Printers).....	31
3.5.9. Akıllı Fabrikalar (Smart Factory)	32
3.5.10. Artırılmış Gerçeklik (Augmented Reality)	34
3.5.11. Siber Fiziksel Sistemler (Cyber Physical Systems)	34
3.5.12. Siber Güvenlik (Cyber Security)	35

İKİNCİ BÖLÜM

İNSAN KAYNAKLARI YÖNETİMİ

1. İnsan Kaynakları Yönetimi Nedir?	37
2. İnsan Kaynaklarının Tarihsel Gelişim Süreci	41
2.1. Personel Yönetimi Kavramının Ortaya Çıkışı.....	41
2.2. Personel Yönetiminden İnsan Kaynakları Yönetimine Geçilmesi	43
3. İnsan Kaynakları Yönetiminin Önemi	45
4. İnsan Kaynakları Yönetiminin Amaçları	46
5. İnsan Kaynakları Yönetiminin Fonksiyonları	48
5.1. İnsan Kaynakları Planlaması	49
5.2. Personel Seçme ve Yerleştirme	49
5.3. Personel Eğitime ve Geliştirme	50
5.4. Performans Değerlendirme	51
5.5. Kariyer Yönetimi.....	51
5.6. Ücret Yönetimi	51
6. İnsan Kaynakları Uzmanlarının Rollerini	52
6.1. Stratejik Ortak Rolü	52
6.2. İdari Uzman Rolü.....	53
6.3. Çalışan Şampiyonu Rolü	54
6.4. Değişim Ajanı Rolü	55
7. İnsan Kaynakları Yönetiminde Modern Yaklaşımlar	55
7.1. Yetenek Yönetimi	56

7.2. Farklılıkların Yönetimi	58
7.3. Psikolojik Sermaye	60

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

OTOMOTİV SEKTÖRÜ VE GIDA SEKTÖRÜ

1. Otomotiv Sektörü	63
1.1. Otomotiv Sektörünün Tanımı ve Kapsamı	63
1.2. Otomotiv Sektörünün Tarihsel Gelişimi	65
1.3. Otomotiv Sektörünün Ekonomideki Önemi	68
1.4. Otomotiv Sektörünün Dünya ve Türkiye'deki Mevcut Durumu	69
1.4.1. Dünya Genelindeki Mevcut Durum	70
1.4.2. Türkiye'deki Mevcut Durum	73
2. Gıda Sektörü	75
2.1. Gıda Sektörünün Tanımı ve Kapsamı	76
2.2. Gıda Sektörünün Tarihsel Gelişimi	78
2.3. Gıda Sektörünün Ekonomideki Önemi	79
2.4. Gıda Sektörünün Dünya ve Türkiye'deki Mevcut Durumu	81
2.4.1. Dünya Genelindeki Mevcut Durum	81
2.4.2. Türkiye'deki Mevcut Durum	85

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

FİRMALARIN ENDÜSTRİ 4.0'A YÖNELİK ALGILARININ, YETERLİLİKLERİNİN VE İNSAN KAYNAKLARI YÖNETİMLERİNİN BELİRLENMESİ: OTOMOTİV VE GIDA SEKTÖRÜ KARŞILAŞTIRMASI

1. Araştırmanın Önemi	88
2. Araştırmanın Amacı	89
3. Araştırmanın Yöntemi	89
4. Bulgular	90
4.1. Otomotiv Sektörü	91
4.1.1. Endüstri 4.0 Tanımı (Otomotiv Sektörü)	91
4.1.2. Endüstri 4.0'ın Faydaları ve Fırsatları (Otomotiv Sektörü)	92
4.1.3. Endüstri 4.0'ın Zorlukları ve Tehditleri (Otomotiv Sektörü)	95
4.1.4. Endüstri 4.0 Döneminde Çalışanlarda En Çok İhtiyaç Duyulan Beceriler (Otomotiv Sektörü)	98

4.1.5. Çalışanların Endüstri 4.0 Becerilerine Sahip Olma Düzeyi (Otomotiv Sektörü)	100
4.1.6. Endüstri 4.0'a En Yatkın Birimler (Otomotiv Sektörü).....	101
4.1.7. Endüstri 4.0'da Çalışan Sayısının Etkilenmesi (Otomotiv Sektörü).....	103
4.1.8. Dijital Dönüşüme Hazır Olma (Otomotiv Sektörü)	104
4.2. Gıda Sektörü	107
4.2.1. Endüstri 4.0 Tanımı (Gıda Sektörü)	107
4.2.2. Endüstri 4.0'ın Faydaları ve Fırsatları (Gıda Sektörü)	109
4.2.3. Endüstri 4.0'ın Zorlukları ve Tehditleri (Gıda Sektörü)	111
4.2.4. Endüstri 4.0 Döneminde Çalışanlarda En Çok İhtiyaç Duyulan Beceriler (Gıda Sektörü).....	113
4.2.5. Çalışanların Endüstri 4.0 Becerilerine Sahip Olma Düzeyi (Gıda Sektörü)	115
4.2.6. Endüstri 4.0'a En Yatkın Birimler (Gıda Sektörü)	117
4.2.7. Endüstri 4.0'da Çalışan Sayısının Etkilenmesi (Gıda Sektörü)	119
4.2.8. Dijital Dönüşüme Hazır Olma (Gıda Sektörü).....	120
4.3. Otomotiv ve Gıda Sektörü Karşılaştırması	122
SONUÇ	125
KAYNAKÇA	142

ŞEKİLLER LİSTESİ

	Sayfa
Şekil 4.1. Endüstri 4.0 Tanımı Temasına Yönelik Kodlar (Otomotiv Sektörü)	91
Şekil 4.2. Endüstri 4.0'ın Faydaları ve Fırsatları Temasına Yönelik Kodlar (Otomotiv Sektörü).	93
Şekil 4.3. Endüstri 4.0'ın Zorlukları ve Tehditleri Temasına Yönelik Kodlar (Otomotiv Sektörü)	96
Şekil 4.4. Endüstri 4.0 Döneminde Çalışanlarda En Çok İhtiyaç Duyulan Beceriler Temasına Yönelik Kodlar (Otomotiv Sektörü)	99
Şekil 4.5. Çalışanların Endüstri 4.0 Becerilerine Sahip Olma Düzeyi Temasına Yönelik Kodlar (Otomotiv Sektörü).	101
Şekil 4.6. Endüstri 4.0'a En Yatkın Birimler Temasına Yönelik Kodlar (Otomotiv Sektörü).	102
Şekil 4.7. Endüstri 4.0'da Çalışan Sayısının Etkilenmesi Temasına Yönelik Kodlar (Otomotiv Sektörü).	104
Şekil 4.8. Endüstri 4.0'a Hazır Olma Temasına Yönelik Kodlar (Otomotiv Sektörü)	105
Şekil 4.9. Endüstri 4.0 Tanımı Temasına Yönelik Kodlar (Gıda Sektörü)	108
Şekil 4.10. Endüstri 4.0'ın Faydaları ve Fırsatları Temasına Yönelik Kodlar (Gıda Sektörü).	109
Şekil 4.11. Endüstri 4.0'ın Zorlukları ve Tehditleri Temasına Yönelik Kodlar (Gıda Sektörü).	112
Şekil 4.12. Endüstri 4.0 Döneminde Çalışanlarda En Çok İhtiyaç Duyulan Beceriler Temasına Yönelik Kodlar (Gıda Sektörü)	114
Şekil 4.13. Çalışanların Endüstri 4.0 Becerilerine Sahip Olma Düzeyi Temasına Yönelik Kodlar (Gıda Sektörü)	116
Şekil 4.14. Endüstri 4.0'a En Yatkın Birimler Temasına Yönelik Kodlar (Gıda Sektörü)...	118
Şekil 4.15. Endüstri 4.0'da Çalışan Sayısının Etkilenmesi Temasına Yönelik Kodlar (Gıda Sektörü).	119
Şekil 4.16. Endüstri 4.0'a Hazır Olma Temasına Yönelik Kodlar (Gıda Sektörü)	121

TABLÖLAR LİSTESİ

	Sayfa
Tablo 1.1. Dördüncü Sanayi Devrimi Öncesi Gelişmeler	11
Tablo 1.2. Endüstri 3.0 ile Endüstri 4.0 Arasındaki Temel ve Sistematik Farklar	20
Tablo 1.3. Endüstri 4.0 Öncesi ve Sonrası Fabrikalar	33
Tablo 3.1. Dünyada Tarımsal Üretimde ilk 10 Ülke ve Türkiye.....	83
Tablo 4.1. Endüstri 4.0 Kapsamında Ana Temalar	90

GRAFİKLER LİSTESİ

	Sayfa
Grafik 3.1. Küresel Gıda Sektöründeki İhracat Büyüklükleri (%).....	82

KISALTMALAR LİSTESİ

ABD: Amerika Birleşik Devletleri

3D: 3 Boyutlu

PLC: Programmable Logic Controller (Programlanabilir Mantıksal Denetleyici)

RFID: Radio Frequency Identification (Fiziksel Sistemlerin Radyo Frekansı)

Ar-Ge: Araştırma ve Geliştirme

WTO: World Trade Organization (Dünya Ticaret Örgütü)

ISIC: International Standard Industrial Classification (Uluslararası Endüstri Sınıflandırması)

AB: Avrupa Birliği

TOGG: Türkiye'nin Otomobili Girişim Grubu

SEK: Süt Endüstrisi Kurumu

YEMSAN: Yem Sanayii A.Ş.

EBK: Et ve Balık Kurumu

GAP: Good Agricultural Practice (İyi Tarım Uygulamaları)

FAO: Food and Agricultural Organization (Gıda ve Tarım Örgütü)

IT: Information Technology (Bilgi Teknolojisi)

KOBİ: Küçük ve Orta Boyutlu İşletmeler

GİRİŞ

Devrim, birtakım şeylerin ya da belirli faaliyetlerin yapılma şeklini değiştiren önemli bir dönüşüm olarak ifade edilebilir. İnsanlık tarihine bakıldığında sosyal, politik, ekonomik, endüstriyel, kültürel ve daha birçok alanda, günümüz dünyasının şekillenmesinde ve değişmesinde katkıda bulunan birçok devrim görülmüştür (Prasad, 2020). Şüphesiz ki bu devrimlerden tarım devrimi ve sanayi devriminin önemi ve etkisi büyüktür.

Tarımdan önceki dönemde insanlar, doğada toplayıcı ve avcı rolünde ekonomik faaliyetler gerçekleştirmekteydi. Herhangi bir üretimin olmadığı bu dönemde insanlar doğadan beslenmekteydi ve yalnızca tüketici pozisyonundaydı. Daha sonraki dönemlerde ise insanoğlunun yerleşik hayata geçmesiyle birlikte Anadolu ve Mezopotamya topraklarında tarım ve hayvancılığın ilk örnekleri görüldü ve tarihsel açıdan üretim dönemi başlamış oldu. Bu dönemle birlikte tüketim toplumundan üretim toplumuna geçilerek büyük bir devrim gerçekleşmiş ve insanoğlu zamanla diğer üretim alanlarına da kayarak endüstriyel üretime de başlamıştır (Çevik, 2017).

Endüstriyel üretimin başlamasıyla ortaya çıkan sanayi devrimi, şüphesiz ki insanlık tarihinin en önemli dönüm noktalarından bir diğeridir. Tarihsel süreçte sürekli değişen ve gelişen üretim metotları, 1760'larda başlayan birinci sanayi devrimi diğer bir ifadeyle Endüstri 1.0 ile başka bir boyuta taşınmış ve el ile yapılan üretim yerine buhar gücü ile çalışan makineler üretimde kullanılmaya başlanmıştır. Bu süreçte hem teknolojinin gelişmesi hem de toplumdaki demografik ve kültürel değişimler, "küreselleşme" kavramının belirginleşmesine imkân sağlamış ve dünya üzerindeki sermaye dolaşımının serbestleşme hızı artmıştır (Gönen ve Rasgen, 2019: 2913). 1870'li yıllarda ise ikinci sanayi devrimi olan Endüstri 2.0 başlamış ve elektrik enerjisinin kullanılmasıyla seri üretim yaygınlaşmıştır. Daha sonra ise 1960'lardan itibaren bilgisayarların dahil olduğu elektronik ve bilgi teknolojileri ile endüstride otomasyon yaygınlaşmış ve üçüncü sanayi devrimi olan Endüstri 3.0'a geçilmiştir (Ötleş ve Özyurt, 2016: 91). Sanayi devrimlerinin sırayla gerçekleştiği bu süreçte, üretim yöntemlerinde olduğu gibi toplumsal yapı da teknolojik gelişmelere paralel olarak sürekli değişerek gelişmiştir. Gelineen noktada ise yeni bir sanayi devrimi olan Endüstri 4.0 ortaya çıkmıştır (Göv ve Erdoğan, 2020:300).

Dördüncü sanayi devrimi olarak nitelendirilen Endüstri 4.0 kavramı, ilk kez 2011 yılında Almanya'daki Hannover Fuarı'nda dile getirilmiştir. Değişen tüketici talepleri kapsamında üretim süreçlerinin yeniden şekillenmesi ve önceki döneme kıyasla daha esnek üretim süreçlerine gereksinim duyulması, Endüstri 4.0 kavramının ortaya çıkışına zemin

hazırlamıştır (Ünlü ve Atik, 2018: 432). Önceki sanayi devrimlerinden farklı olarak Endüstri 4.0'da üretim yönteminden ziyade, bilişim ve internet teknolojilerinde yaşanan gelişmeler temelinde teknoloji çağının sunduğu yenilikleri üretim süreçlerine uygulanması anlayışı hakimdir (Gönen ve Rasgen, 2019: 2899). Bu doğrultuda Endüstri 4.0; hız, maliyet, inovasyon ve verimlilik odaklı yeni bir üretim ve pazarlama anlayışı ile hızla gelişen teknoloji temelinde gelinen yeni bir seviye olarak ifade edilebilir. Dördüncü sanayi devriminde üretim aşamalarındaki birimlerin birbirleriyle iletişim kurabilmesi, devasa miktarda veriye gerçek zamanlı erişilebilmesi ve bu sayede istenen düzeyde çıktının elde edilmesi amaçlanmaktadır (Soylu, 2018: 44). Bu kapsamda dijitalleşmenin neticesi henüz tam olarak bilinmemekle birlikte geleneksel fabrikaların yerine akıllı fabrikaların faaliyete geçirilmesi, fiziksel gücün yerini robotların devralması, mekandan bağımsız çalışma imkanlarının artması ve zihinsel gücün öneminin artması sonucunda iş gücünün nitelik olarak değişmesi öngörülmektedir (Demiral, 2019: 193).

Makine ve robot kullanımı ile internet ve otomasyon sistemlerinde daha ileri bir seviyeyi işaret eden Endüstri 4.0 anlayışının ortaya çıkmasında üretimdeki yüksek verimlilik ve katma değer artışı arayışı esastır (Yüksekbilgili ve Çevik, 2018: 422). Ancak günümüz iş dünyasında birçok değişimi ve dönüşümü tetikleyen Endüstri 4.0, önceki endüstri devrimlerine benzer şekilde üretim temelli bir anlayış izlenimine sahip olsa da, muhtemel etkilerinin yalnızca üretimle kısıtlı olmayacağı aşikârdır. Artan dijitalleşme ile birlikte Endüstri 4.0, üretimden pazarlamaya kadar tüm işletme fonksiyonlarını etkilemektedir (Soylu, 2018: 44). Bu kapsamda insan kaynakları yönetiminin de Endüstri 4.0'da büyük değişime uğrayacağı söylenebilir. Nitekim Endüstri 4.0'da yeni iş modellerini yürütecek nitelikli iş gücüne ve iş gücünün başarıyla yönetilmesi için de yeni politikalara ihtiyaç duyulacaktır. Geleneksel üretimden sensör teknolojisinin ve robotların kullanıldığı akıllı fabrika dönemine geçiş, çalışanların yeni becerilere sahip olmasının yanında, iş gücü için sürekli eğitim, oryantasyon ve değişime uyumu gerektirmektedir. Zira karar verme mekanizması olarak, makine ve robotlarla etkileşim halinde olabilen nitelikli bir iş gücüne ihtiyaç duyulmaktadır. Bu kapsamda çalışanlar, sistemin dışında kalmamak için üretim süreçlerinde yer alan makine ve robotlara kıyasla daha üstün özelliklere sahip olmalıdır (Demiral, 2019: 193). Dolayısıyla insan kaynakları yönetimi Endüstri 4.0'dan büyük oranda etkilenecektir ve başarılı bir insan kaynakları politikasına sahip olmak, yeni dönemde kritik öneme sahip olacaktır. Dahası Endüstri 4.0 yalnızca firma düzeyinde değil, çok daha geniş bir alanda etkili olacaktır. İstihdam, girişimcilik, büyüme, eğitim, yatırım ortamı gibi makro düzeydeki konular bu duruma örnek gösterilebilir (Soylu, 2018: 44).

Endüstri 4.0 ile birlikte risklerin minimum düzeye indirilmesi, daha fazla rekabet gücü elde edilebilmesi, yeni ürün ve hizmetlerin pazara daha hızlı sunulması ile daha kısa operasyonların ve teslimat sürelerinin sağlanabilmesi gibi sebepler, son yıllarda küresel ve yerel ölçekte Endüstri 4.0'a olan farkındalığın artmasına imkân sağlamıştır. Her ne kadar Endüstri 4.0 ile birlikte ortaya çıkan dijital dönüşüm sürecine dahil olmak ilk etapta maliyeti yüksek bir süreç olarak görülse de, yürütülecek doğru stratejiler ve tüm paydaşları içeren doğru bir politika ile Endüstri 4.0'dan uzun dönemde oldukça fayda sağlanacağı düşünülmektedir. Dolayısıyla yeni dönemde ekonomik gelişmenin ve rekabet üstünlüğünün sağlanması, ülkeler ve firmalar özelinde Endüstri 4.0'a uyumu gerektirmektedir (Çavdar, 2019: 1). Endüstri 4.0'a uyum noktasında ise Endüstri 4.0'ın kapsamının tam anlamıyla anlaşılması kritik öneme sahiptir. Bu doğrultuda yapılan çalışma ile firmaların Endüstri 4.0'a yönelik algılarının, yeterliliklerinin ve insan kaynakları yönetimlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Literatürdeki Endüstri 4.0 ile ilgili çalışmalara bakıldığında, çalışmaların büyük oranda tanımlayıcı ve kavramsal nitelikte derleme çalışmalar olduğu ve uygulamalı çalışmaların sınırlı sayıda olduğu görülmektedir. Uygulamalı çalışmalarda ise genellikle firmaların Endüstri 4.0'a yönelik teknolojik yeterlilikleri üzerinde durulmuştur. Ancak firmalar, dördüncü sanayi devriminde başarılı olabilmek için teknolojik etmenlere olduğu kadar, nitelikli iş gücüne sahip olma noktasında doğru bir insan kaynakları politikasına da ihtiyaç duymaktadır. Bu kapsamda yapılan çalışma ile firmaların Endüstri 4.0'a yönelik mevcut durumlarını ve girişimlerini tespit etmenin ve değişen insan kaynakları politikaları ile çalışanlardan beklenen yeni yetenekleri ve görevleri belirlemenin, yeni dönemde birçok değişikliklerin ve belirsizliklerin olduğu mevcut iş ortamında firmaların Endüstri 4.0 sürecini daha kolay benimseyebilmesine ve eksikliklerini giderebilmesine imkân sağlayacağı düşünülmektedir. Çalışmanın bu yönüyle firmaların Endüstri 4.0 yolculuğuna ışık tutması ve literatüre büyük katkı sağlaması beklenmektedir.

Türkiye açısından değerlendirildiğinde, Endüstri 4.0 kavramının son birkaç yıldır popüler olmaya başladığı görülmektedir. Bu kapsamda yapılan çalışmada Endüstri 4.0 kavramının Türkiye'deki firmalar tarafından nasıl algılandığı ile firmaların teknolojik yeterlilik ve insan kaynakları yönetimi açısından mevcut durumları ortaya konmaya çalışılmış ve Türkiye'de otomotiv ve gıda sektörlerinde faaliyet gösteren, Endüstri 4.0 uygulamaları hakkında bilgi sahibi olan ve Endüstri 4.0 teknolojilerini bünyelerinde barındıran veya barındırma potansiyeli yüksek olan, her iki sektörden eşit sayıda olacak şekilde toplam 6 firma araştırmaya dahil edilmiştir. Ayrıca Türkiye'de henüz yeni olan bir kavram olan Endüstri 4.0 için nitel veri toplama tekniklerinden olan yarı yapılandırılmış görüşme tekniği kullanılarak,

konu hakkında derinlemesine bilgi elde edilmesi amaçlanmıştır. Bununla birlikte araştırmaya dahil edilen firmaların Endüstri 4.0'a yönelik algılarının, yeterliliklerinin ve insan kaynakları yönetimlerinin tespit edilmesi ve ülke ekonomisi için kritik öneme sahip olan otomotiv ve gıda sektörleri ile ilgili sektörel bazda karşılaştırmaların yapılması, çalışmanın literatüre sunacağı diğer önemli katkıdır.

Çalışma esas olarak dört bölümde ele alınmıştır. Çalışmanın birinci bölümünde öncelikle “endüstri devrimi” kavramına yer verilerek Endüstri 4.0'a kadar olan süreçteki endüstri devrimlerinin tarihsel gelişimi incelenmiş ve sonrasında Endüstri 4.0 kavramı; tanımını, avantajları ve dezavantajlarını, tetikleyen nedenlerini, Endüstri 3.0 ile arasındaki temel ve sistematik farklılıklarını ve ana teknolojilerini kapsayacak şekilde detaylı olarak ele alınmıştır. İkinci bölümde ilk olarak insan kaynakları yönetiminin kavramsal çerçevesi incelenmiş ve sonrasında tarihsel gelişim sürecine, önemine, amaçlarına, fonksiyonlarına, uzmanlarının rollerine ve modern yaklaşımlarına değinilmiştir. Üçüncü bölümde otomotiv ve gıda sektörlerinin tanımlamaları yapılarak tarihsel gelişimlerine, küresel ve yerel piyasadaki mevcut durumlarına ve ekonomideki önemlerine yer verilmiştir. Dördüncü bölümde araştırmanın önemi, amacı ve yöntemi detaylı bir şekilde anlatılmış ve sonrasında araştırma kapsamında elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Son olarak ise elde edilen bulgular yorumlanmış ve sonuç kısmı ile çalışma sonlandırılmıştır.

BİRİNCİ BÖLÜM

DÖRDÜNCÜ SANAYİ DEVRİMİ: ENDÜSTRİ 4.0

1. ENDÜSTRİ DEVRİMİ KAVRAMI

Endüstri veya sanayi, hammadde ve ara malların teknik bilgi, beceri ve teknolojiden faydalanılarak ve emek faktörünün katkısıyla üretimde bulunan fabrika gibi üretim tesislerinde veya kuruluşlarında nihai ürün ve hizmetlere dönüştürülmesi süreci olarak tanımlanmaktadır (Sürmen, 2019: 3). Devrim ise herhangi bir alanda meydana gelen köklü, hızlı ve nitelikli değişim olarak ifade edilebilir. Dünya tarihine bakıldığında toplum, gerçekleşen yeni teknolojik gelişmelerden sosyolojik ve ekonomik açıdan etkilenmeye başladığında devrimlerin ortaya çıktığı görülmektedir (Koçak, 2019: 3). Endüstri (sanayi) devrimlerinin de gerek sosyal bilimler ve fen bilimleri alanlarında gerçekleşen gelişmeler, gerekse teknolojinin ilerlemesiyle beraber hayatın her alanında sürekli ve köklü değişimler oluşturan ve insanlığın varoluşuna yeni anlamlar kazandıran bir olgu olduğu ifade edilebilir. Diğer bir ifadeyle sanayi devrimi, insanların çevrelerindeki olayları ve doğa olaylarını kontrol etme arzusundan kaynaklı olarak, teknoloji ve bilimin kullanılma şekli olarak tanımlanabilir (Ünal, 2009:125-130; akt. Derdin, 2020: 10).

2. ENDÜSTRİ DEVRİMLERİNİN TARİHSEL GELİŞİMİ

İnsanlık tarihindeki dönüm noktalarının her biri, bilginin birikmesiyle beraber bilimsel ve teknolojik alanlardaki yenilikler ile meydana gelmiştir. Endüstri devrimleri toplumun içinde barındırdığı dinamikleri ile birlikte değişime ve dönüşüme açık olması ve hazır olması ile gerçekleşmiştir (Yazıcı ve Düzkaya, 2016:53; akt. Derdin, 2020: 11). Toplumlar günümüzdeki üretim kapasitesine erişmek amacıyla üretim sürecinde oluşturdukları ve kullandıkları üretim araçlarının hız, verim, kullanım alanı, çalışma biçimi yönünden gelişmesini ve daha birçok alanda ilerlemesini gerçekleştirmek için endüstri (sanayi) devrimleri adı altında üç aşamadan geçmiştir (Çavdar, 2019: 3).

Toplumlar her aşamada gelişim göstererek bir adım daha ileri gitmiş ve insanoğlu birinci sanayi devrimiyle birlikte el emeğini dokuma tezgahları ile birleştirmiştir. Çoklu üretim aşamasına geçişin yapıldığı söz konusu süreçte buhar gücü ile çalışan makinelerin icadı ile üretim hızlanmıştır. Ancak emeğe duyulan talepte azalma görülmemiştir. İkinci sanayi devrimi ile birlikte üretim sürecine elektrik dahil edilmiştir. Henry Ford üretim sistemine seri üretim bandı teknolojisini kazandırmış ve bir sonraki aşamaya geçilmiştir. Emeğe duyulan talepte gerçekleşen değişimler neticesinde iş bölümü ve uzmanlaşma kavramları ortaya çıkmıştır. Daha

sonraki aşama olan üçüncü aşamada ise teknolojinin üretim sürecine dahil olması ile ortaya çıkan üçüncü sanayi devriminin her ne kadar ulaşılabilecek son nokta olduğu düşünülse de esasında dördüncü sanayi devrimi olan Endüstri 4.0'ın temeli atılmıştır (Çavdar, 2019: 3).

2.1. Endüstri 1.0 (Birinci Sanayi Devrimi)

Endüstri 1.0 veya diğer adıyla birinci sanayi devrimi, 18-19. yüzyıllarda Avrupa'da gerçekleşen buluşların üretime entegre olması, makinelerin buhar gücüyle çalışarak makineleşmiş sanayiye yol açması ve söz konusu gelişmelerle beraber Avrupa'daki sermaye birikiminin artış göstermesi olarak ifade edilir. Sanayi kavramı 1774'te James Watt'ın buhar makinesini sanayide kullanmasıyla birlikte İngiltere'de ortaya çıkmış ve önem kazanmıştır. Buhar ve kömür kuvvetiyle çalışan makinelerin olduğu bu dönem, iş bölümünde uzmanlaşmayı getirmiş ve bu kapsamda birinci sanayi devrimi dünya ekonomisinde yer edinmiştir. Endüstri 1.0 İngiltere'de 1760 ve 1850 yılları arasına tekabül etmesine karşın, ABD ve diğer Avrupa ülkelerinde gecikmeyle gerçekleşmiştir (Çalapkulu, 2021).

Endüstri 1.0 gerçekleşmeden önce Avrupa'da yaşayan halkın neredeyse tamamına yakını köylerde yaşamaktaydı. Halk yoksul, milli gelir ise Avrupa'da oldukça düşüktü. Yalnızca büyük toprak sahipleri zengin olarak nitelendirilirdi. 1733 yılında J. Kay, İngiltere'de "uçan mekik" adlı buluşunu gerçekleştirmiş ve böylece bu buluş kumaş dokuma hızını artırmıştır. İngiliz mucit J. Hargreaves ise 1764 yılında, tek seferde 8 makarada iplik bükme çıkırığı keşfetmiştir. Daha sonra ise geliştirilerek bir çıkırık ile 120 makarada iplik bükülmesi sağlanmıştır. Bu kapsamda açılan ilk fabrikalarında çıkırık ve mekik, akarsu gücü ile çalışmaktaydı. Daha sonra ise James Watt, dairesel hareket yapan düzeneği keşfetmiş, bununla birlikte buhar gücüyle çalışan makinelerin olduğu ilk tekstil fabrikaları İngiltere'de kurulmuştur. Kaliteli ve aynı zamanda ucuz tekstil ürünleri İngiltere'den tüm dünyaya ihraç edilmeye başlanmıştır. Kömür ocaklarında ise buhar makinelerinin kullanımıyla birlikte verim artışı görülmüştür. Bununla birlikte İngiltere'de, demir madeninden metal elde etmek amacıyla ilk kez odun kömürü değil kok kömürü kullanılmış ve fayda sağlanılmıştır. Buharlı trenlerin hammadde ve sanayi mallarını limanlara taşınmasını hızlandırmasıyla beraber İngiltere'de üretilen ürünler, buharlı gemiler vasıtasıyla deniz aşırı ülkelere hızlı bir şekilde ulaştırılmıştır. Söz konusu tüm gelişmeler Endüstri 1.0'ın İngiltere'de başlamasına neden olmuştur. Ayrıca birinci sanayi devrimiyle birlikte ABD ve Avrupa'da yeni sermaye sahipleri ortaya çıkmış ve ülkelerde milli gelir artış göstermiştir (Çalapkulu, 2021).

Birinci sanayi devrimi temelde manuel üretim biçiminden mekanik üretim biçimine geçiş olarak nitelendirilmektedir. Buhar makinesinin icadı birçok gelişmeyi tetiklemiş ve büyük

miktarlarda kömür çıkarımı, demiryolu ağlarında gelişim ile insan, malzeme ve iktisadi açıdan hızlı bir mübadele gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda tüm endüstriyel sürece ilk ivme verilmiştir (Douaioui vd., 2018: 128-129). Buhar motorları, üretimde insanlar ve hayvanlar üzerindeki yükü azaltarak makine gücü kullanımının artmasını sağlamıştır (Prasad, 2020). Bu kapsamda birinci sanayi devriminde kullanılan makineler, piston, kayış - kasnak ve dişliler ile çalışan basit makinelerdir (Koçak, 2019: 4).

Birinci sanayi devrimiyle birlikte kentleşmede de önemli artış görülmüş (Prasad, 2020), toplumda adeta bir nüfus patlaması meydana gelmiştir. Endüstrideki gelişmelerle birlikte toplumun giyim, yemek, ulaşım, iş vb. ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla altyapı yatırımları gerçekleştirilmiştir. Daha önceki yıllarda tarım ve klasik zanaatkarlıkla ilişkilendirilen toplum, gittikçe artan bir hızla fabrika sahibi-işçisi modeline doğru evrilmiştir (Derya, 2018: 2).

2.2. Endüstri 2.0 (İkinci Sanayi Devrimi)

Endüstriyel gelişimin artış gösterdiği Endüstri 2.0 ya da diğer adıyla ikinci sanayi devrimi, Endüstri 1.0'da hammadde ve enerji kaynakları olarak üretimde kullanılan buhar, demir, kömür gibi ürünlerle birlikte elektrik, çelik, petrol ve kimyasal maddelerin üretim süreçlerinde kullanıldığı dönem olarak ifade edilmektedir (Siemens, 2016).

Elektrik 19. yüzyılın ilk yıllarında, ana güç kaynağı haline gelmişti. Elektriğin kullanımının buhardan ve sudan çok daha kolay olması önemli bir etkendi. İlk başlarda elektrik güç kaynağı olarak belirli makinelere sağlanıp üretimde kullanılsa da, daha sonra makineler kendi güç kaynaklarıyla tasarlanmış ve bu da makineleri daha fazla taşınabilir hale getirmiştir. Ayrıca bu dönemde üretim tesislerinin verimliliğini ve performansını yükselten yönetim programları da ortaya çıkmıştır (George ve George, 2020: 218). Montaj bandı ile birlikte iş bölümü esasına dayalı seri üretime geçilmiş (Derya, 2018: 2) ve işçilerin her birinin genel işin bir bölümünde çalışmasıyla ortaya çıkan iş bölümü, verimliliği artırmıştır. Bununla birlikte hızlı ve yalın üretim ilkeleri, işletmelerin çıktlarıyla birlikte ürün kalitelerini de artırmasına imkân sağlamıştır (George ve George, 2020: 218).

Endüstri 2.0, İngiliz H. Bessemer'in geliştirdiği, çeliğin ucuz bir şekilde üretilmesini sağlayan üretim yönteminin yaygınlaştığı 1860 yılında başlayarak 1914 yılına kadar sürmüştür. Bu yöntemde eritilmiş haldeki pik demir, alt taraftan verilen havanın oksijeniyle birlikte çeliğe dönüşmektedir. Endüstri 2.0 elektrik, çelik, petrol, kimyasal teknikler ve tren rayları sayesinde gerçekleşmiş ve kısa zamanda ilk olarak Avrupa olmak üzere ABD ve Japonya'ya yayılmıştır. Bir önceki dönem olan birinci sanayi devriminde kullanılan makineler piston, dişli, kasnak ve

kayıyla çalışan basit mekanik aletler olmasına karşın, ikinci sanayi devriminde ise bilim insanlarının kimya ve fizik alanında gerçekleştirdiği önemli buluşlar teknolojiye aktarılmıştır. Gelişen teknolojik gelişmelerin merkezi haline gelen Almanya ve ABD, dünya lideri konumuna gelmiştir. Şehirlerde ve fabrikalarda elektriğin kullanılması, 1882 yılında Edison ile başlamıştır. Elektrik makineler aktarılmış ve bu sayede fabrikalarda seri üretime geçilmiştir (Çevik, 2017). Bu kapsamda 1870’de Cincinnati kentinde (ABD’de Ohio Eyâleti’nde bir şehir) yer alan bir mezbahada ilk montaj hattı kurulmuştur. Elektrik ile çalışan makineler, üretimleri ABD ve Almanya’da yapılarak tüm dünyaya ihraç edilmiştir. Bununla birlikte petrol, çelik ve kimya endüstrisi ABD’de oldukça hızlı bir ilerleme kaydetmiştir. 1913 yılında ise Henry Ford, üretim sistemine “seri üretim bandı” teknolojisini kazandırmış, daha sonra bu teknolojinin çeşitli sanayi sektörlerinde de kullanılmasıyla üretimde verimlilik artışı gerçekleşmiştir (Koçak, 2019: 4). İkinci sanayi devriminin son yılları olan Birinci Dünya Savaşı’nın başladığı dönemde İngiltere, Almanya ve ABD gibi ülkeler Endüstri 2.0’ı yaşarken (Çevik, 2017); Kanada, Rusya, İtalya ve Japonya gibi ülkeler Endüstri 1.0 ile henüz yeni tanışmıştı. Buna karşın Çin, Türkiye, İspanya ve Hindistan ise Endüstri 1.0’a çok sonra başlamışlardır (Koçak, 2019:4).

Birinci sanayi devriminden itibaren artan bir şekilde mekanizasyon ve kentleşmenin bir sonucu olarak fabrikalar daha yaygın hale gelmiştir. Bu doğrultuda daha fazla insan çalışmaya başlamış, bu süre içerisinde birtakım önemli gelişme gerçekleşmiştir. Elektrik ile birlikte ilk akkor ampul, telefon, telgraf, radyo yayınları vb. icat edilmiştir (Prasad, 2020). Bunlara ek olarak yine elektrik gücü ile birlikte içten yanmalı motor, demiryolu ağları, su temini gibi yeni teknolojiler geliştirilmiştir (Vinitha vd., 2020: 3957). Tüm bu gelişmeler ile birlikte seri üretim mantığı gerçeğe dönüşmüştür. Bununla birlikte ikinci sanayi devriminde insanların çalışma, birbirleriyle ve çevrelerindeki dünya ile iletişim ve etkileşim kurma konusunda çarpıcı değişiklikler meydana gelmiştir.

2.3. Endüstri 3.0 (Üçüncü Sanayi Devrimi)

1960’larda başlayan Endüstri 3.0 yarı iletkenler, ana ve kişisel bilgisayarlarla birlikte internetin katalizörlüğünde geliştiği için sıklıkla “dijital devrim” veya “bilgisayar devrimi” olarak adlandırılmaktadır (Schwab, 2017: 19).

İkinci Dünya Savaşı’nın ve yarattığı enkazın son bulmasıyla birlikte 1950’li yıllarda dünya sanayi üretimi daha önce görülmemiş bir şekilde hızlı bir toparlanma sürecine girmiştir. Dünya genelinde ekonomik entegrasyonun gelişmesi ve uluslararası ticaretin serbestleştirilmesiyle birlikte yeni ürünler ve yeni teknolojiler üretilmiştir. Daha önce de ifade edildiği üzere birinci sanayi devriminde ana enerji kaynağı olarak su ve buhar gücü kullanılmış,

daha sonraki dönem olan ikinci sanayi devriminde ise ana enerji kaynağı olarak petrol ve elektrik kullanılmıştır. Söz konusu iki sanayi devriminde de ortak özellik olarak, ticaret daha ulusalcı bir yapıda sürdürülmüş ve dünya genelinde ekonomik entegrasyon sağlanamamıştır. Buna karşın üçüncü sanayi devriminde yaşanan küreselleşme ve dünya genelinde ekonomik entegrasyonun gelişmesiyle beraber, ikinci sanayi devriminde enerji kaynağı olarak kullanılan elektrik ve petrole ek olarak güneş ve rüzgar enerjisi bu dönemde enerji kaynağı olarak kullanılmıştır. Bununla birlikte bilişim, uzay-havacılık, biyoteknoloji vb. alanlarda önemli icat ve buluşlar gerçekleştirilmiştir. Daha sonra bilgisayar gibi elektronik cihazların, internet gibi ağ unsurlarına bağlantısı gerçekleştirilmiş, bu kapsamda “dijital devrim” kavramı ortaya çıkmıştır. İnternet teknolojisinin gelişimine başlanıldığı bu dönemde günümüz modern yaşantısının temelleri atılmıştır. Ancak hammaddelerin hızlı bir şekilde tüketilmesiyle birlikte kaynaklar günden güne azalmış ve tükenme tehlikesiyle karşı karşıya kalmıştır. Daha sonra söz konusu tehlikenin fark edilmesiyle birlikte, teknolojinin çevre dostu olması gerektiği düşüncesi hakim olmuş, bu kapsamda yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının önemi daha çok artmıştır. Yaşanan tüm bu gelişmeler ışığında ise Endüstri 3.0 meydana gelmiş ve literatürdeki yerini almıştır (Rifkin, 2014: 57-60).

Endüstri 3.0, temelde imalat endüstrisinde kullanılan mekanik ve elektronik teknolojilerin yerine dijital olarak programlanabilir makinelerin kullanılmasıyla gerçekleşmiştir. Haberleşme ve bilgi işlem teknikleri ile bunların ortak gerçekleştirme aracı olan mikro elektronik, üçüncü sanayi devriminin esas öğeleri olmakla birlikte bu açıdan diğer devrimlerden ayrılmaktadır. İnternet ve bilgisayar teknolojilerinin ön planda olduğu ve hızlı teknolojik gelişmelerin gerçekleştiği Endüstri 3.0, bilişim devri olarak da adlandırılabilir. Bu kapsamda üçüncü sanayi devriminde enformasyon alanında önemli gelişmeler yaşanmış, söz konusu gelişmeler stratejik ve ekonomik dengeleri değiştirmiştir (Koçak, 2019: 5).

Diğer dönemlerden farklı olarak bilgisayar teknolojisinin arayüz olarak kullanıldığı üçüncü sanayi devriminde, bilgisayar sistemleriyle birlikte üretim hızı oldukça artmış ve insan gücüne duyulan ihtiyaç azalmıştır (Koc ve Teker, 2019: 305). Diğer bir ifadeyle fabrikalarda üretim otomasyonunun uygulanmasıyla birlikte, en zorlu görevlerde çalışanların olmasının önüne geçilmiş (George ve George, 2020: 218), işgücü verimliliğinde artış görülmüş ve buna karşın fabrikalarda mavi yakalılarının sayısında azalma gerçekleşmiştir (Pozdnyakova vd., 2019: 16).

Nihayetinde yarı iletken endüstrisindeki artan gelişmeler, işletmelerin ana bilgisayar ve bireylerin kişisel bilgisayar kullanımı, artan satın alınabilirlik ve internete erişim, üçüncü sanayi

devriminin ortaya çıkmasında oldukça etkili olmuştur. Bu dönemde dijital teknolojinin kullanılmasıyla birlikte, özellikle imalatta birçok endüstriyel işlem otomatikleştirilmiştir. Kısaca bu devrimle birlikte esasında analog dünyadan dijital dünyaya geçiş yapılmıştır (Prasad, 2020).

3. ENDÜSTRİ 4.0 (DÖRDÜNCÜ SANAYİ DEVRİMİ)

İnsanlık tarihine bakıldığında insanların yaşam tarzları, avcı-toplayıcı toplumdan tarım toplumuna geçiş ile birlikte büyük ölçüde değişim göstermiştir. Söz konusu değişim üretim sistemlerini de etkilemiş ve günümüze kadar üç büyük sanayi devrimi gerçekleşmiştir (Gabaçlı ve Uzunöz, 2017: 150). Tablo 1.1.'de dördüncü sanayi devrimine kadar olan süreçte, üç sanayi devrimindeki enerji türünde gerçekleşen değişimlere ve gelişen teknolojik yeniliklere yer verilmiştir.

Son yıllarda literatürde “Endüstri 4.0”, “Akıllı Üretim Dönemi”, “Akıllı Fabrika Dönemi” gibi kavramlar yer almış ve yeni bir sanayi devrimi çıktığına işaret edilmiştir. Yeni sanayi devrimine karşılık olarak en yaygın kullanılan kavram olan Endüstri 4.0, ilk kez 2011’de Almanya’daki Hannover Fuarı’nda dile getirilmiş ve tüm dünyanın dikkatini çeken bir dijitalleşme sürecinin başlamasına neden olmuştur. İlk başta Almanya olmak üzere gelişmiş ülkelerin endüstriyel üretim gücünü Doğu ülkelerine kaptırma tehlikesine sahip olması, demografilerinde yaşadıkları sıkıntılar ve küresel krizin yol açtığı zararların sebep olduğu faktörler dijital dönüşümü zorunlu kılmıştır. Bu kapsamda verimlilik, esneklik ve pazara çıkış hızı gibi üç ana hususta rekabet avantajı kazanılması amaçlanmaktadır. Akıllı üretim olarak da ifade edilen dijitalleşme süreciyle birlikte yeni teknolojik faktörlerden de sıkça bahsedilmektedir. Bu kapsamda üretim sürecinin tüm aşamalarında yapay zeka sistemleriyle bilgi alışverişi mümkün olurken, siber fiziksel sistemler ile de nesnelere iletişimi gerçekleştirecektir (Gabaçlı ve Uzunöz, 2017: 150). Diğer bir ifadeyle nesnelere interneti olarak da ifade edilen Endüstri 4.0 ile birlikte, üretim sürecinde bilgi alışverişlerinin gerçek zamanlı dolaşımına imkân sağlanmıştır. Bu kapsamda kitlesel kişiselleştirmeye imkân sağlayan tasarım, üretim ve dağıtım sistemlerinden yalnızca fabrikaların değil, aynı zamanda örgütlerin, sanayi-devlet ilişkilerinin ve toplumdaki her bireyin etkileneceği kapsamlı bir dönüşüm süreci gerçekleşmiştir (Sürmen, 2019: 9-10).

Tablo 1.1. Dördüncü Sanayi Devrimi Öncesi Gelişmeler

	Tarihsel Dilim Aralığı	Geliştirilen Enerji Türü	Gelişen Teknoloji, İletişim, Ulaşım Türü
Endüstri 1.0	1760 – 1840 (18-19.yüzyıl)	Buhar Kullanımı	Mekanik Üretim, Demiryolu
Endüstri 2.0	1870-1915 (19-20.yüzyıl)	Petrol ve Elektrik	Seri Üretim Bandı, Telefon, Medya, Havacılık
Endüstri 3.0	1960-2010 (20-21.yüzyıl)	Yenilenebilir Enerji	Dijitalizasyona Geçiş, Otomasyon Sistemleri, Bilişim

Kaynak: (Sürmen, 2019: 9)

3.1. Endüstri 4.0 Nedir?

Günümüz dünyasında son yıllarda ekonomik kalkınma modelinde önemli bir değişiklik eğilimi mevcuttur. Söz konusu değişiklik eğilimi karşımıza, yenilikçi bilgisayarlı sistemlerin ve yüksek teknolojilerin kullanıldığı, ekonominin dijitalleştiği, yeniliklerin yayılma hızının artırıldığı ve tüm bunların küresel düzeyde uygulandığı Endüstri 4.0 kavramını çıkarmaktadır. Endüstri 4.0, toplumu ve ekonomiyi bir bütün olarak değiştiren, ekonomik, sosyal ve kişisel gelişim için yeni fırsatlar sunan günümüzün popüler bir kavramıdır (Chulanova, 2019: 12).

Dördüncü sanayi devrimi olarak da ifade edilen Endüstri 4.0, ilk kez 2011’de Almanya’daki Hannover Fuarı’nda dile getirilmiştir. Endüstri 4.0, Almanya’nın üretim süreçlerini bilgisayarlaşma doğrultusunda teşvik etme ve yüksek teknolojiyle donatma projesi olarak ortaya çıkmıştır. Dördüncü sanayi devrimi genel olarak yapay zekânın gelişimi, robotların üretimin tüm süreçlerinde yer alması, üç boyutlu yazıcılar ile üretimin fabrikadan eve inmesi, çok büyük miktarda bilgi yığınının veri analizi aracılığıyla ayıklanıp değerlendirilmesi ve benzeri birçok yenilikle ilişkilendirilebilir. Bunlara ek olarak Endüstri 4.0’ın dolaylı amacının ise insan gücünün fiziksel düzeyden beyinsel düzeye geçmesini sağlamak olduğu ifade edilebilir (Çevik, 2017).

Endüstri 1.0 ve Endüstri 3.0'da makineler ön plana çıkarılarak üretimin artması sağlanmışken, Endüstri 2.0 ve Endüstri 4.0'da organizasyonun iyileştirilmesi ve değer yaratıcılığı kavramları ortaya atılmıştır. Bununla birlikte dördüncü sanayi devrimini öne çıkaran en önemli faktörlerden birisi piyasanın talepleridir. Dördüncü sanayi devrimi ele alındığında, bu devrimi oluşturan bazı teknolojilerin önceki yıllarda da var olduğu görülmektedir. Bu nedenle dördüncü sanayi devrimi esasında söz konusu teknolojileri somut bir biçimde birbirleriyle ilişkilendirmektedir. İnsan, ürün, makine, tesis ve lojistik faaliyetler arasında iletişim ve iş birliği mevcuttur. Endüstri 4.0 ile hedeflenen yeni bir üretim otomasyonu modelidir. İnovasyonda yaratıcı bir yıkım gerçekleştirilerek sanal ve gerçek dünyanın entegrasyonu sağlanmak istenmektedir. Bu kapsamda dördüncü sanayi devrimi çok farklı teknolojileri içermektedir. Siber fiziksel sistemler bu noktada önemli bir oynamaktadır. Siber fiziksel sistemler üretimde işletme araçlarını, akıllı makineleri ve depo sistemlerini içermektedir. Teknoloji seçimi, işin başarılı bir şekilde yapılabilmesi açısından önemli hale gelmektedir. Bunlara ek olarak dördüncü sanayi devriminde süreç yönetimi ademi merkeziyetçi bir yapıya dönüştürülerek, üretim sürecinde de birtakım değişiklikler görülmüştür. Üretim sisteminin tüm organizasyon ve sosyal yapısı için yeni sonuçlar ortaya çıkmaktadır. İstihdamda kalifiye ve tecrübeli çalışan daha önemli hale gelmiştir. Endüstri 4.0 ile birlikte düşük üretim süresi ve yüksek ürün kalitesi sağlanarak maliyetlerin azalması ve verimliliğin artması amaçlanmıştır (Derya, 2018: 2).

Günümüze kadar süregelen teknolojik gelişmelere bakıldığında, hem endüstriyel alanda hem de günlük yaşamda değişim ve dönüşümün kaçınılmaz olduğunu söylemek mümkündür. Teknolojinin endüstride günden güne daha fazla yer alması ve benimsenmesiyle birlikte, internet ağı üzerinden veri toplama aygıtları aracılığıyla veriler sunulmakta ve bu veriler zihinsel, mekanik ve fiziksel olarak işlenmektedir. Böylece yeni iş fırsatları ortaya çıkmaktadır. Enformasyon teknolojileri ve işlem temelli teknolojiler entegre olarak, zaman ve mekân açısından sürekli erişilebilirlik anlamına gelen “yaygın bilişim” kavramını oluşturmaktadır. Yaygın bilişim ile birlikte makinelerin iletişim halinde olabileceği, makine ve insan arasındaki iletişim kalitesinin artabileceği ve böylece endüstriyel alanda ekonomik olarak fayda sağlanabileceği ifade edilebilir. Makine ve insan arasındaki etkileşim ve iletişimin iyileştirilmesiyle beraber sistemde oluşabilecek olası arızaların daha hızlı bir şekilde tahmin edilebileceği ve böylece doğru anda yapılan bakımlarla birlikte arıza maliyetlerinin, ekonomik ve iş gücü kayıplarının azaltılabileceği düşünülmektedir (Koçak, 2019: 2). Nihayetinde söz konusu tüm durumlar karşımıza Endüstri 4.0 kavramını çıkarmaktadır.

Literatüre bakıldığında Endüstri 4.0 ile ilgili farklı tanımlar yapılmakla birlikte, genel kabul gören bir tanım bulunmamaktadır. Sürmen'e göre Endüstri 4.0, yeni nesil yenilikçi teknolojilerin birbirleriyle etkileşim ve iletişim halinde olduğu ve akıllı fabrikaların sürece dahil olarak daha hızlı, daha esnek, daha verimli ve daha az maliyetli üretimin gerçekleştirildiği süreçler bütünü şeklinde ifade edilebilir (Sürmen, 2019: 9). Başka bir çalışmada Aksoy dördüncü sanayi devrimini, internetin yaygınlaşması ve çip kullanımının artması ile beraber canlı ve cansız tüm nesnelere birbirleriyle iletişime ve etkileşime geçebildiği, akıllı üretimin gerçekleştirildiği, siber fiziksel sistemlerin kullanıldığı, nesnelere interneti olarak da ifade edilen yeni üretim sistemi biçiminde tanımlamaktadır (Aksoy, 2017: 37). Gubán ve Kovács'a göre ise Endüstri 4.0, özü kendi kendini düzenleyen üretimi gerçekleştiren ağ bağlantılı akıllı sistemlerin olduğu ve ürünlerin, makinelerin, insanların ve ekipmanların birbirleriyle iletişim kurduğu bir anlayıştır (Gubán ve Kovács, 2017: 112).

Dördüncü sanayi devriminin temel itici gücü olarak siber fiziksel sistemlerin fabrika süreçlerine olan entegrasyonunun artması gösterilmektedir. Üretim kapasiteleri üretilen ürünlerle etkileşim halinde olmaya ve tüketicilerin yeni ihtiyaçlarına uyum sağlamaya başlamıştır. Bu kapsamda üretim süreçlerinin bütünü insan katılımı olmaksızın şekillenmektedir (Pozdnyakova vd., 2019: 17). Bu kapsamda Endüstri 4.0'ı uygulayan veya girişimde bulunan işletmeler, riskleri minimum düzeye indirmeyi, daha fazla değer yaratmayı ve var olan rekabetçi konumlarını büyük ölçüde iyileştirmeyi amaçlamaktadırlar. Endüstri 4.0 ile birlikte daha hızlı ve verimli üretim sistemlerinin ve yeni nesil yenilikçi teknolojilerin benimsenmesiyle beraber de, yeni ürün ve hizmetlerin pazara daha hızlı sunulması, daha kısa operasyonlar ve teslimat süreleri sağlanabilecektir (Fonseca, 2018: 392).

3.2. Endüstri 4.0'ın Avantajları ve Dezavantajları

Endüstri 4.0 ile birlikte ülkelerin gelişmişlik seviyelerine bağlı olarak yalnızca üretim süreçlerinde değil, bununla beraber işgücü ya da eğitimde, yapılan yatırımlarda ve bazı yasal düzenlemelerde de değişim ve dönüşümler yaşanması kaçınılmazdır. Dolayısıyla istihdam, yatırım ve büyüme oranlarında pozitif ya da negatif yönde birçok sonuç ortaya çıkacaktır (Petekci, 2021: 11). Bu kapsamda çalışmanın bu bölümünde Endüstri 4.0'ın avantajları ve dezavantajlarına yer verilecektir.

3.2.1. Endüstri 4.0'ın Avantajları

Dördüncü sanayi devriminin temel hedefi, bilgisayarlaşmayla beraber akıllı fabrikalar kurularak daha hızlı, esnek ve verimli üretim gerçekleştirmek ve bu doğrultuda maliyetleri

düşürmektir. Söz konusu akıllı fabrikalarda kablosuz alıcılar ve vericiler aracılığıyla kablosuz iletişim ağı kurulması hedeflenmektedir. Bu kapsamda üretim sürecinde akıllı fabrikadaki tüm bilgisayar, makine, alıcı ve bilgisayar sistemlerinin kablosuz internet ağıyla karşılıklı bilgi alışverişinde bulunabilmesi, insan gücünün minimize edilip sistemin kendi optimizasyon ve koordinasyonunu gerçekleştirerek üretim yapabilmesi Endüstri 4.0'ın ana fikridir. Optimizasyon vasıtasıyla üretimde harcanan süre, gereksinim duyulan enerji miktarı ve maliyetler düşerken, üretim miktarı ve kalitesinin artış göstermesi beklenmektedir. Mevcut sistem üzerinden değerlendirme yapıldığında, dördüncü sanayi devrimiyle birlikte akıllı fabrikalarda üretilen her ürünün tıpkı insanlar gibi farklı seri numaraları olan kimliklere sahip olması ve bununla birlikte belleklerinde temel bilgilerin haricinde geçmişleriyle ilgili verileri içermesi düşünülmektedir. Bu kapsamda üretilen ürünler, üretim sürecinde kullanılan makineler gibi her zaman internete bağlı olacak, anlık durum ve konumları tespit edilebilecek, alıcıları aracılığıyla çevrelerini algılayıp inceleme yapabilecek ve aynı zamanda internet erişimli diğer aygıtlarla iletişime geçebilecektir (Koçak, 2019: 6).

Dördüncü sanayi devrimiyle beraber üretimin daha hızlı, teknolojik ve güvenli olacağı düşünülmektedir. Bu doğrultuda Endüstri 4.0'ın sağladığı avantajlarda bir artış gözlemlenmektedir. Özellikle teknolojik gelişmeleri yakından takip eden firmalar, fabrika otomasyonu sistemlerini daha iyi duruma getirmektedirler (Kara, 2019). Endüstri 4.0'ı benimseyen firmalar, riskleri minimize etmeyi, mevcut rekabet konumlarını iyileştirmeyi ve değer yaratmayı artırmayı beklemektedirler. Nitekim daha hızlı ve daha verimli üretim sistemlerinin ve yenilikçi teknolojilerin benimsenmesi, daha kısa süreli teslimat sürelerine, daha kısa operasyonlara ve yeni ürün ve hizmetlerin pazara daha hızlı sunulmasına imkân sağlayacaktır. Ayrıca tüketicinin daha proaktif ve yoğun bir biçimde sürece dahil edilmesiyle birlikte daha yüksek tutarlılık ve kalite sağlanabilecektir (Fonseca, 2018: 392).

Dördüncü sanayi devrimiyle birlikte ortaya çıkan önemli avantajlardan biri de siber-fiziksel sistemlerin normal otomasyonlara kıyasla, çalışanların bedensel yükünü daha fazla almalarıdır. Örneğin kaldırma hareketi gibi işlemlerin oldukça basit bir biçimde internetten konfigürasyonu yapılarak görev sürecinde otomatik olarak gerçekleşmesi sağlanacaktır. Bu kapsamda gereksiz ve yorucu olarak ifade edilen rutin işler ortadan kalkacaktır. Eşzamanlı olarak ise bilgiye ulaşılabilirlik artmakta ve çalışanlara daha fazla görev düşmektedir. Rutin işlerden karar almaya yönelme sonucunda ve artan bilgi yoğunluğuyla birlikte çalışanların iş görevleri daha fazla derinleşmektedir. Elbette bu durum çalışanlar bilgiyi kullanma kabiliyetine

sahip olduklarında ve sorumluluk alabildiklerinde bir avantaj olarak görülebilmektedir (Derya, 2018: 15).

Nihayetinde Endüstri 4.0'ın benimsenmesiyle birlikte ortaya çıkan en önemli avantajlar; enerji tüketiminin minimize edilmesi, daha az maliyet, üretim hızının artması, anlık hata bildirim, güvenli üretim, çalışanlardan kaynaklı hataların en aza indirilmesi, makine gücünün insan gücünün yerini alması, üretim takibi ve analiz yapabilmektir (Kara, 2019). Bu kapsamda dördüncü sanayi devriminin sağladığı diğer avantajlar genel olarak aşağıdaki gibi sıralanabilir (Akbaş, 2020; Kara, 2019; EBSO, 2015: 24; Derya, 2018: 15) :

- Çalışanların üretim sürecinde daha az yer alması ve otomasyonun artmasıyla birlikte daha hızlı bir karar alma mekanizması ortaya çıkacak ve verimlilik artışı gözlemlenecektir.

- Otomatik ve yarı otomatik biçimde sensörler vasıtasıyla elde edilen bilgiler, insan müdahalesi olmadan makineler ve sistemler arasında paylaşılabilir ve üretim hattında önemli bir gelişme sağlanacaktır.
- İş güvenliği ve sağlığı robotlar vasıtasıyla daha iyi sağlanabilecektir.
- Çevre dostu ve kaynak tasarruflu anlayışla birlikte yeşil enerji dönemine geçilerek sürdürülebilirlik sağlanacaktır.
- Yeni iş modelleri, istihdam politikaları ve hizmetler geliştirilecektir.
- Siber fiziksel sistemler ve nesnelerin internetiyle birlikte daha karmaşık ve akıllı ürünlerin üretimi gerçekleştirilecektir.
- 3D yazıcılar vasıtasıyla dünyanın her yerinde her türlü hammadde ve ürünün üretimi gerçekleştirilecektir.
- Ürünlerin çok geniş bir yelpazede ortaya çıkması sağlanarak müşterilerin ihtiyaçları daha iyi karşılanacaktır. Tüketici odaklı bir pazarda, müşteri ihtiyaçlarını sorunsuz ve hızlı bir şekilde karşılamak amacıyla ürünler, ihtiyaç doğrultusunda bir model haline getirilip bireysel zevke göre şekillenebilecektir.

3.2.2. Endüstri 4.0'ın Dezavantajları

Endüstri 4.0'ın hayata geçirilmesi düşünüldüğü kadar kolay değildir. Bu hususta en büyük sorunlardan bir tanesi dördüncü sanayi devrimine uyum sağlayacak işletmelerin riskleri göze alabilme kabiliyeti ve ortaklar arasındaki olası anlaşmazlıklardır. Çünkü başlangıç

maliyeti oldukça yüksektir. Bununla birlikte süreç içerisindeki olası sorunlar da yine maliyete neden olacaktır. Bu kapsamda işletmelerin finansal yapısının başlangıç maliyetini ve süreç içerisindeki beklenmeyen maliyetleri karşılayabilecek durumda olması gerekmektedir (Kara, 2019). İşletmelerin ayakta kalarak rekabet güçlerini koruyabilmeleri için dördüncü sanayi devrimini mümkün olduğunca hızlı benimsemeleri gerekmektedir ancak mali açıdan yetersizlik nedeniyle gelişmiş ülkeler ile diğer ülkeler arasındaki farkın giderek açılması ihtimali söz konusudur (Petekci, 2021: 14).

Dördüncü sanayi devrimiyle birlikte ortaya çıkabilecek en büyük sorunlardan diğeri ise istihdam sorunudur. Yapay zekâya sahip robotların üretimde tamamen yer almasıyla birlikte insan gücüne yönelik ihtiyaç azalacak ve aslında robotlar çalışanları işlerinden kovacaktır. Söz konusu durum yalnızca mavi yakalılar için değil aynı zamanda beyaz yakalılar için de geçerlidir. Nitekim gelecekte yapay zekâ vasıtasıyla robotları kodlayabilen robotlar ve dizayn edebilen robotlar üretimde söz sahibi olacaktır. Buna ek olarak günümüzde firmaların yönetim kurulunda yapay zekâya sahip robotlar da yer alabilmektedir. Örneğin Hong Kong'da bir firmanın yönetim kurulunda yapay zekâya sahip bir robot yer almakta ve robot diğer üyelerle eşit haklara sahip olmaktadır. Ayrıca bir karar alınırken oyların eşit çıkması durumunda robotun tercihi belirleyici kriter olarak görülmekte ve robot olumsuz anlamda oy kullandığında söz konusu karar uygulanmamaktadır. Her ne kadar gelecekte dördüncü sanayi devrimiyle birlikte birtakım yeni iş kolları ortaya çıkacağı düşünülse de yapılan araştırmalara göre robotların 2050 yılına kadar insanların yaptığı işlerin %60'ını devralacağı ifade edilmektedir. Bununla birlikte yeni iş kolları ve meslekler ortaya çıkacak olsa da şüphesiz ki üretimde gereksinim duyulan çalışanlar ve sahip oldukları beceriler, günümüzdekinden farklı olacaktır (Kara, 2019). Değişime ayak uyduranlar, yeni roller ve beceriler edinecektir. Söz konusu değişime uyum sağlayamayanlar ve değişimi fark edemeyenler ise işlerinden olacaktır (Proente, 2018). Mesleklerde gerçekleşen değişimler, aynı zamanda hukuki açıdan da ciddi reformların olması gerektiğini işaret etmektedir. Gelecekte robotların çalışma alanıyla ilgili hukuki düzenlemeler ve gerçekleşen değişimle birlikte işinden olan mavi yakalıların da sendikal haklarının korunması gerekmektedir (Petekci, 2021: 14).

Bireyselleşmenin önceki döneme kıyasla daha çok önem kazanması ve mavi ve hatta beyaz yakalıların etkinliğini kaybetmesiyle birlikte sendikalaşma olumsuz etkilenecektir. Bu doğrultuda çalışanlar yalnızca kendi hakları ve çıkarları hususunda bir hak arama gayretinde bulunacaktır. Mavi yakalıların ortadan kalkacağı fikri de zaten ileride sendikalaşmanın tümüyle yok olacağı ve çalışanların sömürüye daha çok maruz kalacağı tehlikesini oluşturabilir. Fakat

yine de ilerde sendikalara gereksinim duyulması kaçınılmazdır. Çünkü inovatif girişimler kapsamında dijital emeğin de korunması gerekmektedir (Petekci, 2021: 12-13).

Daha önce ifade edildiği üzere Endüstri 4.0'ın dezavantajlarından en önemlileri başlangıç maliyetinin yüksek oluşu ve istihdama olan olumsuz etkisidir. Bunlara ek olarak dördüncü sanayi devriminin dezavantajları aşağıdaki şekilde sıralanabilir (BECOSAN, 2020; Petekci, 2021: 14):

- Teknolojinin devamlı gelişim göstermesi, firmaların sürekli kendilerini geliştirmesini ve güncellemesini gerektirmektedir ve bu durum birçok firma için sürdürülebilir değildir.
- Endüstri 4.0'a uyum sağlamış firmalar ile uyum sağlayamayan firmalar arasında önemli derecede bir ekonomik boşluk ortaya çıkacaktır.
- Teknolojiye olan mutlak bir bağımlılık, insanlık için varoluşsal bir tehdide neden olabilmektedir.
- Piyasada emeğin payının azalmasıyla birlikte ortaya çıkacak olası sosyoekonomik eşitsizlik sosyal çöküntüye neden olacak ve söz konusu durum devletleri zora sokacaktır.
- Devasa miktarda veri dijital ortamda saklandığından dolayı, ciddi derecede güvenlik açığı endişesi bulunmaktadır. Bu kapsamda siber güvenlik alanında önemli yatırımlara ihtiyaç duyulmakta ve bu durum da firmaları zorlamaktadır.

3.3. Endüstri 4.0'ı Tetikleyen Nedenler

Her değişimin ve gelişimin bir ihtiyaç neticesinde meydana geldiğini söylemek yanlış olmayacaktır. Söz konusu durum insanın doğasında olduğu gibi piyasanın yapısında da geçerlidir. Konu bağlamında daha önce üzerinde durulan diğer sanayi devrimleri de dikkate alındığında, dördüncü sanayi devriminin ortaya çıkması da birtakım ihtiyaçlar neticesinde gerçekleşmiştir. Günümüzde teknoloji ve iletişim ağının hızla gelişmesiyle birlikte hammaddeye pazarlara erişim kolay hale gelmiştir. Söz konusu ilerlemeyle birlikte avantajlar olduğu gibi dezavantajlar da ortaya çıkmıştır. Üretim kapasitesinin günden güne artmasıyla birlikte ortaya çıkan arza karşılık olarak belli miktarda talebe gereksinim duyulması günümüzde önemli sorunlara sebep olmaktadır. Bu kapsamda piyasaların doyum noktalarına çok yakın olduklarını ifade etmek mümkündür. Bilhassa Avrupa ve Amerika'da talep ve üretim doyum noktasına ulaşmak üzeredir. Bunun sonucunda küreselleşen piyasaların etkisiyle beraber

rekabet giderek üst seviyelere çıkmıştır. Pazarların doyum noktasına ulaşması ve rekabetin giderek artmasıyla birlikte sanayi devrimlerine öncülük eden Amerika ve Avrupa, maliyetleri azaltmak amacıyla bazı uygulamalar gerçekleştirmiş ve üretimlerini iş gücü maliyetinin diğer ülkelere kıyasla daha düşük olduğu Çin, Hindistan, Brezilya, Türkiye, Endonezya, Tayland, Arjantin ve Tayvan gibi ülkelere taşımışlardır. Söz konusu durum gelişmekte olan ülkeler için de bir avantajdı, çünkü gelişmiş endüstri devlerinin arasında kendilerine yer edinemiyorlardı. Bu kapsamda gelişmekte olan ülkeler, üretim ülkelerinde yapılmasını sanayisi güçlü gelişmiş ülkelerin bilgi birikimlerini ve sermayelerini ülkelere taşımak için bir fırsat olarak gördüler. Özellikle de Çin, gelişmiş ülkeler için önemli bir pazar kaynağı haline gelmişti. Ancak daha sonra Çin atağa geçerek ürünlerini değişim mühendisliği aracılığıyla yenilemiş ve kendini sanayi devlerinin arasında bulmuştur. Bununla birlikte Brezilya ve Hindistan gibi ülkeler de sanayilerini geliştirerek rekabet yarışına katılmış ve rekabet bugünkü halini almıştır (Pamuk ve Soysal, 2018: 4-5).

Gelinen bu noktada ekonomik anlamda rekabet güçlerini artırmak isteyen Batı ülkeleri, üretim ve diğer operasyonlarını kendi ülkelerine taşımak istemişlerdir. Batı ülkelerinde iş gücü maliyetleri yüksek olduğu için, ileri teknoloji kullanılarak emeğe duyulan gereksinimin azaltılması amaçlanmıştır. Böylece iş gücü maliyetlerinin düşük olduğu gelişmekte olan ülkelerde üretim yapmanın bir avantajı kalmamakla birlikte, söz konusu ülkelerin rekabet güçleri de azalacaktır (İlhan, 2020). Bu kapsamda Almanya başta olmak üzere teknolojik olanaklar ve sanayi açısından gelişmiş Avrupa ülkeleri ve Amerika, rekabet avantajı elde etmek ve maliyetleri daha da azaltmak amacıyla Endüstri 4.0'ı başlatmışlardır. Az nitelikli iş gücüne olan bağımlılığın azaltılarak işçilik maliyetinin daha da düşürülmesinin, üretimin düşük işçilik maliyeti dolayısıyla Uzak Doğu ülkelerine kayma ihtiyacını çoğu sektörde azaltması beklenilmektedir (Pamuk ve Soysal, 2018: 5).

Endüstri 4.0'ı tetikleyen bir diğer neden de günümüzde teknoloji ve bilimde büyük ilerleme kaydedilmiş olmasıdır. Konu bağlamında daha sonraki kısımda bahsedilecek olan 12 teknolojinin varlığı, dördüncü sanayi devriminin amaçlarının gerçekleştirilmesine ciddi derecede katkı sağlamaktadır (İlhan, 2020). Almanya öncülüğünde birçok Avrupa ülkesi ve Amerika, söz konusu teknolojileri kendi operasyonlarında kullanılabilir duruma getirmek için çabalamakla birlikte, bu teknolojileri diğer ülkelere satmayı amaçlamaktadır (İlhan, 2020). Sanayisi güçlü ülkeler seri üretimdeki hız, tecrübe ve kalite açısından gelişmiş olmalarıyla beraber ileri teknoloji gücüne sahip olmalarıyla da fark yaratmaktadırlar (Aydın, 2021).

Endüstri 4.0'ı tetikleyen diğer neden ise tüketici taleplerinde yaşanan değişimdir. Günümüzde küreselleşmeyle birlikte ürün çeşitliliğinin ve miktarının oldukça fazla olması sonucunda tüketiciler, yeni ürünlere hızlı bir biçimde erişme gereksinimi duymaya başlamışlardır. Bu kapsamda yeni ürünlerin pazara mümkün olduğunca hızlı ve hatasız bir şekilde sunulması firmalar için kritik bir öneme sahip olmuştur. Bununla birlikte günümüzde müşteri istek ve ihtiyaçlarının bireyselleşmesi ve firmaların bunu karşılama ihtiyacı, dördüncü sanayi devrimini tetikleyen nedenlerden biri olarak görülmektedir (Pamuk ve Soysal, 2018: 5).

Sonuç olarak küreselleşen piyasada rekabet üstünlüğü elde etmek, nitelikli olmayan emeğe duyulan ihtiyacı azaltmak, maliyetleri azaltmak, pazara hızlı ve hatasız ürünler sunabilmek ve esnekliği artırmak dördüncü sanayi devriminin temel çıkış noktaları olarak ifade edilebilir. Söz konusu nedenlere ek olarak, kullanılan kaynakların tükenme tehlikesi, dünyanın yaşam ömrünün giderek azalması ve insanların bu konudaki artan endişesi dördüncü sanayi devriminin ortaya çıkmasında etkili olmuştur. Bu kapsamda dördüncü sanayi devrimiyle birlikte ortaya çıkan yenilikler ve teknolojiler sayesinde günümüzün en çok üzerinde durulan kavramlarından birisi olan sürdürülebilirlik konusunda da gelişme sağlanacağı düşünülmektedir (Pamuk ve Soysal, 2018: 5).

3.4. Endüstri 3.0 ve Endüstri 4.0 Arasındaki Temel ve Sistemik Farklılıklar

20. yüzyılın ilk yarısında meydana gelen dünya savaşları ve değişen ülke sınırlarıyla birlikte teknolojik gelişim ve sanayileşmede önceki dönemlere göre duraksama yaşansa da, 1950'li yıllardan sonra dijital teknoloji gelişim kaydetmiş ve Endüstri 3.0'ın temelleri atılmıştır. Özellikle mekanik elektrikle çalışan "Z1" isimindeki hesap makinesinin üretilmesi ve daha sonrasında bilgisayarlara kadar süregelen önemli dijital gelişmeler, üretim süreçlerine de yeni bir boyut kazandırmıştır. Bunlara ek olarak süper bilgisayarla birlikte iletişim teknolojilerinin gelişmesi de üçüncü sanayi devriminin ortaya çıkmasında önemli rol oynamıştır (Davutoğlu vd., 2017: 555).

Üretim sürecinde iletişim teknolojilerinin ve bilgisayarların yer almasıyla birlikte, daha küçük, pratik ve mekanik ürünler gündelik hayatta yer almıştır. Bu süreçte makineler, iş hayatında olduğu gibi gündelik hayatta da kullanılmaya başlanmış ve böylelikle kas gücüne yönelik ihtiyaç kişisel yaşamda da ortadan kalkmaya başlamıştır (EBSO, 2015: 6). 1970'li yıllardan sonra elektronik, iletişim ve bilgi teknolojilerinin gelişimiyle beraber üretimin otomasyonu sağlanmıştır. Bununla birlikte programlanabilir mantıksal denetleyici PLC'lerin gelişimi ile birlikte üretimde otomasyon daha fazla ilerleme göstermiştir. Bu kapsamda Endüstri 1.0 üretimin makineleşmesi, Endüstri 2.0 üretimin serileşmesi olarak ifade edilirken,

Endüstri 3.0 ise üretimin otomasyonu ve sayısallaşması şeklinde tanımlanmıştır. Bu süreçte mikro elektronik, fiber optik, bilgisayar, lazer gibi teknolojiler ile nükleer, biyogenetik, telekomünikasyon, biyotarım gibi bilimlerin gelişimiyle birlikte üretimin yönü ve biçimi de etkilenmiştir. Ulaşım ve iletişimdeki ilerlemelerle birlikte sanayi ve ticaret küreselleşmiştir. Ayrıca bu dönemde gerçekleşen olaylardan biri de dünya kaynaklarının hızla tükenmesi ve bu kapsamda ortaya çıkan sürdürülebilirlik kavramıdır. Bu doğrultuda üçüncü sanayi devriminde yenilenemez enerji kaynaklarında yaşanan sıkıntılar ve çevreyle ilgili sıkıntılar neticesinde rüzgar, güneş gibi yenilenebilir enerji kaynakları önemli hale gelmiştir (Davutoğlu vd., 2017: 555-556).

Tablo 1.2. Endüstri 3.0 ile Endüstri 4.0 Arasındaki Temel ve Sistemik Farklar

ENDÜSTRİ 3.0	ENDÜSTRİ 4.0
Endüstri 3.0'da üretim sürecinde makinelerin önceden yapılandırılmaya ihtiyacı vardır, birbirinden bağımsız olarak her kullanım ve değişiklikte ayarlanması gerekir.	Endüstri 4.0'da üretim sürecinde makineler diğer makinelerle iletişim kurarak ayarların yanı sıra güvenlik mekanizmaları etrafında akıllı bir şekilde çalışır.
Endüstri 3.0'da süreç izleme oldukça zor ancak her bir çalışan veya makine kendi verimlilik oranında tek bir problem odaklı çalışır.	Süreç izleme neden-sonuç ilişkisi içinde kapsamlı olarak makineler üretimi durdurma yeteneğine sahip olarak sorunları düzeltmek için akıllı makinelerdeki sensörler aracılığı ile sinyal verir.
Sıradan ürünlerin üretimi kolay yapılırken, özel ürünlerin üretiminde sıkıntılar yaşanır.	Akıllı makineler aracılığı ile her bir müşteri için ayrı ayrı olmak üzere aynı anda onlarca ve birbirinden farklı ürünler üretebilme yeteneğine sahip olarak üretim yapılır.
Endüstri 3.0'da envanter süreçteki değişimi dikkate alarak stoklamaya önem verir.	Endüstri 4.0'da akıllı fabrikalar kendi üretim kaynaklarını dikey-yatay entegrasyon sistemleriyle oluşturduğundan tam zamanlı üretim yöntemiyle müşteri odaklı çalışma sonunda stoklamaya yer verilmez.
Endüstri 3.0'da makineler insanın fiziksel yapısı ve işgücü temeline göre dizayn edilir.	Endüstri 4.0'da makineler robot teknolojisine sahip olarak sistemlerin entegrasyonuna göre çalıştılarından işgücü temeline yer verilmez.
Endüstri 3.0'da görevler, yetkiler, sorumluluk ve iş tanımları, standartlar mevcut hukuki sistemle yapılandırılır.	Endüstri 4.0'da yetkiler, görevler, sorumluluklar, iş tanımları ve standartlar gelecekteki hukuki sistemlerle yapılandırılır.
Endüstri 3.0'da mesleki eğitimlerin mesleki teknik ağırlıklı yapılarak çalışanları kalifiye olması amaçlanır.	Endüstri 4.0'da bilişim sistemleri ile bilgi ve veri-bilişim sistemiyle daha çok robot teknolojisine sahip olarak akıllı makinelerin çalıştırılmasına yönelik eğitimler oluşturularak personelin kalifiye amaçlanır.
Endüstri 3.0'da karar yapısı insan odaklı olarak yapılandırılır.	Endüstri 4.0'da karmaşık durumlarda karar verme yetkisi yapay zekâya sahip olan robotlar vasıtasıyla gerçekleştirilecek.
Endüstri 3.0'da makineler birbirinden bağımsız olarak çalışmaktadır.	Endüstri 4.0'da sistemlerin entegrasyonu ile akıllı fabrikalarda makineler birbirine bağımlı olarak hem kendi çalışmasından hem de diğer makinelerin çalışmasından sorumlu olacak.

Kaynak: (Davutoğlu vd., 2017: 556-557)

Endüstri 3.0'a karşılık olarak ilk kez 2011'de Almanya'daki Hannover Fuarı'nda dile getirilen Endüstri 4.0, genel anlamda sanayide makinelerin insan gücüne ihtiyaç duymaksızın kendilerini ve üretim süreçlerini yönetmesiyle birlikte ortaya çıkmıştır. Söz konusu makineler bu güncel ve üst düzey yapılarını bilgisayar, internet ve iletişim teknolojilerinin bileşimiyle meydana çıkan karma teknolojiye borçludur. Nesnelerin interneti olarak adlandırılan bu gelişmiş yapı, fabrikaların üretimi kendi kendine gerçekleştirebilmesine ve kendi kendini yönetebilmesine imkân sağlamıştır. Söz konusu gelişmeler ışığında dördüncü sanayi devriminin üretime yeni bir boyut kazandırdığı ve dünyada yeni bir sanayi devriminin yaşanmakta olduğu aşikârdır (EBSO, 2015: 7). Günümüzde hızla yaygınlaşan Endüstri 4.0'da temel amaç, kendi kendini yönetebilen üretim süreçlerinin gerçekleştiği akıllı fabrikaların tesis edilmesidir. Akıllı fabrikaların oluşumu ise doğrudan nesnelerin interneti ve siber fiziksel sistemlerle bağlantılıdır ve akıllı fabrikalar için temel şarttır. Dolayısıyla dördüncü sanayi devrimini anlayabilmek için öncelikle ilişkili olduğu kavramları bilmekte fayda vardır. Bu kavramlardan birçoğu, özellikle nesnelerin interneti ve 3D yazıcılar gibi teknolojiler birçok alanda etki göstererek günümüzde hayata geçirilmiştir ve ilerisi için önemli ipuçları vermektedir (EBSO, 2015: 9).

Sonuç olarak üçüncü ve dördüncü sanayi devrimlerini karşılaştırdığımızda, üçüncü sanayi devriminde firmalar kapsamında belirlenen basit görevler, tekrar eden süreçler, sorumluluk, görev, yetki tanımları, işlem süreçleri ve süreleri için var olan standartlar, dördüncü sanayi devrimiyle birlikte değişiklik göstermiştir. Diğer bir ifadeyle yeniden yapılanmayla birlikte organizasyonel yapı değişmiş ve dolayısıyla yetkiler, görevler ve sorumluluklar da önceki döneme göre farklılaşmıştır. Bu kapsamda çalışanlardan beklenen beceriler de değişecek ve yapay zekâya sahip robotların sayısında artış görülecektir. Bulut bilişim sistemi vasıtasıyla görselleştirme sonucunda aksiyon süresinde azalma gerçekleştirilerek verimlilik artışı sağlanacaktır. Sistemlerin entegrasyonu ile birlikte ise arıza arama tümüyle sensörler vasıtasıyla akıllı ürün ve fabrikalarda oluşturulacaktır. Bununla birlikte kestirimci bakım ise tam anlamıyla yapay zekâya sahip robotlarla gerçekleştirilecek ve zaman tasarrufu sağlanarak maliyetler en uygun düzeye getirilecektir. Ayrıca dördüncü sanayi devrimiyle birlikte sektörler arasındaki sınır kaldırılarak değer zincirindeki dizilim değişebilecektir. Bu kapsamda işletmeler de rekabet avantajı elde edebilmek amacıyla yeni stratejik kararlar alacak ve organizasyonel yapılarını yeniden dizayn edecektir (Davutoğlu vd., 2017: 557). Her ne kadar bazı araştırmacılar tarafından dördüncü sanayi devriminin, üçüncü sanayi devriminin bir devamı

niteliğinde olduğu ileri sürülse de, çalışmanın bu bölümünde iki devrim arasındaki farklılıklara detaylı olarak yer verilmiştir.

3.5. Endüstri 4.0'ın Ana Teknolojileri

Endüstri 4.0, bilgisayar teknolojisi, dijital üretim teknolojisi, otomasyon teknolojisi, ağ iletişim teknolojisi ve benzeri birçok alanı kapsayan karmaşık ve esnek bir sistem şeklinde ifade edilebilir (Zhou vd., 2015: 2149). Diğer bir ifadeyle dördüncü sanayi devrimi, tam anlamıyla teknoloji odaklı olup, fabrikadaki fiziksel sistemlerin tümünün otomatikleştirildiği ve uzaktan takip edilebilir duruma getirildiği bir dönem olarak gösterilebilir. Endüstri 4.0 ile birlikte akıllı fabrikaların faaliyete geçirilmesi, üretim sisteminde endüstriyel robotların yer alması ve bu robotların çevreyle iyi bir iletişime sahip olarak sorunsuz çalışmaları amaçlanmaktadır (Çalapkulu, 2021). Söz konusu amaçların gerçekleştirilebilmesi için de bazı teknolojilere ihtiyaç duyulması kaçınılmazdır. Bu teknolojilerle birlikte bilgi ağı ve haberleşme geliştirilip dördüncü sanayi devriminde bahsedilen amaçlara ulaşılması beklenmektedir (Pamuk ve Soysal, 2018: 6). Bu kapsamda kullanılacak temel teknolojiler; yapay zeka, nesnelerin interneti, siber güvenlik, üç boyutlu yazıcılar, büyük veri, otonom robotlar, siber fiziksel sistemler, simülasyon, yatay ve dikey entegrasyon, akıllı fabrikalar, bulut bilişim sistemi ve artırılmış gerçekliktir.

3.5.1. Yapay Zekâ (Artificial Intelligence)

Yapay zekâ, makinelerin mantıksal bir çerçevede düşünme ve öğrenme yeteneği olarak ifade edilebilir (Gubán ve Kovács, 2017: 113). Diğer bir tanıma göre yapay zekâ, insan zekâsına özgü olan düşünme, sorun çözme, karar verme, öğrenme, iletişim kurma gibi yüksek bilişsel fonksiyonları sergilemesi istenen yapay bir işletim sistemidir (UİB, 2017: 4). Yapay zekânın aracılığıyla artık makineler, daha önce yalnızca insanlar tarafından yazılan programlar kapsamında değil, aynı zamanda bilinçli ve bağımsız olarak, yapılması zor ve daha karmaşık görevleri gerçekleştirebilmektedir (Gubán ve Kovács, 2017: 113).

Yapay zekâ bir makinenin düşünme, problem çözme ve öğrenme gibi insan zihnine özgü olan bilişsel işlevleri taklit ettiği zaman, genel anlamda uygulanmış olmaktadır. Yapay zekâ bir bilgisayarın, insanların düşünce yapısına benzer nitelikte bilgisayar kontrollü bir robot ya da bir yazılımın mantıklı bir şekilde düşünüyor olmasının bir yoludur. Bu kapsamda insan zihninin nasıl düşündüğü, problemi nasıl ele aldığı ve nasıl karar verdiği incelenmekte ve daha sonra da elde edilen sonuçlar akıllı yazılım aracılığıyla sistemlerin geliştirilmesi için kullanılmaktadır (UİB, 2017: 4).

Yapay zekâ, daha önce karşılaşılan durumlardan öğrenerek, gelecekteki zor ve karmaşık karar süreçleri için girdi sağlayabilir ve bu süreci otomatikleştirebilir. Bu sayede somut kararların hem geçmişteki deneyimlere hem de verilere göre verilmesini daha kolay ve daha hızlı hale getirebilir. Bu kapsamda verilere dayalı rasyonel kararlar alabilmek ve akıldışı taşkınlıkların yok olması yapay zekânın olumlu yanlarına örnek gösterilebilir. Bununla birlikte yazılanlardan hareketle insanlık için varoluşsal bir tehdit olabilecek olması da yapay zekânın olumsuz yanlarından biri olarak gösterilebilir (Schwab, 2016: 161).

Günümüzde yapay zekâ çeşitli alanlarda kullanılmaktadır. Aslında yapay zekânın en çok bahsedilen örneği satranç bilgisayarının satranç şampiyonunu yenmesidir. Sistem bilgiyi depolar ve zaman içerisinde deneme yanılma teknikleriyle kendini geliştirebilmektedir. Diğer bir ifadeyle sistem, depoladığı bilgileri yorumlayabilir ve daha hızlı tepki verecek hale gelebilir. Yapay zekâ genellikle robotik alanlarda kullanılsa da, giderek artan bir şekilde gelişen teknoloji ile insanlar, gelecekte belki de yapay zekâ aracılığıyla cep telefonları tarafından yönlendirilir hale gelecektir (Bulut ve Akçacı, 2017: 57). Söz konusu durum da daha önce ifade edildiği gibi insanlık için varoluşsal bir tehdit olmasına örnek gösterilebilir.

3.5.2. Nesnelerin İnterneti (Internet of Things)

Yakın zamana kadar literatürde Endüstri 4.0 veya nesnelerin interneti kavramlarıyla ilgili bilgi edinmek istenildiğinde yeterli düzeyde bilgiye ulaşılması zordu. Ancak yıllar geçtikçe söz konusu kavramlar endüstriler, işletmeler, tedarik zincirleri ve hatta gündelik hayat için oldukça önemli kavramlar haline gelmiştir. Özellikle cep telefonları gibi elektronik cihazların “akıllı” kelimesiyle birlikte ifade edilmesi ve söz konusu “akıllı” yapının günden güne daha fazla gelişim göstermesi, nesneler arasındaki etkileşimi ve iletişimi önemli ölçüde artırmıştır. Nitekim akıllı olarak ifade edilen nesnelerin kullanımı da küresel anlamda günden güne hızlı bir şekilde artmaktadır. Ayrıca kablosuz ağ, sensör gibi iletişim unsurlarının fiyatının giderek azalması, nesnelerin internetinin gelişimini oldukça etkilemekte ve hızlandırmaktadır (Koçak, 2019: 14).

Nesnelerin interneti (IoT), çok sayıda makine ve cihazı birbirine bağlayarak senkronize eden endüstriyel bir çerçeveyi belirtmektedir (Vista, 2021). Diğer bir tanıma göre nesnelerin interneti, teknolojinin gösterdiği gelişime paralel olarak nesnelerin birbirleriyle iletişim kurması ve bu iletişime bağlı olarak birtakım fonksiyonları doğrudan uygulayabilir hale gelmesidir (Koçak, 2019: 15). Bu kapsamda Endüstri 4.0’ın temel alt yapı elemanı, nesnelerin interneti olarak ifade edilebilir. Nesnelerin interneti, veri toplayan ve bu verileri ihtiyaç durumuna göre işleyen ve dönüştüren birtakım akıllı ve bağlantılı sensörlerden oluşmaktadır.

Sonrasında ise söz konusu veriler, kullanıcının veya sistemin amaçları doğrultusunda bireylere veya diğer aygıtlara iletilmektedir (Schwab, 2019: 138).

Daha önceki sanayi devrimlerine bakıldığında, endüstriyel süreçlerin kapsamı ilk önce “insandan insana” iken daha sonra “insandan makineye” halini almıştır. En sonunda ise Endüstri 4.0 ile birlikte endüstriyel süreçlerde “makeden makineye” anlayışı geçerli olmuştur. Bu kapsamda nesnelere interneti de ileri düzeyde teknoloji kullanımı ile birlikte, üretim süreçlerindeki insan faktörünü mümkün olduğunca minimize eden ve böylece sistemin kusursuz olmasına katkıda bulunan bir Endüstri 4.0 elemanıdır (Koçak, 2019: 16). Ancak şunu belirtmek gerekir ki sözü edilen “makeden makineye” anlayışı tek başına nesnelere interneti kavramına karşılık gelmemektedir. Nesnelere interneti, “makeden makineye” iletişimin daha gelişmiş bir modelidir ve oldukça karmaşık bir sistemdir. İfade edilen “makeden makineye” anlayışı yalnızca bir cihazdan diğerine olan bağlantıya karşılık gelirken, nesnelere interneti ise cihazlar arasındaki bağlantıyla birlikte iletişim ve etkileşimi sağlayan ve ayrıca veri analizi ile çözümler yapan bir sistemdir (Koçak, 2019: 18-19). Dolayısıyla nesnelere interneti aslında bir hareket, durum ya da olayın gerçekleşmesiyle başlayan bir süreçtir. Bu kapsamda sistemde tanımlanmış bir durumun gerçekleşmesi neticesinde, bu durumla alakalı veriler bir hareketi başlatmaktadır. Bu hareketlere nesnelere tarafından duyarlılık gösterilmekte ve hareketler akıllı etiketler ve sensörler aracılığıyla sisteme iletilmektedir. Sonrasında ise sistem bu durumlara yönelik tanımlanmış davranışları sergilemeleri için makine ve cihazlara birtakım komutlar göndermektedir. Örneğin Endüstri 4.0’ın entegre edildiği bir süreçte, bir market alışverişinde, raftan bir ürün alındığında bu hareket raflarda bulunan sensörler aracılığıyla algılanmakta ve sisteme kaydedilmektedir. Sistemde daha önce tanımlanmış algoritmalar kapsamında bu veriler işlemsel bir duruma getirilerek, tedarik zinciri sürecinde yer alan tüm elemanlara çeşitli komutlar iletilmektedir. Tedarik zincirindeki bir elemana, üretim kapsamında belirli miktarda hammaddeyi fabrikaya gönder komutu olabilirken, fabrikadaki makineler ise üretime başla şeklinde komutlar iletilmektedir (Koçak, 2019: 15).

Nesnelere interneti teknolojisinin kazandırdığı birçok avantaj mevcuttur. Bahsedilecek avantajların ortak özelliği, giderlerde azalmaya yol açarak maliyet avantajı sağlaması ve böylelikle gelir ve kâr düzeylerinin artış göstermesidir. Söz konusu avantajlardan biri üretimin pratikleşmesidir. Fabrikalardaki yönetim ve üretim süreçleri akıllı robotlar vasıtasıyla gerçekleşeceği için istenmeyen durumlar gerçekleştiğinde üretim faaliyetleri de otomatik olarak durdurulabilecektir. Diğer bir avantaj akıllı ölçüm aletleri sayesinde enerji kullanımı konusunda

optimum düzeyin belirlenerek gereksiz enerji kullanımının ve altyapı maliyetlerinin önlenmesidir. Yine akıllı fabrikalardaki üretim sürecinde robotların yer alması ile birlikte insan kaynağına duyulan ihtiyacın azalması da avantaj olarak değerlendirilmektedir. Diğer bir avantaj olarak ise tedarik zincirinin daha akıllı duruma gelmesi söylenebilir. Ürünler tedarik zinciri boyunca, üzerlerine yerleştirilecek akıllı etiketler ve sensörler sayesinde kendilerini yönetebileceklerdir (Gabaçlı ve Uzunöz, 2017: 155). Bu kapsamda nesnelerin interneti ile birlikte tedarik zincirlerinin ve endüstrilerin envanter ve stok seviyeleri de mükemmelleşebilmektedir. Makine ve ekipmanların birbirleriyle etkileşim ve iletişim halinde olmasıyla birlikte, ürüne ne zaman ihtiyaç duyulacağı bilinebilecektir. Söz konusu durum hammadde ve ürün stoklarının belirlenmesinde oldukça kritik bir role sahiptir. Nitekim bu yaklaşımla birlikte envanterler azalacak, hatta tümüyle ortadan kaldırılabilecektir (Koçak, 2019: 18).

Sözü edilen avantajlarla birlikte nesnelerin internetinin sebep olduğu birtakım dezavantajların da olduğu görülmektedir. Bunlardan ilki robotların üretim sürecinde yer almasıyla birlikte düşük becerili işgücünün işlerini kaybetme durumudur. Diğer bir dezavantaj olarak artan karmaşıklıkla birlikte olası kontrol kaybının gerçekleşmesi söylenebilir. Bunlara ek olarak sisteme olası izinsiz erişimler ile birlikte ortaya çıkabilecek güvenlik tehditleri de yine önemli bir olumsuz etki olarak görülmektedir (Schwab, 2016: 150).

3.5.3. Bulut Bilişim Sistemleri (Cloud Computing Systems)

Bulut bilişim sistemlerinin temelleri, internet devlerinden biri olan Amazon firması tarafından 1950'li yıllarda atılmıştır. Firma, veri merkezlerini modern bir hale getirerek bulut bilişim sistemlerinin gelişmesinde kilit bir rol oynamış ve 2006 senesinde gerçek bulut bilişim hizmeti olan Amazon S3'ün hizmete girmesini sağlamıştır. 2008 yılında ise, danışmanlık ve araştırma şirketi olan Gartner, bulut bilişimin bilgi teknolojisi hizmetleri sektöründe hem tedarikçiler hem de kullanıcılar arasındaki ilişkiyi farklı boyuta taşıyabilecek potansiyeli olduğunu belirtmiş ve bu yıldan itibaren dünyada yaygın bir biçimde kullanılmaya başlanmıştır. Son yıllarda Türkiye'de de yaygınlaşan bulut bilişim teknolojisi, giderek artan bir şekilde büyümeye devam etmektedir (Güneş, 2019).

Günümüzde kullanıcılar teknolojik cihazlarında günden güne daha çok kişisel veri saklamak istediklerinden dolayı barındırma kapasitesi önemli problemlere yol açmaktadır. Bu duruma ek olarak cihazların özellikleri ve kapasiteleri giderek artmaktadır. Bilgisayar, notebook gibi taşınabilir akıllı cihazların özelliklerinin ve kapasitelerinin artmasıyla birlikte fiyatlar da bu doğrultuda yükselmektedir. Söz konusu problemlerin üstesinden gelmek amacıyla

ortaya çıkan bulut bilişim sistemleri veya bulut teknolojisi, internet aracılığıyla erişimde bulunulan veri depolama hizmeti, yazılım uygulaması ve işlem kapasitesi olarak ifade edilmektedir (Güneş, 2019). Diğer bir ifadeye göre bulut bilişim teknolojisi, internet temelli bir bilgi işlem modelidir. Büyük sunucular internet aracılığıyla bilgilerin paylaşımını ve depolanmasını gerçekleştirmektedir. Böylece bilgiye her zaman ve internetin olduğu her yerden ulaşılabilmektedir (Koçak, 2019: 20).

Bulut bilişim sistemleri her geçen yıl daha güçlü ve hızlı hale gelmekte ve etkili, verimli ve yenilikçi üretim stratejilerinin gerçekleşmesini sağlamaktadır. Bu noktada robot teknolojisi, sensörler ve yapay zekâdan yararlanılmaktadır. Bu durum işletmeleri, üretimin artırılması konusunda cesaretlendirmektedir. Bu kapsamda akıllı fabrikalar giderek artan bir biçimde makine verilerini ve analitiğini bulut teknolojisine aktarmaktadır. Böylece üretim sistemleri için daha fazla veriye dayalı hizmetler sağlanmaktadır (Vista, 2021).

Bir arama motoru platformundan doğan bulut bilişim, yüksek performans sunabilen düşük maliyetli bir bilgi işlem teknolojisidir. Şu anda da farklı internet hizmetleri sağlamaktadır (Zhou vd., 2015: 2149-2150). Bu kapsamda sağladığı birçok avantajla birlikte bazı risklere de sahiptir. İlk olarak avantajlarından bahsedildiğinde, bulut bilişimin maliyet açısından ölçeklendirilebilir ve yönetilebilir hizmetler sağlaması karşımıza çıkmaktadır. Fiyatlar hizmetin ne oranda kullanıldığına göre belirlenmektedir. Diğer bir avantajı hem büyük hem de küçük ölçekli işletmeler için kolay kurulum ve yönetim sağlanmasıyla birlikte, geniş bir çerçevede hizmet sahası servis çeşitliliği bulunmasıdır. Diğer bir avantajı ise kullanıcıların hizmetlere her yerden erişiminin sağlanarak kolay yedekleme ve değişik bölgelerde veri yönetimi ve saklama imkânının verilmesidir (Şener, 2020).

Daha önce de ifade edildiği üzere bulut bilişim hizmetleri, avantajlarla birlikte bazı riskler de barındırmaktadır. Bunlardan ilk akla geleni, gerekli güvenlik önlemleri alınmadığı takdirde birtakım saldırıların olabileceği ve bu durumun uygulamanın performansını düşürebileceğidir. Diğer bir risk, yapılan bütün bakımlara ve önlemlere rağmen bu tür hizmetlerde kesinti durumları yaşanabileceğidir. Yine internet erişimi mümkün olmadığı zamanlarda ilgili servise ulaşılmaması da önemli bir risktir. Bunlara ek olarak güvenlikle alakalı bilgilerin, üçüncü şahıs ve kurumlarla paylaşılması halinde çalınma riski mevcuttur. Bu noktada organizasyon içerisinde izin ve yetkilendirme hususunda dikkatli olunmalıdır (Şener, 2020).

3.5.4. Akıllı Robotlar (Smart Robots)

Robotlar endüstriyel faaliyetlerde ilk kez 1960'lı yılların başında kullanılmaya başlanmıştır. 1961'de ise General Motors, ilk olarak endüstriyel robot kullanmıştır. "Ultimate" adındaki bu cihaz, baskı gibi bazı işlemlerde kullanılmıştır. Bu dönemlerde kullanılan robotlar akıllı cihazlar olmadıkları için yüksek riske sahip faaliyetlerde yalnızca operatörler aracılığıyla yönetilerek işlevsel olabilmekteydi. Diğer bir ifadeyle robotlar insan faktörüne dayanmaktaydı. Lakin yine de bu dönemde kullanılan robotlar, montaj ve kaynak gibi üretim süreçlerinde önemli düzeyde verim artışı ve performans gerçekleştirmişlerdir. Daha sonraki yıllarda ise gelişmeler kaydedilmiş ve günümüzde robotlar gün geçtikçe daha çok insana ait özelliklere ve yeteneklere sahip olmaya başlamışlardır (Koçak, 2019: 37). Elbette robotlar da gelişime ve evrime tabidir. Endüstri 4.0 ile birlikte robotlar, kendi kendine yeten, özerk ve etkileşimli olacak şekilde tasarlanmaktadır. Böylelikle robotlar yalnızca insanlar tarafından kullanılan araçlar olmaktan çıkıp, insanlarla birlikte çalışabilen bütünleşik çalışma birimleri haline almaktadırlar (Gilchrist, 2016: 209).

Akıllı robotlar, dışarıdan bir etki olmaksızın görevleri gerçekleştirebilen makinelerdir. Bu robotlar güvenli bir biçimde insanlar ile etkileşime girebilmekte ve çalışabilmektedir (Vista, 2021). Endüstri 4.0 ile birlikte robotlar, Endüstri 3.0'daki işlevlerinden farklı olarak statik bir şekilde değil, dinamik olarak sürekli faaliyette bulunan robotlar haline gelmiştir (Sart, 2020). Akıllı robotlar gelişmiş otomasyon, kendi kendine öğrenme, görüntü tanıma, çevreyle etkileşime girme becerisi gibi son teknolojileri kapsamaktadır (Martinelli vd., 2021: 163).

"Otomasyon" kavramı ile birlikte anılan kavramların başında robotlar ya da robot teknolojisi gelmektedir. Günümüzdeki endüstriyel süreçlerde oldukça yaygın bir şekilde kullanılan robotlar, objektif çözümlene becerileri ile insanlardan kaynaklanan hataları minimum düzeye indirebilme özelliğine sahiptir. Söz konusu özelliği ile robotlar, Endüstri 4.0'ın aracı olan karanlık veya akıllı fabrikaların kurulabilmesi için büyük öneme sahip olmakla birlikte, bu döneme öncülük etmektedir. Dördüncü sanayi devriminde akıllı bir fabrikada, robotların birbirleriyle devamlı iletişim ve etkileşim halinde olduğu ve bu sayede işlerin yoğunluğuna ve diğer robotların performansına bağlı olarak gerektiğinde destek sağlamaları amaçlanmaktadır. Bununla birlikte robotlar, anlık değişen üretim planlarına uyum sağlayabilecek ya da müşterilerin kişisel talepleri doğrultusunda esnek üretim uygulamasını benimseyerek üretim gerçekleştirebileceklerdir. Örneğin robot teknolojisinin yaygın bir biçimde kullanıldığı otomotiv endüstrisinde robotlar; montaj, kaynak, kalite kontrol ve boyama gibi faaliyetleri kendi kendilerine gerçekleştirmektedir ve Endüstri 4.0 ile birlikte robotların

birbirleriyle etkileşim halinde olması ve daha entegre bir robot ağı meydana gelmesi amaçlanmıştır. Bu kapsamda montaj alanında faaliyette bulunan bir robot, boyama hattında bir ihtiyaç olduğu takdirde bu durumu algılayabilecek ve harici bir komut almadan kendi analiz ve karar alma yeteneğiyle boyama hattına giderek faaliyette bulunabilecektir (Koçak, 2019: 36).

3.5.5. Büyük Veri (Big Data)

Büyük veri teknolojisi, büyük ve karmaşık veri setlerinden sistematik bir şekilde bilgi çıkarma yöntemidir. Verilerin tespit edilmesi, analiz edilmesi, depolanması, aktarılması, aranması, görselleştirilmesi ve güncellenmesi süreçlerini içermektedir. Büyük veri teknolojisi, yapılandırılmamış, yarı yapılandırılmış ve yapılandırılmış büyük miktardaki verileri tek bir yerde tanımlayabilmektedir (Vinitha vd., 2020: 3957).

Teknolojinin oldukça hızlı bir düzeyde ilerlemesiyle beraber, günümüzde internet ve sosyal medya kullanımı yoğun bir şekilde artmış ve bilgiye erişmek kolaylaşmıştır. Bilgi paylaşımı ve bilgiye erişimin bu kadar yaygınlaşmasıyla birlikte yanlış ve yararsız bilgi problemi de aynı ölçüde artış göstermiştir. Bu nedenle oluşan bilgi yığını zamanla bilgi çöplüğü şeklinde nitelendirilmiştir. Lakin bilim teknolojisinin gelişimiyle birlikte, bilgi çöplüğü şeklinde ifade edilen bu uçsuz bucaksız alandan faydalı bilgilerin tespit edilmesine imkân sağlanmıştır. Diğer bir deyişle, çok büyük miktarda bilginin bulunduğu söz konusu ortamdan faydalı, gerçek ve güvenilir bilgilerin tespit edilip saklanması mümkün hale gelmiştir ve tam bu noktada ise karşımıza “büyük veri” kavramı çıkmaktadır. Bu doğrultuda büyük veri; toplumsal medya paylaşımları, fotoğraf, arama kayıtları, log dosyaları, blog, video gibi çeşitli kaynaklardan toplanan bütün verilerin anlamlı, faydalı ve işlenebilir hale dönüştürülmüş biçimi olarak ifade edilmektedir. Bahsedilen kaynaklardan alınan bilgilerin toplanarak doğru analiz yöntemleriyle yorumlandığında işletmeler doğru stratejik kararlar alabilecek, risk yönetimini daha iyi yapabilecek ve daha fazla inovasyon yapabileceklerdir. Bu doğrultuda gelişen teknolojiyle birlikte büyük veri, işletmeler için oldukça kritik bir öneme sahiptir (Gabaçlı ve Uzunöz, 2017: 155-156).

Günümüz dünyasında internet kullanıcıları bilinçli ya da bilinçsiz bir şekilde kişisel birçok veriyi sisteme aktarmaktadır. Örneğin internette alışveriş sitesinde bakılan ürünler ve geçirilen süre, sosyal medyada paylaşılan bir yer bildirim, video ya da fotoğraf gibi veriler işletmeler açısından oldukça kıymetlidir ve müşterilere sunulacak ürün ve hizmetler hususunda işletmelere fikir vermektedir. Bununla birlikte işletmeler rekabet gücünü artırabilmek ve fark yaratabilmek için elde ettikleri verileri hızlı bir biçimde işleyerek faydalı ve anlamlı duruma getirmeli ve operasyon süreçlerini bu bilgiler ışığında tasarlamalıdır. Bu noktada hız oldukça

önemlidir. Aksi takdirde değişimlere ayak uyduramayan işletmelerin rekabet gücü olumsuz olarak etkilenmektedir. Dolayısıyla işletmelerin ve hatta endüstrilerin söz konusu yüksek hızla sahip olmasında büyük veri oldukça önemli bir role sahiptir. Tüm bunlara ek olarak veriler yalnızca insanlar vasıtasıyla değil, aynı zamanda nesnelerin interneti kapsamında makinelerden de toplanmaktadır ve bu durum da veri artışını etkileyen diğer bir etkidir (Koçak, 2019: 22).

3.5.6. Yatay ve Dikey Entegrasyon (Horizontal and Vertical Integration)

Tam entegre bilgi teknolojileri ve operasyon teknolojileri sistemlerine sahip olmak dördüncü sanayi devriminin amaçlarındandır. Mühendislik, üretim, pazarlama ve satış sonrasıyla yakından ilişkili olduğu bir yapı oluşturmak istenmektedir. Benzer şekilde tedarik zincirindeki işletmeler de birbirleriyle etkileşim halinde olup daha entegre hale geleceklerdir. Böylece veri entegrasyon ağları, otomasyon düzeylerinde iş birliği, ve tam anlamıyla otomatik değer zincirleri sağlanacaktır (Gilchrist, 2016: 209). Bu kapsamda ele alınan dördüncü sanayi devriminde yatay ve dikey entegrasyonun optimum düzeyde çalışması için veri ve bilgi önemli bir rol oynamaktadır. Veri depolama işleminin başarılı bir şekilde sürdürülebilmesi için de bulut sistemi devreye girmelidir. Bununla birlikte anlamlı ve faydalı verilere ulaşabilmek için veri madenciliği gereklidir. Doğru verilerle doğru büyüme gerçekleştirilebilir ve bu büyüme için en önemli faktör ise entegrasyondur (Proente, 2018).

Endüstri 4.0'ın temelinde birbirleriyle ilişkili yapıların sürekli etkileşimi ve iletişimi vardır ve bu durum üretim için kritik öneme sahiptir. Söz konusu iletişimin ve etkileşimin sağlanabilmesi açısından yalnızca belirli noktalarda değil, süreç içerisindeki bütün aşamalarda yatay ve dikey entegrasyonun sağlanması gereklidir (Koçak, 2019: 39). Bu doğrultuda dikey ve yatay entegrasyon kavramlarının Endüstri 4.0 kapsamındaki anlamları veya işlevleri, önceki dönemlere göre farklılaşmaktadır. Ticari büyüme stratejisi anlamındaki dikey entegrasyon; temel girdilere güvenli erişim, üretim maliyetlerini azaltmak, yeni pazar fırsatlarına daha çabuk cevap vermek gibi durumlar için yeni yetenek imkanı sağlayan işletmeleri satın almayı içermektedir. Diğer bir deyişle tedarik zincirinin tasarım, üretim ve perakende bölümlerinin birleştirilmesini ifade etmektedir. Üretim açısından dikey entegrasyon ise üretim departmanının tedarik, kalite kontrol gibi üst seviye iş süreçleri ile sıkı bir biçimde koordine edilmesini ifade etmektedir (Islam, 2020). Son olarak Endüstri 4.0 açısından dikey entegrasyonun ne ifade ettiğine baktığımızda, dikey entegrasyonun işletmenin kendi iş birimlerinde kesintisiz, veri merkezli ve iş birliğini temel alan bir ağ oluşturmak manasına geldiği söylenebilir. Üretim süreçleriyle mühendislik, bilişim, lojistik, pazarlama ve satış gibi temel iş faaliyetleri arasında daha önce hiç görülmeyen bir uyum sağlanmaktadır (AB MARKET, 2020). Dikey entegrasyon

yalnızca süreçlerin kendi arasında değil, bütün süreçlerdeki teknolojik altyapılar arasında sürekli bir iletişim sağlanmasını ifade etmektedir (Koçak, 2019: 40).

Yatay entegrasyonu da farklı anlamlarıyla ele almak gerekirse, ticari büyüme stratejisi anlamındaki yatay entegrasyon, aynı müşteri profiline farklı ancak tamamlayıcı ürün ya da hizmetlerle hitap eden işletmelerin satın alınması anlamına gelmektedir. Böylelikle satın alan konumundaki işletme, pazar payını artırabilmekle birlikte müşterilere sunduğu ürün veya hizmetleri çeşitlendirebilmektedir. Üretim açısından ise yatay entegrasyon, üretim katında iyi bir şekilde entegre edilmiş süreçleri ifade etmektedir (Islam, 2020). Son olarak Endüstri 4.0 açısından yatay entegrasyonun ne ifade ettiğine baktığımızda, yatay entegrasyonun tedarikçilerden müşterilere kadar olan değer zinciri üyelerinin tümüyle ilgili olduğu söylenebilir (Yüksel, 2020). Diğer bir ifadeyle yatay entegrasyonun işletmenin tedarik zincirinin bütününde kesintisiz, veri merkezli ve iş birliğini temel alan bir ağ oluşturmak manasına geldiği söylenebilir (AB MARKET, 2020). Bu kapsamda tedarik zinciri ve üretim süreçlerindeki aşamaların (hammadde tedariki, pazarlama, sevkiyat vb.) birbirleri arasında ve aynı zamanda başka işletmelerin tedarik zinciri ve üretim süreçlerindeki aşamalarla arasında sürekli bir veri aktarımı sağlanabilmektedir. Ayrıca yatay entegrasyon ile birlikte yeni iş biçimlerinin de geliştirilmesine katkı sağlanmaktadır (Koçak, 2019: 39).

Sonuç olarak yatay ve dikey entegrasyonun gerçekleştirildiği dördüncü sanayi devriminde, üretim süreçlerindeki problemlere ve değişikliklere hızlı bir şekilde cevap verilebilmekte, müşterilere özel kişiselleştirilmiş üretim kolay hale gelmekte, işletmeler daha esnek bir yapıya sahip olmakta, küresel tedarik zincirinde optimizasyon elde edilmekte ve kaynak etkinliği artırılabilir (Eldem, 2017: 15).

3.5.7. Simülasyon (Simulation)

Önceleri üreticiler bir sürecin etkili ve verimli bir biçimde çalışıp çalışmadığını test etmek istediğinde, deneme yanılma yöntemini tercih etmekteydi (Gilchrist, 2016: 209). Daha önceki üç sanayi devrimiyle birlikte iş dünyasında ve fabrikalarda yer alan buhar, elektrik ve bilişim güçlerinden sonra dördüncü sanayi devrimi ile birlikte simülasyon teknolojisi de fabrikalarda yer almaktadır (EBSO, 2015: 20). Henüz yeni bir teknoloji olduğundan dolayı simülasyon, ürün tasarımı ve doğrulaması noktasında gerekli yeterliliklere sahip olsa da, dördüncü sanayi devriminin ilk yıllarında işletmeler genellikle bu teknolojiyi ürünün imalatında kullanmamışlardır. Böylelikle aslında gerçekleşmeden önce üretim süreçlerinin ve sistemlerinin davranışını inceleme fırsatını kaybetmişlerdir (Scanlan, 2022). Ancak zamanla simülasyonlar fabrika operasyonlarında daha da kapsamlı olarak kullanılmaya başlanmıştır.

Gerçek zamanlı verilerden faydalanarak tasarlanan bu sanal modellerde ürünler, insanlar ve makinelerle birlikte fiziksel dünyanın sanal gerçekliği oluşturulacaktır. Böylece operatörler fiziksel değişimden önce sanal dünyada olan sıradaki ürünün makine ayarlarını test edip optimize edebilecektir. Böylelikle makine kurulum süreleri düşebilecek ve kalite artabilecektir (Lorenz vd., 2015).

Dördüncü sanayi devriminde gerçek zamanlı verilerden yararlanmak ve fiziksel dünyayı yansıtmak için fabrika operasyonlarında kullanılan simülasyonlar (Vista, 2021); ürün tasarımında, üretim planlanmasında, malzeme akışı, stoklama süreçlerinde ya da beklenmedik olayların ve etkilerinin modellenmesinde yaygın bir şekilde kullanılmaktadır (Gubán ve Kovács, 2017: 114). Bu kapsamda simülasyon, fabrikadaki süreçlerde yaşanan değişikliklerin etkilerini test etmek amacıyla sanal gösterim kullanarak en iyi senaryoların sonuçlarını aktaran bir teknoloji olarak ifade edilebilir. Kısaca gerçek süreçlerin taklidi olarak tanımlanabilir (Akbaş, 2020). Simülasyon ayrıca, karmaşık ve akıllı üretim sistemlerinin tasarımı ve operasyonların yanı sıra karar verme sürecini optimize etmek amacıyla planlama ve keşif modelleri geliştirmek için de önemli bir teknolojidir (de Paula Ferreira vd., 2020: 1). Gerçekteki bir süreci ya da sistemi taklit etmek, uzmanların ilgili oldukları süreç ya da sistemi kontrollü ve tekrarlanabilir bir ortamda incelemelerini sağlamaktadır (Scanlan, 2022). Bu kapsamda işletmeler maliyetleri, riskleri, operasyonların performansını, uygulama engellerini ve Endüstri 4.0'a giden yol haritalarını değerlendirebileceklerdir (de Paula Ferreira vd., 2020: 1).

3.5.8. Eklemeli Üretim/3D Yazıcılar (Additive Manufacturing/3D Printers)

3D yazıcı teknolojisi yeni bir teknoloji olmamakla birlikte, ilk kez 1984 yılında uygulanmıştır. Lakin son 10-15 yıla kadar bu teknoloji hızlı prototipleme uygulaması haricinde yeterince ilgi görmemiştir. 3D yazıcı teknolojisi esas itibariyle 2006 yılında başlayan ‘‘Reprap Projesi’’ ile yaygınlaşmıştır. Birçok bilim insanına göre 3D baskı ile birlikte yenilikçilik noktasında bir çağ atlanmıştır. Çünkü 3D yazıcı teknolojisi ile artık hiçbir şey eskisi gibi olmayacaktır. Örneğin 3D yazıcı teknolojisi ile beraber stok yapmaya gerek kalmayacaktır. Çünkü bilgisayar ortamında üretim bilgilerinin tümü yüklenmiş halde olacaktır ve ihtiyaç duyulduğu anda istenilen miktarda ürün önceki dönemlere göre daha kısa sürede üretilabilecektir. Böylelikle stok maliyetleri artık problem yaratmayacak, israf önlenecek ve verimlilik artışı görülecektir (EBSO, 2015: 10).

3 boyutlu ya da 3D yazıcı, dijital üç boyutlu bilgisayar verisinin (üç boyutlu CAD çizim), elle tutulabilir gerçek nesnelere dönüşümünü sağlayan bir makinedir (EBSO, 2015: 10). Bu şekilde üretilen nesnelere artık hayatımızda yer almaktadır. 3D yazıcı teknolojisinin

endüstriyel düzeyde kullanımına ise ‘‘Eklemeli Üretim’’ denilmektedir (Eldem, 2017: 13). Bu kapsamda 3D yazıcı veya eklemeli üretim, dijital bir tasarımdan üç boyutlu fiziksel nesnelere yapma süreci olarak tanımlanabilir. Eklemeli işlemler gerçekleştirilerek elde edilen üç boyutlu nesnelere oluşturulmaktadır. Bir ekleme işlemi sürecinde, nesne oluşana kadar üst üste malzeme katmanları yerleştirilmektedir (Oztemel ve Gursev, 2020: 56). Eklemeler katman katman yapılmaktadır ve ileri teknoloji ile birlikte bu işlem çok ince katmanlarla yapılabilmektedir. Bu sayede ince katmanların ekleme noktaları fark edilmemektedir (Alçın, 2019).

3D yazıcı teknolojisi ile birlikte üreticilerin prototip ve tasarım fikri bulması daha kolay hale gelir ve böylece tasarım süresi ve çabası büyük oranda azalır. Bu kapsamda maliyet ve zaman verimsizlikleri azalırken, müşterilere daha fazla değer sunan kişiselleştirilmiş ürünlerin küçük partileri de üretilebilmektedir (Gilchrist, 2016: 210).

3.5.9. Akıllı Fabrikalar (Smart Factory)

1950’li yıllarda başlayarak daha sonrasında oldukça hızlı ilerleme kaydeden dijitalleşme, ‘‘akıllı yaşam’’ kavramını öne çıkarmıştır. Bilindiği üzere eskiden beden gücüyle gerçekleştirilen gündelik hayatımızdaki işlerin büyük bir çoğunluğu, günümüzde artık internet ağları ve makineler aracılığıyla yürütülebilmektedir. Konu endüstri kapsamında ele alındığında da sonuç benzerdir. Robotlar, makineler ve internet ağları üretim süreçlerinin neredeyse tamamına hakim olmuştur. Bu doğrultuda ise akıllı üretim süreçlerinin gerçekleştirildiği akıllı fabrikalar ve söz konusu fabrikalarda üretilen akıllı ürün kavramları ortaya çıkmıştır. Akıllı üretim, gelişmiş yazılım ve bilgisayar programlarının makinelere entegre edilmesiyle birlikte gerçekleşmiştir (EBSO, 2015: 16). Akıllı fabrikalar ise hızlı ve problem yaşanmadan karmaşık üretim süreçleri gerçekleştiren, sorunsuz ve daha uzun ömürlü ürünler üreten, üretimi akıllı robotlarla yapan ve ileri teknoloji kullanan fabrikalar olarak tanımlanabilir. Akıllı fabrikalarda insanlar, kendi kendilerini kontrol eden makineler, akıllı robotlar ve diğer üretim faktörleri birbirleri ile yoğun bir etkileşim halindedir. Bununla birlikte akıllı fabrikalarda siber güvenlik kapsamında makineler birbirleri ile iletişim ve etkileşim halinde olarak çalışabilmekte ve bir problem yaşandığında makineler otomatik olarak üretimi durdurarak problemi çözme hususunda ayrıcalığa sahiptir. Nihayetinde yalın üretim şekli ile tam zamanında üretimin gerçekleştirilmesi, makinelerin kendi üretim kaynaklarını planlamasıyla mümkün olmaktadır (Davutoğlu vd., 2017: 554).

Akıllı fabrika modeli, tasarım aşamasından başlayarak ürünün çıkışına kadar olan süreçteki sırasıyla gerçekleşen tüm aşamaların kesintisiz bir bağlantısıdır. Endüstri 4.0 ile birlikte makineler kendi kendine optimizasyon yaparak süreçleri iyileştirebilecek, sistemler ise

ağ ortamına özerk bir biçimde ayak uydurabilecektir. Bu noktada akıllı fabrika teknolojisi altında konu bağlamında anlatılan farklı teknolojiler de yer almaktadır. Akıllı robotlar ve yapay zeka gibi teknolojiler akıllı fabrika modelinin içerisinde yer almaktadır. Akıllı robotlar birbirleri ile etkileşime girip insanlarla birlikte çalışacak ve yapay zekâ teknolojisi ile birlikte insanlardan öğreneceklerdir. Böylece eskiye kıyasla daha fazla donanımlı robotlar üretim sürecinde yer alacaktır (Bıçakçı, 2019).

Tablo 1.3. Endüstri 4.0 Öncesi ve Sonrası Fabrikalar

Endüstri 4.0 Öncesi Fabrikalar	Endüstri 4.0 Sonrası Akıllı Fabrikalar
1. Makinelerin önceden yapılandırılmaya ihtiyacı vardır ve her kullanım ve değişiklikte ayarlanması ve değiştirilmesi gerekmektedir. Bunlar birbirinden bağımsız olarak çalışmaktadırlar.	1. Makineler diğer makinelerle iletişim kurarak ayarların yanı sıra güvenlik mekanizmaları etrafında akıllıca çalışmaktadır.
2. Süreç izleme oldukça zordur. Her bir kişi, ancak kendi verimlilikleri oranında ve tek bir problem odaklı çalışmaktadır.	2. Süreç izleme neden sonuç ilişkisi içinde kapsamlı olarak gerçekleştirilmektedir. Böylece makineler üretimi durdurma yeteneğine sahip olarak sorunları düzeltmek için sinyal vermektedir.
3. Ürün özelleştirme çalışmaları; zaman, maliyet ve kaynak gibi faktörler bağlamında oldukça zahmetlidir. Sıradan ürünlerin üretimi kolay yapılırken, özel ürünlerin üretiminde gecikmeler olmaktadır.	3. Ürün özelleştirme çalışmaları; lojistik, güvenlik, güvenilirlik, zaman maliyetleri ve sürdürülebilirlik faktörleri yoluyla en ideal sistem ve akıllı derleme yoluyla elde edilmektedir.
4. Envanter, süreçteki değişimi dikkate almak amacıyla stoklanmaktadır.	4. Makineler kendi üretim kaynaklarını planlayabilmektedirler. Böylece yalın bir üretim şekli ve tam zamanında üretim gerçekleştirmesi mümkün olmaktadır.
5. Makineler, insanın fiziksel yapısı ve işgücü temelinde sınırlıdır.	5. Makineler çevresindeki insanlara duyarlıdır ve çevresindeki insanlara uyum sağlayacak biçimde çalışmaktadırlar.

Kaynak: (EBSO, 2015: 17)

Dördüncü sanayi devrimindeki en etkili teknolojilerden bir tanesi akıllı fabrikalardır. Yukarıda anlatılanlardan hareketle akıllı fabrika, işlerin yapılış biçimini yeniden şekillendiren teknolojilerin ve trendlerin bir birleşimidir. Diğer bir ifadeyle fabrikaların işleyişinde bir devrim gerçekleşmiştir (Vista, 2021). Bu kapsamda Tablo 1.3.'de Endüstri 4.0 öncesi ve sonrasında fabrikalardaki değişikliklere yer verilmiştir.

3.5.10. Artırılmış Gerçeklik (Augmented Reality)

Dördüncü sanayi devriminin temel gereksinimlerinden biri gerçek ve sanal dünyaları entegre etmektir. Artırılmış gerçeklik de dijital bilgileri gerçek zamanlı deneyimlere entegre etme yeteneği anlamına geldiği için Endüstri 4.0'ın önemli bileşenlerinden biri olarak görülmektedir (Oztemel ve Gursev, 2020: 57).

Evrendeki tüm edinilmiş bilgilerin, belirli araçlar aracılığıyla elde edilen video/fotoğraf ya da diğer bilgiler ile düzenlenerek birlikte kullanılabilmesine artırılmış gerçeklik denilmektedir. Diğer bir deyişle artırılmış gerçeklik, gerçek bir çevrenin ve içerisindeki canlı-cansız varlıkların görüntülerinin, bilgisayarlar vasıtasıyla üretilen ses, grafik ve konum verileri gibi görsel efektler ve ek verilerle gerçek zamanlı olarak zenginleştirilerek daha anlaşılır ve detaylı bir biçimde tanımlanmasıdır (Koçak, 2019: 31-32). Kısaca ifade etmek gerekirse gerçekliğin bilgisayarlar vasıtasıyla değiştirilmesi ve artırılmasıdır (Davutoğlu vd., 2017: 554).

Artırılmış gerçeklik teknolojisi henüz yeni bir teknoloji olduğu için kullanımı şimdilik çok yaygın olmasa da zamanla işletmeler süreç iyileştirme ve karar verme mekanizmalarında bu teknolojiden oldukça yararlanacaktır (Koçak, 2019: 32). Bu kapsamda artırılmış gerçeklik teknolojisi bakım, montaj gibi karmaşık süreçlerin görüş alanı içine ek bilgi dahil ederek bu süreçleri basitleştirebilmektedir (Eldem, 2017: 14). Örneğin çalışanların bakım yapacağı sırada artırılmış gerçeklik gözlükleri gibi cihazlar kullanılarak bir parçanın değişimine dair talimatlar çalışanların görüş alanında görüntülenebilir (Lorenz vd., 2015). Bunlara ek olarak artırılmış gerçeklik ile birlikte endüstriyel tasarımcıların ürünler tamamlanmadan önce tasarımları ve sürecin işleyişini incelemesi sağlanmaktadır. Örneğin Volkswagen gerçek ve tahmini çarpışma testi görüntülerini kıyaslamak amacıyla artırılmış gerçeklikten yararlanmaktadır (Eldem, 2017: 14).

3.5.11. Siber Fiziksel Sistemler (Cyber Physical Systems)

1950'li yıllarda ilk modelleri ortaya çıkan ve yıllar geçtikçe hızla gelişen teknoloji ile birlikte ceplerimize sığabilecek kadar pratikleşen bilgisayarlar, her geçen gün daha da akıllı hale gelmektedir. Söz konusu hızlı gelişim ile birlikte bilgisayarların ürünlerle ve üretim süreçleriyle olan etkileşimleri de artmıştır. Yakın tarihte gerçekleştirilmesi imkansız olarak düşünülen işler, günümüzde bilgisayarların makinelere entegre edilmesiyle birlikte yapılması mümkün hale gelmiştir (EBSO, 2015: 18). Bu kapsamda ortaya çıkan siber fiziksel sistemler, kısaca siber ve fiziksel üretim süreçlerini entegre etmeyi amaçlamaktadır (Mukerji, 2018). Söz konusu teknoloji; sensörler, iletişim teknolojileri ve yazılım sistemleri vasıtasıyla

oluşturulmaktadır. Bilgisayarlar ve ağlar fiziksel süreçleri izleyerek kontrol eder. Fiziksel sistem ise tepkide bulunur, sistem yazılım kullanarak hareketi yorumlar ve sonuçları izler. Bu kapsamda nesnelere interneti ile beraber geniş bir iletişim ağı kuran, sanal ve gerçek dünyaları birbirine entegre ederek aradaki engelleri kaldırmayı hedefleyen siber fiziksel sistemler, dördüncü sanayi devriminin en temel bileşenlerinden biri olmakla birlikte akıllı fabrika modelinin de temel bir gücüdür. Örneğin üretim sürecinde bir hammadde tükendiğinde sistem üzerinden gerekli sipariş verilmektedir (Bıçakçı, 2019).

Siber fiziksel sistemler, fiziksel sistemlerin radyo frekansı (RFID) ve internet vasıtasıyla uzaktan kontrolünü kapsar. Sensörler ile desteklenen siber fiziksel sistemler, fiziksel dünyadaki hareketleri internet aracılığıyla toplamakta ve küresel olarak nesnelere etkileşimini kapsamaktadır (Alçın, 2019). Bu kapsamda siber fiziksel sistemler; üretim süreçleri, lojistik süreçler ve değer zinciri kapsamında yürütülen operasyonları, aralarındaki entegrasyonu ve uyumu maksimum seviyede sağlayarak yürütebilen sistemlerdir. Bu sistemler ile birlikte insan zekası ve gücüyle gerçekleştirilmesi zor olan faaliyetler hızlı ve mükemmel bir şekilde yapılabilmekte ve optimum düzeyde operasyonlar yürütülebilmektedir (Koçak, 2019: 28).

3.5.12. Siber Güvenlik (Cyber Security)

Siber güvenlik; cihazları, ağları, verileri, programları ve sistemleri dijital saldırılardan korumak amacıyla tasarlanmış süreç, kontrol ve teknolojilerden oluşmaktadır (Akbaş, 2020). Diğer bir ifadeye göre endüstriyel sistem verilerinin hacklenmesini ve endüstriyel cihazların arızalanmasını önlemeye yardımcı olan teknolojiye siber güvenlik denilmektedir (Vinitha vd., 2020: 3957). Her ne kadar konu kapsamında anlatılan nesnelere interneti, bulut bilişim teknolojisi gibi bileşenlerin sağladığı birçok fayda söz konusu olsa da aynı zamanda güvenlik tehditlerine de yol açabilmektedirler. Bilgisayar korsanları için endüstriyel casusluk ve veri hırsızlığı fırsatı doğabilmektedir. Endüstri 4.0'ın birçok faydasına rağmen işletmeler siber risk tehdidinin artacağını düşünmekte ve bu duruma çözüm aramaktadır. Bu kapsamda verilerin yalnızca yetkili ve sorumlu kişilere açık olması, veri kaynaklarının ve bütünlüğünün doğrulanması noktasında kritik öneme sahiptir. Örneğin bir fabrikada, önemli verilere yalnızca yetkili kişiler erişebilmelidir. Ayrıca cihazlara girilen bilgilerin de güvenilir kaynaklardan gelmesi ve doğruluğundan emin olunması için gerekli önlemlerin alınması gerekmektedir (Eldem, 2017: 14).

Üretimde ve endüstride kullanılan hatları siber saldırılara karşı korumak, yatay ve dikey entegrasyonun gelişimiyle beraber önemli hale gelmiştir. Sistemlerin ve makinelerin kimliklerinin harici müdahalelere karşı güvenli bir biçimde korunması, üretim sürecini de

etkilemektedir (Solmaz, 2020). Diğer bir ifadeyle bulut teknolojisi, sanal ortamlar ve uzaktan erişim gibi dijital imkanlardan yararlanma noktasında tüm dijital faktörlerin güvenliğinin optimum düzeyde olması gerekmektedir. Çünkü bilgilerin muhafaza edilmesi işletmeler ve endüstri için kritik öneme sahiptir. Tedarik zincirinde yer alan tüm üyelerin kendi içerisinde ve birbirleriyle güvenli bir biçimde iletişim ve etkileşim halinde olabilmesi, üretim optimizasyonu için kritik öneme sahiptir (Koçak, 2019: 41).

Nihayetinde Endüstri 4.0, siber güvenlik ortamlarının sağlanması ve bununla birlikte siber güvenlikten yararlanma hususunda oldukça önemlidir. Gerekli önlemler alınmadığı takdirde siber saldırılan yıkıcı sonuçları olabilmektedir. İşletmelerin bulut teknolojisi, veri paylaşımı gibi dijital süreçlerini çökertebilecek virüsler, üretim sürecini de olumsuz etkileyecektir. Ancak tüm bu risklere rağmen işletmeler, siber saldırıların siber güvenlik teknolojisi, güvenlik stratejileri ve üst düzey risk yönetimi ile önlenebileceği fikrine sahiptirler (Koçak, 2019: 41).

İKİNCİ BÖLÜM

İNSAN KAYNAKLARI YÖNETİMİ

1. İNSAN KAYNAKLARI YÖNETİMİ NEDİR?

İşletmelerin son yıllarda rekabet seviyesi yüksek ve dinamik çevresel şartlar altında sahip oldukları kıt kaynaklardan verimli bir şekilde faydalanmalarının önemi, günümüzde de giderek artmaktadır. Söz konusu kaynaklardan ise belki de en değerlisi insan ve ortaya koyduğu emektir. İşletmelerin, sahip oldukları diğer kaynaklarda olduğu gibi insan kaynağını da bilimsel temellere dayalı bir biçimde yöneterek, en iyi verimi almaları gerektiği literatürde kabul görmüştür (Benligiray, 2018: 3). Bu kapsamda 1980’li yıllardan sonraki süreçte, insana bakış açısındaki değişikliklerle ve yeni ihtiyaçlarla birlikte personel yönetimi kavramı yeniden sorgulanmış ve birçok işletmede personel yönetimi kavramı yerini insan kaynakları yönetimine bırakmıştır (Öcal, 2016: 6). İnsan kaynakları yönetimi terimi, iş sözleşmesinin ötesine geçerek, çalışanlar için iş hayatını daha kabul edilebilir kılmaya ve çalışanların daha güçlü hale gelmesini sağlamıştır (Collings vd., 2018: 6). Dünya genelinde insan kaynakları yönetiminin bilgi birikimi gerektiren bir uzmanlık alanı olduğu fark edildikçe, birçok işletme etkili insan kaynakları yönetimi uygulamaları gerçekleştirmeye başlamıştır (Öcal, 2016: 6). Bu durum günümüzde de geçerliğini korumakla birlikte işletmeler giderek daha fazla insan kaynakları yönetimine önem vermektedir. İnsan kaynakları yönetimine verilen söz konusu önem, insan kaynakları yönetiminin bir işletmenin başarısında kritik bir rol oynadığı, diğer bir deyişle işletme çalışanlarının işletmelerin amaçlarına ulaşmasında belirleyici olduğunun anlaşılmasıyla birlikte giderek artmıştır (Benligiray, 2018: 3).

İnsan kaynakları işletmenin nakit akışının yönetilmesi, ticari işlemlerin gerçekleştirilmesi, dış dünya ile iletişim kurulması ve müşterilerle ilgili olmak gibi birçok faaliyetin yerine getirilmesi bakımından bir işletmenin en önemli kaynağı olarak ifade edilebilir. İnsan kaynakları ve sahip oldukları potansiyel, bir işletmenin başarısı için temel belirleyicidir. Bu bağlamda küreselleşme ve teknolojik gelişmeler ışığında işletmelerin sürekli değiştiğini düşündüğümüzde, başarı sağlanması için çalışanların potansiyelleri ve yetenekleri de geliştirilmeli ve doğru bir şekilde yönetilmelidir (Haslinda, 2009: 180). Bu nedenle insan kaynakları yönetimi, işletmelerin rekabet edebilirliğini ve etkinliğini belirler ve işletmelerin varlığını devam ettirmesinde kritik bir rol oynar. Diğer bir ifadeyle etkili insan kaynakları yönetimi uygulamaları, işletmenin amaçlarına ulaşmasına yardımcı olmaktadır. Nitekim yapılan araştırmalar, etkili insan kaynakları yönetimi uygulamalarının çalışan memnuniyetine,

yaratıcılığa, üretkenliğe, işletmenin itibarına ve bu doğrultuda müşteri memnuniyetine yol açarak işletme performansına katkı sağladığını göstermektedir (Noe vd., 2017).

İnsan kaynakları yönetimi, basit anlamda “insan” ile ilgilendirilir. Bu bağlamda her işletmenin insanlardan oluştuğunu düşündüğümüzde, çalışanların yeteneklerini geliştirmek, onları yüksek performans seviyesine motive etmek ve işletmeye olan bağlılıklarını sürdürmelerini sağlamak, işletme amaçlarına ulaşmak için esastır. Dolayısıyla seçkin çalışanları elde edebilen, geliştirebilen, teşvik edebilen ve elde tutabilen işletmeler, etkili olarak amaçlarına ulaşabilecektir. Bunları gerçekleştirilmeyen etkisiz işletmeler ise durgunluk ve işten çıkma tehlikelerini göze alacaktır (Mbaknol, 2021). Bu kapsamda bir işletmenin insan kaynakları yönetimine gereken önemi verip vermediğinin anlaşılması mümkün olmaktadır. İşletmede insan kaynakları yönetiminin belirli bir büyüklüğe sahip olarak ayrı bir bölüm şeklinde ele alınması, bölümün doğrudan üst yönetime bağlı olması, bölümden sorumlu kişilerin işletmedeki unvanının diğer bölüm yöneticilerinin altında kalmamış olması, bölümden sorumlu yöneticilerin stratejik kararlara dahil olması vb. birçok kriter, işletmelerin insan kaynakları yönetimine önem verip vermediğinin kanıtıdır (Benligiray, 2018: 3).

İnsan kaynakları yönetimi iki temel felsefe üzerine kuruludur; işletmenin amaçları kapsamında insan gücünün verimli kullanılması ve çalışanların beklentilerinin karşılanarak gelişimlerinin sağlanması (Kantemir Kepil, 2010). Bu kapsamda insan kaynakları yönetimi, diğer kaynaklarla beraber insan kaynağının nasıl sağlanacağını, nasıl istihdam edileceğini ve nasıl yönlendirileceğini esas alan kavramsal bir çerçeve sunmaktadır. Dolayısıyla söz konusu faaliyetlerin tümü, çalışanların beklentilerinin ve ihtiyaçlarının karşılanması, kısa ve uzun vadeli hedeflerin gerçekleştirilmesi ve işletmenin sosyal sorumluluklarını yerine getirmesini sağlayacak biçimde planlanmalı, örgütlenmeli, yönlendirilmeli, koordine edilmeli ve kontrol edilmelidir. Bununla birlikte işletme içerisinde çalışan odaklı bir kültür de hakim olmalıdır (Öcal, 2016: 6).

Bu noktada anlatılanlardan hareketle insan kaynakları yönetiminin, istihdam ilişkisindeki işleri organize etmek amacıyla kullanılan birtakım politikaları ifade ettiğini söyleyebiliriz. Süreç içerisindeki işlerin ve işleri üstlenen çalışanların yönetimine odaklanılmaktadır. Bu doğrultuda insan kaynakları yönetimi temelde seçim, işe alma, öğretim ve geliştirme, ödül, iletişim, çalışan katılımı, performans yönetimi ve takım çalışması gibi süreçleri içerir. Ancak insan kaynakları yönetimini oluşturan süreçleri listelemek kolay olsa da, insan kaynakları yönetimi literatürde birçok tartışma ve anlaşmazlığı teşvik eden bir konudur. Çünkü devamlı bir şekilde değişim ve gelişim göstermektedir. Dolayısıyla insan kaynakları

yönetimi kavramının popülerliğine rağmen, günümüzde evrensel olarak kabul görmüş bir insan kaynakları yönetimi tanımı yoktur (Beardwell ve Claydon, 2007: 5). Literatürde insan kaynakları yönetiminin çeşitli tanımları yer almaktadır. Bu kapsamda birçok önemli araştırmacı insan kaynakları yönetimini farklı sözcüklerle farklı şekillerde tanımlamıştır.

Michael Armstrong'a göre insan kaynakları yönetimi; bir işletmenin en önemli varlığı olan insan kaynaklarının elde edilmesi, motivasyonu, geliştirilmesi ve yönetimine yönelik stratejik ve tutarlı bir yaklaşımdır. Bu yaklaşımla birlikte işletmenin hedeflerine ulaşılmasının yanı sıra çalışanların bireysel olarak hedeflerinin gerçekleşmesine de katkıda bulunulur (Armstrong, 2006: 3).

Dale Yoder'e göre insan kaynakları yönetimi, çalışanların istihdama katkılarını ve memnuniyetlerini maksimum seviyeye çıkarmalarında yardımcı olan ve yönlendiren bir faaliyettir. Vasıfsız işçilerden yönetim kurulunda yer alan yöneticilere kadar tüm çalışanlar dahil olmak üzere kapsamlı bir faaliyettir. Müşterilerin istediği ürün ve hizmetlerin sağlanması konusunda tüm işletme çalışanlarının çabalarının birleşmesini sağlamaktadır (Mbaknol, 2021). Bir başka çalışmada ise insan kaynakları yönetimi, bir işletmenin misyon ve vizyon kapsamında ihtiyaç duyduğu iş gücünü en iyi şekilde edinmek, motive etmek, geliştirmek, ödüllendirmek ve devamlılığını sağlamak amacıyla tasarlanan plan, program ve stratejilerin uygulanması olarak tanımlanmıştır. İnsan kaynakları yönetimi, işletmedeki çalışanlarla alakalı program, yöntem, yönetmelik ve süreçlerin geliştirilmesi, uygulanması ve değerlendirilmesiyle ilgili bir alan olmakla birlikte, finansal ve maddi kaynakların yanı sıra insan kaynağının da etkili bir şekilde yönetilmesini içeren bir disiplindir (Öcal, 2016: 6).

Boxall ve arkadaşlarına göre insan kaynakları yönetimi, işletme içerisindeki işlerin ve çalışanların amaçlara yönelik yönetimini içeren temel bir faaliyettir (Boxall vd., 2007: 1). Benzer şekilde Kantemir Kepil'e göre ise insan kaynakları yönetimi, işletmenin en değerli kaynağı olan çalışanların, işletmenin hedefleri kapsamında en verimli ve en doğru biçimde kullanılmasını ve geliştirilmesini içeren yöntem ve tekniklerdir (Kantemir Kepil, 2010).

Yapılan tanımlardan hareketle insan kaynakları yönetimi kısaca, işletmenin hedeflerine ulaşmak için çalışan yeteneklerini en iyi şekilde yönetme süreci olarak tanımlanabilir (Haslinda, 2009: 180). İnsan kaynakları yönetimi temelde bir işletmedeki çalışanlarla ilgili tüm hususları içeren ve yönetimini gerçekleştiren bir fonksiyondur. Buna işe alma, ücretlendirme, performans yönetimi, geliştirme, eğitim, sağlık, güvenlik, sosyal haklar, çalışan motivasyonu vb. birçok faktör dahildir ancak bunlarla sınırlı olmamakla birlikte sürekli değişim göstermektedir (Heathfield, 2021). İnsan kaynakları yönetimi ile birlikte çalışanlara, işletmenin varlığı olarak

vurgu yapılmıştır ve çalışanlar insan sermayesi olarak da adlandırılmaktadır. Diğer varlıklarda olduğu gibi amaç, çalışanları verimli kullanmak, riskleri azaltmak ve yatırım getirisini maksimum seviyeye çıkarmaktır (Chai ve Sutner, 2020).

Son yıllarda ise insan kaynakları yönetimiyle ilgili birtakım önemli değişimler gerçekleşmiştir. Özellikle işletmelerde değişim ve yeniden yapılanma çalışmaları, insan kaynakları yönetimine ilişkin bakış açısının değişmesi ve bilgi teknolojisindeki ilerlemeler, insan kaynakları yönetimindeki değişimi gerektirmiştir. Söz konusu nedenler, insan kaynakları yönetiminde stratejik yaklaşım izlenmesine sebep olmuştur. Bu doğrultuda insan kaynakları yönetiminin stratejik bir boyut kazanması gerektiği noktasında, “stratejik insan kaynakları yönetimi” kavramı ortaya çıkmıştır. İnsan kaynakları yönetimi uzmanları, etkili stratejik insan kaynakları yönetiminin iş verimliliğine fayda sağlayacağını düşünmüşlerdir (Jackson vd., 2014: 2). Söz konusu durum da insan kaynakları yönetiminde yer alan yöneticilere, yalnızca idari bir destek fonksiyonunun uygulayıcıları olmak yerine üst yönetimle beraber hareket eden değişim ajanı rolünde yeni görev ve sorumluluklar yüklemiştir. Stratejik insan kaynakları yönetimi, işletmenin en değerli kaynağı olan insan kaynakları vasıtasıyla rekabet avantajı elde etme ve bu avantajı devam ettirme hedefiyle kullanılan önemli bir yaklaşımdır. Söz konusu yaklaşımla birlikte insan kaynakları uygulamaları ve işletmelerin genel stratejileri arasında bir bağlantı kurulur (Benligiray, 2018: 3). Kısaca stratejik insan kaynakları yönetimi, genel anlamda kabul edilen insan kaynakları yönetiminin rolünü ve işlevini daha geniş bir bağlamda görebilmeyi öne sürmektedir (Sayılar, 2005: 46).

Stratejik insan kaynakları yönetimi, insan kaynakları uygulamaları ve işletmenin stratejileri arasında etkili bir uyum yakalamaya çalışan ve rekabet avantajı kazanmak için çalışanları stratejik bir kaynak olarak gören kapsamlı bir yaklaşımdır. Stratejik insan kaynakları yönetimi, insan kaynakları yönetimi fonksiyonunun uzun dönemli stratejik planlara dahil edilmesini ifade eden bir odağa sahiptir. Bu kapsamda stratejik insan kaynakları yönetimi, sürdürülebilir rekabet avantajı elde etmek ve işletmenin performansını yükseltmek amacıyla çeşitli insan kaynakları yönetimi uygulamalarının birbirleriyle ve işletmenin stratejik tercihleriyle birleşmesi olarak tanımlanabilir (Cingöz ve Akdoğan, 2013: 92). Stratejik insan kaynakları yönetimi, sürekli olarak gelişen ve değişim gösteren insan kaynakları yönetiminin yaklaşımlarından en bilineni olsa da günümüzde insan kaynakları yönetiminde birtakım güncel yaklaşımlar da mevcuttur ve çalışmanın ilerleyen kısmında yer verilecektir.

2. İNSAN KAYNAKLARININ TARİHSEL GELİŞİM SÜRECİ

İşletme içerisindeki çalışanların emeğinin yönetimini içeren genel bir faaliyet olarak ifade edilen insan kaynakları yönetimi, insanlık tarihinin başlangıcına kadar uzanmaktadır (Kaufman, 2007: 20). Diğer bir ifadeyle çalışanlardan verimli bir şekilde faydalanılmasına yönelik tarihsel sürecin başlangıcı, ilkel uygulamaların referans alınması durumunda ilk çağlara kadar gidebilir. İşletmelerin yetenekli çalışmaları elde etme ve kullanma istekleri, resmi olarak olmasa da, insanların topluluklar halinde bir araya gelmeleriyle başlamıştır. Bu kapsamda insanlık tarihi boyunca teknoloji, bilim ve iş dünyasındaki gelişmelere paralel olarak, insanlardan en verimli şekilde yararlanmayı amaçlayan uygulamalar da önemli değişikliğe uğramıştır (Benligiray, 2018: 4).

2.1. Personel Yönetimi Kavramının Ortaya Çıkışı

İnsan kaynağının değerli hale gelmeye başlamasındaki en önemli tarihsel gelişme, 1768’de James Watt tarafından icat edilmesiyle başlayan birinci sanayi devrimidir (Öcal, 2016: 4). 18. yüzyılın ikinci yarısında İngiltere’de başlayan ve ardından Avrupa ve Amerika’da etkisini gösteren sanayi devrimi, yönetim düşüncesinin değişimi açısından oldukça önemlidir. Sanayi devrimiyle beraber fabrika sistemi ve kitlesel üretim ortaya çıkmış, bu doğrultuda el sanatları ve küçük birimler şeklinde gerçekleşen ev üretimi ortadan kalkmıştır. Bununla birlikte el sanatları loncaları da dağılmıştır. Kitlesel üretimle birlikte işletmelerde de değişiklikler meydana gelmiştir. İlk olarak çok fazla nitelik gerektirmeyen işler, vasıfsız çalışanlar tarafından yapılabilecek basit parçalar şeklinde alt birimlere ayrılmıştır. Buna ek olarak üretim, geniş bir gözetim ve yönetici hiyerarşisinin var olduğu bir kapsamda gelişmiştir. 1910’lu yıllara gelindiğinde ise, çalışanların kötü çalışma şartlarına karşı olarak birtakım haklar kazanmak için giriştikleri sendikal hareketler önemli hale gelmeye başlamıştır. Bu kapsamda fabrikalarda çalışanların refahını sağlayacak uygulamaları yönetmek üzere kurumsal düzeyde “refah sekreterliği” kavramı ortaya çıkmıştır. Refah sekreterliği personel yardımı, tıbbi yardımlar gibi faaliyetlerden sorumluydu. Söz konusu pozisyon, profesyonel anlamda personel fonksiyonunun ilk adımı olarak kabul edilir. Daha sonrasında refah sekreterliğine ek olarak birtakım personel uzmanları da işletmelerde yer almaya başlamıştır. 1890’lı yıllara gelindiğinde ise personel yönetimi kavramı, ABD’de National Cash Register Company tarafından personel ofisinin açılmasıyla birlikte bir iş fonksiyonu olarak kabul edilmeye başlanmıştır. Temel olarak sendikalı çalışanların şikayetlerini cevaplamak, çalışma şartlarını ve ücret politikalarını takip etmek amaçlanmıştır (Benligiray, 2018: 4).

1950’li yıllardan itibaren personel yöneticiliği mesleği, bildiğimiz anlamda sahip olduğu görevlere yönelik bir ilerleme göstermiştir. Avrupa’da ve ABD’de birçok işletmede personel direktörleri yer aldı ve personel yönetimi değerli bir araştırma konusu haline geldi. Personel yönetimi fonksiyonu içinde çalışanlara adil ve eşit davranmayı gerektiren kanunlara uyumu sağlayacak, ücretlendirme ve diğer fırsatlara yönelik programları yönetecek, çalışan ve işveren ilişkilerini sürdürecektir, eğitim ve geliştirme faaliyetlerini etkin bir biçimde yapacak uzmanlar yer almaya başlamıştır. İşletmeler de istihdama yönelik zorunlu olarak yapmaları gereken faaliyetler kapsamında kaynak ayırmıştır. Bununla birlikte işletmelerin iç ve dış çevresinde mesleğin rolüne, eğitimine ve personel yöneticilerinin yetkisine yönelik birtakım memnuniyetsizlikler de vardı. Örneğin üst yönetimin birçoğu, çalışanlara yönelik söz konusu faaliyetleri, örgütsel performansa zarar verdiğini düşünmekteydi. Bununla birlikte personel yöneticileri de sadece kendi alanlarıyla ilgili bilgi sahibi olmaları ve iş stratejisi, pazarlama ve finans gibi diğer fonksiyonlarda işletmecilik bilgisine sahip olmamaları nedeniyle eleştirilmiştir. Bu kapsamda personel yöneticileri birçok işletmede, diğer fonksiyonların yöneticilerine kıyasla daha az güce sahip oldular ve aldıkları ücret ve kariyer pozisyonları bakımından dezavantajlı olarak değerlendirildiler (Benligiray, 2018: 5).

İkinci Dünya Savaşı’ndan sonra, çalışanların haklarını koruyan sendikalar ve dernekler, paranın yanı sıra birtakım sosyal ve psikolojik faktörler kullanılarak çalışanların motivasyonunun artırılması gerektiğini vurgulamıştır (Aslam vd., 2013: 128). Bu kapsamda savaşın etkisiyle ortaya çıkan iş gücü kıtlığıyla mücadele edebilmek ve fiziksel ve psikolojik olarak zor durumda olan çalışanların verimini artırabilmek amacıyla endüstriyel psikoloji alanında çalışmalar yapılmış ve sonuçları uygulanmaya başlamıştır. Bu durumun etkisiyle ücretlendirme uygulaması da daha adil bir şekilde yapıldı. Ayrıca personel yöneticileri, işletmeye çalışan kazandırmakla birlikte çalışanların işletmeye bağlı kalmalarından da sorumlu oldu. Diğer bir ifadeyle refah sekreterliği rolünün yanına endüstriyel ilişkiler rolü de eklenmiş oldu. Endüstriyel ilişkilerin personel yöneticilerinin sorumluluğunda yer almasıyla birlikte, personel yönetimi fonksiyonu olgunlaşmaya başlamıştır (Benligiray, 2018: 5).

Sanayi devriminden 1970’li yılların sonlarına kadar olan dönemde, işletmeler tarafından büyük işletme görüşü benimsenmiş ve bu görüşün önemli parçası olan “ölçek ekonomileri” kavramı ortaya çıkmıştır. Buna göre işletmenin büyüklüğü arttıkça tasarruf sağlanarak birim başına maliyetler düşmektedir. Bu dönemde çalışanlara birer makine gözüyle bakılmış, işletmelerde merkezi otorite, belirgin iş bölümü ve yetki sınırları, kurallar ve yönetmelikler vb. faktörler yer almıştır. Daha sonraki dönemde ise ABD ve Avrupa kökenli büyük işletmeler,

ölçek ekonomisine bağlı anlayışı terk etmiş ve küçük birimler halinde örgütlenecek temel faaliyet dallarında uzmanlaşma anlayışını benimsemişlerdir. Hiyerarşik basamaklar azaltılarak, daha basık örgüt yapıları oluşturulmuştur. Daha az çalışanla daha fazla iş yapmak amaçlanmıştır. Bunlara ek olarak ise “strateji” kavramı ön plana çıkmıştır. Oluşturulan Ar-Ge fonksiyonu, işletmelerin değişen şartlara uyum sağlama yeteneğini geliştirmiştir. Bu kapsamda çalışanlar işletmelerin başarısında önemli bir etken olarak değerlendirilmeye başlanmış ve yönetimde katılımcılık anlayışı gelişmiştir. 1980’li yıllarda katılımcı yönetimle birlikte, insan kaynaklarının motivasyonu, işletme ve çalışan arasındaki bütünleşme, takım çalışması gibi konulara önem verilmeye başlanmıştır (Benligiray, 2018: 6).

2.2. Personel Yönetiminden İnsan Kaynakları Yönetimine Geçilmesi

İnsan kaynakları kavramı, 1980 yılından sonraki süreçte personel kavramının yerine kullanılmaya başlanmıştır. Bu süreçte gelişen teknolojiyi benimseyen işletmelerin başarılı olmalarında fark yaratan en önemli faktörün çalışan olduğu fark edildi. Personel yönetimi kavramı işletmelerde işe alma, işten çıkarma ve çalışan kayıtlarının tutulması gibi faaliyetleri içermekteydi. Her ne kadar insan kaynakları yönetimi kavramı ilk başlarda büyük oranda personel yönetimi kavramının yerine kullanılsa da, söz konusu durumun yetersiz olduğu ve insan kaynakları yönetimi adı altında birtakım yeni uygulamaların ortaya çıkması gerektiği anlaşılmıştır (Öcal, 2016: 4).

1980’li yılların ortalarında ABD’de ortaya çıkan insan kaynakları yönetimi kavramı, çalışanların bir kaynak olarak görülmesi gerektiğini ifade etmekle birlikte, aynı zamanda çalışan bağlılığı ve motivasyonunu da vurguluyordu (Pinto-Chilcott, 2015). İlk olarak ABD’de olmak üzere dünyanın çeşitli yerlerindeki üniversitelerde insan kaynakları yönetimi, ders olarak yer almış, öğretilmeye başlanmıştır. Derslerde stratejik yönetim, çalışan ilişkileri, liderlik, çalışan seçimi, performans değerlendirme, motivasyon, eğitim gibi temalara dikkat çekilmiştir. Söz konusu durum insan kaynakları yönetimi için bir önemli bir dönüm noktası olmuştur (Benligiray, 2018: 7).

İnsan kaynakları yönetimi, personel yönetimi kavramından tamamen ayrılan bir kavram olarak değil, yeni rol ve uygulamalar eklenerek bakış açısının değiştiği bir kavram olarak karşımıza çıkmaktadır (Benligiray, 2018: 7). Bu kapsamda personel yönetimi ve insan kaynakları yönetimi arasındaki benzerlikler aşağıdaki şekilde ifade edilebilir (Armstrong, 2006: 19):

- Personel yönetimi stratejilerinde olduğu gibi insan kaynakları yönetimi stratejileri de işletme stratejisinden doğar.
- Personel yönetimde olduğu gibi insan kaynakları yönetiminde de, bölüm yöneticileri çalışanları yönetmekten sorumludur.
- Hem personel yönetimi hem de insan kaynakları yönetimi, en temel fonksiyonlarından birinin çalışanları sürekli değişen kurumsal gereksinimlerle eşleştirmek, doğru çalışanları doğru işlere yerleştirmek ve geliştirmek olduğunu kabul etmektedir.

İnsan kaynakları yönetiminin temelini personel yönetimi oluşturmakla beraber, bu iki fonksiyonun bakış açılarında, amaçlarında ve faaliyetlerinde önemli farklılıklar da bulunmaktadır. Personel yönetimi ile insan kaynakları yönetimi arasındaki farkları şu şekilde özetlemek mümkündür (Benligiray, 2018: 7; Armstrong, 2006: 19; Öcal, 2016: 5-6):

- Personel yönetimi çalışanlara maliyet faktörü olarak bakarken insan kaynakları yönetimi, çalışanları geliştirilmesi gereken bir kaynak olarak görmektedir.
- Personel yönetimi iş odaklıyken, insan kaynakları yönetimi çalışan odaklıdır.
- Personel yönetimi temelde çalışanlarla alakalı finansal ve hukuki konuları içeren bir bölüm niteliğindedir ve bu yönüyle insan kaynakları yönetiminin önemli bir parçasıdır.
- Personel yönetimi daha çok yönetici olmayan çalışanlarla ilgili iken, insan kaynakları yönetimi, işletmedeki yönetici olan ya da olmayan tüm çalışanların iş birliği içerisinde işleri gerçekleştirmesini ve işletme performansına en yüksek katkının sağlanmasını benimser.
- Personel yönetimi kısa vadeli ve günlük işlerle uğraşırken, insan kaynakları yönetimi uzun vadeli, stratejik bir anlayışı benimsemektedir.
- Geleneksel personel yöneticileri işletme yönetiminde nispeten daha az gücü ve prestije sahipken insan kaynakları yönetimi, birçok üst düzey yönetici açısından stratejik bir ilgi alanıdır.
- Personel yönetimi çalışan bulma ve seçme, eğitime, endüstriyel ilişkiler, ücret yönetimi ve belgeleme üzerine odaklanarak daha operasyoneldir. İnsan kaynakları yönetimi ise organize bir biçimde işletme stratejilerine ulaşmayı sağlayacak tüm çalışan konularıyla ilgilidir.

3. İNSAN KAYNAKLARI YÖNETİMİNİN ÖNEMİ

Bir işletme yalnızca çalışanları kadar iyidir ve bu nedenle insan kaynakları yönetimi, işletmenin rekabet avantajı elde etmesinde ve performansının yükselmesinde oldukça belirleyici bir rol oynar (Chai ve Sutner, 2020). İnsan kaynakları yönetimi; çalışanları, işletme kültürünü ve çevresini yönetmeye yönelik kapsamlı ve stratejik bir yaklaşımdır. İnsan kaynakları yönetimi etkili bir şekilde gerçekleştirildiğinde, çalışanların işletmenin genel yönüne ve amaçlarına ulaşmasına etkin ve üretken bir şekilde katkı sağlamalarına imkân verir (Heathfield, 2021). Bu kapsamda insan kaynakları yönetimi çeşitli görevleri yerine getirir ve çalışanların kendilerini güvende ve değerli hissetmelerine yardımcı olmaktan sorumludur (Imm, 2021).

İnsan kaynakları yönetimi kilit bir oyuncu olarak kabul edilir ve çalışanlar bilgi deposu halini almış temel bir kaynak olarak görülür. Bununla birlikte teknolojinin sürekli ilerleme gösterdiği mevcut ortamda, işletmelerin performanslarının sürdürülebilir olması için çalışanların sürekli öğrenme modunda olmaları gerekmektedir. Günümüzdeki modern işletmeler, üretkenlik seviyesini genişletmek ve rekabet avantajını artırmak için insan kaynakları yönetimi aracılığıyla rekabetçi modern stratejiler ve yöntemler uygulamaktadır. Bu kapsamda insan kaynakları yönetimi, bir işletmenin bel kemiğidir. Çalışanlar arasında etkileşim meydana getirir ve bir bilgi havuzu oluşmasını sağlayarak işletmelerin performanslarının yükselmesinde kritik bir rol oynar. Diğer bir ifadeyle çalışanlardan elde edilen bireysel bilgiler işletme için anlamlı bir bütün haline getirilerek işletmelerin rekabet avantajı elde etmesi sağlanır (Saha ve Gregar, 2012: 4).

İnsan kaynakları yönetimi, çalışanların refahını iyileştirmekten risk yönetimine kadar işletmelerde geniş bir perspektiften ele alınır. Bu noktada sürecin başarılı bir şekilde sürdürülebilmesi için uygun bir yönetim gereklidir. İyi bir yönlendirmeyle desteklenen güçlü bir insan kaynakları yönetimine sahip olmak, çalışan memnuniyetini, üretkenliğini ve işletmenin gelecekteki büyümesini sağlamada kaldıraç görevi görür. Memnun olmuş bir çalışan, gelişen bir işletmenin temelidir ve insan kaynakları yönetimi bunu sürdürülebilir kılmada belirleyicidir. Bu nedenle her işletmede insan kaynakları departmanını etkili bir şekilde yönetecek başarılı yöneticilere ihtiyaç vardır (Imm, 2021). Çünkü insan kaynakları yönetimi bir işletme için çok önemlidir ve bu departmanın birçok sorumluluğu vardır. Bu kapsamda dünyamızın sürekli değiştiğini ve geliştiğini düşünürsek, insan kaynakları yönetimini gerçekleştirecek yöneticilerin de kendilerini sürekli geliştirmeleri gerekmektedir (Pribanic, 2019).

Bu noktaya kadar bahsedilenlerden hareketle insan kaynakları yönetiminin, sosyal ve mesleki açıdan önemli olmakla birlikte temelde örgütlerin başarısı açısından oldukça kritik olduğunu söylemek mümkündür. Bu doğrultuda söz konusu üç perspektif temelinde insan kaynakları yönetiminin öneminden bahsedilmesinin faydalı olacağı düşünülmektedir. İlk olarak sosyal açıdan değerlendirdiğimizde, insan kaynaklarının etkili bir şekilde yönetilmesinin toplumun amaçlarına katkıda bulunması muhtemeldir. İnsanların tatmin ve etkili olabilecekleri en kazançlı işlerden yararlanmalarına imkân verilir. Böylece toplumdaki bireylerin hayat standartlarının artması sağlanabilir. En önemlisi ise etkili ve adil bir insan kaynakları yönetimiyle beraber toplumdaki bireyler çabalarının, becerilerinin ve birikimlerinin karşılığını alma konusunda umutlu ve iyimser olacaklardır (Mbaknol, 2021).

Mesleki açıdan da değerlendirdiğimizde insan kaynakları yönetimi büyük öneme sahiptir. Uygun çalışma koşulları ve etkili politikaların gerçekleştirilmesiyle birlikte verimli ekip çalışması için gerekli motivasyon sağlanabilir. İşletmedeki çalışanların gelişimi etkili bir insan kaynakları yönetimiyle daha kolay hale gelir. Ayrıca farklı çalışma grupları arasında sağlıklı bir ilişki kurularak işlerin verimli bir şekilde yapılması sağlanır (Mbaknol, 2021).

Son olarak örgütler açısından değerlendirdiğimizde ise insan kaynakları yönetiminin oldukça önemli olduğu aşikârdır. Etkili bir insan kaynakları yönetimi, işletmelerin hedeflerinin gerçekleştirilmesine katkıda bulunmakta ve büyümelerine imkân sağlamaktadır. İşletmelerin hedeflerine ulaşması konusunda ise doğru çalışanı seçmek ve elde tutmak belirleyicidir. Bu noktada bilimsel işe alım ve seçim teknikleri ile yetenekli çalışanları elde etmek oldukça önemlidir. Ayrıca uygun eğitim ve geliştirme teknikleriyle mevcut iş gücü verimli bir şekilde kullanılabilir. Doğru eğitim ve gelişim programlarıyla çalışanların yeni üretim tekniklerini öğrenmeleri sağlanır ve böylece üretkenlik ve ürün kalitesinde artış görülür. Nihayetinde örgüt ikliminin iyileştirilmesi sağlanır (Mbaknol, 2021).

4. İNSAN KAYNAKLARI YÖNETİMİNİN AMAÇLARI

İnsan kaynakları yönetiminin amaçları; işletmelerin hedefleri, çalışanların hedefleri ve toplumun hedeflerinden etkilenir. Söz konusu hedefler birbirleriyle ilişkilidir. Bu noktada bir hedefin başarılmasının, diğer hedef veya hedeflere ulaşılabilmesine yol açacağı aşikârdır. Örneğin insan kaynaklarının gelişimi, hem bireysel hedeflere hem de kurumsal hedeflere ulaşılmasına katkı sağlar (Rameshwari, 2022).

İnsan kaynakları yönetimi, işletmenin genel yönetiminin ayrılmaz bir parçası olduğu için, temel amacı işletmelerin hedeflerine ulaşmalarına yardımcı olmaktır ve işletmelerin

hayatta kalmalarına ve büyümelerine imkân sağlamaktadır. Bu kapsamda bünyesindeki yönetici ve çalışanların çabalarını birleştirerek nihai hedefe yönelik koordineli bir şekilde çalışmalarını amaçlamaktadır (Mbaknol, 2021).

Gerçekleştirilmesi hedeflenen genel amacın yanı sıra, spesifik olarak da insan kaynakları yönetimi birtakım amaçlara sahiptir. Bunlardan ilki organizasyonel etkinliktir. Çeşitli insan kaynakları uygulamaları, işletmelerin nasıl rekabet edeceğini belirleyen temel yetkinlikleri şekillendirir (Cappelli ve Crocker-Hefter, 1996). Yapılan araştırmalar, söz konusu uygulamaların işletmelerin performansları üzerinde önemli bir etkiye sahip olabileceğini göstermiştir. İnsan kaynakları yönetimi; bilgi yönetimi ve yetenek yönetimi gibi alanlarda stratejiler geliştirerek ve çalışanlar için uygun bir çalışma ortamı sağlayarak, organizasyonel etkinliğin artmasına katkıda bulunur (Armstrong, 2006: 8). İkinci olarak ise farklı ihtiyaçların karşılanması amaçlanmaktadır. İnsan kaynakları yönetimi, adil bir yaklaşımla işletmelerin tüm paydaşlarının ihtiyaçlarını dengelemek ve uyum sağlamakla birlikte, etkili bir yönetim için sürekli politikalar geliştirmeyi ve uygulamayı amaçlamaktadır (Armstrong, 2006: 10).

Diğer amaç insan kaynakları yönetimi ile yakından ilişkili bir kavram olan insan sermayesinin etkili yönetimidir. Bir işletmenin insan sermayesi, orada çalışan ve işin başarısının bağlı olduğu çalışanlardan oluşmaktadır (Armstrong, 2006: 8). Diğer bir ifadeyle insan sermayesi, işletmeye karakterini, becerisini ve zekâsını aktaran insan faktörünü temsil etmektedir. Çalışanlar eğitim ve geliştirme programlarıyla desteklendiğinde ve uygun bir şekilde motive edildiğinde, işletmelerin uzun vadede hayatta kalmasını sağlayacak temel itici güç olacağı düşünülmektedir (Bontis vd., 1999: 393). Bu yüzden insan sermayesi oldukça önemlidir ve bir işletmenin ana kaynağı olarak kabul edilir. Dolayısıyla işletmelerin bu kaynağa yatırım yapmaları gerekmektedir. Bu kapsamda insan kaynakları yönetimi işletmelerin ihtiyaç duyduğu kararlı, yetenekli ve iyi motive olmuş çalışanları elde etmeyi ve elde tutmayı amaçlamaktadır (Becker vd., 1997).

Diğer amaç etkili bilgi yönetimi ve ödül yönetimidir. Bilgi yönetimi, işletmelerde öğrenmeyi ve performansını artırmak için bilgiyi oluşturma, edinme, paylaşma ve kullanma süreci ya da uygulamasıdır (Scarborough vd, 1999; akt. Armstrong, 2006: 9). İnsan kaynakları yönetimi, organizasyonel süreçlerde başarı sağlanması için işletmelere gerekli bilgilerin sağlanması konusunda destek olmayı amaçlamaktadır. Bununla birlikte insan kaynakları yönetimi, çalışanları ulaştıkları beceri ve yetkinlik seviyeleri ve başardıkları şeyler için ödüllendirerek, onların motivasyonunu, işe ve işletmeye olan bağlılıklarını artırmayı amaçlamaktadır (Armstrong, 2006: 9).

Gelinen bu noktada insan kaynakları yönetiminin genel amacı ve önemli spesifik amaçlarından detaylı olarak bahsedilmiş olmakla birlikte, bunlara ek olarak gerçekleştirilmesi hedeflenen diğer amaçlar aşağıdaki şekilde sıralanabilir (Coşkun, 2019; Kantemir Kepil, 2010; Mbaknol, 2021; Koczorowska, 2010; Rameshwari, 2022):

- İşletmelerin istenen hedeflere ulaşabilmesi için çalışanların daha fazla gayret göstermesinin sağlanması amaçlanmaktadır.
- Çalışanlar için oluşturulan kariyer planlamasının, çalışanların beklentilerini karşılaması amaçlanmaktadır.
- İnsan kaynakları yönetiminin politikalarıyla işletmenin vizyonu ve planlarının özdeşleştirilmesi ve örgüt kültürünün bu kapsamda oluşturulması amaçlanmaktadır.
- Çalışanların motivasyonunu artıran ve becerilerini ortaya çıkarıp aynı zamanda gelişimini sağlayan çalışma ortamının oluşturulması amaçlanmaktadır.
- Ekip çalışmasının özendirilmesi ve yeniliğe açıklığın çalışanlar tarafından benimsenmesi amaçlanmaktadır.
- Emegın verimli bir şekilde kullanılmasıyla birlikte, iş gücü maliyetlerini minimize etmek amaçlanmaktadır.
- İşletmenin ve çalışanların ortak beklenti ve hedefler etrafında bulaşabilmeleri amaçlanmaktadır.
- Adalete, şeffaflığa ve iyiliğe önem veren çalışanları yönetmek için etik ve sosyal olarak sorumlu bir yaklaşım benimsenmesi amaçlanmaktadır.

Nihayetinde bahsedilen tüm amaçlar işletmenin genel stratejileri ile doğrudan entegre olmalıdır. Entegre olmadığı takdirde insan kaynakları yönetiminin amaçları birim hedefinden öteye gidemeyerek kendi içerisinde vizyonsuzlaşacaktır. Bir birliktelik sağlandığı zaman ise işletmenin hedefleri net bir şekilde tanımlanmış olacaktır. İşletme genelinde her bir çalışan ve yöneticinin görev ve sorumlulukları açıkça belirlenecektir. Bununla birlikte işletme, tüm paydaşları ile ortak bir değer oluşturacaktır (Coşkun, 2019).

5. İNSAN KAYNAKLARI YÖNETİMİNİN FONKSİYONLARI

İnsan kaynakları yönetimi, daha iyi performans elde etmek amacıyla işletmedeki çalışanları yönetmeye ilişkin stratejik ve kapsamlı bir yaklaşımdır (The Scientific World, 2021). Bir işletmenin başarısının sürdürülebilir olmasına katkı sağlayan insan kaynakları yönetiminin

işe alma sürecinden çalışanların eğitimine kadar işletmede birçok işlevi vardır (Pribanic, 2019). Bu kapsamda insan kaynakları yönetiminin temel fonksiyonları; insan kaynakları planlaması, personel seçme ve yerleştirme, personel eğitime ve geliştirme, performans değerlendirme, kariyer yönetimi ve ücret yönetimidir.

5.1. İnsan Kaynakları Planlaması

İnsan kaynakları yönetiminin başarılı olması konusunda en belirleyici faktör iyi bir insan kaynakları planlamasıdır. İnsan kaynakları planlamasının amacı, işletmenin hedeflerine ulaşması için insan kaynağını verimli bir biçimde kullanmaktır. Bu süreçte mevcut iş gücü arzı değerlendirilir, ihtiyaç duyulan iş gücü hesaplanır ve bu kapsamda ilerisi için öngörülerde bulunulur (Kantemir Kepil, 2010). Bu kapsamda insan kaynakları planlamasının işletmelerdeki yetenek seviyelerinin tespit edilmesinde, işten uzaklaştırma ve devamsızlık gibi durumlarda oluşan iş gücü kaybında, gelecekte beklenen küçülme veya büyümelerde öngörülen konuları içerdiği ifade edilebilir (Midem, 2016: 17-18). Diğer bir ifadeyle insan kaynakları planlaması, değişen çevresel durumlar neticesinde ticari ve toplumsal gelişmelere yanıt verebilecek uygun miktarda, uygun özelliklere sahip iş gücünün istenen yerde ve zamanda bulundurulması, yetiştirilmesi ve geliştirilmesine ilişkin stratejilerin oluşturulması ve gerekli uygulamaların yapılmasıdır (Kantemir Kepil, 2010).

5.2. Personel Seçme ve Yerleştirme

Çalışan seçimi, işletmelerin işe alma ve yerleştirme politikaları kapsamında gerçekleştirilen faaliyetler bütünüdür. İşletmelerin en değerli varlığı olarak görülen çalışanların seçimi, ihtiyaç doğrultusunda birtakım teknikler kullanılarak gerçekleştirilmektedir. Bu süreçte ilk olarak personel ihtiyacı diğer departmanlardan insan kaynakları yönetimine bir form şeklinde iletilir. Bu formda istenen iş gücünün hangi becerilere sahip olması gerektiğine yönelik bazı bilgiler yer alır. İnsan kaynakları yönetimi de bu doğrultuda bir ilan hazırlar ve yayımlar. Daha sonrasında ise uygun adaylarla görüşme yapılır (Demir, 2016: 24-25). Pozisyonlara uygun adaylar belirlendikten sonra, doğru adayların seçimine ve yerleştirilmesine devam edilmelidir. Yerleştirme, seçilmiş adaya, kendisi için en uygun olan bir iş atama süreci olarak ifade edilebilir. Seçim ve yerleştirme aynı anda olabileceği gibi, yerleştirme eğitimden sonra da olabilmektedir (Mbaknol, 2021).

Günümüzde birçok işletme, bir çalışana ihtiyaç duyduğunda veya tedarik etmesi gerektiğinde ilk olarak maliyet ve zaman tasarrufu bakımından iç kaynak yolunu tercih eder. İhtiyaç duyulan çalışanın işletme içerisinde tedarik edilmesi büyük oranda avantajlı olsa da bazı

yönlere ele alındığında dezavantajlarının da olduğu görülmektedir. Avantajlarından bahsetmemiz gerekirse; yeni pozisyona terfi edilerek geçen personelin morali genellikle yüksek olacağından dolayı yeni işinde performansının daha yüksek olması, terfi sürecinin işletme içerisinde motivasyon artırıcı bir faktör olarak görülmesi, bilinen adayların değerlendirmelerinin işletmeler tarafından daha kolay yapılması ve en önemlisi daha önce de belirtildiği gibi zaman ve maliyet açısından işletmeye sağladığı faydalar ifade edilebilir (Midem, 2016: 19). Bununla birlikte dezavantajları ise işletmeye yeni yetenekler kapsamında taze kanların gelmemesi, terfi alamayan çalışanlarda moral bozukluğu ve çalışanlar arasında huzursuzluk şeklinde ifade edilebilir (Çetin vd., 2014: 60; akt. Midem, 2016: 19).

5.3. Personel Eğitim ve Geliştirme

İş hayatının en önemli dinamiklerinden birisi şüphesiz eğitimidir. Mevcut iş gücünün daha verimli hale gelmesini sağlamak amacıyla, çalışanlara pozisyonlarıyla ilgili günün gerekliliklerine uygun eğitimler verilmelidir. Bu faaliyetten işletmelerde insan kaynakları yönetimi sorumludur. İnsan kaynakları yöneticileri bütçe kapsamında hangi çalışanın hangi eğitime ihtiyacı olduğunu planlayıp yönlendirme yapmaktadır. Bu noktada maksimum iş verimliliği amaçlanmaktadır. İşletmelerin beklentileri ve vizyonu çerçevesinde eğitim almış çalışanlarla birlikte işletmeler, oluşabilecek pozisyonlar için hazır çalışan bulundurmuş olacaktır. Bununla birlikte söz konusu durum kariyer ve terfi yapma yolunu da desteklemektedir (Midem, 2016: 22).

İşletmelerde eğitim ihtiyacı görevlerden kaynaklanacağı gibi çalışanlardan da kaynaklanabilir. İş kazalarının yaşanması, ekipman kullanımındaki yetersizlik, tatminsizliklerin artması ve olası zaman kayıplarının oluşumu genellikle çalışanlardan kaynaklanan eğitim ihtiyacının nedenleridir. İş değişiklikleri, uzmanlıklar ve işin gerektirdikleri gibi faktörler ise görevden kaynaklanan eğitim ihtiyacını ifade eder. Bu kapsamda yapılması gereken eğitimin planlanması, eğitim konularının ve çalışanların eğitim ihtiyaçlarının belirlenmesiyle başlar ve devam eder. Eğitim yöntemi de belirlendikten sonra uygulamaya geçilir ve eğitim sonunda değerlendirme yapılarak sonuç alınır (Midem, 2016: 22-23). Eğitim ve geliştirme faaliyetleriyle birlikte personelin yetenekleri çağın gerekliliklerine uygun hale getirilecek ve çalışanların yeni yetenekler edinmesi sağlanacaktır. Bu sayede insan kaynağına yapılan yatırım verimliliğinin artmasıyla kâr olarak geri dönecektir (Kantemir Kepil, 2010).

İşletme içerisindeki eğitime ek olarak yeni işe başlayacak çalışanlara da eğitim verilir ve bu eğitim “oryantasyon eğitimi” olarak adlandırılır. İşe ısındırma eğitimi olarak karşımıza çıkan oryantasyon eğitiminde amaç, yeni işe başlayacak çalışanları işle kaynaştırmak ve

tanıştırmaktır. Bu eğitimle birlikte mevcut iş durumu ve yeni çalışanların sahip olduğu yetenekler arasında köprüler kurulur (Midem, 2016: 23).

5.4. Performans Değerlendirme

Performans değerlendirme, insan kaynakları yönetimi tarafından çalışanların bireysel ve toplu performanslarını ve istenen hedeflere ulaşma düzeyini ölçmek için kullanılan yöntemdir (The Scientific World, 2021). Diğer bir ifadeyle çalışanların işlerini ne kadar etkili bir şekilde yaptıklarını tespit etme sürecidir (Mbaknol, 2021). İnsan kaynakları yönetimi, geliştiği politikalar ve sistemlerle çalışanların performansını değerlendirmeyi ve yönetmeyi amaçlamaktadır. Belirlenen performans kriterlerine göre çalışanların nasıl performans gösterdikleri saptanmakta ve bu saptama belirli sürelerde her iki tarafın da katıldığı performans görüşmeleriyle yapılmaktadır. Ayrıca görüşmede bir sonraki dönemin hedefleri de ele alınır ve yerine getirilmesi gereken görevler belirlenir (Aydın, 2006: 32).

5.5. Kariyer Yönetimi

Kariyer, bir çalışanın iş hayatı süresince işgal ettiği pozisyonlar şeklinde ifade edilebilir. Kariyer süreklidir ve gelişim sonucunda geline pozisyonu vurgular (Günindi, 2015: 36). Çalışanların kariyerlerini planlamalarına yardımcı olan kariyer yönetimi ise çalışanların işletme içerisindeki mevcut pozisyonlarının farkında olması, bir sonraki basamakta nerede ve hangi konumda olacağını bilmesi, gelişim süreci doğrultusunda hazırlıklar yapabilmesi yani çalışanların kendilerini geleceğe hazırlaması için oldukça önemlidir (Kantemir Kepil, 2010). Bununla birlikte iyi bir kariyer yönetimiyle birlikte işletmelerin bünyesinde bulunmayan yetenekli insanları da cezbetmesi muhtemeldir (The Scientific World, 2021). Bu kapsamda kariyer yönetimi, işletmenin ihtiyaçlarını ve çalışanların tercihlerini karşılayacak şekilde kariyerin planlanmasına ve yönetilmesine olanak sağlayan bir fonksiyon olarak tanımlanabilir (Midem, 2016: 26).

5.6. Ücret Yönetimi

Ücret yönetimi, işverenlerin ve çalışanların beklenti düzeylerinin farklı olduğu ücret konusunu belirli faaliyetlerle yönetme süreci olarak tanımlanabilir (Demir, 2016: 30). Bu noktada ücret, çalışanlara hizmetleri karşılığında yapılan her türlü ödeme ve faydayı kapsayacak şekilde ifade edilebilir. Çalışanları cezbetmek ve elde tutmak için adil bir ücretlendirme sistemi en temel şarttır (Mbaknol, 2021). Bu kapsamda insan kaynakları yönetimi ücretlendirme sürecini yönetirken, işletme için gerekli iş gücünü işletmeye çekmeyi, mevcut çalışanları başka

bir iş aramaya sevk etmemeyi, çalışanları motive etmeyi ve tüm çalışanların verimliliğini artırmayı amaçlamalıdır (Demir, 2016: 31).

6. İNSAN KAYNAKLARI UZMANLARININ ROLLERİ

İnsan kaynakları yönetimi temelde iki felsefe üzerine kurulmuştur; işletmenin hedefleri çerçevesinde çalışanların verimli kullanılması ve çalışanların ihtiyaçlarının belirlenerek karşılanması ve gelişimlerine katkı sağlanmasıdır. Diğer bir deyişle insan kaynakları yönetimi hem işletme açısından hem de çalışan açısından hedefleri ve ihtiyaçları karşılayan bir yönetim yaklaşımıdır. Bu kapsamda günümüzdeki işletmelerde insan kaynakları uzmanları, personel yönetimi anlayışındaki idareci rolünden farklılaşarak hem işletmenin hem de çalışanların beklentilerini gerçekleştiren rollere sahiptir (Ergün vd., 2020: 3406).

Fonksiyonları işletmeler için oldukça önemli olan insan kaynakları yönetimi, son yıllarda operasyonel birim algısından kurtularak iş ortağı olarak görülmeye başlamıştır. Personel alımı ve çalışan bağlılığında kritik rol oynayan insan kaynakları yönetimi, yenilikçi ve bütünsel yönetim anlayışları çerçevesinde değişim göstermektedir. Söz konusu dönüşüm sürecinin yayılması ve hızlanması için insan kaynakları uzmanlarının birtakım yeni roller edinmesi zorunluluğu ortaya çıkmıştır (Çalık, 2016). Bu kapsamda literatüre bakıldığında insan kaynakları uzmanlarının rollerine ilişkin çeşitli çalışmalar gerçekleştirildiği ve bazı modellerin öne sürüldüğü görülmektedir. Söz konusu çalışmalar arasında Dave Ulrich tarafından ortaya atılan modelleme oldukça ilgi görmüş ve benimsenmiştir. University of Michigan'da profesör olan Dave Ulrich, kaleme aldığı İnsan Kaynakları Şampiyonları (Human Resource Champions) adlı kitabında, insan kaynakları uzmanlarının sahip olması gereken dört farklı rol olduğunu ifade etmiştir. Bu roller; stratejik ortak rolü, idari uzman rolü, çalışan şampiyonu rolü ve değişim ajanı rolüdür.

6.1. Stratejik Ortak Rolü

İnsan kaynakları uzmanlarının stratejik ortak rolü, politikaların ve süreçlerin işletme stratejisine uyumlu şekilde planlanmasını ifade etmektedir. Bu noktada temel amaç işletmenin hedeflerine başarılı bir şekilde ulaşmasını sağlamaktır. Bununla birlikte insan kaynakları uzmanları işletmenin genel stratejisini insan kaynakları yönetiminin uygulamalarına uyumlu hale getirerek işletmelerde kapasite artışına imkân sağlamaktadır (Lemmergaard, 2009; akt. Ergün vd., 2020: 3407).

İnsan kaynakları uzmanları, işletme stratejisini eyleme dönüştürme yeteneğine sahip olduklarında stratejik ortak rolü oynarlar. Bu süreç stratejik ortak olmanın zorluklarını tanımak

ve üstesinden gelmek için gerekli örgütsel yapıları inşa etmekle başlar. Örgütsel teşhis çeşitli düzeylerde gerçekleştirilebilir. Ayrıca insan kaynakları uzmanları, işletmenin hedeflerine ulaşım ulaşamayacağını ve nasıl gerçekleştirebileceğini belirlemek için tasarlanmış sorulara ve kriterlere dayalı kurumsal bir değerlendirme yoluyla işletme stratejilerine yön vermede liderlik yapabilir (Ulrich, 1996: 79-80).

Bugün insan kaynakları yönetimin sürdürülebilir yapılar olması için stratejik bir ortak olarak işletme yönetiminde yer alması şarttır. Bu rol kapsamında insan kaynakları uzmanları işletmenin uzun vadeli büyüme planlarında ve politikalarında önemli bir yere sahip olmaktadır. Stratejik ortaklık rolünde insan kaynakları uzmanı işe alım, pozisyonların tasarımı, yetenek yönetimi, kişisel gelişim, ödüllendirme, kariyer planlaması gibi fonksiyonlara hakim olmakla birlikte, diğer departmanlarla ve işletmenin genel yönetimiyle entegre bir şekilde çalışmalarını sürdürmektedir. Bu kapsamda insan kaynakları uzmanı iyi bir stratejik iş ortağı olabilmek için, işveren bakış açısına sahip olmalı, bütçe ve finans hakkında bilgili olmalı ve dijital insan kaynakları uygulamalarını yakından takip etmelidir (Çalık, 2016). Bunlara ek olarak insan kaynakları uzmanları stratejik ortak olarak değerlendirilmeleri için aşağıdaki görevleri yerine getirmelidir (Ulrich, 1996: 80; Yıldız, 2008):

- İyi sorular sorarak ve yaratıcı alternatif uygulamalar üreterek etkili bir şekilde örgütsel teşhis yapmayı öğrenmelidirler.
- Var olan insan kaynakları programlarının tekrar değerlendirilmesi ya da geliştirilmesi süreçlerinde işletme ve çalışan ihtiyaçlarını göz önüne almalıdırlar.
- İnsan kaynaklarından işletme hedefleri kapsamında yararlanmalıdırlar.
- Sistemik örgütsel sorumluluklar içerisinde önemli önceliklerin belirleneceği iş takımlarına katılmalıdırlar.
- Güncel olan iş gerçeklerini anlamalı ve bu doğrultudaki uygulamalara öncelik vermelidirler.

6.2. İdari Uzman Rolü

İnsan kaynakları uzmanlarının idari uzman rolü, insan kaynakları bölümü üzerinde en çok vakit geçirdiği roldür. İdari uzman rolü, çok fazla değişikliğin olmadığı sürekli tekrar edilen günlük operasyonel işleri kapsamaktadır. Günlük operasyonel işler, yeni bir bilgi yaratmak veya stratejik ilişkide bulunmak yerine insan kaynakları uygulamalarının gerçekleşmesini sağlamaktadır. İnsan kaynakları uzmanları bu rolle birlikte çalışan seçimi, ücret, eğitim

planlaması, performans değerlendirme gibi süreçleri aktif ve etkili bir şekilde yönetmektedir. Her ne kadar idari uzman rolü eskisi gibi değer görmese de ve odak noktası stratejiye kaymış olsa da günümüzde ifade edilen söz konusu süreçlerin işletme içerisinde maliyeti düşürmek ve kalite artırmak gibi işletmeye değer katan faydaları olduğu bilinmektedir (Nik Mat vd., 2015; akt. Ergün vd., 2020: 3408).

İdari uzman rolündeki uzmanlar, yapılan işin verimliliğini artırır. İdari uzman olmak, işletmede yeniden yapılanmanın iki aşamasına hakim olmayı gerektirir. Birinci aşama olan süreçleri iyileştirmede insan kaynakları uzmanları, insan kaynakları uygulamalarının nasıl düzene sokulacağını, nasıl otomatikleştirileceğini ve verimliliğin nasıl artırılacağını öğrenir. İkinci aşama olan değer yaratmayı yeniden düşünmede ise insan kaynakları uzmanları, işlerin nasıl yapıldığını yeniden düşünür ve süreçler yeniden yapılandırılır. Ayrıca hangi işin yapılıp yapılmayacağına, nerede ve nasıl yapılacağına ve kimin yapacağına karar verilir (Ulrich, 1996: 120-121).

6.3. Çalışan Şampiyonu Rolü

Çalışan şampiyonu rolünde insan kaynakları uzmanları, çalışan talepleri ve işletmenin kaynakları arasındaki doğru dengeyi bulmaya odaklanır. Çalışanların gerçekleştirilebilir taleplerine yardımcı olurlar, çalışanların beklentilerini karşılamaya çalışırlar ve onlarla birlikte çalışırlar. İnsan kaynakları uzmanları çalışanları dinlerler, onlara güvenirlere ve iyi ilişkiler kurarak kendilerine duyulan güveni artırır (Ulrich, 1996: 148-149).

İşletmelerde insan kaynakları uzmanları çalışan şampiyonu rolüyle bir bakıma çalışanların avukatı olarak değerlendirilirler. Çalışanların haklarını savunurlar ve çalışanların motive, mutlu ve huzurlu çalışabilmeleri için uygun çalışma iklimini yaratırlar. Diğer bir ifadeyle insan kaynakları uzmanları, işletme kültürünü oluşturma ve geliştirme noktasında müşterilere iyi hizmette bulunan çalışanlar için çalışan bağlılığının ve sağlıklı rekabetin olduğu bir çalışma ortamı sağlamaya çalışır (Çalık, 2016). Kısaca işletme içerisindeki çalışanların işletmeye verdiği katkıyı artırmaya yönelik girişimlerin hayata geçirilmesini sağlarlar (Yıldız, 2021). Bu kapsamda insan kaynakları uzmanları çalışan şampiyonu rolüne sahip olabilmeleri için aşağıdaki görevleri yerine getirmelidir (Yıldız, 2008):

- Personel ihtiyaçlarını ve bu hususta işletme yönetiminin düşündüklerini dile getirmek,
- Personelin istek ve ihtiyaçlarından haberdar olup analiz etmek,
- Personel tarafından her zaman ulaşılabilir olmak,

- Personellere işle alakalı olarak yardım bakımından uzman destek sağlamak,
- Personelin işletme amaçlarının gerçekleştirilmesi kapsamında ihtiyaç duyacakları kaynakları tahsis etmek.

6.4. Değişim Ajanı Rolü

İnsan kaynakları uzmanının sahip olması gereken bir diğer rolü ise değişimle ilgilidir. İnsan kaynakları uzmanı değişimi iyi yönettiğinde ve işletmenin stratejik açıdan ihtiyaçlarıyla birleştirdiğinde değişime karşı olan memnuniyetsizlik de minimize edilmektedir. İşletmenin gelişimi için değişimi yönetmek insan kaynakları uzmanının sorumluluğudur. Verimli bir örgüt kültürü oluşturmak için gerekli olan çalışan memnuniyetini sağlamak için yapılan her uygulamanın mutlaka geri bildirim alınmalı ve analiz yapılmalıdır. Bununla birlikte insan kaynakları yönetimi fonksiyonlarının verimli olabilmesi için değişimin işletmedeki diğer bölümlere de aktarılması oldukça önemlidir. Bu noktada insan kaynakları uzmanının işletmedeki diğer bölümlerle işbirliği içerisinde çalışması gerekmektedir (Çalık, 2016).

İnsan kaynakları uzmanları değişimi bir tehlike veya engel olarak görmek yerine bir fırsat veya rekabet avantajı olarak kabul etmeli ve bu doğrultuda değişim politikalarını uygulamalıdır. Çünkü değişim her zaman vardır ve hep olacaktır. İşletmelerin değişim girişimlerine, süreç ve kültür değişikliklerine yardımcı olmak için, insan kaynakları uzmanları değişimin hem teorisinde hem de uygulamasında uzmanlaşmalıdırlar. Özellikle de değişim ajanı rolünde insan kaynakları uzmanları; işletme kültürünü istenen pazar kimliğine uygun hale getirme, işletme genelinde kullanılan bir değişim modeline sahip olma, değişime hızlı yanıt verebilme gibi hedeflerin yerine getirilmesinden sorumludur (Ulrich, 1996: 187-188).

7. İNSAN KAYNAKLARI YÖNETİMİNDE MODERN YAKLAŞIMLAR

Bir işletmeyi diğer bir işletmeden ayıran ve rekabet üstünlüğü sağlayan bileşenlerin ne olduğunu düşündüğümüzde, insan kaynakları yönetimi çerçevesinde her çalışandan elde edilecek ve nihayetinde tüm insan kaynağını etkileyecek olan becerilerin değerlendirilmesi, sonrasında yaratıcı fikirlerin oluşması, bu fikirlerin de ürün ve hizmetlere dönüştürülerek büyük miktarda kâr sağlanması cevabına ulaşırız (Sezerel ve Tonus, 2016: 2). Bununla birlikte rekabet avantajı elde etmede yalnızca işletme stratejilerine uygun yetenekleri işletmeye kazandırmanın tek başına yeterli olmayacağı anlaşılmış ve son yıllarda işletmeye kazandırılan çalışanları elde tutacak ve işletmede sürekliliklerini sağlayacak uzun vadeli uygulamalar gündeme gelmiştir (Değirmenci, 2015: 70-71). Bu kapsamda insan kaynakları yönetimi temelinde bazı yaklaşımlar literatürde yer almıştır. Çalışmanın bu bölümünde söz konusu yaklaşımlardan literatürde birçok

araştırmaya konu olmuş ve önemli oldukları düşünülen yetenek yönetimi, farklılıkların yönetimi ve psikolojik sermaye yaklaşımlarından bahsedilmiştir.

7.1. Yetenek Yönetimi

Günümüzde toplumsal ve teknolojik değişimin hızlı olduğunu düşündüğümüzde, işletmelerde değer ortaya koyan kavram olarak “yetenek” karşımıza çıkmaktadır. Çalışanları bir işletme kaynağı olarak görme ve yönetme süreci, yetenek yönetimi olarak adlandırılmaktadır. Günden güne rekabetin artmasıyla birlikte, işletmeler yetenekli çalışanları elde etmek ve bağlılıklarını artırmak zorunda kalmıştır. Bu kapsamda yetenekli çalışanların varlığı ve işletmeye dahil edilmesi, geliştirilmesi ve bu çalışanlardan verimli bir biçimde faydalanılması, yetenek yönetimi kavramını oluşturmaktadır (Gündoğmuş vd., 2021: 161). Yetenek planlama ve geliştirmeden meydana gelen yetenek yönetimi, 2000’li yıllarda ortaya çıkmış yeni bir kavramdır. 1990’ların sonlarında işletmelerin yetenekli çalışanları elde etme ve elde tutma konusunda yaşadığı problemleri vurgulamanın bir aracı olarak ortaya çıkan “yetenek savaşları” ifadesinden türetilmiştir (Armstrong, 2006: 389).

Yetenekli çalışanların üreten, değerli ve taklit edilemeyen iş gücü olduğunu fark eden işletmeler arasında bir rekabet yaşandığı görülmektedir. İşletmelerin uygun yetenekli çalışanları elde etmede gerekli stratejiler belirlenmesi ve yetenekli çalışanların kazandırıldığı bir işletmede kariyer fırsatları ve gelişim için bir yapının oluşturulması bakımından yetenek yönetimi kavramı önemli hale gelmiştir. Yetenekli çalışanlar birçok işletme için bir mücadele haline geldiğinden dolayı, işletmeler en etkili yetenek yönetimi uygulamalarını ve stratejilerini geliştirerek hedeflerine ulaşmaya çalışmaktadırlar (Gündoğmuş vd., 2021: 161).

Henry Bergson’a göre, bireysel farklılıkları dikkate almadan toplumsal bir baskı mekanizması biçiminde işleyen kapalı ahlak anlayışı yerine, insani özgünlüklere vurgu yapan ve değişime uyum sağlama yeteneğini barındıran açık ahlak anlayışını benimseyen işletmeler, çalışanlar bakımında yaratıcılığa olanak sağlayan bir cazibe merkezi haline gelmektedir. Söz konusu işletme yapısındaki insan kaynakları yönetiminde çalışan alımı, değerlendirilmesi ve geliştirilmesinde, küresel ölçekte standartlar uygulanarak çalışanlar bakımından ortaya çıkması muhtemel belirsizlikler ortadan kaldırılmaktadır. İş ortamında nelerle yüzleşeceklerinin farkında olan ve dışlanma korkusunda kurtulan çalışanlar, tüm becerilerini göstererek yaratıcılıklarını işletmeye getirmektedir. Bununla birlikte işletmelerin yönetim anlayışının ve işletme kültürünün, çalışanların yeteneklerini ortaya çıkaran bir dinamiğe sahip olması, yaratıcı işletme olgusunun temelini oluşturmaktadır. Bu kapsamda yaratıcı bir yönetim anlayışına sahip

olduğu fark edilen işletmeler, yetenekli çalışanların tercih ettiği bir işletme durumuna geleceklerdir (Değirmenci, 2015: 78-79).

Yetenek yönetimi kapsamlı ve entegre bir süreçtir. İlk olarak genel işletme stratejisi kapsamında insan kaynakları planlaması yapıldıktan sonra sırasıyla; bu plan doğrultusunda yetenek stratejisi belirlenir, var olan iş gücünün analizi yapılır, ihtiyaç duyulan yetenekler belirlenir, yetenekli çalışanlar belirlenir, bu çalışanlar cezbedilir, işletmeye katılımları sağlanır ve son olarak ise yeteneklerin geliştirilmesi, değerlendirilmesi ve elde tutulması sağlanır (Alayoğlu, 2010: 78). Bu kapsamda yetenek yönetimi, işletmelerin şu anda ve gelecekte ihtiyaç duyacağı yetenekli çalışanları çekmesini, elde tutmasını, motive etmesini ve geliştirmesini sağlamak amacıyla bir dizi entegre faaliyetin kullanılması şeklinde ifade edilebilir. Burada amaç yetenekli çalışanların önemli bir kaynak olduğunu benimseyerek, yetenek akışını güvence altına almak yani yetenekli, kararlı ve bağlılığı yüksek bir iş gücünden oluşan bir yetenek havuzu geliştirmek ve sürdürmektir (Armstrong, 2006: 390).

Yetenekli çalışanları işletmeye çekilmesi konusunda işletmenin kişisel olarak çalışanlara özel imkanlar sunması, çalışanlara özgü motivasyon tekniklerinin geliştirilmesi oldukça belirleyicidir. Bununla birlikte insan kaynakları yönetimi tarafından bir pazarlama planı oluşturulmalı ve yetenek havuzundaki adaylarda “ideal işletme” düşüncesi uyandırılmalıdır. Yetenekli bireyler işletmenizin geçmişini bilmeli ve gelecekteki varlığınıza inanmalıdırlar (Değirmenci, 2015: 84-85). Buna ek olarak yetenekli çalışanların gelişimini sağlayacak bir yetenek yönetimi stratejisiyle birlikte ortaya çıkan mevcut yeteneklerini geliştirme fırsatı, çalışanların bir işletmeye girmesi ve o işletmede çalışmaya devam etmesi bakımından en önemli motivasyon kaynağı olarak ifade edilir (Süer, 2019).

İşletmelerin başarısında etkili rol oynayabilecek uygulamalardan biri olarak ön plana çıkan yetenek yönetimi temelinde, daha önce anlatılanlardan hareketle işletmeler, yetenek yönetimi sürecinin başarılı bir şekilde uygulanabilmesi için aşağıda belirtilen hususlara gereken önemi vermelidir (Alayoğlu, 2010: 92-93):

- Temel insan kaynakları yönetimi fonksiyonları (işe alma, performans değerlendirme, eğitim, ücretlendirme vb.), yetenek yönetimini destekleyecek şekilde tasarlanmalı ve uygulanmalıdır.
- Yetenek yönetimi kapsamında istenen sonuçların elde edilebilmesi için, organizasyon genelinde tüm yöneticiler sorumluluk alarak yerine getirmeli ve elverişli çalışma ortamı sağlanmalıdır.

- İşletme stratejileri ve yetenekler arasında güçlü bir bağ inşa edilmelidir.
- İş gücü analizi ve planı dikkate alınarak yetenek stratejisi tanımlanmalıdır. Bu doğrultuda işletme içinden ya da işletme dışından kaynak sağlanarak yetenek havuzu oluşturulmalı ve gerekli olduğu durumlarda uygun adaylar istihdam edilmelidir.

Anlatılanlardan hareketle yetenek yönetiminin bütüncül bir bakış açısı ve disiplinli bir uygulama süreci gerektirdiği açıkça görülmektedir. Bu noktada uygulama sürecinde dikkat edilmesi gereken konulardan biri, her işletme için geçerli olan evrensel bir yetenek yönetimi modelinin olmadığıdır. Çünkü her işletme yönetim tarzı, yer aldığı sektör, örgüt yapısı, çalışan profili gibi birtakım faktörlerden dolayı özelleşir. Dolayısıyla işletmeler yetenekli çalışanlardan en iyi verimi alabilmek adına kendilerine uygun bir yetenek yönetimi modeli geliştirmelidir (Alayoğlu, 2010: 93). Sonuç olarak işletmeler için en iyi yetenek yönetim modeli işletmeye özel, taklit edilemez ve kopyalanamaz olanıdır. Bu doğrultuda her işletme onu rakiplerinden ayırarak özel kılacak yetenek yönetimi modeli geliştirmelidir (Zaim ve Çelik, 2011: 37).

7.2. Farklılıkların Yönetimi

Kendisine zemin oluşturan “olumlu eylem” ve “eşit istihdam fırsatı” yaklaşımlarının ötesine geçen farklılıkların yönetimi, yasal zorunluluk olmadan farklılıkları pozitif anlamda gören ve bu farklılıklardan kazanç elde etmeyi hedefleyen ABD’de ortaya çıkan bir insan kaynakları yönetimi yaklaşımıdır (Demirel ve Yaşarsoy, 2018: 2). Başlangıçta öncelikle işe alımdaki ayrımcılığı önlemek ve işletme içerisinde hoşgörüyü teşvik etmekle ilgili olan farklılıkların yönetimi, zamanla rekabet avantajı sağlayan önemli bir faktör olarak kabul görmüştür. Örneğin Volkswagen, Porsche ve Airbus gibi işletmeler uzun zamandan beri organizasyon içerisindeki farklılığın ve bu farklılıkların yönetiminin değerli bir rekabet etme aracı olduğunu düşünüyorlar (Personio, 2022).

Günümüzün modern işletmelerinde farklılıkların yönetimi oldukça önemlidir. Çünkü işletmelerdeki farklılık ve eşitlik, daha verimli çalışan ekiplere, memnun çalışanlara ve bu doğrultuda işletme için daha fazla gelire yol açabilmektedir (Personio, 2022). Bu kapsamda farklılıkların yönetimi, günümüzün rekabetçi küresel pazarında büyüebilmenin anahtarı olarak görülmektedir. Küresel pazarda var olmak isteyen işletmeler, fikir üretme, yenilik yapma ve uygulama süreçlerinde farklılığı benimsemelidir. Söz edilen farklılık ya da çeşitlilik, çok kültürlü bir durumdan çok daha fazlasıdır. Farklılıktan kasıt farklı kültürleri, nesilleri, fikirleri

vb. farklı şeyleri temsil eden birçok farklı insanı işletmeye çekmek ve elde tutmakla ilgilidir (Llopis, 2011).

İnsan kaynakları yönetiminin bir yaklaşımı olarak farklılıkların yönetimi, işletme içerisinde farklılığı teşvik etmek ve farklılığa sahip bir iş gücünden faydalanabilmek için belirli eylem ve stratejileri benimser (Jelena, 2021). Bu kapsamda farklılıkların yönetimi, birçok açıdan çeşitli birikimlere sahip çalışanların işletmeye daha fazla dahil edilmesini teşvik etmek için geliştirilen bir yaklaşım olarak tanımlanabilir. Genel olarak çalışanların sosyal, kültürel ve etnik farklılığı aracılığıyla, buna duyarlı strateji ve uygulamalar geliştirerek işletme içerisinde eşitlik ve çeşitliliği teşvik etmek amaçlanır. Söz konusu çeşitlilik birçok faktörle ilişkilendirilebilmektedir. Bu faktörlere cinsiyet, eğitim, yaş, din, gelir, medeni durum, etnik köken, alışkanlıklar, cinsel yönelim vb. örnek verilebilir (Personio, 2022).

İşletmelerde farklılıkların yönetimi ile hem çeşitli hem de kapsayıcı bir çalışma ortamı oluşturmak istenmektedir. Bir işletme bu yaklaşımla başarılı olması ve büyümesi için her çalışanın masaya getirdiği benzersizliğe değer vermesi gerekmektedir. Farklı geçmişlere yani birikimlere sahip çalışanlar bir araya geldiğinde, verimli bir yaratıcı problem çözme süreci gerçekleşmektedir. Söz konusu durum, çeşitli bakış açılarının var olmasıyla mümkün olmaktadır (Personio, 2022). Ayrıca müşterilerin çeşitliliğe sahip olduğu düşünüldüğünde, söz konusu müşteri tabanına daha iyi hizmet sunmada farklılıkların yönetimi oldukça önemli bir yere sahiptir ve dolayısıyla işletmelerin bu kavramı benimsemeleri önerilmektedir (Gilbert vd., 1999: 61).

İşletmelerde uygulanan doğru bir farklılıkların yönetimi ile işletmelerin sahip olacağı önemli avantajlar;

- Farklı bakış açıları sayesinde karar verme süreçlerini optimize etmek,
- Müşteriye verilen hizmetlerde iyileştirmelerin sağlanması,
- Araştırma ve geliştirmeyi artırmak,
- Yeni iş ilişkileri ve ortaklıklar kurmak,
- Yenilikçi düşünceleri teşvik etmek ve yönlendirmek,
- Yeni pazarlara açılmak,
- Çalışanlar kendilerini değerli hissettiği için daha fazla çalışan memnuniyeti,
- Çalışanların için ilham verici bir çalışma ortamının sağlanması,

- En iyi yeteneklere ve yüksel potansiyele sahip çalışanların işletmeye kazandırılmasındaki olumlu işletme imajı,
- İşletme kültürünün zenginleştirilmesi,
- Daha güçlü çalışan bağlılığı şeklinde ifade edilebilir (Personio, 2022).

İşletme içerisinde etkili bir farklılıkların yönetimi uygulanabilmesi ve bahsedilen avantajlara sahip olunabilmesi için, işletmeler insan kaynakları yönetimi temelinde çalışanları teşvik edebilmelidir. Bu noktada aşağıdaki girişimlerde bulunulabilir (Personio, 2022):

- Kültürel olarak uyarlanmış bir iletişim stratejisi,
- Çalışanlar için mentorluk programları,
- Düzenli departmanlar arası projeler,
- İşletme yemekhanesinde çeşitli yemek türleri,
- Çeşitli inançlara yönelik ibadet yerleri,
- Dil engelini ortadan kaldırmak için dil kursları,
- Esnek çalışma saati programları,
- Çocuğu olan çalışanlar için çocuk bakım hizmetleri,
- Düzenli gerçekleştirilen çalışan buluşmaları,
- Engelli çalışanlara uygun iş yeri tasarımı.

İşletmelerin farklılıkların yönetimi ile birçok avantaja sahip olsa da, birbirlerinden farklı çalışanların birlikte çalışması, çatışma ihtimalini güçlendirmektedir. Bu doğrultuda takım içinde çatışmalar yaşanabilir. Çeşitli bakış açıları ve hayat deneyimleri bir arada toplandığında, çok fazla hoşgörü, empati ve kabul gerekli olmaktadır. Takım içinde sürtüşme olup olmadığına ve çalışanların birbirlerine üstünlük kurup kurmadıklarına dikkat edilmelidir. Bu noktada yöneticilere büyük sorumluluk düşmektedir. Çalışanlar bir sorunla karşılaştıklarında her zaman her koşulda lider konumundaki yöneticiyle iletişime geçebilmelidir. Liderler takım içerisinde şeffaf bir yönetim anlayışını benimsemeli ve düzenli olarak geri bildirim toplantıları yapmalıdır. Sonuç olarak çalışanların ortak bir zeminde buluşması farklılıkların yönetimi yaklaşımının başarısı için oldukça önemlidir (Personio, 2022).

7.3. Psikolojik Sermaye

Günümüzde yaşanan değişim ve gelişmelerle birlikte, işletmeler rekabet etmenin giderek zorlaştığı, iletişim ve ilişkinin güçlü olduğu pazarlarda faaliyetlerini sürdürmektedir. Söz konusu rekabetin öz sermayesi ise insan kaynağıdır. İnsan kaynağını değerli görmeyip önemsemeyen işletmeler, kısa süre içerisinde yok olmaktadır. Yönetimi özen gerektiren çalışanların sürekli değişimin yaşandığı iş dünyasında yaşadıkları baskı, onların psikolojik anlamda yıpranmalarına neden olmaktadır. Bu doğrultuda bazı zamanlar çalışanlarda memnuniyetsizlik, performans düşüklüğü, işini kaybetme korkusu veya işletmeye duyulan bağlılıkta azalma gibi psikolojik davranış durumlarına sık rastlanmaktadır. Günden güne artan insan kaynağının doğru seçimi ve seçilen çalışanların doğru yönetimi ile işletmeye bağlı, verimli, işinden memnun kısaca olumlu örgütsel davranışlarda bulunan çalışanların olması işletmenin başarısı için oldukça önemlidir. Bu noktada konunun giderek artan önemiyle birlikte ortaya çıkan önemli yaklaşımlardan bir tanesi de “psikolojik sermaye” yaklaşımıdır. Çalışanların pozitif psikolojik sermayelerinin belirlenerek performanslarının artması için çalışanların gelişmelerinin ve pozitif örgütsel davranışlarının artması amaçlanmıştır (Akdemir ve Açıan, 2017: 58).

Psikolojik sermaye, işletmelerin en değerli kaynağı olarak gördükleri çalışanlarının performanslarını maksimum düzeye çıkarmak amacıyla yenilenebilen, geliştirilebilen ve ölçülebilen psikolojik kapasiteleri ile ilgili yürürlüğe koyduğu uygulamalar olarak ifade edilebilir (Luthans ve Jensen 2002; akt. Akdemir ve Açıan, 2017: 59). İş hayatında yer alan çalışanlar zaman içerisinde olumsuz ve olumlu nitelikte değerlendirilebilecek durumlarla karşılaştıklarında, sergiledikleri tutum ve davranışlarla kendilerini geliştirip yönlendirebilirler. Çalışanlar yaşadıkları deneyimleri kendilerine olumlu anlamda yansıttıkları takdirde psikolojik sermayeleri artmaktadır. Günümüzde birçok işletme, personel seçme aşamasında uyguladıkları prosedürlerin sonuçları doğrultusunda, psikolojik sermaye seviyeleri yüksek olan adayları tercih etmektedir. Söz konusu adaylar işe alındıklarında kendilerine ve işletmeye katkı sağlamaktadır. Psikolojik sermaye seviyesi yüksek çalışanların performans devamlılığı mevcuttur (Atasever ve Küçükgöl, 2019: 87-88).

Fred Luthans ve Carolyn M. Youssef, psikolojik sermayenin 4 bileşeni içerdiğini belirtmişlerdir; umut, iyimserlik, öz yeterlilik ve dayanıklılık (Arcak, 2022). Umutlu çalışanlar sorunlar karşısında birden fazla çözüm yolu üretebilirler, daha yaratıcı düşünmeye sahiptirler ve sahip oldukları yüksek motivasyon ve hayal gücü ile birlikte iş verimliliğini artırır. İyimser çalışanlar da işletmeler için verimlidir. İyimser çalışanlar karşıladıkları olumsuz

durumlardan kolay etkilenip verim düşüklüğüne sebep olmazlar ve başarısızlıklarını deneyim olarak görürler. Ayrıca zor pes ederler, stresi yönetebilirler ve daha fazla başarı elde ederler. Öz yeterliliği yüksek çalışanlar ise kendilerine çok güvenirler ve başarılı olacaklarına dair inançları da yüksektir. Yaptıkları işlerin gerektirdiği yeterliliğe sahip olduklarını düşünürler. Bunlara ek olarak psikolojik açıdan dayanıklılığı yüksek çalışanlar ise karşılaştıkları engeller ya da başarısızlıklar karşısında güçlü kalırlar ve amaçlarında başarısız olduklarında bile kısa sürede toparlanıp mücadeleye devam ederler. Bu kapsamda anlatılanlardan hareketle umutlu, iyimser, öz yeterliliği ve psikolojik dayanıklılığı yüksek çalışanlara sahip olmak işletmeler için değerlidir ve başarının anahtarıdır (Atasever ve Küçükgöl, 2019: 88).

Sonuç olarak günümüzde işletmeler rekabet üstünlüğü elde edebilmek ve sürdürülebilirliği sağlamak için çalışanlarının psikolojik sermayelerini dikkate almalıdır. Bunu gerçekleştiren işletmelerde verimlilik ve kâr artışı görülecektir. İşletmeler psikolojik sermayesi yüksek olan çalışanlarını güçlü yönlerini daha da geliştirmesi adına desteklemelidir. Bununla birlikte psikolojik sermayesi düşük olan çalışanlar için ise eğitimlerle gelişim sağlanabilir. Ayrıca işletmeler çalışanlarına elverişli çalışma ortamı oluşturarak olumsuzlukları giderebilir ve böylece psikolojik sermaye seviyesini artırabilir. Bu kapsamda çalışanların talepleri ve düşünceleri de önemsenmelidir. Böylelikle çalışanların umutları ve güvenleri de artacak ve daha faydalı olacaklardır (Atasever ve Küçükgöl, 2019: 91).

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

OTOMOTİV SEKTÖRÜ VE GIDA SEKTÖRÜ

1. OTOMOTİV SEKTÖRÜ

Çalışmanın bu bölümünde, üçüncü bölüm özelinde değerlendirilecek iki sektörden biri olan otomotiv sektörüne yönelik bilgiler verilecek olup, bu kapsamda otomotiv sektörünün tanımı ve kapsamı, tarihsel gelişimi, ekonomideki önemi ve son olarak sektörün küresel düzeydeki ve Türkiye'deki genel durumu başlıkları ele alınacaktır.

1.1. Otomotiv Sektörünün Tanımı ve Kapsamı

Günümüzde otomotiv sektörü hemen hemen tüm gelir düzeylerine hitap eden ürünlerin üretildiği bir sektör olarak karşımıza çıkmaktadır. Sanayileşme ve kalkınma hususundaki olumlu etkilerinden dolayı otomotiv sektörü, ülkeler için oldukça büyük öneme sahiptir. İhracatın artırılması, yabancı yatırımların ülkeye çekilmesi ve istihdam yaratılması gibi durumlardan dolayı otomotiv sektörü ülke ekonomileri için oldukça önemlidir (Başbuğ ve Evlimoğlu, 2020: 135).

Birçok sektörle etkileşim halinde olan otomotiv sektöründe, sürekli gelişen teknolojiyle birlikte ürünlerin de yenilenmesi gerekmektedir. Tüketici istek ve ihtiyaçları ürünlerin gelişiminde oldukça önemlidir. Söz konusu durum işletmeler arasındaki rekabetini artmasına neden olmakta ve bu doğrultuda kalitenin de yükselmesine yol açmaktadır. Dolayısıyla otomotiv sektöründe yer alan işletmeler, dünya genelindeki değişimleri ve gelişmeleri yakından takip etmekte ve uyum sağlamak için sürekli yeni yatırımlar yapmaktadırlar. Otomotiv markaları dünyanın birçok yerinde üretim ve diğer faaliyetleri gerçekleştirerek çok uluslu şirket konumuna erişmişlerdir. Ayrıca yan sanayiler de otomotiv sektöründe önemli bir yer sahiptir ve ana sanayiye parça tedariki sağlamaktadırlar (Başbuğ ve Evlimoğlu, 2020: 135).

1900'lü yılların başından günümüze kadar geçen zamanda otomotiv sektöründe iki önemli değişim gerçekleşmiştir. Söz konusu değişimler diğer sektörleri olduğu gibi otomotiv sektörünü de derinden etkilemiştir. Bu değişimlerden ilki, siparişe dayalı emek yoğun üretim sisteminden seri üretim sistemine geçiş olarak ifade edilebilir. 1910'lu yıllarda ABD'de geliştirilen bu sistemle, üretim maliyetlerinde azalma sağlanmış ve bu durum fiyatlara yansıtıldığında talep artışı meydana gelmiştir. Böylece otomotiv sektöründe hızlı bir büyüme gerçekleştirilmiştir. Uzun yıllar boyunca önemini koruyarak gündemde kalan seri üretim yaklaşımı, 1970'li yıllardan sonra ise yerini, temelde iş birliği ve esnekliği esas alan yalın üretim yöntemine bırakmıştır (Baskak ve Mıhçıoğlu, 2004: 1).

Otomotiv sektöründe yaşanan önemli değişimin ikincisi ise, firmalar arasındaki zorlu rekabet koşulları neticesinde azalan kâr marjları, artan AR-GE harcamaları, kapasite fazlalığı ve yeni teknoloji kullanımına yönelik yüksek yatırım zorunluluğu sebebiyle firmalar arasında birleşme yoluyla iş birliklerinin artmasıdır. Örneğin Japon firmaları, üretimlerini yüzde 35 oranında ülke dışında gerçekleştirmekte ve ülke içerisinde yapılan üretimin ise yüzde 40'ını ihraç etmektedirler. 1960'lı yıllardan sonra otomotiv sektöründe ağırlığını hissettiren Japonya, 1980'lerde oldukça güçlü bir konuma erişmiş ve günümüzde de varlığını sürdürmektedir. Japonya'nın bu başarısında üretim anlayışı ve örgütlenme yapısındaki farklılıklar belirleyici etkenler olmuştur. Birçok işletme yönetimi ve üretim yönetimi tekniği, Japonya tarafından geliştirilen söz konusu yaklaşımlara dayanmaktadır. Yapılan araştırmalarda Japon firmalarının ürettiği araçlardaki maliyet düşüklüğünün yüzde 60'ının tam zamanında üretim, kalite çemberleri, toplam kalite yönetimi, sıfır hata, mühendislerin AR-GE üzerine yoğunlaşması, gelişmiş ana ve yan endüstri ilişkileri, ürün ve üretim faaliyetlerinde sürekli iyileştirme, sorumlu çalışan, malzeme ve çevre yönetimi, ürün geliştirmeye yan endüstri katılımı gibi konulardaki farklı yaklaşımlarından kaynaklandığı belirtilmiştir (Baskak ve Mihçioğlu, 2004: 1-2).

Otomotiv sektörünün giyim, gıda, elektronik gibi diğer küresel sektörlerle birtakım ortak özelliklere sahip olmakla birlikte, bazı yönlerden de diğer sektörlerden farklılaşmaktadır. Şüphesiz ki en büyük ortak özellik tüm endüstrilerde doğrudan yabancı sermaye yatırımı, küresel üretim ve sınır ötesi ticaretin 1980'lerin sonlarından günümüze kadar olan süreçte çarpıcı bir şekilde hızlanmasıdır. Hindistan, Brezilya ve Çin gibi ülkelerdeki pazar büyümesi ve düşük maliyetli iş gücü, birçok otomotiv firmasının yerel pazarlara tedarik sağlamak ve gelişmiş ülkelere ihracat yapmak için bu ülkelerde üretim yapmasına sebep olmuş ve söz konusu ülkeler firmaların doğrudan yabancı sermaye yatırımlarını kendilerine çekmiştir. Ayrıca Dünya Ticaret Örgütü (WTO) anlaşmaları kapsamında yatırımın ve ticaretin serbestleşmesi kolaylaştırılmış ve teşvik edilmiştir. Bununla birlikte otomotiv sektörü az sayıda dev şirkete sahip olmasıyla diğer sektörlerden ayrılmaktadır. Japonya, Almanya, ABD, Güney Kore, Fransa, İtalya'dan belirli sayıda firma sektöre hakimdir (Sturgeon vd., 2009: 8-9). Diğer bir ifadeyle en küresel sektörlerden biri olarak görülen otomotiv sektörünün ürünleri dünya geneline yayılmış ve dünya çapında bilinen az sayıda şirket tarafından yönetilmektedir (Humphrey ve Memedovic, 2003: 2).

Motorlu araçların üretiminin gerçekleştirildiği sanayi "Ana Sanayi" olarak ifade edilmektedir. Bununla birlikte araçların ekipmanlarının üretiminin yapıldığı ve ayrıca yedek

parça tedarikinin sağlandığı sanayi ise “Yan Sanayi” olarak nitelendirilmektedir (Sürmen, 2019: 40). Bu kapsamda otomotiv sektörü, söz konusu iki sektörün tümünü içermektedir. Otomotiv sektörü, “Karayolları Taşıt Araçları Endüstrisi” olarak isimlendirilir (Baskak ve Mihçioğlu, 2004: 2). Genel çerçevede ise otomotiv sektörü; binek otomobil, traktör, kamyon, minibüs, otobüs gibi karayolu taşıt araçları ve bu araçların üretiminde kullanılan ekipmanları üreten bir sektör olarak ifade edilebilir (Görener ve Görener, 2008: 1214). Uluslararası Endüstri Sınıflandırması (ISIC) bağlamında ise otomotiv sektörü; otomobil, minibüs, çekici, treyler, karavan, otobüs, kamyon, traktör, midibüs, kamyonet, iki ve üç tekerlekli araçlar ve yan sanayi ürünlerini kapsamakta ve “Karayolu Taşıtları Üretim Endüstrisi” ya da “Motorlu Taşıtlar Üretim Endüstrisi” olarak tanımlanmaktadır (Baskak ve Mihçioğlu, 2004: 1).

Otomotiv sektörü ifade edildiği üzere oldukça geniş bir ürün yelpazesine sahiptir. Otomobil, kamyon ve otobüs bu ürünlerden öne çıkanlardır. Söz konusu ürünler üretim süreci, talep, teknik donanım, pazarlama ve satış faaliyetleri bakımından farklı özellikler içermektedir (Tanyılmaz ve Erten, 2001: 7). Diğer bir ifadeyle yoğun bir rekabetin yaşandığı otomotiv sektörü, gelişmekte olan pazarlarda satın alma gücüne yönelik araç üretimi ve gelişmiş pazarlarda ise ileri teknolojiyle donatılmış yeni modeller geliştirme gerekliliğine sahiptir. Bilhassa doymuş pazarlarda satışları müşteri eğilimleri belirlemekte ve bu noktada kısa aralıklarla ürün geliştirmedeki başarı kritik rol oynamaktadır. Bunlara ek olarak otomotiv ürünlerinin üretiminde uluslararası çevre normlarına uygunluk, yakıt tasarrufu, güvenlik ve kompozit malzeme kullanımı da önemlidir (Baskak ve Mihçioğlu, 2004: 1).

Sonuç olarak otomotiv sektörü, günden güne gelişen ve ekonomideki önemi artan bir sektördür. Daha önce ifade edildiği üzere işletmeler arasındaki rekabet düzeyi yüksektir ve bu kapsamda kaynakların verimli kullanımı, verimlilik artışı, idari ve teknik organizasyon gibi faktörler önem kazanmaktadır. Dolayısıyla kalite yönetimi, nitelikli iş gücü istihdamı, etkili pazarlama, teknolojiye ve ürün gelişimine yatırım, esnek üretim sistemlerinin oluşturulması, ana ve yan sanayi arasında iş birliği gibi hususlar, firmaların rekabet üstünlüğü elde etmesinde kritik öneme sahiptir (Görener ve Görener, 2008: 318).

1.2. Otomotiv Sektörünün Tarihsel Gelişimi

Otomotiv sektörünün tarihine bakıldığında, uygulanabilir içten yanmalı motorun icadı bir devrim olarak nitelendirilmekte ve tarihsel sürecin başlangıcı olarak kabul edilmektedir. İlk içten yanmalı motor, Samuel Brown adında bir İngiliz bir mühendis tarafından Londra’da patentlenmiştir. İçten yanmalı motorun icadıyla birlikte, yakıt yakma işlemleri kolaylaşmıştır (Dünya Atlası, 2017). Her ne kadar önceki yıllardaki motorlu araç üretiminde buharlı ve

elektrikli motorlar kullanılsa da, içten yanmalı motorun icadıyla yeni bir döneme geçilmiş ve içten yanmalı motorlar piyasanın neredeyse tamamında kullanılmaya başlanmıştır. Nitekim buhar gücünden faydalanarak çalışan araçlarda, yanmayı gerçekleştirmek için devamlı yüksek miktarda yakıt ve su gerekmekteydi. Ayrıca buharlı motora sahip araçlar oldukça ağırdı ve bu nedenle zamanla kullanımı azalmıştır. Elektrikli motorlar ise sessiz, temiz ve basit yönetimli olmalarına rağmen, akünün büyük ve ağır olması ve sık sık dolum yapılması gerektiğinden dolayı buharlı motorlar gibi zamanla daha az tercih edilmiştir. Nihayetinde içten yanmalı motorun üretimiyle birlikte, buharlı ve elektrikli motorların bahsedilen dezavantajları ortadan kalkmış ve yakıt tasarruflu, hafif ve işlevsel bir güç kaynağına kavuşulmuştur (Baskak ve Mihçioğlu, 2004: 3-4).

İçten yanmalı motora sahip çağdaş bir otomobilin ilk üretimi 1886'da Gottlieb Daimler ve Karl Benz tarafından gerçekleştirilmiş ve sonrasında otomobil kullanımı Avrupa'da oldukça hızlı artmıştır. Bununla birlikte 1893 yılında ABD'de de içten yanmalı motora sahip otomobil üretimine başlanmış ve kullanımı giderek artmıştır. Bu kapsamda artan kullanımla birlikte otomobil marka sayısı da yıllar geçtikçe artış göstermiştir (Blommfield, 1978; akt. Baskak ve Mihçioğlu, 2004: 4).

1900'lü yılların başındaki ilk otomobil üretimleri, sipariş doğrultusunda ustalar tarafından yürütülen ve tamamıyla bireysel bilgi ve beceriye dayanan bir sistemde gerçekleştirilirken, H. Ford tarafından ABD'de geliştirilen "Kitlesel Üretim" yöntemiyle birlikte otomotiv sektörü kısa sürede büyük bir sanayi haline almıştır. Büyük bir pazar olan ABD'de otomobil üretimi çok yüksek düzeylere ulaşmış ve daha sonrasında Avrupa'da da üretimler hızla artmıştır (İSO, 2002: 27). Örneğin günümüzde önemli otomobil markaları olarak görülen Renault, Peugeot ve Citroen 1920'lerde Fransa'da üretime başlamıştır (İçingür ve Çengelci, 2001: 2).

H. Ford geliştirdiği yöntemle birlikte, esasında çok para kazanamayan insanların bile otomobil sahibi olabilmesini sağlamıştır. Bu yöntem temelinde üretilen "T Modeli" otomobiller bir devrim etkisi yaratmıştır. 1908 yılında ABD'de otomobili olan insanların sayısı 200 binden az iken, beş yıl sonra sadece T Modeli otomobili olan insanların sayısı 250 bine ulaşmıştır. 1930 yılına gelindiğinde ise geride kalan zamanda yaklaşık 15 milyon T Modeli otomobil satılmıştı. H. Ford geliştirdiği yöntemle büyük çalışan takımlarının sistemli bir şekilde çalışmasını sağlayarak çok sayıda üretim yapılmasını sağlamış ve böylece otomobiller oldukça ucuz fiyata satılmıştır. Otomobillerin fiyatının ucuz olmasıyla birlikte satılan otomobillerin sayısı da giderek artmıştır. Günümüzde hala H. Ford'un benimsediği ilkeler büyük oranda

geçerliliğini korumaktadır. Günümüzde otomobil üretiminde daha hızlı, ucuz ve duyarlı sonuçlar elde etmek için robotlar kullanılsa da yürüyen bir zincirde parçaların bir araya getirilmesi fikri hala geçerlidir (Ulukut, 2007: 6).

1940'lı yıllara gelindiğinde Avrupa'da giderek artan üretim, İkinci Dünya Savaşı'nın başlamasıyla birlikte duraksamış olsa da, sonraki dönemde pazar isteklerini dikkate alan müşteri odaklı bir sistem olarak ifade edilen "Ürün Farklılaşmasına Dayalı Üretim" yöntemi geliştirilerek, özellikle Almanya başta olmak üzere Fransa, İngiltere ve İtalya'da otomotiv endüstrisi yeniden yapılanmaya başlamıştır (Baskak ve Mihçioğlu, 2004: 3). Bununla birlikte 1960 yılından itibaren ABD işletmeleri doğrudan yatırım ve yerel işletmelerle iş birliği yaparak Avrupa'da tesisler kurmuş ve sadece Avrupa pazarına hitap eden uygun ürünlerin üretimine başlamıştır. Savaşın ardından hızlı büyüyen Avrupa ekonomisi ve kişi başına düşen milli gelirin artmasına ek olarak ulaştırma altyapısındaki ilerlemeler, Batı Avrupa'daki otomotiv sektörünün hızla gelişmesini sağlamıştır (İSO, 2002: 27).

1960 yılında Batı Avrupa'daki otomobil üretimi 6.2 milyon adet düzeyinde gerçekleşmiş ve ABD'de 7 milyon düzeyinde gerçekleşen üretime oldukça yaklaşmıştır. Bu dönemde Japonya'daki üretim adedi ise 165 bindir. 1970'li yıllara gelindiğinde ise Japonya kaliteye önem vererek maliyeti düşüren yeni bir üretim yaklaşımı olan "Yalın Üretim" felsefesini geliştirmiştir, buna karşın Batı Avrupa ve ABD işletmeleri ise gelişen pazarlarda yeni yatırımlarda bulunmuşlardır. Türkiye'nin de içinde bulunduğu söz konusu pazarlar arasında Meksika, Arjantin ve Brezilya gibi ülkeler ilk sıralarda yer almıştır. Aynı dönemde Japon işletmeleri de Avrupa Birliği ülkelerinde ve ABD'de yeni tesisler kurmuş ve üretimlerini denizaşırı ülke pazarlarına taşımışlardır. Söz konusu gelişme 1960'lı yıllarda ABD işletmelerinin Batı Avrupa piyasasında yerel koşullara uygun üretim yapma durumu ile benzerlik göstermektedir (İSO, 2002: 27). Bunlara ek olarak yine aynı dönemde Güney Kore ihracata dayalı bir büyüme başarısı elde etmiş ve dünya otomotiv sektörü içerisinde önemli bir konuma erişmiştir (Baskak ve Mihçioğlu, 2004: 4).

Japon otomotiv firmalarının Avrupalı firmalara kıyasla çok daha farklı anlayışla ve yöntemlerle otomobil üretimi gerçekleştirmeleri ve bunu potansiyel pazarların bulunduğu bölgelerde de yaygınlaştırmalarıyla birlikte, özellikle 1980'li yıllarda ABD ve Avrupalı firmalar, Japon firmaları karşısında önemli seviyede pazar kaybına maruz kalmışlardır. Ancak kısa süre sonra söz konusu firmalarda da yalın üretim teknikleri geliştirilerek uygulanmış ve böylece firmaların eski rekabet güçlerine erişmeleri sağlanmıştır (İSO, 2002: 27).

Nihayetinde sanayileşmenin 19. yüzyılda başlayarak 20. yüzyılda giderek artan bir şekilde ilerlemesi ve buna bağlı olarak üretim tekniklerinin de geliştirilmesi ve ayrıca zamanla ortaya çıkan toplumsal ihtiyaçların artması kapsamında otomotiv sektörü günümüzdeki önemine ulaşmıştır (Baskak ve Mihçioğlu, 2004: 3). Diğer bir ifadeyle 1900'lü yıllarda bir yenilik olarak ortaya çıkan çağdaş anlamda otomobil üretimi, günümüze kadar giderek artan bir şekilde değer görmüş ve önemli bir tüketici kalemi halini almıştır. Günümüzde otomotiv sektöründeki firmalar daha geniş bir tüketici tabanının talep ve beklentilerine hitap etmek amacıyla birçok ülkede faaliyette bulunmaktadır. En son trendlere göre talep ve beklentiler doğrultusunda akıllı ve çevre dostu yeşil araç üretimi yatırımları artmış ve kolaylık, emniyet ve sürdürülebilirlik düzeylerinin artırıldığı araçlar müşteriler tarafından giderek daha fazla tercih edilmektedir (Dünya Atlası, 2017).

1.3. Otomotiv Sektörünün Ekonomideki Önemi

Otomotiv sektörü sağladığı istihdam fırsatları, teknolojinin gelişimine katkı sağlayan inovasyonları ortaya koyması ve gelişimine katkıda bulunduğu endüstrilerin çeşitliliğinden dolayı, 1900'lerin başından günümüze kadar küresel ekonomide gerçekleşen dönüşüme en çok katkıda bulunan sektörlerin başında gelmektedir. Bu kapsamda gelişmiş ülkelerin ekonomilerinde otomotiv sektörünün kritik bir öneme sahip olması tesadüf değildir. Yapılan çalışmalar neticesinde gelişmiş ülkelerdeki otomotiv sektörünün, genel ekonomideki doğrudan ve dolaylı etkileri incelendiğinde, otomotiv sektöründeki ortalama 1 dolarlık artışın, toplam ekonomiye 3 dolarlık katma değer sağladığı sonucuna ulaşılmıştır (Otomotiv Türkiye, 2020). Otomotiv sektörü petro-kimya, plastik, demir-çelik, tekstil, cam ve elektronik gibi endüstrilerin temel alıcısı olması sebebiyle, söz konusu endüstrilerdeki teknolojik gelişmelerin de lokomotif görevini üstlenmiştir. Bununla birlikte savunma, tarım, inşaat, turizm, ulaştırma ve altyapı gibi sektörlere yönelik gereksinim duyulan motorlu araçlar da tedarik edilmektedir (Baysal, 2021: 6).

Otomotiv sektörü kendisi haricinde, yan sanayi ve hammadde ile otomotiv ürünlerinin tüketiciye ulaştırılmasını sağlayan ve bunu destekleyen finans, bayi, sigorta, pazarlama, akaryakıt, servis ve araç kiralama gibi sektörlerde de geniş iş hacmi ve istihdam oluşturmaktadır. Ayrıca otomotiv sektörü, savunma sanayinin gelişmesinde ve teknolojik seviyenin yükselmesinde de kritik öneme sahiptir (İSO, 2002: 3). Bu doğrultuda otomotiv sektörü oldukça büyük bir ekosistem olarak ifade edilebilir (Tezer, 2019).

Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin ekonomilerinin büyümesinde büyük önemi olan, teknolojik gelişmeleri hızlandıran ve çeşitli sektörlerin gelişimine katkı sağlayan otomotiv

sektöründe, istihdam kapasitesindeki 1 kişilik artış, diğer endüstrilerdeki 5 kişilik istihdam artışına sebep olmaktadır. Bu kapsamda otomotiv sektörü, sermaye yoğun sektör olmasının yanında, aynı zamanda en çok istihdam oluşturan sektörler arasında yer almaktadır (Pişkin, 2017: 13-14). Otomotiv sektörü, iş birliği halinde olduğu iş kollarını da dahil ettiğimizde, dünya genelinde 50 milyondan fazla kişiye istihdam sağlamaktadır. Bu doğrultuda otomotiv sektörünün toplam cirosuna bakarak, sektörü dünyanın en büyük altıncı ekonomisine eş değer olarak değerlendirebiliriz. Diğer bir ifadeyle otomotiv sektörü bir ülke olsaydı, dünyanın en büyük altıncı ekonomisine sahip ülke olarak ifade edilebilirdi (Tezer, 2019).

Otomotiv sektörü sıfır araçların üretimleri ve satışları kapsamında, devletlerin katma değer vergisi, gümrük vergisi, gelir vergisi, özel tüketim vergisi, kurumlar vergisi ve kullanıma bağlı vergiler gibi çeşitli kanallardan yüksek miktarda gelir elde etmesine katkı sağlamaktadır. Örneğin Japonya'da toplam vergi gelirlerinin yaklaşık yüzde 10'u, otomotiv sektöründen elde edilen vergilere karşılık gelmektedir. ABD'de bu oran yüzde 13, Hindistan'da ise yüzde 8 olarak karşımıza çıkmaktadır (Pişkin, 2017: 16).

Sonuç olarak otomotiv sektörü, diğer sektörlerle yakın bir ilişki içerisinde olması nedeniyle ekonomik anlamda lokomotif bir sektör olarak ifade edilebilir. Yarattığı katma değer, istihdam katkısı, çeşitli sektörlerde talep yaratması bakımından oldukça değerlidir (Özkan, 2018: 70). Sahip olduğu özellikler kapsamında otomotiv sektörü, ülkeler için stratejik bir öneme sahiptir ve sektöre yönelik özel planlamalar yapılmaktadır. Hızla küreselleşen otomotiv sektöründe rekabetin günden güne artması sonucunda, sanayileşmiş ülkeler ve Avrupa Birliği gibi ekonomik birlikler, otomotiv sektörünün korunması ve rekabet gücünün geliştirilmesi için özel stratejiler yürütmektedirler (İSO, 2002: 3).

1.4. Otomotiv Sektörünün Dünya ve Türkiye'deki Mevcut Durumu

Günümüz otomotiv endüstrisinde küresel boyutta rekabet giderek zorlaşmaktadır. Geçmiş dönemlerde genellikle fiyat üzerinden bir rekabet yaşanırken, günümüzde ise fiyatla birlikte kalite, geleceğe yatırım ve ürün çeşitliliği, rekabeti belirleyen faktörler olarak vurgulanmaktadır (Görener ve Görener, 2008: 309). Bu kapsamda çalışmanın bu bölümünde otomotiv sektörünün küresel düzeydeki ve Türkiye'deki genel durumu ele alınacaktır.

1.4.1. Dünya Genelindeki Mevcut Durum

Otomotiv sektörü tekstil, demir-çelik, elektronik gibi ekonomi için oldukça önemli olan birçok temel sektöre entegre olduğundan dolayı, söz konusu sektörlere sağladığı girdi, meydana getirdiği katma değer, satış geliri, gerçekleştirilen ihracat değeri, ücret ve vergi ile ekonomi için kritik bir rol oynamaktadır. Bununla birlikte otomotiv sektörü ham madde ve yan sanayi ile birlikte otomotiv ürünlerinin tüketiciye aktarılmasını sağlayan ve bunu destekleyen pazarlama, servis, finans, bayi, akaryakıt ve sigorta sektörlerinde geniş iş hacmi ve istihdam meydana getirmektedir. Söz konusu sağladığı faydalar kapsamında otomotiv sektörü, stratejik bir sektör olarak değerlendirilmekte ve tüm ülkelerin dikkatini çekmektedir. Dolayısıyla ülkeler, otomotiv sektörüne yönelik sürekli olarak özel planlamalar yapmaktadır (UİB, 2021: 2).

2019 yılının son aylarında görülen ve günümüzde devam etmekte olan COVID-19 salgını, son yıllarda küresel otomotiv sektörünü olumsuz etkilemiştir. 2020 yılında daralan otomotiv endüstrisi, 2021 yılının ilk dönemine güçlü bir giriş yapsa da ortaya çıkan çip (yarı iletken) krizi nedeniyle yılın ikinci yarısında ivme kaybetmiştir. Dünyanın en büyük silisyum üreticisi konumundaki Çin'in çip üreticilerine yeterli miktarda silisyum sağlayamaması, çip üretimini olumsuz etkilemiş ve otomotiv endüstrisi için oldukça önemli olan çip tedarikinde büyük sıkıntılar yaşanmıştır. Söz konusu çip krizinden dolayı dünya genelinde birçok otomotiv firması, üretimlerini sınırlandırmış ve araç temininde problemler ve gecikmeler yaşanmıştır. Ancak bunlara rağmen 2021'de dünya genelinde otomotiv pazarı, pandeminin ilk yılı olan 2020 yılına kıyasla yaklaşık %3,8 artışla 84,2 milyon adet seviyesinde gerçekleşmiştir (Doğuş Otomotiv, 2021).

Küresel otomotiv endüstrisi, pandeminin yıkıcı etkilerini azaltmak ve yeniden tam kapasite faaliyete geçmeye çalışmakla birlikte, aynı zamanda yeni nesil kullanıcıların isteklerini karşılamak için ortaya çıkacak olan ve sektörün yakın geleceği için düşünülen birtakım yönelimler kapsamında teknolojik ve organizasyonel alanlardaki dönüşüm faaliyetleri için uğraş vermektedir. Bu doğrultuda küresel otomotiv sektöründeki gelişmeler, beş ana grupta toplanabilir (Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı Kalkınma Ajansları Genel Müdürlüğü, 2021: 17):

- Yeni nesil çevreci araçların aktif duruma gelmesi (yakıt tüketimi ve karbondioksit salımının azaltılması)
- Otomotiv teknolojilerinin gelişimi (Otonom sürüş ve bağlantılı araç teknolojilerinin geliştirilmesi)
- Araç içi iletişim ve eğlence/bilgi sistemlerinin geliştirilmesi

- İleri malzeme teknolojisi uygulamaları
- İleri üretim teknolojilerinin entegrasyonları (Endüstri 4.0 temelinde akıllı fabrikalar, robotik, 3D uygulamalar vb.)

Bahsedilen eğilimlerin ortaya çıkmasındaki en önemli sebeplerden biri, çevreci ve güvenlik odaklı beklenti değişimleridir. Son yıllarda toplumsal talep çevreci, doğal kaynakları koruyan ve yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımına yönelik bir değişim göstermiş ve bu kapsamda otomotiv üreticileri beklentileri karşılamak amacıyla çevreci, yenilikçi ve geçmiş dönemlere göre daha güvenilir ürünleri tüketicilere sunmaya çalışmıştır. Ayrıca değişen tüketici beklentilerinin karşılanması amacıyla yürütülen ek uygulamalar ve rekabetin güçleşmesi, işletmelerin maliyet azaltıcı birtakım faaliyetlerde bulunmasına yol açmış ve işletmeler geliştirdikleri ve geliştirecekleri yenilikçi ürünlerle değişen tüketici beklentilerini karşılayarak marka değerlerini artırmakla birlikte küresel rekabette öne çıkmayı planlamaktadır (Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı Kalkınma Ajansları Genel Müdürlüğü, 2021: 17).

Söz konusu eğilimlerin otomotiv endüstrisindeki doğrudan etkisi, üretim süreçlerinde eskiye kıyasla daha fazla yazılım ve elektronik donanımların yer alması ve dijital dönüşümün desteklenecek olmasıdır. Bu noktada ana sanayi ve tedarikçi ağının içine, elektronik ve yazılım endüstrilerinde faaliyet gösteren işletmelerin de ekleneceği düşünülmektedir. Bununla birlikte söz konusu durumun mevcut değer zinciri üzerinde firma birleşmeleri, yeni gelir kaynakları gibi radikal değişimlere de yol açacağı varsayılmaktadır. Ayrıca otomotiv endüstrisinin elektronik ve yazılım sektörlerinde faaliyette bulunan işletmelerin gelirlerinin içindeki payının artacağı da düşünülebilir (Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı Kalkınma Ajansları Genel Müdürlüğü, 2021: 18).

Günümüzde küresel otomotiv sektörünün gündemi oldukça nettir. Elektrikli, yapay zekâ tarafından idare edilen, birbiriyle bağlantılı ve araç sahipliğinin yerine insanlar tarafından paylaşılan araçlar, günümüz otomotiv sektörünün popüler konusudur ve sektörün geleceği olarak ifade edilmektedir. Söz konusu değişim ve dönüşüm başlamıştır ve takip eden beş yıl içinde giderek daha hızlı bir biçimde devam edecektir (UİB, 2021: 6).

Dünya genelinde görülen dijitalleşme süreci karşımıza Endüstri 4.0 kavramını çıkarmaktadır ve dördüncü sanayi devriminin kendini belirgin bir şekilde gösterdiği endüstrilerin başında otomotiv endüstrisi gelmektedir. Çünkü otomotiv sektörü, tüketicilerin artan taleplerine yönelik olarak ileri teknolojik gelişmeleri sürekli takip ederek uygulayan ve daha da geliştiren bir sektördür (Siskon, 2016). Diğer bir ifadeyle otomotiv endüstrisi, birçok

teknolojik yeniliği ve gelişimi keşfeden ve uygulayan sektör olarak görülmektedir. Araçların şekilleri, teknolojiler ve esasında ürünler tümüyle değişiyor ve bütün kullanıcıları etkileyebiliyor. Bununla birlikte üretim biçimi noktasında da değişimler mevcuttur. Otomotiv endüstrisi üretim maliyetlerini oldukça önemseyen ve yüksek miktarda üretimlere odaklı bir anlayışa sahip olduğundan dolayı otomasyona da çok önem veren bir sektördür. Hatasızlık kritik öneme sahiptir ve bu açıdan değerlendirildiğinde otomotiv endüstrisi, dördüncü sanayi devrimine zihinsel olarak yakındır. Dördüncü sanayi devriminde son kullanıcıya yönelik ürünlere yer verileceğinden dolayı, en çabuk adapte olacak sektörlerden biri de otomotiv sektörü olmaktadır (Auto World, 2017).

Dijital dönüşüm kapsamında hızlı değişimler görülen otomotiv endüstrisinde, dördüncü sanayi devrimi ve robotik süreçlerin entegrasyonu olan akıllı fabrikalar ile insan gücü ve sürücünün yerine, yazılımsal altyapı gelişimi temelinde üretilen araçlar yer almaktadır. Yapılan bir araştırmaya göre 2030'a kadar, dünya genelinde kat edilecek yolun %30 oranında sürücüsüz araçlar ile gerçekleştirileceği tahmin edilmektedir. Bu kapsamda otomotiv sektöründe ürünlerden süreçlere, beklentilere, tüketici taleplerine, işletme içindeki teknolojiye, bağlanabilirlik kavramı ve işletme içi akışlara kadar değişim meydana gelecek şekilde dijitalleşme olduğu sonucuna ulaşılmaktadır. Diğer bir ifadeyle yapay zekâ kavramı temelinde "dijital ürün" ve "dijital hizmet" kavramları gün geçtikçe daha da önem kazanmaktadır. Tüm bunların sorun olmadan gerçekleşebilmesi ve ilerleyebilmesi için ise siber fiziksel sistemlerin geliştirilmesi ve efektif kullanılması kritik öneme sahiptir (Sürmen ve Güler, 2021: 336).

Son yıllarda otomotiv sektöründe ölçek ekonomisi oluşturulması ve dijital dönüşüm süreci boyunca görülen yüksek maliyetlerin yönetebilmesi ile müşteri beklentilerinin karşılanabilmesi için ana ve yan sanayi işletmeleri arasında birleşmeler ve büyük ölçekli satın almalar gerçekleşmeye başlamıştır. Örneğin;

- 2018 yılında Almanya menşeli BMW Grup ve Daimler firmalarının yeni nesil araçlar kapsamında ortaklık sözleşmesi imzalaması,
- 2020 yılında İtalya menşeli Fiat Chrysler Automobiles ve Fransa menşeli Peugeot-Citroen markalarının birleşmesi,
- 2020 yılında İsveç menşeli Volvo firmasının Çin menşeli Geely markasının bünyesine dahil olması gibi gelişmeler dünya genelindeki otomotiv endüstrisinde görülen önemli iş birlikleri olarak değerlendirilebilir (Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı Kalkınma Ajansları Genel Müdürlüğü, 2021: 8).

Son olarak küresel otomotiv sektörünün fosil yakıtlı araçlardan yeni nesil elektrikli araçlara geçiş sürecinin henüz başında olduğu ancak sağlam ve kararlı adımlarla ilerlediği ifade edilebilir. Dünya genelinde bazı ülkeler yakın gelecekte fosil yakıtla çalışan araçların satışının yasaklayacağını ve bazı ülkeler ise belli bölgelerde sadece elektrikli araçların kullanılabileceğini belirtmektedir. Hatta bazı ülkeler de 2025 yılından sonra sınırları içerisinde fosil yakıtla çalışan otomobillerin satılamayacağını ifade etmektedir. Bu kapsamda 30-40 yıl sonrasında dizel ve benzin gibi yakıtların son bulacağı tahmin edilmektedir. Günümüzde dijital dönüşümün kaçınılmaz olduğunu gören pazar payları büyük ve kâr marjları belli Mercedes, Toyota, BMW, Volkswagen gibi otomotiv devleri elektrikli araç geliştirmek için büyük yatırımlar yaparken, bununla birlikte Tesla gibi yalnızca elektrikli araçlara odaklanan markaların sayısı da giderek artmaktadır (KPMG, 2018).

1.4.2. Türkiye’deki Mevcut Durum

Türkiye’de otomotiv endüstrisi istihdama olan katkısı, vergi gelirleri, yarattığı katma değer ve diğer endüstriler için itici güç olması kapsamında ekonomik yönden büyük öneme sahiptir. Bununla birlikte gelişmiş teknolojilerin Türkiye’ye aktarımında da otomotiv sektörü kritik rol oynamaktadır (Görener ve Görener, 2008: 307).

Günümüzde otomotiv ana ve yan sanayi, Türkiye imalat sanayinin lokomotiflerinden bir tanesidir. Bununla birlikte otomotiv ana ve yan sanayi, gemi inşa sanayi ve savunma sanayinin de altyapısını oluşturmaktadır. Türkiye’de otomotiv sektörü 1960’lı yıllardan önce ithal ikamesi amacıyla kurulmuş, daha sonra 1990’lı yıllarda ihracata yönelik rekabetçi bir özellik elde etmiştir. 2000’li yıllardan sonra ise otomotiv sektörü uluslararası denetim kapsamında, gelişmiş batı ülkelerindeki orijinal ekipman üreticisi firmaları için üretim yapabilme kapasitesine sahip olmuştur. Türkiye’nin küresel otomotiv sektörüne entegrasyonun ve süreç içerisindeki gelişiminin ve dönüşümünün bir neticesi olarak, günümüzde Türk Otomotiv Endüstrisi yıllık yaklaşık olarak 2 milyon adet miktarda üretim kapasitesine erişmiştir. Otomotiv endüstrimiz halihazırda farklı üretici ve ürün modelleriyle gelişimini sürdürmektedir (UİB, 2021: 1).

Türkiye’de otomotiv ana sanayinin gelişimi, büyük önem arz eden devasa bir yan sanayinin de ortaya çıkmasına imkân sağlamıştır. Diğer bir ifadeyle yan sanayimiz, otomotiv ana sanayindeki gelişmelere paralel olarak hızla ilerlemiştir. Geniş ürün yelpazesi ve yüksek standartlarıyla otomotiv ana sanayine ve Türkiye taşıt araçları parkına parça temin eden bir “Türk Otomotiv Yan Sanayi” ortaya çıkmıştır. Bununla birlikte ihracat potansiyeli yüksek bir sektör olan Türk Otomotiv Yan Sanayi, yüksek kapasitesi ve AB (Avrupa Birliği)

standartlarıyla küresel otomotiv sektörüne de parça sağlamaktadır. Yaklaşık 10 milyar dolarlık ihracata sahip Türk Otomotiv Yan Sanayi, dev küresel markalar için üretim yapmaktadır. Bir aracı oluşturan neredeyse tüm parçaları üretebilen ve bu parçaları ihraç eden otomotiv yan sanayi, söz konusu dev küresel markaların en stratejik parçalarını üretirken aynı zamanda ürün geliştirme noktasında da oldukça iddialı bir seviyeye ulaşmıştır. Co-designer yetkinliğine sahip Türk Otomotiv Yan Sanayi, küresel platform olarak birçok ülkede üretim projelerinde yer almaktadır. Genellikle Avrupa ülkelerine ihracat yapılmaktadır. Bu noktada en çok ihracatın yapıldığı ülkeler Fransa, Almanya ve İtalya'dır. Sonuç olarak uluslararası geniş müşteri yelpazesi, Türk Otomotiv Yan Sanayi ürünlerinin yüksek kalitesinin önemli bir göstergesidir (UİB, 2021: 1).

Türkiye'nin ihracat odaklı üretimi, küresel düzeyde 14. büyük üretici konumuna gelmemize imkân sağlamıştır. Türk Otomotiv Endüstrisi Avrupa'da ise 2019 yılı sonunda 4. sırada yer almıştır. Türkiye'de ihracatın bir numaralı sektörü olan otomotiv sektörü, yaklaşık 25.5 milyar dolarlık ihracat hacmine erişmiştir. Diğer bir ifadeyle Türkiye'nin toplam ihracatının altıda biri otomotiv sektörü ihracatına denk gelmektedir. Söz konusu büyüklük ile Türkiye'de 50.000 ana sanayi ve 200.000 de yan sanayi olmak üzere 250.000 kişi istihdam edilmektedir. Bu sayıya özel ve yetkili servisler, lojistik, bayiler de dahil edildiği zaman istihdam, 1.250.000'i bulmaktadır (UİB, 2021: 1-2).

2020 yılında küresel düzeyde etki gösteren Covid-19 pandemisine rağmen Türk Otomotiv Endüstrisi ihracatı 25.5 milyar dolar düzeyinde gerçekleşmiş ve otomotiv sektörü, Türkiye'nin genel ihracatı içerisinde yine ilk sırada yer alarak 15. kez ihracat şampiyonu olmuştur. Daha önce de belirtildiği üzere otomotiv sektörümüzün ana ihracat pazarı Avrupa ülkeleridir ve Avrupa ülkelerinin otomotiv ihracatımızdaki payı 2020'de %75 oranında gerçekleşmiştir (UİB, 2021: 1). 2021 yılında ise otomotiv ihracatı, pandeminin ilk yılı olan 2020 yılına göre adet bazında %2 artarak 937.005 adet olarak gerçekleşmiş ve otomotiv sektörü toplam ihracatın %13'ünü gerçekleştirerek üst üste 16. ihracat şampiyonluğuna ulaşmıştır (Mynet, 2022).

2021 yılında dünya genelinde çip krizi sebebiyle planlanan düzeyde üretimin yapılamadığı küresel otomotiv sektöründe ham madde fiyatlarındaki yükseliş ve tedarik problemlerinin devam etmesiyle birlikte 10.4 milyon adet eksik araç üretimi yapılmıştır. Avrupa'da %4, küresel düzeyde ise %2 azalan otomotiv üretimi, Türkiye'de ise hemen hemen aynı düzeyde kalmıştır. Türk otomotiv firmaları mümkün olduğunca çip tedariki

sağlayabilmiştir. Tüm olumsuzluklara rağmen Türk Otomotiv Sektörü, genel ortalamanın altında olsa da 2021 yılını artan ihracat ile kapamıştır (Okşit, 2022).

Daha önce de belirtildiği gibi günümüzde küresel otomotiv sektörünün gündemi oldukça nettir. Elektrikli, yapay zekâ tarafından idare edilen, birbiriyle bağlantılı ve araç sahipliğinin yerine insanlar tarafından paylaşılan araçlar, günümüz otomotiv sektörünün popüler konusudur ve sektörün geleceği olarak ifade edilmektedir. Söz konusu değişim ve dönüşüm başlamıştır ve takip eden beş yıl içinde giderek daha hızlı bir biçimde devam edecektir. Bu kapsamda otomotiv sektörümüz mutlaka bu değişim ve dönüşümün bir parçası olmalıdır. Yıllardır Türkiye’de ihracat şampiyonu olan otomotiv sektörünün bu dönüşümden uzak kalma ihtimali yoktur. Dolayısıyla otomotiv ihracatçılarımız bu dönüşüme nasıl ayak uyduracaklarını ve bu hususta neler yapmaları gerektiğini bilmeli ve bu dönüşümü iyi okuyup hızlı adımlar atmalıdır. Mekanik teknolojinin yerini giderek yazılım ve bilişim teknolojilerinin alacağını düşündüğümüzde, bu alanlara yatırımda bulunmayarak gelişemeyen tedarikçilerin sektörde var olma şansı günden güne azalacaktır. Bugün itibarıyla bir geçiş dönemindeyiz ve hâlihazırda geç kalmış sayılmayız (UİB, 2021: 6-7).

Ford, Renault, Toyota, Fiat gibi birçok küresel ölçekli otomotiv firmasını bünyesinde barındıran Türkiye, elde ettiği tecrübe ve gösterdiği gelişimin de verdiği güven ve motivasyonla birlikte, 2018’de yurt içi merkezli otomobil üretimi için ilk adımı atmıştır. ‘‘Türkiye’nin Otomobili Girişim Grubu (TOGG)’’ adıyla kurulan girişim, dördüncü sanayi devriminin öncelik verdiği sektörlerden biri olan otomotiv sektörünün ne kadar önemli olduğu ve gelecekte daha da önemli olacağı gerçeğinin Türkiye tarafından kavranmış olduğunu göstermektedir. Söz konusu yerli otomobil girişimi ile dijital dönüşüm ve yenilikçi teknolojiler alanında Türkiye’nin rekabet gücünün artırılması amaçlanmaktadır. Nitekim yerli otomobilin yapay zekâ donanımlı, elektrikli, akıllı nesne özellikleri gibi özelliklere sahip olması, bu alanda Türkiye’nin de aktif bir şekilde yer alma çabasını ifade etmektedir. Nihayetinde bu hedefin gerçekleştirilmesi, Endüstri 4.0’ın Türkiye’deki en yaygın ve en etkili uygulamalarından biri olacaktır (Sürmen ve Güler, 2021: 337).

2. GIDA SEKTÖRÜ

Çalışmanın bu bölümünde, üçüncü bölüm özelinde değerlendirilecek iki sektörden biri olan gıda sektörüne yönelik bilgiler verilecek olup, bu kapsamda gıda sektörünün tanımı ve kapsamı, tarihsel gelişimi, ekonomideki önemi ve son olarak sektörün küresel düzeydeki ve Türkiye’deki genel durumu başlıkları ele alınacaktır.

2.1. Gıda Sektörünün Tanımı ve Kapsamı

Gıda sektörü, gıda zincirinin bütün aşamalarını gerçekleştiren sektördür. Daha net bir ifadeyle gıda sektörü, bitkisel ve hayvansal kaynaklı ham maddelerin direkt olarak tüketim için pazara sunulacak gıdaya dönüştürülmesi görevini üstlenir. İnsan tüketimine ve evcil hayvanlara yönelik ürünler geliştirilmekte ve dağıtılmaktadır. Günümüzde gıda sektörü, insanların sürekli olarak bir gıda kaynağına sahip olmasında kritik rol oynamaktadır (Economy-Pedia, 2022).

İnsan neslinin devamı için sürekli olarak gıdaya ihtiyaç duyulduğundan dolayı, var olan sektörler arasında en az darbe alan sektörlerden biri gıda sektörüdür (Arık, 2021: 27). Bu kapsamda insanların temel ihtiyaçlarını gidererek günlük yaşamlarını enerjik ve sağlıklı devam ettirebilmeleri için onlara sağlıklı ve kaliteli ürünler sunabilmek, gıda sektörünün temelidir (Karlankuş, 2019: 15).

İnsan neslinin devam edebilmesi, büyümesi, çoğalması, ekonomik faaliyette bulunabilmesi için ihtiyaç duyulan besin öğelerinin (karbonhidrat, protein, mineral vb.) kaynağını oluşturan her türlü yiyecek ve içecek “gıda” olarak adlandırılmaktadır (Yaralı, 2017: 3). Diğer bir ifadeyle beslenme ülke ekonomisinde, kalkınmada ve insan sağlığının korunmasında temel işlevlerden birisidir ve bu işlevi sağlayan besin elementleri, besin elementlerini kapsayan işlenmiş ve doğal durumdaki bitkisel, hayvansal ve sentetik kökenli içilebilir ve yenilebilir özellikli maddeler gıda olarak ifade edilmektedir (Gümrük ve Ticaret Bakanlığı, 2017: 13). Bu kapsamda tarım endüstrisinden elde ettiği bitkisel ve hayvansal ham maddeyi, uyguladığı işlemlerle raf ömrü uzun ve tüketime hazır ürünlere dönüştüren sektör, “gıda sektörü” olarak adlandırılmaktadır (Bulu vd., 2007: 312). Diğer bir tanıma göre gıda sektörü, tarım sektöründen elde edilen ham maddelerle başlayarak bunları emek, makine, enerji ve bilimsel bilginin uygulanmasıyla ara gıda maddesine ya da yenilebilir ürüne dönüştüren sektör olarak isimlendirilir (Manisha, 2022). Tanımlardan hareketle gıda endüstrisinin ham maddesini tarım endüstrisinden aldığı sonucuna ulaşılmaktadır. Dolayısıyla gıda ve tarım sektörleri birbirleri ile etkileşim halindedir ve birbirlerine paralel olarak gelişim göstermektedir (Parseker, 2009: 19).

Gıda sektörü taze yiyecekler, paketlenmiş yiyecekler ve içecekler (alkolsüz ve alkollü) ile ilişkilendirilir ve ham tarım maddelerinin tüketici gıda ürünlerine dönüştürülmesinde yer alan tüm işletmeleri içerir. Sektör, marketlerde satılan yiyeceklerden restoranlarda servis edilen pişmiş yemeklere kadar geniş bir ürün yelpazesine sahiptir (TriStar, 2022). Ayrıca ham maddeleri itibarıyla katma değeri yüksek ürünler işlenmektedir. Ham maddelerin üretim sürecine dahil olmasından nihai tüketime kadar olan aşamalarda ortaya çıkan ara ürünler, ya

aynı alt sektör ya da farklı sektörler için ham madde olabilme özelliğine sahiptir (Turgut, 2008: 107).

Gelişmiş ülkelerde, gıda üretiminde kullanılan geleneksel ekipmanlar ve yöntemler, son bir buçuk asırlık zaman içinde geçerliliğini yitirmiş ve hızlı bir gelişme gösterilmiştir. Basit anlamda ham maddelerin ya da bileşenlerin tüketici gıda ürününe dönüştürülmesi olarak adlandırılan gıda sektörü, çeşitli alt sektörleri içeren karmaşık bir sektördür (Foodelphi, 2022). Uluslararası Gıda Standart Sanayi Sınıflandırma Sistemi (ISIC– 3)’ne göre gıda sektörü temel olarak 8 alt sektörden oluşmaktadır (Bulu vd., 2007: 313);

- Et ve et ürünleri,
- Süt ve süt ürünleri,
- Su ürünleri mamulleri,
- Nişasta mamulleri,
- Meyve ve sebze ürünleri,
- Bitkisel yağ, hayvansal yağ ve mamulleri,
- Şeker ve şekerli mamuller,
- Yem sanayii.

Bilindiği gibi gıda endüstrisi, ham maddesinin kaynağı olmasından dolayı tarım endüstrisiyle direkt olarak ilişkilidir. Dolayısıyla gıda endüstrisine yönelik doğru bir değerlendirme yapılabilmesi için tarım endüstrisindeki gelişmelerin de dikkate alınması gereklidir. Bu kapsamda tarımsal üretimdeki dalgalanmalar ve mevsimsel koşullar gibi faktörler, gıda endüstrisini de doğrudan etkilemektedir (Demir ve Tuncay, 2012: 368). Diğer bir ifadeyle tarımdaki düşüşler ve gelişmeler, gıda endüstrisinin gelişimi için belirleyicidir. Söz konusu iki endüstrinin entegrasyonunun sağlanması, her iki endüstri için de oldukça önemlidir. Ürün çeşitliliğinin artırılması ve yeni teknolojilerin uygulanması, her iki endüstrinin de gelişimine büyük katkı sağlayacaktır (Turgut, 2008: 107).

Gıda sektöründe üretici firmanın çok olması ve fiyat, sunulan ürün ve hizmet çeşitliliği gibi hususlar firmalar arasında yoğun bir rekabete yol açmaktadır (Parseker, 2009: 20). Bununla birlikte gıda sektörünün karşılaştığı en büyük engel yeterli ve kaliteli ham maddenin yokluğudur. Ayrıca bazı alt sektörlerde ise dışa bağımlılık mevcuttur. Bunlara ek olarak daha önce de belirtildiği üzere tarımsal üretimin mevsimsellik arz etmesi ve ekolojik yapıya bağımlı

olması da sektörün karşılaştığı engellerdir. Tüm bu engeller kapasite kullanım oranlarının düşük olmasına sebep olmaktadır. Bu doğrultuda hem tarım hem de gıda endüstrisinin gelişimi için gerekli altyapının oluşturulması oldukça önemlidir (Turgut, 2008: 107-108).

2.2. Gıda Sektörünün Tarihsel Gelişimi

Gıda sektörü, ham maddesinin kaynağı olması bakımından tarım sektörü ile doğrudan ilişkilidir. Dolayısıyla gıda sektörüne yönelik doğru bir değerlendirme yapılabilmesi için tarım sektöründeki gelişmelerin de göz önünde bulundurulması gerekmektedir (Demir ve Tuncay, 2012: 368). Bilindiği üzere tarım sektörünün temelleri insanoğlunun varoluşuna dayanmaktadır. Tarımsal faaliyetler, avcılık ve toplayıcılık dönemi ile başlamış ve günümüzde yerini teknoloji ve bilginin kullanıldığı planlı ve uzmanlaşmış tarım işletmeciliğine bırakmıştır. Bu kapsamda insanların hayvandan ve topraktan faydalanma sürecinin geçmişten günümüze çeşitli dönemlerden oluştuğu söylenebilir. Söz konusu dönemler; toplayıcılık, av ve balıkçılık, ilkel ziraatçılık, geçimlik tarım, uzmanlaşmış tarım ve son olarak modern tarımdır (GBD, 2017).

İnsanlar yaşamlarını devam ettirebilmeleri için ihtiyaç duydukları besin ihtiyacını karşılamak amacıyla tarım yapmaya ve üretmeye başladıklarında, gıda sektörünün de temelleri atılmıştır. Dolayısıyla insanoğlunun varoluşuyla birlikte ilk adımları atılan gıda sektörünün temelinde, insanların temel ihtiyaçlarını karşılama, hayatlarını enerjik ve sağlıklı sürdürebilmeleri için sağlıklı ve kaliteli ürünler sunabilme anlayışı yer almaktadır (Karlankuş, 2019: 15).

Gıda endüstrisi, artan nüfus ve nüfusla birlikte pazardaki talebin de artması neticesinde son yüzyılda önemli değişimlere uğramıştır. Önceleri, eski tip gıda işleme teknikleri piyasada var olan gıda koruma, saklama, ambalajlama ve taşıma araçlarıyla sınırlıydı ve çoğunlukla tuzlama, kürlenme, dondurma, kurutma, tütsüleme ve asitleme yöntemleri kullanılmaktaydı. Daha sonrasında 19. yüzyıldaki sanayileşme dönemine geçilmesiyle birlikte ise gıda üretimi giderek artmıştır. Söz konusu üretim artışında yeni kitle pazarları ile öğütme, muhafaza etme, paketleme, etiketleme ve taşıma gibi gelişen yeni teknolojileri önemli rol oynamıştır (Alkan, 2022).

Günümüzde modern gıda üretimi, gelişmiş ve karmaşık teknolojilerle tasarlanmakta ve söz konusu tasarımlarda teknolojinin çeşitli alanları yer almaktadır. Benzer şekilde sanayi devrimine kadar emek yoğun şeklinde gerçekleştirilen tarım da günümüzde büyük oranda teknolojinin etkisi altındadır. Önceleri ortak bir meslek olarak milyonlarca insanın gıda

üretiminde yer almasını sağlayan tarım, günümüzde sanayileşmenin etkisiyle makineler vasıtasıyla gerçekleştirilmekte ve gıda üretiminde yer almaktadır (Alkan, 2022).

Üretimdeki dijitalleşme temelinde gıda endüstrisi, Endüstri 4.0'ın ortaya çıkışı ile büyük bir değişikliğe uğramıştır. Dördüncü sanayi devrimi, gelişen teknolojiler ile ürünlerin, süreçlerin, müşterilerin ve fabrikaların artan dijital bağlantılarını tanımlamak amacıyla ortaya çıkarılmıştır. Günümüzde gıda sektöründeki sistemler merkezi olarak kontrol edilirken, gelecekte ham maddeler ve makineler haberleşme maksadıyla iletişim ve bilgi teknolojilerinde kullanılacaktır. Gelecekte akıllı ve çapraz bağlantılı gıda fabrikaları ile gıda endüstrisi büyük gelişim gösterecektir (Alkan, 2022).

Türkiye açısından değerlendirdiğimizde ise, cumhuriyetin ilanından sonra Türkiye'de en hızlı gelişim gösteren endüstrilerden birinin gıda endüstrisi olduğu görülmektedir. Dönem içerisinde kamu yatırımları ile beraber küçük ölçekli özel işletmeler de faaliyet gerçekleştirmiştir. Çay, tütün, şeker, alkollü içecekler, et ve süt ürünleri üretim alanlarında devlet yatırımları gerçekleşmiştir. 1980'den sonraki süreçte ihracata ağırlık verilmiş ve 1990 senesinden sonra Yem Sanayii AŞ (YEMSAN), Süt Endüstrisi Kurumu (SEK) ile Et ve Balık Kurumu'na (EBK) ait işletmeler özelleştirilmiştir. Bunlara ek olarak 1980'li yıllardan başlayarak gıda endüstrisi ve tarımsal üretimde uluslararası sermayenin rolü ciddi derecede artmış ve 1987-1998 seneleri arasında yabancı ortaklı yerli firmalar ile yabancı firmaların sayısında artış görülmüştür. Yabancı sermayeli işletme sayısı gıda işleme endüstrisinde 38'den 139'a ve tarımda ise 32'den 65'e yükselmiştir. Türkiye'nin önemli yerli sermaye grupları, çok uluslu şirketler ile ortaklık kurarak et, meyve ve sebze işlenmesi ve dondurulması, gıda paketlemesi, süt ve sütü ürünlerin üretimi, gıda pazarlaması ve perakendeciliği, tam ve hazır gıda üretimi, çay üretimi gibi alanlarda faaliyette bulunmaya başlamışlardır ve bu durum günümüze kadar artarak devam etmiştir (İŞ'TE KOBİ, 2012).

2.3. Gıda Sektörünün Ekonomideki Önemi

İnsanoğlunun yaşamını sürdürebilmesi için gerekli olan barınma, giyinme ve beslenme temel ihtiyaçlarının karşılanması gerekmektedir. Bu sebeple konut ve tekstil endüstrisi gibi gıda endüstrisi de ülke ekonomisinin stratejik endüstrilerinden biridir. İnsanların gıdaya yönelik duyduğu ihtiyaç hayati öneme sahip olmakla birlikte, aynı zamanda ertelenemez bir ihtiyaçtır. Dolayısıyla gıdaya yönelik arzın da kesintisiz olması gerekmektedir. Ayrıca gıda maddelerinin üretim süreçlerinde kalite standartlarına uygun olarak üretilmesi de hayati derecede önemlidir. Söz konusu özellikler ile gıda sektörü yapısal olarak diğer sektörlerden ayrılmaktadır (Akın, 2012: 19).

Gıda endüstrisi, geri ve ileri bağlantı etkisi yüksek olan endüstrilerden birisidir. Bir sektörün bir birim mal üretebilmek için diğer sektörlerden ne kadar girdi talep ettiğini gösteren geri bağlantı etkisi kapsamında, gıda sektörü; tarım ve sanayi sektörlerine yönelik oluşturduğu ham madde, makine, ara malı ve teçhizat talebiyle yüksek bir geri bağlantı etkisine sahiptir. Bununla birlikte üretim süreci sonrası dağıtım ve pazarlama gibi ihtiyaçların ortaya çıkması ise, ulaştırma ve hizmet sektörlerine yönelik talebin doğmasına sebep olmaktadır. Bu kapsamda gıda sektörü ürünlerinin tamamına yakınının hizmet sektöründe ara girdi olarak kullanıldığı sonucuna ulaşılmaktadır. Söz konusu durum da gıda sektörünün yüksek bir ileri bağlantı etkisine sahip olduğunu göstermektedir. Uzmanlar, büyüme ve ekonomik kalkınma konusunda bir sektörün ekonomideki lokomotif olabilme niteliğini tartışırken, sektörün diğer özelliklerinin yanında geri ve ileri bağlantı etkilerinin büyüklüğünü de dikkate almaktadırlar. Dünya genelinde giderek artış gösteren gıda ihtiyacını da düşündüğümüzde, uluslararası standartlara uygun ürünler üretme kapasitesine sahip bir gıda sektörünün, ekonominin lokomotif sektörlerinden biri olabileceğini söyleyebiliriz (Akın, 2012: 19).

Günümüzde tarımsal üretimin, gelişimin ve yetiştiriciliğin itici gücü olan gıda sektörü teknolojisi, toplumun sosyo-ekonomik yapısındaki değişimlere, tüketici isteklerine ve yaşantımız gereği sıkça ihtiyaç duyulan pratik, hazır ve kolay tüketim şekillerine göre hızla gelişmektedir. Gıda sektörü teknolojisinin gelişmesi sonucu sağlanan ve sektörün önemini vurgulayan faydaları aşağıdaki gibi ifade edebiliriz (Yaralı, 2017: 6):

- Piyasadaki gıda çeşitliliği artmaktadır.
- Piyasada standart ve yüksek kalitede uzun süre dayanıklı ürünler yer almaktadır.
- Tarımsal ürünlere yönelik talep artışı neticesinde tarımsal üretim, kalite ve miktar olarak artmaktadır.
- Tarımda modernizasyon ve makineleşme sağlanmaktadır.
- Hayat standardı ve milli gelir yükselmektedir.
- Sağlıklı ve dengeli beslenme ortaya çıkmaktadır.
- Gıda maddelerinin ve tarımsal ürünlerin israfı engellenmektedir.
- Hayvancılık başta olmakla birlikte tarımın diğer kolları da gelişim göstermektedir.
- İç piyasada fiyat standardizasyonu sağlanmaktadır.

2.4. Gıda Sektörünün Dünya ve Türkiye'deki Mevcut Durumu

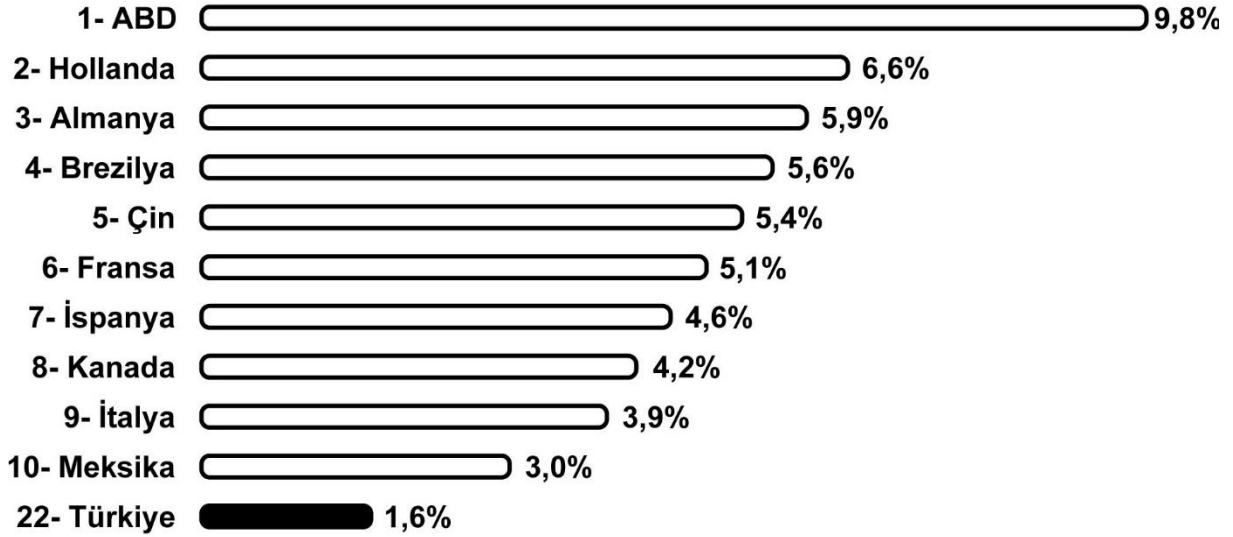
Gıda endüstrisi, günümüzde sosyo-ekonomik etkisi yüksek olan endüstrilerden biri olarak görülmekte ve çeşitli alt dalları kapsayan bir faaliyet kolu olarak kabul edilmektedir. Son yıllarda hem Türkiye'de hem de küresel düzeyde gıda endüstrisi, ciddi bir değişim göstermektedir. Söz konusu değişim organizasyona, üretim ve tüketim yapısına, işletme yönelimlerine, uygulanan politikalara ve iç ve dış ticarete etki etmektedir (Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, 2020: 8). Bu kapsamda çalışmanın bu bölümünde gıda sektörünün küresel düzeydeki ve Türkiye'deki genel durumu ele alınacaktır.

2.4.1. Dünya Genelindeki Mevcut Durum

Küresel düzeyde gıda endüstrisi, ekonomik yönden son 10 yıllık dönemde günden güne büyüyerek, insan hayatını daha da fazla etkileyen bir duruma gelmiştir. Sektör genelinde sıkça spekülasyon ve haksız kazançlar görülebilmekte ve söz konusu durum açlık için daha büyük bir tehlike halini almaktadır. Nitekim insanların temel ihtiyacı olarak görülen ürünlerin büyük ölçülerde kârlılığa konu olması, oldukça tehlikeli bir durumdur. Söz konusu yapı, insanların gıdaya ulaşmasını zorlaştıracaktır. Son yıllarda dünya genelindeki gıda fiyatları; küresel ısınma, arz-talep dengesi, teknik nedenler ile birlikte spekülasyon hareketlerinden de etkilenerek belirlenmektedir. Küresel iklim değişimleri, nüfus artışı, üretimdeki azalmalar ve Çin, Hindistan gibi bazı ülkelerde görece refah artışı ile artan talep karşısında, tarım alanlarındaki azalma ve tarım ürünlerinin biyoyakıt amaçlı üretimi nedeniyle arz tarafı azalmaktadır. Bunun neticesinde ise gıda fiyatları artmaktadır. Durumun ciddiyetinin farkında olan dünyanın önemli çok uluslu şirketleri, Güneydoğu Asya, Afrika ve Latin Amerika ülkelerinde büyük çapta tarım arazisi kiralamayı, tarım ve gıda ürünlerine yatırım yapmaktadırlar. Bununla birlikte Hindistan, Çin ve Körfez ülkeleri de Sudan, Kamboçya, Pakistan, Myanmar ve Vietnam gibi ülkelerde tarım arazileri kiralamayı, halklarının uzun dönemli gıda güvenliğini koruma altına almayı amaçlamaktadırlar. Bu kapsamda 21. yüzyılda ülkelerin birbirleriyle olan rekabetinde, enerji kaynaklarıyla birlikte sağlıklı gıda tedariki konusunun da önemli ve belirleyici olacağı söylenebilir. Nitekim 2019 yılının sonlarında ortaya çıkan ve günümüzde etkisi devam eden Covid-19 salgını da sağlıklı gıda tedariki ve gıda güvenliği konularının önemini kanıtlar derecededir (Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, 2021: 8).

Gıda endüstrisi birçok yönden stratejik öneme sahiptir ve bu kapsamda yoğun bir rekabeti barındırır. Yaşam tarzı, tüketici beklentisi, kentleşme, medya, küreselleşme, tüketici bilinci gibi etkenler gıda tüketim ve gıda tüketim alışkanlıklarını etkilediği düşünüldüğünde, gıda sektöründeki işletmeler de değişen durumlara uyum sağlayarak üretimlerini bu kapsamda

gerçekleştirmeye ve taleplere karşılık verebilecek yeni ürünler geliştirmeye gayret göstermektedirler (Kırıkkale Ticaret ve Sanayi Odası, 2019: 1). Şekil 3.1.'de görüldüğü üzere ABD, küresel gıda endüstrisi ihracatında % 9,8'lik pay ile birinci sırada yer alırken, Türkiye % 1.6'lık pay ile 22. sırada yer almıştır.



Grafik 3.1. Küresel Gıda Sektöründeki İhracat Büyüklükleri (%)

Kaynak: (Un Comtrade, Broad Economic Categories - Food And Beverages, 2020; akt.

Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, 2021: 8)

Günümüz dünyasında sosyal, ekonomik ve teknolojik değişimlerin gerçekleşme hızı oldukça yüksektir. Devletlerin ekonomiden geri çekilmesi, ekonomilerin küreselleşmesi ve piyasa ekonomisinin dünya geneline yayılması; işletmeleri, devletleri ve toplumları etkilemektedir. Söz konusu hızlı değişim gıda sektörünü ve gıda ürünlerinin üretiminin yapıldığı tarım alanlarını da büyük ölçüde etkilemektedir. Bu sebeple gıda endüstrisi ile ilgili çalışmaların yapılması ve sektör özelinde stratejilerin belirlenmesi; gıda güvencesinin sağlanması, sektörün rekabetçi bir yapıya sahip olması ve böylece sektörde yer alan bütün aktörlerin gelişiminin sağlanması bakımından oldukça önemlidir. Ayrıca gıda konusuna verilen önemin artmasıyla birlikte beslenme ve sağlık sorunları, üretim ve ticarete yeni akımların ortaya çıkmasına neden olmuştur. Bu akımlardan biri olan “İyi Tarım Uygulamaları (Good Agricultural Practice - GAP)” temelinde küresel gıda zincirinde üretim ve tüketim eksenindeki tüm taraflar (çiftçiler, hükümetler, perakendeciler, gıda işleme işletmeleri vb.); gıda güvencesi, gıda güvenliği, çevre ve kalite ile ilgili endişelerin giderilmesi, diğer bir ifadeyle gıdaya yönelik tarımsal üretime yönelik sosyal, çevresel ve ekonomik sürdürülebilirliğin sağlanmasını amaçlamaktadır (Gümrük ve Ticaret Bakanlığı, 2017: 31). Tablo 3.1.'de görüldüğü gibi dünya

genelindeki tarımsal üretimde ilk sırada Çin yer almaktadır. Türkiye ise gıdaya yönelik tarımsal üretimde 11. sıradadır.

Tablo 3.1. Dünyada Tarımsal Üretimde ilk 10 Ülke ve Türkiye

SIRA	ÜLKE	TARIMSAL ÜRETİM DEĞERİ (\$)
1	Çin	883.658.208
2	Hindistan	418.541.343
3	ABD	341.538.431
4	Brezilya	142.681.112
5	Endonezya	111.068.756
6	Japonya	97.526.984
7	Rusya	76.242.045
8	Fransa	74.010.064
9	Pakistan	59.627.485
10	İran	56.982.592
11	Türkiye	54.094.438

Kaynak: (FAO, 2018; akt. Sanayi Ve Teknoloji Bakanlığı, 2021: 9)

İlk olarak 2019 yılının sonlarında görülen ve etkisi günümüzde de devam eden Covid-19 salgını, küresel düzeyde gıda sektörünü de etkilemiştir ve sektördeki işletmeler tedarik zincirindeki bozulmalar ve azalan tüketimlerle mücadele etmek durumunda kalmıştır. Evlerdeki tüketim hızla artarken, ev dışındaki tüketim neredeyse durma noktasına gelmiştir. Birçok işletme ürünlerini perakende mağazalarına yönlendirerek kârlılığını olumsuz yönde etkileyen zararları azaltmaya çalışmış, değişen tüketici talepleri ve davranışlarıyla tarımsal ürünlere yönelik ilgi hızla artmış ve tedarik zinciri bozulmuştur (Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı Kalkınma Ajansları Genel Müdürlüğü, 2021: 35-36).

Covid-19 pandemisi sosyal, ekonomik ve tıbbi sistemlerdeki zayıflıkları meydana çıkarmış ve istikrarsızlığı artırmıştır. Pandeminin etkisiyle devletler yalnızca etkili bir tedavi planı ve aşılama değil, aynı zamanda etkilenen sektörleri tekrar dengelemek için birtakım sürdürülebilir stratejiyi belirlemeye ve uygulamaya zorlanmıştır. Söz konusu sektörler arasında gıda sektörü, insan yaşamında kritik bir rol oynadığından dolayı öncelik verilmesi gereken bir sektör olarak öne çıkmıştır. Salgın dönemi boyunca, gıda tedarik zincirlerinin

istikrarı ve zincirlerin küresel gıda güvenliği üzerindeki etkisine oldukça önem verilmiştir (Farcas vd., 2021: 1-8; akt. Hatipoğlu, 2021: 351-352). İşletmeler ürün çeşitliliğini, pazara erişim kanallarını, kaynak stratejilerini ve tedarik zincirlerini yeniden değerlendirmek zorunda kalmıştır. Ayrıca e-ticaret ve dağıtım ağlarının geliştirilmesi ve modernize edilmesi ihtiyacı ortaya çıkmıştır. Ham madde fiyatları ve dağıtım maliyetlerinin üstesinden gelmek amacıyla işletmeler talep artırma yöntemleri ile beraber, promosyon ve fiyat stratejilerini yeniden tasarlamak durumunda kalmıştır (Deloitte, 2020; akt. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı Kalkınma Ajansları Genel Müdürlüğü, 2021: 36). Tarım ve gıda sektörleri temelinde birçok ülke, salgına karşılık olarak çeşitli risk azaltıcı önlemler ve uyum önlemleri almış ve almaktadır. Alınan önlemler sınıflandırıldığında, tarım değer zincirinin mali yönden sürdürülebilirliği, yerel gıdayı özendirme, tarım ve gıda dağıtım zincirinin sürekliliği, tarım işçiliği, tarımda dijitalleşme ve veri paylaşımı konularının ön plana çıktığı görülmüştür (KKB, 2020; akt. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı Kalkınma Ajansları Genel Müdürlüğü, 2021: 36). Söz konusu önlemler, gıda sektöründe Endüstri 4.0'ın önemini bir kere daha ortaya koymuştur.

Endüstri 4.0'ın teknoloji perspektifi, iktisadi büyüklüğü, yetkinlik alanları, istihdam boyutu, tedarik zinciri içindeki rolü gibi etkenler de dahil edilerek yapılan çeşitli sosyo-ekonomik değerlendirmeler sonucunda, altı pilot endüstri seçilmiş ve gıda endüstrisi de bu altı pilot endüstri içinde yerini almıştır (Ötleş ve Özyurt, 2016: 93). Dijital dönüşümün hızla gerçekleştiği gıda sektörü, gün geçtikçe Endüstri 4.0'a daha fazla uyum sağlamaktadır. Dördüncü sanayi devriminin ortaya çıkışıyla birlikte iş gücü önceliklerini tekrar gözden geçiren gıda sektörü, Covid-19 pandemisi nedeniyle iş gücü kıtlığıyla karşı karşıya kaldığında, Endüstri 4.0 temelinde iş gücü üzerine çalışmalarını hızlandıran sektörlerden bir tanesi olmuştur. Artan otomasyon ve üretimde robotların kullanılması, iş gücü sıkıntısının azaltılmasında ve süreç verimliliği ile nihai ürünlerin iyileştirilmesinde önemli bir faktör olmuştur (Woodruff, 2022).

Günümüzde tam otomatik akıllı gıda fabrikaları hala hayal olarak görülmekle birlikte, gelecekte üretim süreçlerinde kullanılması düşünülen birçok unsur günümüz gıda endüstrisinde halihazırda kullanılmaktadır. Nitekim birçok ülke, gıda endüstrilerini daha fazla geliştirmek amacıyla Endüstri 4.0'a yönelik büyük yatırımlar yapmaktadır. Örneğin işletmelerin verileri kullanma konusunda veri keşif platformları ya da bulut sisteminin durumunu değerlendirmeleri gerekmektedir. Böylece işletmelerin süreçlerini optimize edebilmesi mümkün olabilecektir. Endüstri 4.0 ile birlikte birçok gıda üreticisi için ciddi sıkıntılar teşkil eden gıdaların raf ömrü hususunda da önemli gelişmeler görülmektedir. Nitekim talebi aşan düzeyde üretim gerçekleştirilmemesi de oldukça önemli bir konudur. Bu noktada elektronik izlenebilirlik ile söz

konusu sorunların ortadan kaldırılması amaçlanmaktadır. Süpermarket raflarına teslim edilen ürünlerin üreticiler tarafından izlenebilmesine imkân sağlanmaktadır. Böylece daha verimli planlamalar yapılabilmektedir (Alkan, 2022). Aşırı üretimin önüne geçilerek daha az atık üretim gerçekleşecektir. Nihayetinde gerçek zamanlı veriler, işletmelerin tüketici talebini doğru bir şekilde tahmin etmelerini ve artan verimlilikten faydalanmalarını sağlamaktadır (Fırat ve Fırat, 2017: 218).

Raf ömrü konusunda sağlanan faydanın yanı sıra dördüncü sanayi devrimi ile birlikte gıda sektöründeki tedarik zinciri entegrasyonunda da gelişmeler görülmektedir. Birlikte çalışabilirlik temelinde, işletmelerin üretim tesislerini tedarik zincirine entegre ederek pazardan daha hızlı girdi etmesine ve pazara daha hızlı ürün sunmasına imkan sağlanmaktadır (Alkan, 2022). Bu kapsamda gıda tedarik zincirinde dördüncü sanayi devriminden faydalanabilecek olan ilk bağlantının tarım sektörü olduğunu düşündüğümüzde, çiftçiden üreticiye, dağıtıcıdan tüketiciye kadar tüm aktörlerin gıda tedarik zincirinde entegre bir şekilde yer alması gerekmektedir (Fırat ve Fırat, 2017: 218).

Nihayetinde dördüncü sanayi devrimi; robotik kullanım ve otomasyon vasıtasıyla neredeyse tüm endüstriyel uygulamalarda ve bilhassa üretimde dönüşüm meydana getirmektedir. Ürün tutarlılığı ve verimlilikteki artışla birlikte yoğun pazar taleplerine yönelik geniş kapsamlı ekonomik ve güvenilir ürünler sunulmaktadır. Bu kapsamda gıda sektöründe son yıllarda otomasyon ve robot kullanımının önemli ölçüde artış gösterdiği görülmektedir. Daha önce çalışanlar tarafından gerçekleştirilen işlemler için sıklıkla kullanılan otomasyon ile imalat ve işleme süreci, insan müdahalesi olmadan gerçekleşmektedir. Eskiye kıyasla otomasyon ile daha hassas, daha doğru ve daha az zamanda işlemler gerçekleştirilebilmektedir. Nitekim gıda ürünlerinin genellikle kaygan, narin veya yapışkan maddelerle kaplı olduğundan, hasar oluşmaması için uygulanacak işlemlerde azami dikkat gerekmektedir. Ayrıca hijyen konusu da insan sağlığı için gün geçtikçe daha fazla önem kazanmaktadır. Hijyen, tüketici güvenliği ve kalite hususundaki kaygılar da üretim ve paketleme süreçlerini etkilemektedir. Ancak söz konusu sıkıntılar modern robot kullanımı ile çözüme kavuşmaktadır (Fırat ve Fırat, 2017: 216-220).

2.4.2. Türkiye'deki Mevcut Durum

Türkiye'de gıda endüstrisinde teknolojinin gelişmesiyle beraber ürün çeşitliliğinde artış görülmüş, işletmelerin birleşmesi ile söz konusu ürünlerin satış şekilleri değişip gelişmiştir. Buna karşılık Ar-Ge çalışmaları neticesinde hedeflenen noktaya gelinememiştir. Artan nüfusa paralel olarak gıda tüketimi de artmış, tarım ve hayvancılıkta istenilen sonuçlar elde

edilememiştir. Ancak Türkiye sahip olduğu stratejik ve coğrafi konumundan dolayı, yabancı yatırımcıların yoğun ilgisine maruz kalmıştır (Karlanuş, 2019: 15). Diğer bir ifadeyle Türk gıda sektörü, yabancı yatırımcılar için en cazip sektörlerden biri olarak kabul edilmektedir. Sunulan kârlı yatırım fırsatlarından dolayı, gıda endüstrisinde 2017'den günümüze kadar yaklaşık 960 milyon dolar doğrudan yabancı yatırım gerçekleşmiştir. Ayrıca elde edilen bilgilere göre 2020 yılında imalat sanayine yapılan doğrudan yabancı yatırımların yaklaşık %7,3'ünün gıda sektörüne yönelik olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, 2021: 11).

Türkiye, gıda sektöründeki üretim gücünü tarımsal üretimden almaktadır. Tablo 3.1.'de görüldüğü gibi, FAO verilerine göre Türkiye dünyanın en büyük 11. tarım ülkesi konumundadır (Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, 2021: 11). Ancak uygun iklim ve tarımsal çeşitliliğe sahip olmasına rağmen Türkiye, şekil 3.1.'de görüldüğü gibi küresel gıda ticaretinden yalnızca %1 kadar pay alabilmektedir. Bu noktada temel problem, tarımın sanayiye sürekli olarak, istenen miktarda ve kalitede ham madde tedarik edememesidir. Gelişmiş ülkelerde tarımsal ürünlerin ortalama olarak %60-80'i sanayide değerlendirilirken, Türkiye'de ise bu oran %30'dur. Bu hususta geliştirilen 11. Kalkınma Planı (2019-2023) kapsamında sürdürülebilir ve şeffaf bir gıda üretim sisteminin oluşturulması, kaynakların verimli kullanımı ve gıda kaynaklı enflasyonun azaltılması maksadıyla gerçekleşmesi beklenen gelişmeler şu şekildedir (Peker, 2022);

- Üretimde Endüstri 4.0 anlayışına yer verilerek robot kullanımının artması,
- Doğal kaynakların korunması ve çevre bilincinin yaygınlaşması,
- Atıkların geri dönüşümünü sağlayan yöntemlerin geliştirilmesi,
- Ürün temelinde ülkelerin özelleşmesi, marka ve kalite bilincinin yaygınlaşması,
- Tarımsal ürünler dolayısıyla gıda ürünlerinin daha az hacimde ve daha yüksek besleyici değerde üretilebilmesi,
- Geleneksel teknolojilerin yerine besin maddelerini daha az tahrip eden yeni nesil çevreci teknolojilerin kullanılması,
- Akıllı mutfak donanımlarının yaygınlaşması ve bunun gıdaların hazırlanış şekilleri üzerindeki etkisi,
- Gıdaların işlenmesi, paketlenmesi, kalitesi ve sınıflandırılmasında biyosensörlerden ve çok amaçlı enzimlerden etkili ve yaygın bir şekilde faydalanılması.

2019 yılının sonlarında ortaya çıkan ve günümüzde devam etmekte olan Covid-19 pandemisinin Türkiye'deki gıda sektörüne etkilerini değerlendirdiğimizde ise, pandeminin sektöre etkisinin kısmen mevcut olan sıkıntıların belirginleşmesi şeklinde olduğu görülmektedir. Bu kapsamda aşı, gübre gibi tarım girdilerinde dışa bağımlılık sebebiyle temel tarımsal ürünlerin ekilememe riski örnek olarak gösterilebilir. Bununla birlikte sınırların kapanmasından dolayı balık yemi üreticilerinin üretimlerini düşürmeleri de bu duruma örnektir. Diğer yandan tahıl üreticisi konumunda olan Rusya da gıda güvencesi sebebiyle ihracatını durdurmuş, ancak Türkiye'de üretilen buğday iç pazara yettiği için problem olmamıştır. Ayrıca yeterli stok olduğu için, Rusya'dan ithal edilen buğday ile birlikte içerde üretilen ve ihraç edilen makarna, un vb. ürünlerin tedarikinde de sıkıntı yaşanmamıştır ancak durumun ciddiyetinin ve oluşabilecek risklerin farkına varılmıştır. Tarımda ise hasat zamanında pandemiden dolayı getirilen seyahat kısıtlamaları ve bulaşma riskinden ve korkusundan dolayı iş gücü tedarikinde zorluklar görülmüş ve ücretler artmıştır. Ancak Suriyeli, Afgan gibi göçmenlerle niteliksiz iş gücü gereksinimi karşılanmıştır. Bunlara ek olarak sınırların kapanmasından dolayı ihracatımız önce durma noktasına gelmiş, daha sonra açılmıştır. Bu süreçte ihracatçılar sıkıntı çekmiş ve ürettikleri ürünleri yerel pazarda değerlendirmeye çalışmışlardır. Tüketici tutum ve davranışlarında da değişimler meydana gelmiş ve salgın nedeni ile getirilen kısıtlamaların sebep olduğu panik ile un, konserve, makarna gibi depolanabilir ürünlerin satışları büyük oranda artmış, ayrıca bağışıklığı güçlendirdiği ve sağlıklı olduğu düşünülen ürünlere yönelik talep artışı görülmüştür. Bu dönemde eskiye kıyasla, güvenli olduğundan dolayı ambalajlı ürünlerin satışı da artmıştır. Birçok işletme tam anlamıyla zararını karşılamasa da öncekine göre daha fazla e-ticarete yönelmiş, günümüzün gerçeği olan eve teslim satış modeli gıda endüstrisinde de artış göstermiştir. Buna karşın ev dışı gıda tüketimi neredeyse durma noktasına gelmiş, bu durum çalışanların işlerini kaybetmesine neden olmuştur. Tüm bu olumsuzluklar sonucunda ise gıda fiyatlarında artış yaşanmıştır. Ancak burada temel sorunun üretim kaynaklı değil, ürünleri ihtiyaç sahiplerine dağıtmaktan kaynaklı olduğunun farkına varılmış ve gerekli çalışmalar yürütülmeye başlanmıştır (Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı Kalkınma Ajansları Genel Müdürlüğü, 2021: 36).

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

FİRMALARIN ENDÜSTRİ 4.0'A YÖNELİK ALGILARININ, YETERLİLİKLERİNİN VE İNSAN KAYNAKLARI YÖNETİMLERİNİN BELİRLENMESİ: OTOMOTİV VE GIDA SEKTÖRÜ KARŞILAŞTIRMASI

1. ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ

Teknolojik gelişmelerle birlikte ortaya çıkan Endüstri 4.0, iş hayatında önemli bir değişime ve dönüşüme neden olmaktadır. Söz konusu değişim ve dönüşüm tüm sektörlerde görülmektedir. İş dünyasında artan otomasyon ve gelişen yeni teknolojilerle birlikte, işletmelerin ihtiyaçları da değişmektedir. Endüstri 4.0 döneminde işletmeler, organizasyon yapıları ile üretim metotlarını yeniden değerlendirmeli ve çalışan katılımını gerektiren görevleri yeniden tanımlamalıdır.

Küresel düzeyde gerçekleşen teknolojik gelişmeler paralelinde Türkiye'de de dijital dönüşüm süreci yaşanmaktadır. Endüstri 4.0 temelinde söz konusu dijital dönüşüm sürecine dahil olmak firmalar için ilk etapta maliyeti yüksek bir süreç olarak görülse de, yürütülecek doğru bir politika neticesinde firmalara uzun dönemde yüksek bir kârlılık sağlayacaktır. Endüstri 4.0 ile birlikte risklerin minimum düzeye indirilmesi, daha fazla rekabet gücü elde edilebilmesi, yeni ürün ve hizmetlerin pazara daha hızlı sunulması ile daha kısa operasyonlar ve teslimat süreleri sağlanabilecektir. Türkiye'de Endüstri 4.0 farkındalığının giderek artış gösterdiği ve endüstrilerin girişimlerde bulunduğu bu süreçte, otomotiv ve gıda sektörlerinde de önemli gelişmeler görülmektedir. Otomotiv ve gıda sektörlerinin, diğer sektörlerle olan ilişkileri kapsamında geri ve ileri bağlantı etkisi yüksek olan sektörlerden oldukları ve ülke ekonomisi açısından kritik öneme sahip oldukları düşünüldüğünde, küresel düzeyde önemli etkiye sahip olan Endüstri 4.0'a yönelik uygulamaların söz konusu sektörlerde giderek artış göstermesi de muhtemeldir. Bununla birlikte yeni dönemde Endüstri 4.0, yalnızca yeni bir üretim anlayışı olarak değerlendirilmemelidir. Daha önce ifade edildiği gibi Endüstri 4.0, işletmeler için yeni ihtiyaçları ve yükümlülükleri beraberinde getirmektedir. Bu kapsamda yapılacak araştırma ile Türkiye'de faaliyette bulunan otomotiv ve gıda sektörlerindeki firmaların Endüstri 4.0'a yönelik mevcut durumlarını ve girişimlerini tespit etmek, değişen insan kaynakları politikalarıyla çalışanlardan beklenen yeni yetenekleri ve görevleri belirlemek ve sektörel kıyaslamalar yaparak yeni çıkarımlarda bulunmak, yeni dönemde birçok değişikliklerin ve belirsizliklerin olduğu mevcut iş ortamında firmaların Endüstri 4.0 sürecini daha kolay benimseyebilmesine ve eksikliklerini giderebilmesine imkân sağlayacaktır.

2. ARAŞTIRMANIN AMACI

Endüstri 4.0 ile üretim sürecinde insanların olmadığı, sadece robotların ve makinelerin çalıştığı akıllı fabrikaların kurulması hedeflenmektedir. Akıllı fabrikaları hayata geçirebilmek için ise siber fiziksel sistemler, nesnelerin interneti gibi teknolojik etmenlere ihtiyaç vardır. Bununla birlikte dördüncü sanayi devriminde başarılı olabilmek için teknolojik etmenlere olduğu kadar doğru bir insan kaynakları politikasına da ihtiyaç vardır. Çünkü yeni bir üretim anlayışı olarak görülen Endüstri 4.0, esasında iş dünyasını her açıdan etkilemekte ve insan kaynakları yönetimi de dördüncü sanayi devriminden etkilenmektedir. Bu kapsamda firmaların Endüstri 4.0'a yönelik güçlü ve zayıf taraflarını belirleyerek bir yeterlilik analizi yapması ve doğru bir insan kaynakları politikasına sahip olması oldukça önemlidir. Yapılan araştırmada Türkiye'de faaliyette bulunan otomotiv ve gıda sektörlerindeki firmaların Endüstri 4.0'a yönelik üretim anlayışları ve insan kaynakları yönetimleri değerlendirilmiştir. Bu doğrultuda araştırmanın amacı, otomotiv ve gıda sektörlerindeki firmaların Endüstri 4.0'a yönelik algılarını, yeterliliklerini ve insan kaynakları yönetimlerini tespit ederek sektörel bazda karşılaştırmalar yapmaktır.

3. ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ

Araştırmada veri toplama aracı olarak, nitel veri toplama tekniklerinden olan yarı yapılandırılmış görüşme tekniği kullanılmıştır. Görüşme, belirli bir soru ya da araştırma konusu hakkında derinlemesine bilgi sağlamaktadır (Büyüköztürk vd., 2011: 161). Katılımcıya, belirlenen konuya dair bir dizi açık uçlu soru yöneltilir ve katılımcının düşünce veya gözlemlerini içeren görüşme metinleri sözlü ya da yazılı ortamda kaydedilmektedir. Görüşme tekniğinin türlerinden olan yarı yapılandırılmış görüşmede ise, soruları içeren görüşme formu araştırmacı tarafından önceden hazırlanır ve sağladığı esneklik ile soruların sırası ve sayısı görüşmenin akışına göre değiştirilebilmektedir. Bununla birlikte araştırmacı, konu özelinde katılımcıya o anda aklına gelen farklı ek sorular da sorabilmektedir (Kozak, 2015: 89-90).

Nitel araştırma ve tekniklerin kullanıldığı bu araştırmada, çalışma grubu belirlenirken amaçsal (amaçlı) örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Amaçsal örnekleme, yapılan araştırmanın amacına yönelik bilgi sahibi, diğer bir ifadeyle belirli ölçütleri karşılayan ya da belirli özellikleri barındıran bireylerin, durumların, nesnelerin veya olayların seçilerek derinlemesine araştırma yapılmasına imkan sağlamaktadır (Büyüköztürk vd., 2014: 90). Bu kapsamda Türkiye'de otomotiv ve gıda sektörlerinde faaliyet gösteren, Endüstri 4.0 uygulamaları hakkında bilgi sahibi olan ve Endüstri 4.0 teknolojilerini bünyelerinde barındıran veya barındırma potansiyeli yüksek olan firmalarla görüşme yapılması amaçlanmıştır ve her iki sektörden eşit sayıda olacak

şekilde toplam 6 firma (3 adet otomotiv firması ve 3 adet gıda firması) araştırmaya dahil edilmiştir. Otomotiv sektöründe faaliyet gösteren O1 Firması traktör, O2 Firması traktör ve O3 Firması otomobil üretmekte iken; gıda sektöründe faaliyet gösteren G1 Firması beyaz et, G2 Firması üzüm pekmezi ve G3 Firması ise kuruyemiş üretimi yapmaktadır. Araştırma kapsamında görüşme yapılan firmalar, sektörlerinde başarı açısından ilk beşte yer alan öncü firmalardır ve görüşmeler 15 Ağustos 2022 – 1 Şubat 2023 tarihleri arasında yönetici statüsündeki bireylerle gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın bulguları, 6 firma yöneticisinin görüşleri ile kısıtlıdır.

Araştırmadan elde edilen verilerin çözümlenmesinde içerik analizi yöntemi kullanılmıştır. İçerik analizi yöntemi ile söylemlerin, metinlerin veya görsellerin içeriğini inceleyerek, en az veya en çok hangi kavramlara, düşüncelere ya da olaylara vurgu yapıldığı belirlenmekte ve elde edilen veriler neticesinde bir sonuca ulaşılmaya çalışılmaktadır (Kozak, 2015: 138). Yapılan araştırmada elde edilen veriler kapsamında ilk olarak kodlar oluşturulmuş ve daha sonra kodlar arasındaki temalar belirlenmiştir. Verilerin analizi neticesinde belirlenen ana temalar, Tablo 4.1.'de verilmiştir. Son olarak temaların ve kodların düzenlenmesi yapılmış ve elde edilen bulgular yorumlanmıştır.

Tablo 4.1. Endüstri 4.0 Kapsamında Ana Temalar

TEMALAR	
1	Endüstri 4.0 Tanımı
2	Endüstri 4.0'ın Faydaları ve Fırsatları
3	Endüstri 4.0'ın Zorlukları ve Tehditleri
4	Endüstri 4.0 Döneminde Çalışanlarda En Çok İhtiyaç Duyulan Beceriler
5	Çalışanların Endüstri 4.0 Becerilerine Sahip Olma Düzeyi
6	Endüstri 4.0'a En Yatkın Birimler
7	Endüstri 4.0'da Çalışan Sayısının Etkilenmesi
8	Endüstri 4.0'a Hazır Olma

4. BULGULAR

Araştırmaya dahil edilen firma yöneticilerinin görüşleri, gizlilik esası gereğince isim belirtmeden kodlanarak aktarılmıştır. Bu kapsamda araştırmada yer alan ve otomotiv

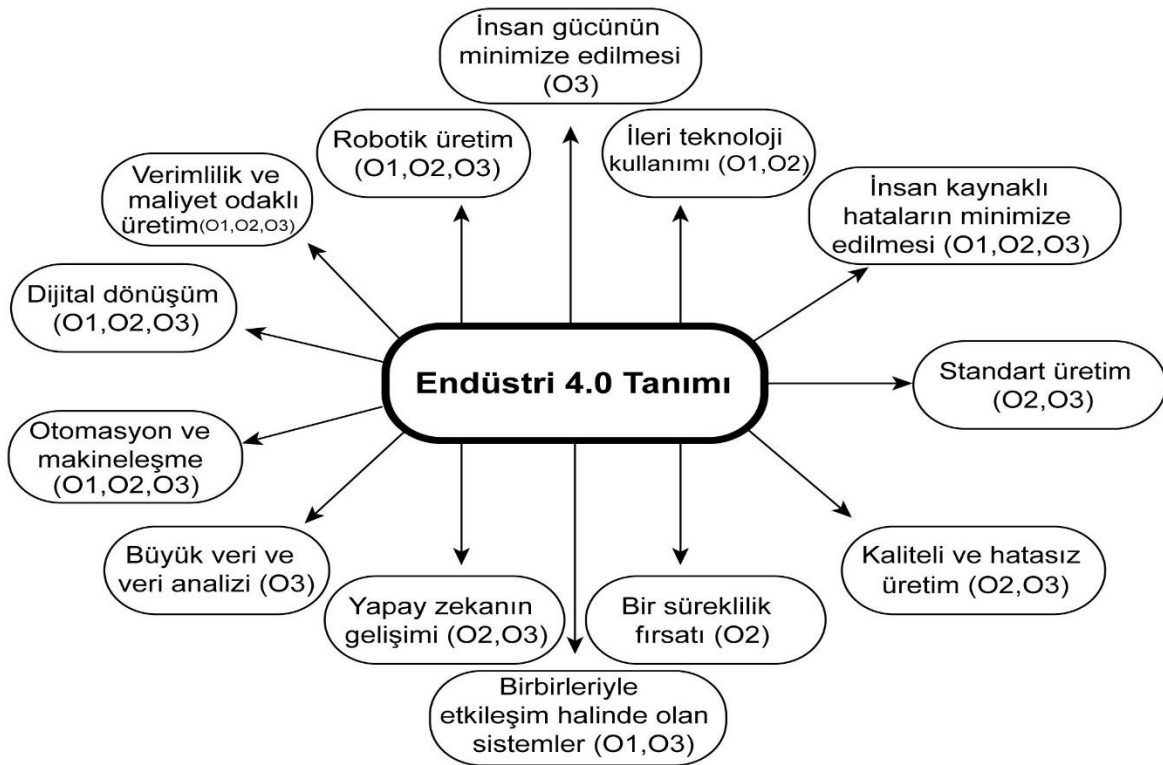
sektöründe faaliyet gösteren firmalar O1, O2 ve O3 Firması; gıda sektöründe faaliyet gösteren firmalar ise G1, G2 ve G3 Firması şeklinde nitelendirilmiştir.

4.1. Otomotiv Sektörü

Görüşme formunda yer alan sorular, daha önce de ifade edildiği gibi temalara göre gruplandırılarak Tablo 4.1.'de verilmiştir. Araştırmanın bu bölümünde O1, O2 ve O3 firmaları ile yapılan görüşmeler neticesinde, otomotiv sektörüne yönelik elde edilen bulgulara yer verilmiştir.

4.1.1. Endüstri 4.0 Tanımı (Otomotiv Sektörü)

Katılımcılara Endüstri 4.0'ın kendileri için ne ifade ettiği sorulmuş ve bu soruyla literatürde birçok farklı tanımları yapılan Endüstri 4.0'ın, firma yöneticileri için tam olarak ne ifade ettiğinin ve daha çok hangi kavramlarla ilişkilendirildiğinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Verilerin analizi sonucunda Şekil 4.1.'deki kodlara ulaşılmıştır:



Şekil 4.1. Endüstri 4.0 Tanımı Temasına Yönelik Kodlar (Otomotiv Sektörü)

Katılımcıların görüşleri kapsamında yapılan veri analizi sonucunda, toplam 13 adet kod ortaya çıktığı görülmektedir. Katılımcılar, Endüstri 4.0'ın kendileri için ne ifade ettiğine yönelik sorulara verdikleri cevaplarda, ortak bir şekilde "Otomasyon ve makineleşme; Dijital dönüşüm; Verimlilik ve maliyet odaklı üretim; Robotik üretim; İnsan kaynaklı hataların

minimize edilmesi'' ifadelerini dile getirmişlerdir. Bununla birlikte katılımcıların, Endüstri 4.0'ın kendileri için ne ifade ettiğine yönelik sorulara farklı cevaplar verdikleri de görülmüştür.

O1 firma yöneticisi, Endüstri 4.0'ı genel anlamda verimlilik ve maliyet odaklı bir üretim yaklaşımı olarak gördüğünü belirtmiştir. Bu kapsamda dijital dönüşüm ile birlikte otomasyon ve makineleşmenin artarak robotik üretime geçilmesinin ve insan kaynaklı hataların minimize edilmesinin verimlilik artışını sağlayacağını ve maliyetleri büyük oranda azaltacağını ifade etmiştir.

O2 firma yöneticisi, firmasının kuruluşundan beri benimsediği en yeni teknoloji, en kaliteli ürün ve hatasız üretim felsefesi kapsamında, Endüstri 4.0'ı bir süreklilik fırsatı olarak gördüğünü ifade etmiştir. Bu noktada diğer katılımcılardan farklı olarak daha baskın bir ifadeyle Endüstri 4.0'ı, firmasının piyasada varlığını sürdürebilmesi adına bir gereklilik ya da zorunluluk olarak gördüğünü belirtmiştir. Bununla birlikte diğer firma yöneticileri gibi Endüstri 4.0'ı otomasyon ve makineleşme, standart üretim, robotik üretim gibi kavramlarla ilişkilendirmiş ve dijital dönüşüm ile birlikte ortaya çıkan verimlilik artışına vurgu yapmıştır.

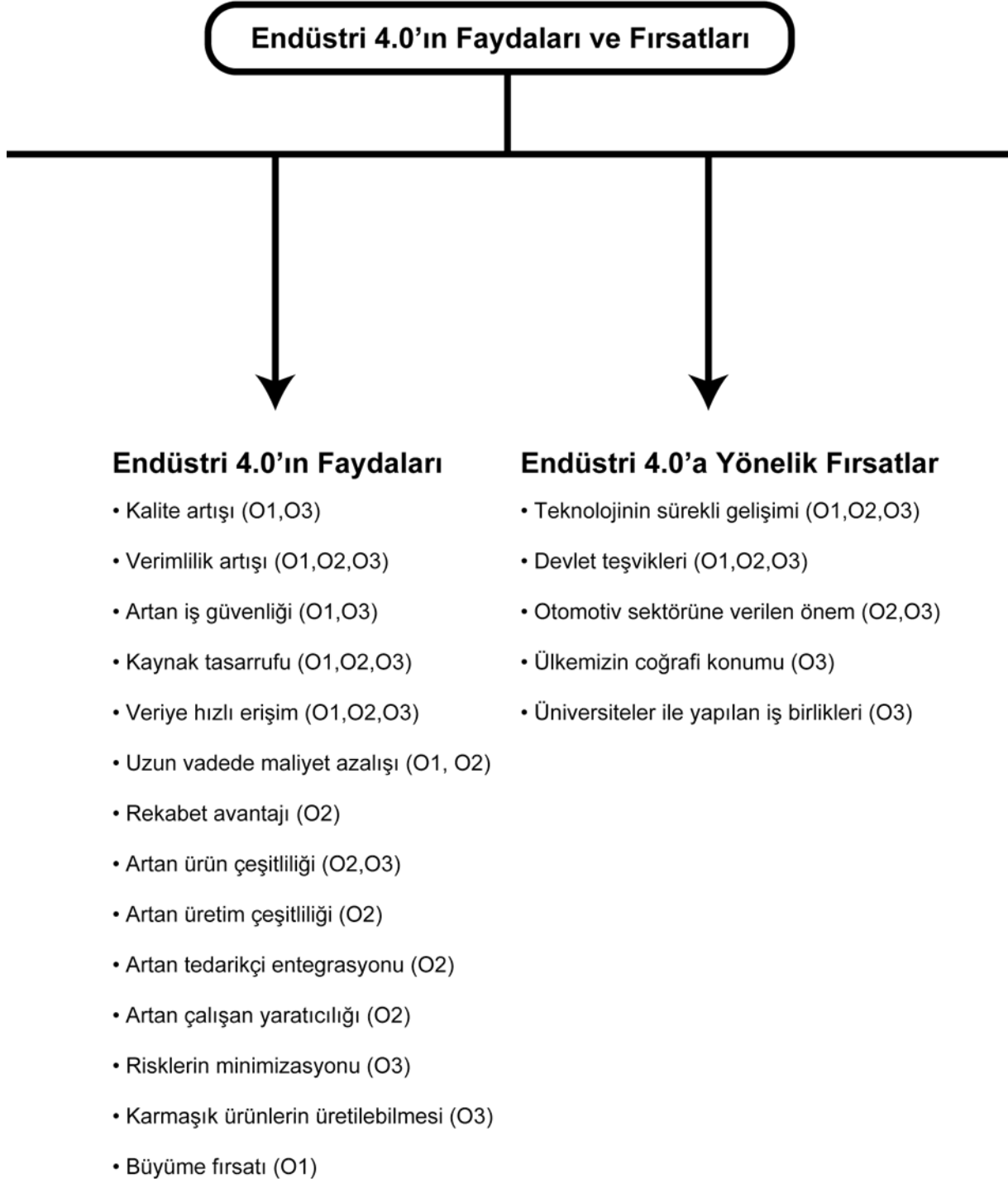
O3 firma yöneticisi ise, diğer katılımcılardan farklı olarak Endüstri 4.0'ı, büyük miktarda verinin ortaya çıkışıyla ilişkilendirmiş ve veri analizine dikkat çekmiştir. Bu kapsamda Endüstri 4.0'ı, veriyi anlamlı hale getiren akıllı süreçlerin oluşmasını sağlayan bir dijital dönüşüm olarak tanımlamıştır. Bununla birlikte diğer katılımcılar gibi Endüstri 4.0'ı, verimlilik artışı bakımından yeni bir üretim modeli olarak ele almış ve benzer kavramları vurgulamıştır.

4.1.2. Endüstri 4.0'ın Faydaları ve Fırsatları (Otomotiv Sektörü)

Katılımcılara Endüstri 4.0'ın sağladığı faydalar ve Endüstri 4.0'a yönelik fırsatların neler olduğu sorulmuş ve bu soruyla, birçok fayda ve fırsatı barındıran Endüstri 4.0'ı benimseme noktasında firmaların hangi avantajlara sahip olduğunun ya da olacağının belirlenmesi amaçlanmıştır. Verilerin analizi sonucunda Şekil 4.2.'deki kodlara ulaşılmıştır.

Katılımcıların görüşleri kapsamında yapılan veri analizi sonucunda, Endüstri 4.0'ın sağladığı faydalara yönelik olarak toplam 14 adet kod ortaya çıktığı görülmektedir. Katılımcılar, Endüstri 4.0'ın faydalarına yönelik sorulara verdikleri cevaplarda, ortak bir şekilde "Verimlilik artışı; Kaynak tasarrufu; Veriye hızlı erişim" ifadelerini dile getirmişlerdir. Yapılan görüşmelerde, yeni nesil teknolojilerle birlikte veriye hızlı erişim sağlanabilmesi katılımcılar tarafından oldukça değerli görülmüş ve katılımcılar görüşme süresi boyunca

“veri” kavramının önemine vurgu yapmışlardır. Bununla birlikte Endüstri 4.0’ın birçok açıdan fayda sağlaması doğrultusunda, katılımcılar tarafından verilen cevapların farklılaşabildiği de görülmektedir.



Şekil 4.2. Endüstri 4.0'ın Faydaları ve Fırsatları Temasına Yönelik Kodlar (Otomotiv Sektörü)

O1 firma yöneticisi, ilk soruya verdiği cevap doğrultusunda Endüstri 4.0'ın faydalarını, genel anlamda verimlilik ve maliyet odaklı bir çerçevede ele almıştır. Bununla birlikte iş

güvenliği, veriye hızlı erişme ve kalite noktasında Endüstri 4.0'ın oldukça faydalı olacağını ve bir büyüme fırsatı sağlayacağını vurgulamıştır.

O2 firma yöneticisi, artan verimlilik, kaynak tasarrufu ve veriye hızlı erişebilme gibi faydalara ek olarak birçok faydaya değinmiştir. Katılımcı ilk olarak, esnekliğin Endüstri 4.0'ın ortaya çıkma nedenlerinden biri olduğunu vurgulamış ve Endüstri 4.0'ın ürün çeşitliliğinin artması noktasında esneklik sağladığını ifade etmiştir. Katılımcı, bahçelere ve tarlalara göre değişiklik gösteren, çok farklı tarım makinelerini çalıştırma yeteneğine sahip olan ve müşteri isteklerine göre özel üretilen çeşitli traktör modellerini ürettiklerini ve bu çeşitliliğe erişme noktasında Endüstri 4.0'dan faydalandıklarını vurgulamıştır. Katılımcı ayrıca Endüstri 4.0 ile aynı ürünü farklı alternatiflerle üretme şansına sahip olduklarını ve bu noktada da esnekliğe sahip olduklarını belirtmiştir. O2 firma katılımcısı, ikinci olarak artan tedarikçi entegrasyonu konusuna dikkat çekmiştir. Katılımcı, tedarikçileri ile aralarında hem lojistiği yönetmek için hem de tedarikçilerden sipariş edilen malzemelerin ve parçaların ihtiyaç anında özelliklerinin güncellenmesi, üretim planına entegre bir şekilde sevkiyatlarının yapılması ve yönetilmesi gibi konularda Endüstri 4.0'dan yararlandıklarını dile getirmiştir. Esneklik ve artan tedarikçi entegrasyonu konusuna ek olarak O2 firma yöneticisi, artan çalışan yaratıcılığı konusunun da altını çizmiştir. Katılımcı, Endüstri 4.0 ile birlikte rutin işlerin ortadan kalkması neticesinde, çalışanların rutin işlerden kurtulup yaratıcı ve yenilikçi çalışmalara daha fazla vakit ayırdığını ifade etmiştir. Son olarak ise tüm bu etmenler kapsamında Endüstri 4.0'ın artan bir rekabet avantajı sağladığını vurgulamıştır.

O3 firma yöneticisi ise, ortak verilen cevaplardan farklı olarak, öncelikle hata payının azalması risklerin minimize edilebilmesine dikkat çekmiştir. Katılımcı, bu kapsamda üretilen ürünlerin kalitesinin ve miktarının artış gösterdiğini belirtmiş ve üretimde robotların yer almasıyla birlikte iş güvenliği ve sağlığının da daha kolay sağlandığını ifade etmiştir. Bunlara ek olarak O3 firma yöneticisi, tıpkı O2 firma yöneticisi gibi esneklik konusuna vurgu yapmış ve tüketicilerin ihtiyaçlarını eksiksiz ve hızlı bir şekilde karşılamanın kritik öneme sahip olması noktasında, Endüstri 4.0 ile birlikte müşterilerin ihtiyaçlarının hızlı ve sorunsuz bir şekilde karşılanabildiğini ve ürünlerin ihtiyaca göre bir model haline getirilip, kişisel isteğe göre üretilbildiğini, yani kişiye özel siparişler konusunda bir esneklik sağlandığını belirtmiştir. Ayrıca diğer katılımcılardan farklı olarak O3 firma yöneticisi, Endüstri 4.0 ile birlikte karmaşık ürünlerin üretilmesi konusuna da dikkat çekmiştir. Katılımcı, Endüstri 4.0 ile birlikte ileri teknolojinin benimseneceğini, özellikle de faaliyette buldukları otomotiv sektörü açısından düşünüldüğünde, nesnelerin interneti ve siber fiziksel sistemler ile birlikte önceki döneme

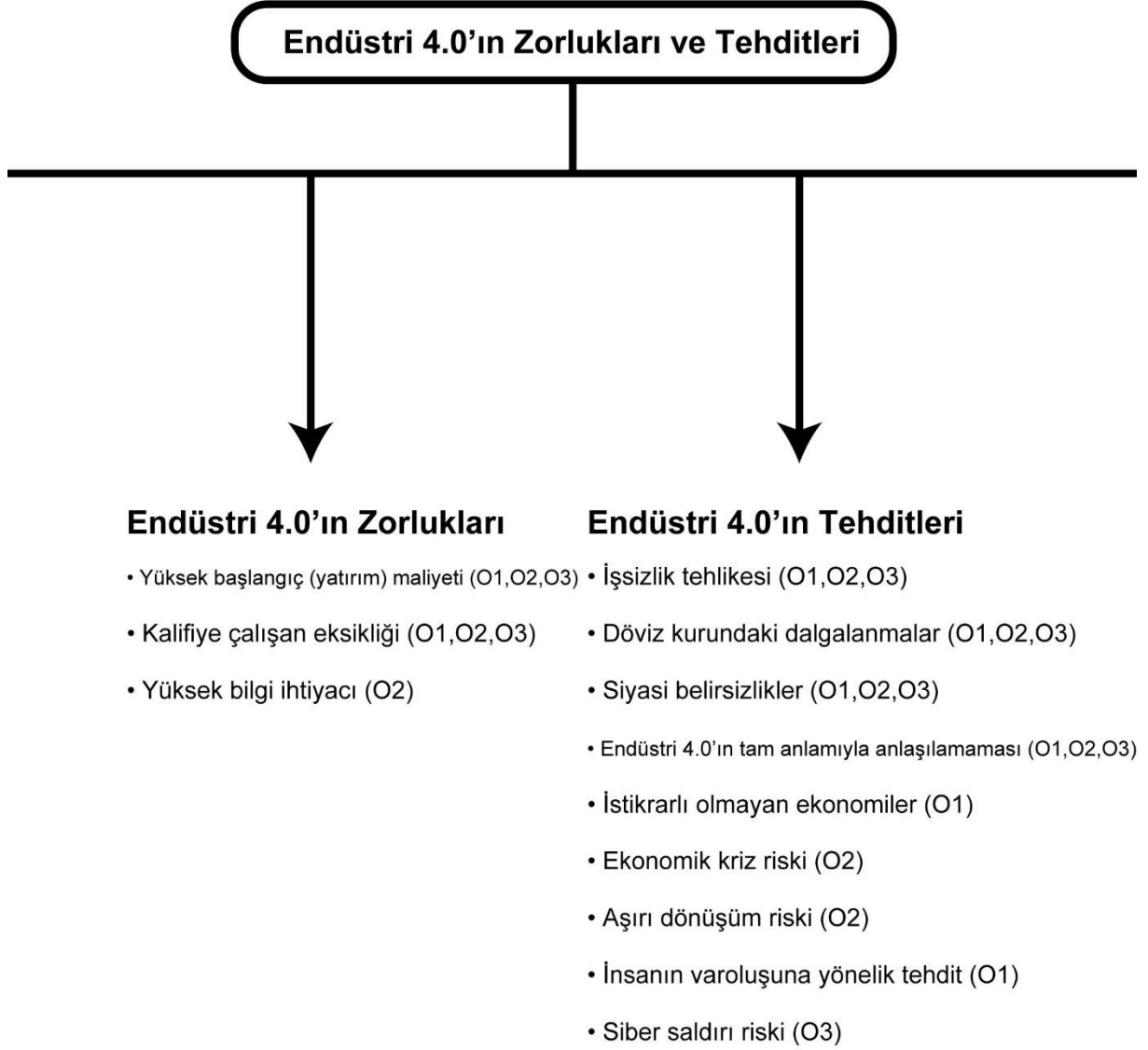
kıyasla üretilmesi daha zor olan karmaşık ve akıllı ürünlerin üretiminin yapılabileceğini belirtmiştir.

Katılımcıların görüşleri kapsamında yapılan veri analizi sonucunda, Endüstri 4.0'a yönelik fırsatlar kapsamında ise toplam 5 adet kod ortaya çıktığı görülmektedir. Katılımcılar, Endüstri 4.0'a yönelik fırsatlar kapsamında sorulan soruya verdikleri cevaplarda, ortak bir şekilde "Teknolojinin sürekli gelişimi; Devlet teşvikleri" ifadelerini dile getirmişlerdir. Endüstri 4.0'ın temelde dijital bir dönüşüm olduğu düşünüldüğünde, teknolojinin sürekli olarak gelişimi, Endüstri 4.0'ı tam anlamıyla benimseme noktasında bir kolaylık sağlamaktadır ve bu durum katılımcılar tarafından da bir fırsat olarak değerlendirilmiştir. Bununla birlikte katılımcılar ortak bir şekilde, devletin yüksek miktarda üretime ve teknolojiye yönelik sağladığı yatırım teşviklerinin, Endüstri 4.0'ı benimseme noktasında en büyük fırsat olduğunu vurgulamışlardır.

O1 firma yöneticisi, Endüstri 4.0'a yönelik fırsatlar kapsamında yalnızca teknolojinin sürekli gelişimi ve devlet teşviklerinin üzerinde durmuştur. O2 ve O3 firma yöneticileri ise, O1 firma yöneticisinden farklı olarak, küresel ve yerel bazda otomotiv sektörüne verilen önemi vurgulamışlardır. Katılımcılar, otomotiv sektörüne verilen öneme yönelik olarak otomotiv teknolojisinin de sürekli olarak geliştiğini ve bu noktada Endüstri 4.0'ı benimsemenin kolaylaştığını belirtmişlerdir. Bunlara ek olarak O3 firma yöneticisi, Endüstri 4.0'a yönelik fırsatlar kapsamında Türkiye'nin coğrafi konumunun ve üniversiteler ile yapılan iş birliklerinin de birer fırsat olduğunu düşünmektedir. Katılımcıya göre, doğrudan Endüstri 4.0 ile alakalı olmasa da Türkiye'nin coğrafi konumu büyük bir fırsattır. Katılımcı, Türkiye'de faaliyette bulunan firmaların Endüstri 4.0'ı benimsemesiyle birlikte, uluslararası pazarlara açılma noktasında coğrafi konumun oldukça önemli bir fırsat olacağını ve başarılı bir Endüstri 4.0 politikası ile birlikte diğer pazarlara erişim konusunda Türkiye'nin coğrafi konumunun çok değerli olduğunu vurgulamıştır. Ayrıca katılımcı, mesleki eğitim noktasında bir üniversite ile iş birliği halinde olduklarını ve bu şekilde üniversiteler ile gerçekleştirilen iş birliklerin, Endüstri 4.0'a yönelik önemli bir fırsat olduğunu belirtmiştir.

4.1.3. Endüstri 4.0'ın Zorlukları ve Tehditleri (Otomotiv Sektörü)

Katılımcılara Endüstri 4.0'a yönelik zorlukların ve tehditlerin neler olduğu sorulmuş ve bu soruyla, yeni dönemde Endüstri 4.0'ı benimseme noktasında firmaların hangi zorluklarla ve tehditlerle karşılaştığının ya da karşılaşacağını belirlemek amaçlanmıştır. Verilerin analizi sonucunda Şekil 4.3.'teki kodlara ulaşılmıştır:



Şekil 4.3. Endüstri 4.0'ın Zorlukları ve Tehditleri Temasına Yönelik Kodlar (Otomotiv Sektörü)

Katılımcıların görüşleri kapsamında yapılan veri analizi sonucunda, Endüstri 4.0'a yönelik zorluklar kapsamında toplam 3 adet kod ortaya çıktığı görülmektedir. Katılımcılar, Endüstri 4.0'a yönelik zorluklar kapsamında sorulan soruya verdikleri cevaplarda, ortak bir şekilde “Yüksek başlangıç (yatırım) maliyeti; Kalifiye çalışan eksikliği” ifadelerini dile getirmişlerdir. Katılımcılar, Endüstri 4.0'ın yüksek teknolojiye ve otomasyona dayalı bir anlayış olmasından dolayı, hem nitelikli insan kaynağı hem de teknolojik altyapıya sahip olma noktasında ekonomik anlamda zorlandıklarını özellikle vurgulamışlardır.

O1 ve O3 firma yöneticileri, Endüstri 4.0'a yönelik zorluklar kapsamında yalnızca yüksek başlangıç maliyeti ve kalifiye çalışan eksikliği konularının üzerinde durmuşlardır. Katılımcılar bu noktada, Endüstri 4.0'ın ileri teknolojiye yönelik bir anlayış olmasından dolayı

gerekli teknolojiyi transfer etmenin zorluğundan ve Endüstri 4.0 ile birlikte yeni yeteneklere sahip çalışanlara ihtiyaç duyulduğundan bahsetmişlerdir. O2 firma yöneticisi de başlangıç maliyeti ve kalifiye çalışan eksikliği konularına değinmiş, bununla birlikte diğer katılımcılardan farklı olarak yüksek bilgi ihtiyacını vurgulamıştır. Katılımcı, Endüstri 4.0'ın tam anlamıyla anlaşılabilmesi ve Endüstri 4.0'ın yalnızca dijital bir dönüşüm olarak görülmesi tehdidine paralel olarak, Endüstri 4.0'ı benimseme noktasında yüksek derecede bilgili olunması gerektiğini belirtmiş ve bu noktada durumun zorluğundan bahsetmiştir.

Katılımcıların görüşleri kapsamında yapılan veri analizi sonucunda, Endüstri 4.0'a yönelik tehditler kapsamında ise toplam 9 adet kod ortaya çıktığı görülmektedir. Katılımcılar, Endüstri 4.0'a yönelik tehditler kapsamında sorulan soruya verdikleri cevaplarda, ortak bir şekilde “İşsizlik tehlikesi; Döviz kurundaki dalgalanmalar; Siyasi belirsizlikler; Endüstri 4.0'ın tam anlamıyla anlaşılabilmesi” ifadelerini dile getirmişlerdir. Katılımcılar, karşılaştıkları zorluklara ek olarak, Endüstri 4.0 kapsamında doğru bir politika yürütülmediği takdirde bazı tehditlerin ortaya çıkacağını vurgulamışlardır.

O1 firma yöneticisi, verilen ortak cevaplardan farklı olarak istikrarlı olmayan ekonomilerin, Endüstri 4.0'ı benimseme noktasında önemli bir tehdit olduğunu belirtmiştir. Katılımcı, Endüstri 4.0'ın uzun vadede fayda sağlayan bir model olduğunu, firmaların bu yönde yüksek miktarda yatırım yaptıklarında istikrarlı ekonomilere ihtiyaç duyacaklarını ve istikrarlı olmayan ekonomilerde Endüstri 4.0'a yönelik uzun vadeli yatırım yapmanın riskli olacağını vurgulamıştır. Katılımcı, yine diğer katılımcılardan farklı olarak Endüstri 4.0'ın, insanın varoluşuna yönelik bir tehdit olduğundan bahsetmiştir. Katılımcı, Endüstri 4.0 ile birlikte günlük hayatımıza oldukça etki eden bir otomasyonun olacağını ve bu durumun sosyo-kültürel açıdan topluma zarar verebileceğini ifade etmiştir.

O2 firma yöneticisi, verilen ortak cevaplardan farklı olarak ekonomik kriz riskine ve aşırı dönüşüm riskine dikkat çekmiştir. Katılımcı, ekonomik krizlerde ülkelerin mevcut duruma odaklandığını ve ilk ertelenecek yatırımların genellikle Endüstri 4.0'a yönelik yatırımlar olacağını belirtmiştir. Bunun nedeni olarak ise Endüstri 4.0'ın uzun vadeli yatırım olmasını gerekçe göstermiş, ekonomik krizlerde kısa vadeli yatırımların ve hedeflerin ön planda tutulacağını vurgulamıştır. Bununla birlikte katılımcı, daha önce de ifade edildiği gibi, aşırı dönüşüm riskini vurgulamıştır. Katılımcı bu noktada, doğru teknolojiyi transfer etmekten ve sırf yapay zekâ veya ileri teknoloji diye düşünülerek yapılan gereksiz yatırımlardan uzak durulması gerektiğinden bahsetmiş ve bu durumun önemli bir tehdit olduğunu ifade etmiştir.

O3 firma yöneticisi ise, verilen ortak cevaplardan farklı olarak siber saldırı riskine dikkat çekmiştir. Katılımcı, Endüstri 4.0'ın benimsenmesiyle birlikte yüksek miktarda veri elde edilmesi sonucunda, siber saldırıların artacağını, veri güvenliğini sağlamanın firmalar için zor olabileceğini ve ileri düzeyde veri güvenliği sistemlerine ihtiyaç duyulacağını ifade etmiştir.

4.1.4. Endüstri 4.0 Döneminde Çalışanlarda En Çok İhtiyaç Duyulan Beceriler (Otomotiv Sektörü)

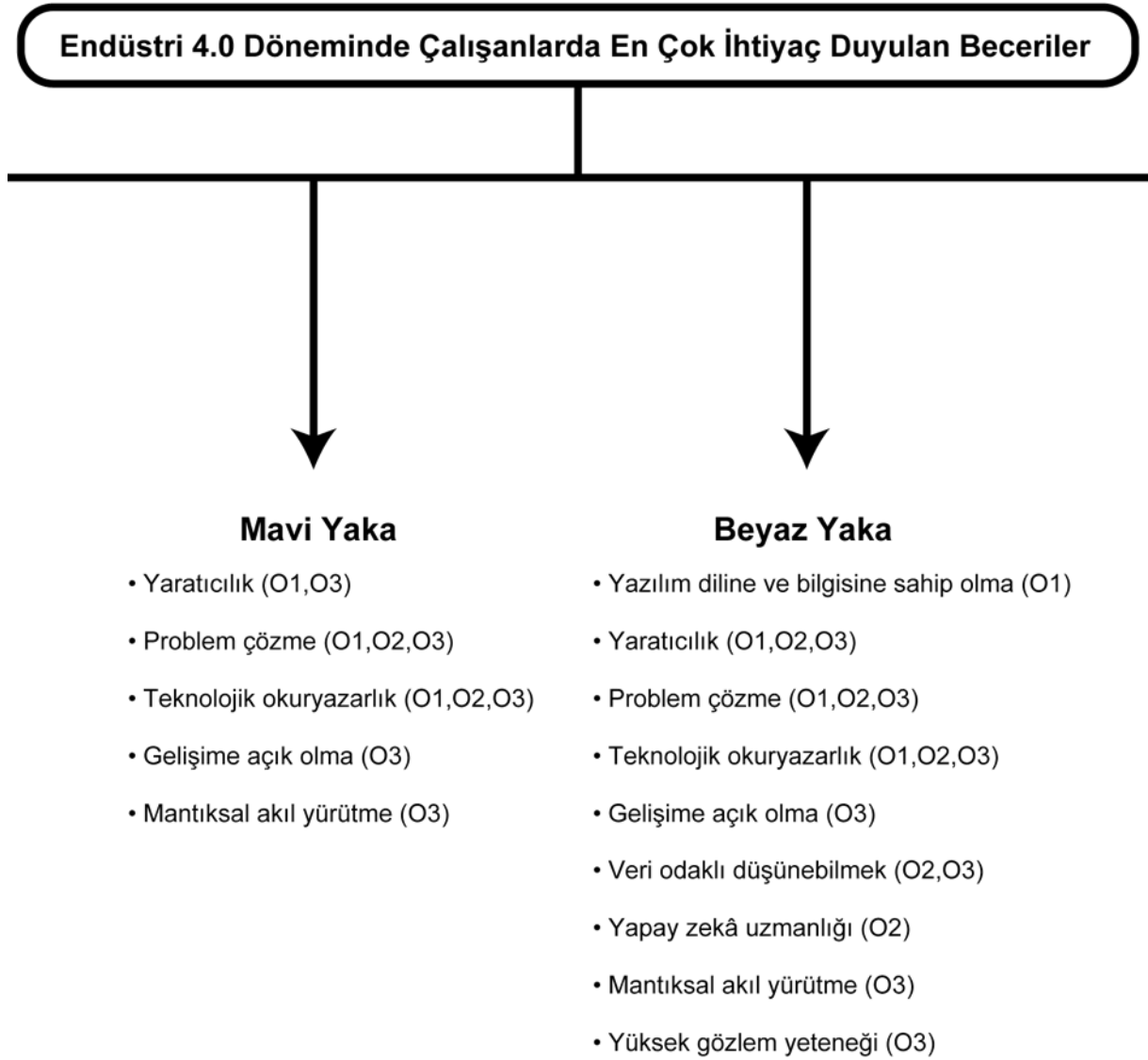
Katılımcılara Endüstri 4.0 döneminde çalışanlarda en çok ihtiyaç duyulan becerilerin neler olduğu sorulmuş ve bu soruyla, yeni dönemde değişmesi beklenen çalışan becerilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Verilerin analizi sonucunda Şekil 4.4.'teki kodlara ulaşılmıştır.

Katılımcıların görüşleri kapsamında yapılan veri analizi sonucunda, mavi yaka için toplam 5 adet ve beyaz yaka için ise toplam 9 adet kod ortaya çıktığı görülmektedir. Katılımcılar, Endüstri 4.0 döneminde çalışanlarda en çok ihtiyaç duyulan becerilere yönelik sorulan soruya verdikleri cevaplarda, mavi yaka için ortak bir şekilde “Problem çözme; Teknolojik okuryazarlık” ifadelerini dile getirmişlerdir. Beyaz yaka için ise ortak bir şekilde “Yaratıcılık; Problem çözme; Teknolojik okuryazarlık” ifadelerini dile getirmişlerdir. Katılımcıların verdiği ortak cevaplarda, mavi yaka ve beyaz yaka çalışanlardan beklenen becerilerin büyük oranda benzerlik gösterdiği görülmektedir. Nitekim katılımcılar, önceki sanayi devrimine kıyasla, mavi yaka ile beyaz yaka arasındaki ayrımın giderek azaldığını ifade etmişler ve mavi yakanın yeni dijital dönemde teknolojiye yatkınlığının artmasıyla birlikte basit görevlerden büyük oranda arınıp, sürecin işleyişinde daha nitelikli görevlere sahip olacağını belirtmişlerdir.

O1 firma yöneticisi, dijital dönüşümle birlikte üretimin tümüyle otomasyona geçişi sağlanacağından dolayı, mavi yaka olsun beyaz yaka olsun, çalışanların düşünsel yeteneğine ihtiyaç duyulacağından bahsetmiştir. Çalışanların yaratıcılığının, problem çözebilmesinin, teknolojiye olan hakimiyetinin büyük önem taşıyacağını ve özellikle Endüstri 4.0 ile birlikte sensör ve çip üreten, yazılım diline ve bilgisine sahip olan beyaz yaka çalışanların oldukça değerli olacağını belirtmiştir.

O2 firma yöneticisi, tıpkı O1 firma yöneticisi gibi, yeni dönemde rutin işlerin makineler ve robotlar tarafından yapıldığını ve ister mavi yaka ister beyaz yaka olsun, çalışanlardan teknolojik değişime uyum sağlamlarının beklediğini ifade etmiştir. Bununla birlikte katılımcı, beyaz yaka için veri odaklı düşünebilmenin ve yapay zekâ uzmanlığının önemine vurgu yapmıştır. Katılımcı, yeni dönemde yüksek miktarda veri elde edilmesi neticesinde veri

analizinin oldukça değerli olduğunu ve bu kapsamda yeni yeteneklere ihtiyaç duyulduğunu belirtmiştir.



Şekil 4.4. Endüstri 4.0 Döneminde Çalışanlarda En Çok İhtiyaç Duyulan Beceriler Temasına Yönelik Kodlar (Otomotiv Sektörü)

O3 firma yönetici ise, hem mavi yaka hem de beyaz yaka çalışanlardan ilk beklentilerinin hayal etmeleri ve gelişime açık olmaları olduğunu belirtmiştir. Katılımcı, Endüstri 4.0 ile birlikte yeni dönemde çalışanlardan kendilerine sürdürülebilir bir gelişim, kariyer hedefi koymalarını beklediklerini ve sürekli gelişimin Endüstri 4.0 yolunda firmalar için bir şart olduğunu vurgulamıştır. Bununla birlikte katılımcı, hem beyaz yaka hem de mavi yaka çalışanlarda; teknolojiye yatkınlık, analitik düşünme, problem çözebilme, mantıksal akıl yürütme ve yaratıcılık özellikleri aradıklarını ifade etmiştir. Son olarak ise katılımcı, Endüstri

4.0 ile beyaz yaka çalışanlardan beklentilerinin daha fazla olduğunu ve veri analizi becerisinin aradıkları temel özellik olduğunu belirtmiştir. O3 firma yöneticisi, elde ettiği verileri müşteri ihtiyaçları doğrultusunda kullanabilen ve gözlem yeteneği yüksek olan beyaz yaka çalışanların öneminden bahsetmiştir.

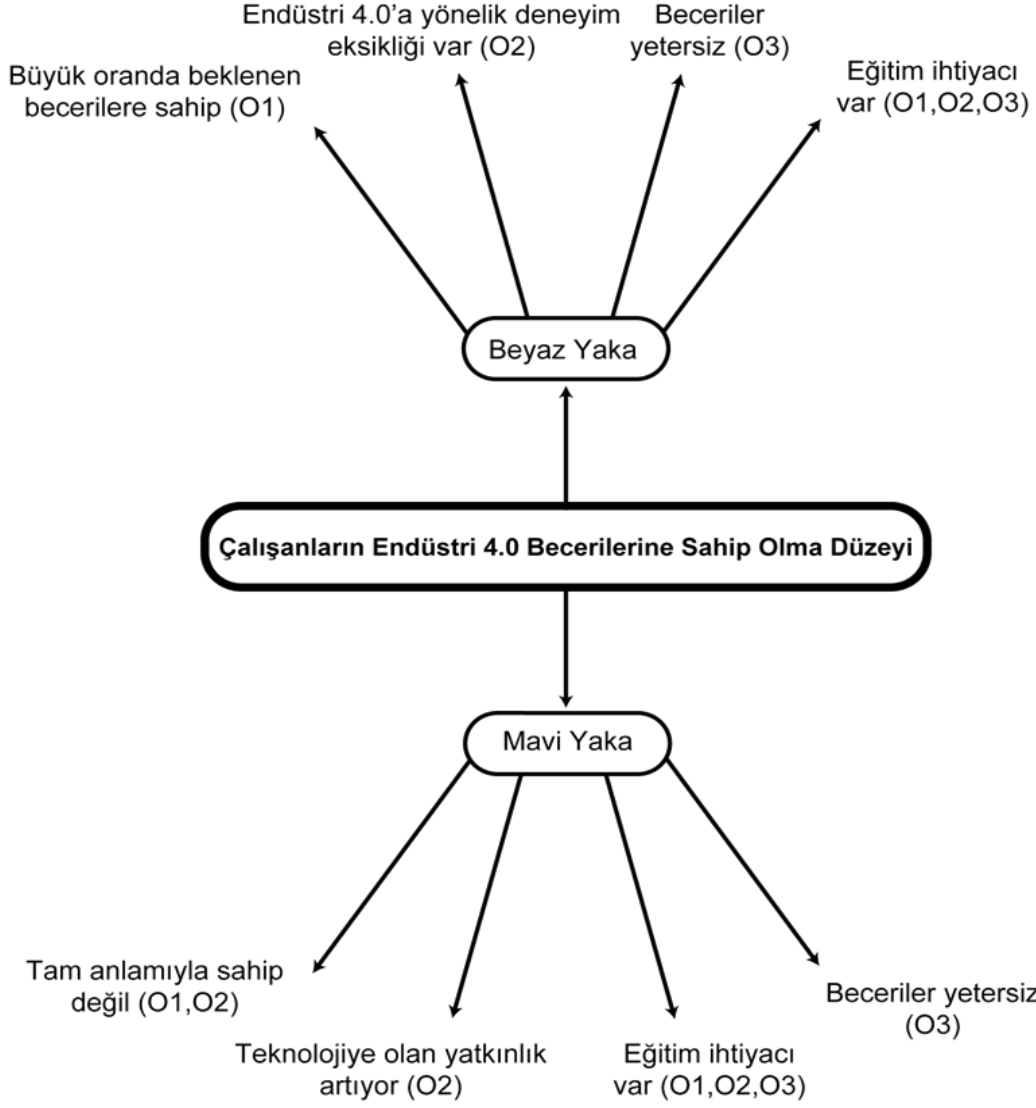
4.1.5. Çalışanların Endüstri 4.0 Becerilerine Sahip Olma Düzeyi (Otomotiv Sektörü)

Katılımcılara, firma çalışanlarının Endüstri 4.0 becerilerine ne düzeyde sahip oldukları sorulmuş ve bu soruyla, yeni dönemde ihtiyaç duyulan beceriler kapsamında, firma çalışanlarının yeterliliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Verilerin analizi sonucunda Şekil 4.5.'teki kodlara ulaşılmıştır.

Katılımcıların görüşleri kapsamında yapılan veri analizi sonucunda, mavi yaka için toplam 4 adet ve beyaz yaka için ise toplam 4 adet kod ortaya çıktığı görülmektedir. Katılımcılar, çalışanlarının Endüstri 4.0 becerilerine sahip olma düzeyine yönelik sorulan soruya verdikleri cevaplarda, hem mavi yaka hem de beyaz yaka için ortak bir şekilde ‘‘Eğitim ihtiyacı var’’ ifadesini dile getirmişlerdir.

O1 firma yöneticisi, üretimin bazı aşamalarında halen mavi yaka çalışanların yer aldığını ve birtakım basit görevleri yerine getirdiğinden dolayı, mavi yakanın Endüstri 4.0 kapsamında beklenen becerilere tam anlamıyla sahip olmadığını belirtmiştir. Bununla birlikte katılımcı, beyaz yaka çalışanların mavi yaka çalışanların aksine büyük oranda beklenen becerilere sahip olduğunu ve günden güne kendilerini geliştirdiklerini ifade etmiştir. Katılımcı ayrıca Endüstri 4.0'a yönelik eğitimlerin hem mavi yaka hem de beyaz yaka özelinde verildiğini ve özellikle beyaz yaka çalışanlara yazılım alanında büyük destek verildiğini, çeşitli kursların sağlandığını dile getirmiştir.

O2 firma yöneticisi, tıpkı O1 firma yöneticisi gibi, mavi yaka çalışanların beklenen beceriler kapsamında henüz istenen seviyede olmadığını ancak sürekli olarak verilen eğitimler doğrultusunda mavi yaka çalışanlarının günden güne problem çözme kabiliyetlerinin ve teknolojiye olan yatkınlıklarının arttığını belirtmiştir. Katılımcı, beyaz yaka için ise özellikle IT (Bilgi Teknolojisi) uzmanlarına sahip olduklarını ancak Endüstri 4.0'a yönelik deneyim eksiklerinin olduğunu ifade etmiştir. Bu kapsamda güncel Endüstri 4.0 trendlerini tanımının önemine vurgu yapmıştır.

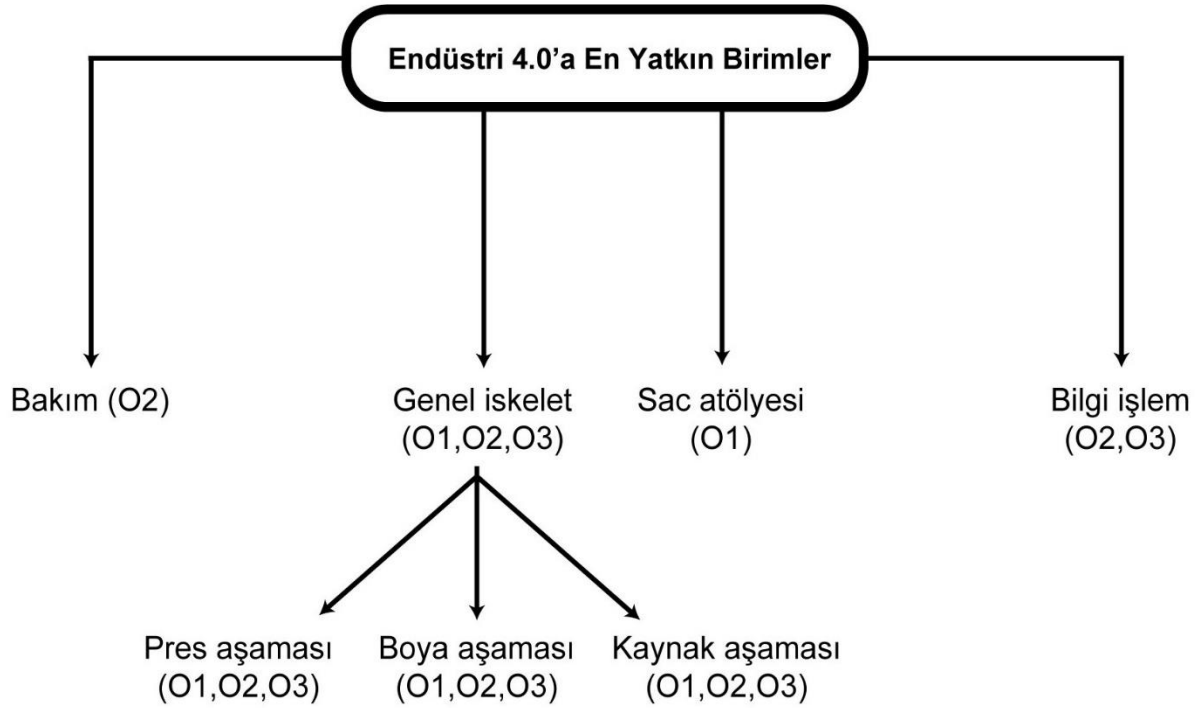


Şekil 4.5. Çalışanların Endüstri 4.0 Becerilerine Sahip Olma Düzeyi Temasına Yönelik Kodlar (Otomotiv Sektörü)

O3 firma yöneticisi ise, hem beyaz yaka hem de mavi yaka çalışanların yeterli düzeyde Endüstri 4.0 bilgi ve becerisine sahip olduklarını söylemenin zor olduğunu ifade etmiştir. Katılımcı, bu noktada eğitim ihtiyacının önemine vurgu yapmış ve çalışanlara sürekli olarak eğitimlerin verildiğini, kurslara katılımlarının sağlandığını ve çalışanları sürece dahil ederek gelişimlerinin sağlandığını belirtmiştir.

4.1.6. Endüstri 4.0'a En Yatkın Birimler (Otomotiv Sektörü)

Katılımcılara, firmalarında Endüstri 4.0'a en yatkın birim ya da birimlerin neler olduğu sorulmuş ve bu soruyla, birçok departmanı ve birimi olan otomotiv firmalarında Endüstri 4.0'a en yatkın birimlerin belirlenmesi amaçlanmıştır. Verilerin analizi sonucunda Şekil 4.6.'daki kodlara ulaşılmıştır:



Şekil 4.6. Endüstri 4.0'a En Yatkın Birimler Temasına Yönelik Kodlar (Otomotiv Sektörü)

Katılımcıların görüşleri kapsamında yapılan veri analizi sonucunda, toplam 4 adet kod ortaya çıktığı görülmektedir. Katılımcılar, Endüstri 4.0'a en yatkın birimlerin neler olduğuna yönelik sorulara verdikleri cevaplarında, ortak bir şekilde “Genel iskelet” ifadesini dile getirmişlerdir. Genel iskelet birimi; pres, boya ve kaynak aşaması biçiminde gruplandırılmış ve katılımcılar ortak bir şekilde genel iskelet biriminin standart, kaliteli ve hızlı üretim açısından Endüstri 4.0'a en yatkın birim olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca katılımcılar bu aşamalarda, tamamen insandan arındırılmış ileri düzeyde otomasyona dayalı süreçlerin yer aldığını ifade etmişlerdir.

O1 firma yöneticisi, firma olarak Endüstri 4.0 kapsamında daha çok üretim teknolojilerinin gelişimine odaklandıklarını, ancak üretimin her aşamasında Endüstri 4.0'a uygun faaliyette bulunamadıklarını ifade etmiştir. Katılımcı, üretim sürecinde en çok sac atölyelerinde ve aracın genel iskeletinin oluşumunda Endüstri 4.0'a yönelik hareket edildiğini vurgulamıştır. Bunun nedeni olarak ise, bu aşamalarda işlemlerin insansız, hızlı, standart ve hatasız olmasını göstermiştir. Katılımcı, bu aşamalarda kullanılan otomasyonun ileri düzeyde olduğunu ve Endüstri 4.0'a uygun olduğunu belirtmiştir. Buna karşın katılımcı, üretimin diğer aşamalarında, özellikle de aracın iç mekanizması noktasında Endüstri 4.0'a yönelik faaliyette bulunmanın oldukça zor olduğunu ve bu aşamalarda çalışanların aktif olarak yer aldığını ifade etmiştir.

O2 firma yöneticisi, tıpkı O1 firma yöneticisi gibi üretim sürecinde en çok genel iskeletin oluşumunda Endüstri 4.0'a uygun hareket edildiğini, ancak iç mekanizma donanımı gibi aşamalarda halen istenen seviyede olunmadığını belirtmiştir. Bununla birlikte katılımcı, verinin önemine vurgu yaparak, bilgi işlem biriminin Endüstri 4.0'a oldukça yatkın olduğunu ifade etmiştir. Katılımcı, özellikle kurumsal kaynak planlama noktasında devasa verilere ihtiyaç duyulduğunu ve operasyonları doğru bir şekilde yürütme konusunda bilgi işlemin başarılı olduğunu vurgulamıştır. Katılımcı ayrıca bakım bölümlerinin de güncel teknolojiyi takip ettiğinden ve Endüstri 4.0'a yatkın olduğundan bahsetmiştir.

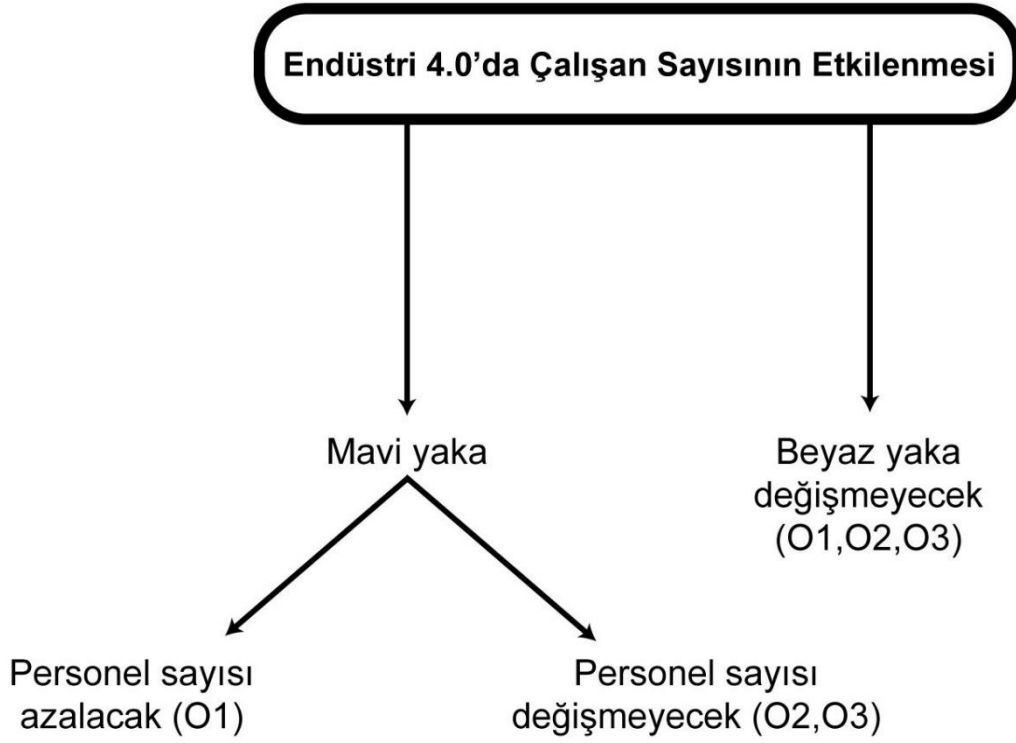
O3 firma yöneticisi ise, tıpkı diğer katılımcılar gibi üretim sürecinde en çok genel iskeletin oluşumunda Endüstri 4.0'a uygun hareket edildiğini belirtmiştir. Bununla birlikte katılımcı, tıpkı O2 firma yöneticisi gibi, bilgi işlem ekibinin Endüstri 4.0'a öncülük ettiğinden ve firmanın faydalı bilgilere ulaşmasındaki kritik öneminden bahsetmiştir. Katılımcı, Endüstri 4.0 kapsamında veriye ulaşmanın daha kolay olduğunu, bu noktada firmaların bir veri yığınıyla karşılaştığını vurgulamış ve bilgi işlem ekiplerinin firma verilerini ayrıştırdığını, işlediklerini ve sakladıklarını ifade etmiştir.

4.1.7. Endüstri 4.0'da Çalışan Sayısının Etkilenmesi (Otomotiv Sektörü)

Katılımcılara, çalışanlarının ihtiyaç duyulan becerilere sahip olduğu düşünüldüğünde, firmalarındaki çalışan sayısının nasıl etkileneceği sorulmuş ve bu soruyla, firmaların konuya yönelik bakış açılarının ve Endüstri 4.0'ın istihdama olan etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Verilerin analizi sonucunda Şekil 4.7.'deki kodlara ulaşılmıştır.

Katılımcıların görüşleri kapsamında yapılan veri analizi sonucunda, mavi yaka için toplam 2 adet ve beyaz yaka için ise toplam 1 adet kod ortaya çıktığı görülmektedir. Katılımcılar, Endüstri 4.0'da çalışan sayısının nasıl etkileneceğine yönelik sorulara verdikleri cevaplarda, yalnızca beyaz yaka için ortak bir ifade kullanmışlar ve "Beyaz yaka değişmeyecek" ifadesini dile getirmişlerdir. Katılımcılar, mavi yaka için ise farklı görüşlerde bulunmuşlardır.

O1 firma yöneticisi, çalışanları ihtiyaç duyulan becerilere sahip olduğunda ve firma olarak bu dönüşüme adapte olduklarında, mavi yaka çalışanlarının sayısında azalma olacağını düşünmektedir. Buna karşın katılımcı, beyaz yaka çalışanların sayısında ise çok fazla değişiklik olmayacağını belirtmiştir.



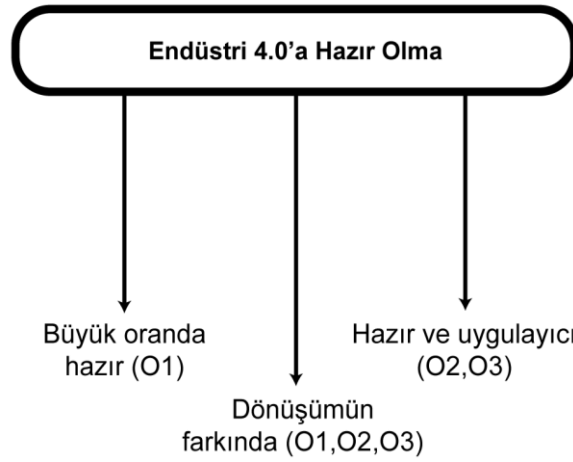
Şekil 4.7. Endüstri 4.0'da Çalışan Sayısının Etkilenmesi Temasına Yönelik Kodlar (Otomotiv Sektörü)

O2 ve O3 firma yöneticileri ise O1 firma yöneticisinden farklı olarak, dördüncü sanayi devriminde çalışan sayısındaki değişimin, bir firmanın genel büyüme stratejisiyle ilgili bir durum olduğunu ifade etmişlerdir. Katılımcılar, firmalarının genel büyüme stratejileri kapsamında hem mavi yaka hem de beyaz çalışanlarının sayısında değişiklik olmayacağını belirtmişlerdir. Katılımcılar, daha önceki endüstri devrimlerinde olduğu gibi çalışanların rollerinin ve görevlerinin değişeceğini, bazı rollerin ortadan kalkarken yeni rollerin ortaya çıkacağını ve iş gücüne olan ihtiyacın azalmayacağını düşünmektedir. Bu hususta O2 firma yöneticisi bir örnek vererek; fabrika içerisindeki forkliftlerin yerine, aynı işi göreceği yeni nesil robotların transfer edildiğini, ancak mavi yaka statüsünde olan forklift operatörlerinin işten çıkarılmadığını, onun yerine çalışanların malzeme yönetimindeki deneyimleri ve bilgileri sayesinde, transfer edilen robotlarının rotalarının planlanması, malzemelerin yerleştirileceği yerler gibi konularda rol değişimi yapılarak çalışanların değerlendirildiğini ifade etmiştir.

4.1.8. Endüstri 4.0'a Hazır Olma (Otomotiv Sektörü)

Katılımcılara, firmalarının Endüstri 4.0 ile birlikte ortaya çıkan dönüşüme hazır olup olmadıkları sorulmuş ve bu soruyla firmaların, teknolojik yeterlilik ve nitelikli iş gücü noktasında Endüstri 4.0'ın ne ölçüde farkında olduklarının ve Endüstri 4.0'a ne ölçüde adapte

olduklarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Verilerin analizi sonucunda Şekil 4.8.’deki kodlara ulaşılmıştır:



Şekil 4.8. Endüstri 4.0’a Hazır Olma Temasına Yönelik Kodlar(Otomotiv Sektörü)

Katılımcıların görüşleri kapsamında yapılan veri analizi sonucunda, toplam 3 adet kod ortaya çıktığı görülmektedir. Katılımcılar, firmalarının Endüstri 4.0 ile birlikte ortaya çıkan dönüşüme hazır olup olmadıklarına yönelik sorulara verdikleri cevaplarda, ortak bir şekilde ‘‘Dönüşümün farkında’’ ifadesini dile getirmişlerdir. Katılımcılar, Endüstri 4.0’a uygun olarak politikalar belirlemenin ve yatırımda bulunmanın, rekabet açısından bir gereklilik olduğu belirtmiş, birçok firma gibi kendi firmalarının da bu durumun farkında olduğunu ve çalışmalarını sürdürdüğünü ifade etmişlerdir.

O1 firma yöneticisi, dönüşümün farkında olduklarını, Endüstri 4.0’ı baz alarak sürekli olarak çalışmalar gerçekleştirdiklerini ve büyük oranda dönüşüme hazır olduklarını belirtmiştir. Katılımcı, ürettikleri araçlardan da bahsederek, araçlarının teknolojik seviyelerinin sürekli geliştirildiğini ve elektronik aksamaların arttığını vurgulamıştır. Katılımcı ayrıca üzerinde çalıştıkları bir traktör modeli için de açıklamalarda bulunmuş ve tasarladıkları traktörün, uydudan aldığı veriler vasıtasıyla tarlada kendiliğinden hareket eden, sensörler vasıtasıyla en verimli tarla sürme, ilaçlama ve sulama tekniğine sahip olan bir araç olacağından bahsetmiştir. Katılımcı bu noktada nesnelerin interneti teknolojilerinden faydalandıklarını ifade etmiştir. Bununla birlikte katılımcı nitelikli iş gücünün önemini de farkında olduklarını ifade etmiş ve Endüstri 4.0 yolunda yetenekli çalışanların firmaya kazandırılması, yeteneklerinin geliştirilmesi ve motivasyonlarının sağlanarak bağlılıklarının artırılması noktasında sürekli olarak çalıştıklarını belirtmiştir. Katılımcı, özellikle yazılım noktasında beyaz yaka çalışanlara yönelik çeşitli kursların sağlandığını ve gelişimlerinin değerli olduğunu vurgulamıştır.

O2 firma yöneticisi, firma olarak Endüstri 3.0'ı tamamlamaya yakın olduklarını ve Endüstri 4.0 kapsamında ortaya çıkan dönüşümün farkında olup, dönüşüme hazır olduklarını belirtmiştir. Bununla birlikte katılımcı, Endüstri 4.0 vizyonuna sahip olarak gerekli yatırımların ve eğitimlerin devam ettiğini ve dönüşüme başladıklarını ifade etmiştir. Katılımcı, nitelikli iş gücü ihtiyacı noktasında özellikle mavi yaka çalışanların teknolojiye olan yatkınlıklarının ve problem çözebilme kabiliyetlerinin artmasının önemine vurgu yapmış ve gereken eğitimlerin sürekli olarak verildiğini belirtmiştir. Bununla birlikte beyaz yaka çalışan noktasında ise IT uzmanlarına sahip olduklarını ve uzmanların Endüstri 4.0'a yönelik deneyim eksiklikleri noktasında da eğitimlerin sürdüğünü ifade etmiştir. Katılımcı, çalışanların firmanın başarısında belirleyici etken olduğunun farkında olarak insan kaynakları yönetimlerini bu çerçevede güncellediklerini vurgulamış ve çalışanların gelişimlerini önemsediklerini belirtmiştir. Bu hususta daha önce de verdiği örneği vurgulayarak, fabrika içerisindeki forkliftlerin yerine, aynı işi göreceği yeni nesil robotların transfer edildiğini, ancak mavi yaka statüsünde olan forklift operatörlerinin işten çıkarılmadığını, onların yeteneklerine inanıp, onun yerine çalışanların malzeme yönetimindeki deneyimleri ve bilgileri sayesinde, transfer edilen robotlarının rotalarının planlanması, malzemelerin yerleştirileceği yerler gibi konularda rol değişimi yapılarak çalışanların değerlendirildiğini ifade etmiştir. Bunlara ek olarak katılımcı, kullandıkları Endüstri 4.0 teknolojileri ile ilgili bilgiler de vermiş ve üretim sürecinde kullandıkları akıllı robotların yanında verilere ulaşılması, analiz edilmesi ve güvenle saklanması noktasında bulut bilişim teknolojisi, büyük veri ve siber güvenlik teknolojileri ile cihazların ve makinelerin birbirine bağlı olmasını sağlayan nesnelerin interneti teknolojilerinden faydalandıklarını belirtmiştir. Bu kapsamda katılımcı, ürettikleri araçlardan bir örnek vermiş ve bunlardan bir tanesinin “akıllı traktör” olduğunu dile getirmiştir. Katılımcı, akıllı traktör üzerinden toplanan detaylı verilerin bulut ortamına aktarıldığını ve yakıt tüketimi, sensörlerin sıcaklık seviyesi, traktörün kullanım biçimi, tarlada karşılaştığı ivme değerleri gibi verilerin toplanıp değerlendirildiğinden bahsetmiştir. Katılımcı ayrıca, üzerinde çalıştıkları mobil uygulama ile insansız bir kullanımın söz konusu olduğu akıllı traktör kullanımının destekleneceğini ve böylece daha fazla üretimin yapılabileceğini belirtmiştir.

O3 firma yöneticisi ise, dönüşümün farkında olup hazır olduklarını ve akıllı fabrika hedefi doğrultusunda çalışmalarını sürekli olarak sürdürdüklerini belirtmiştir. Katılımcı, Endüstri 4.0'a yönelik çalışmalar kapsamında, Endüstri 4.0 destekli ve elektrikli araç üretimine imkan sağlayacak alüminyum parçaları üretebilen robotik otomasyonlu pres hattını devreye aldıklarından bahsetmiştir. Ayrıca akıllı sensörler ile anlık olarak tüm süreçlerin koordinasyon

ve takibinin gerçek zamanlı olarak sağlanacağı ifade edilmiştir. Katılımcı bu noktada nesnelere interneti, siber fiziksel sistemler ve akıllı robot teknolojilerinden faydalandığını belirtmiştir. Ayrıca katılımcı, Endüstri 4.0'da veriye ulaşmanın daha kolay olduğunu ve verilerin ayrıştırılması, analiz edilmesi ve güvenle saklanması için bulut bilişim teknolojisi, büyük veri ve siber güvenlik teknolojilerini kullandıklarını ifade etmiştir. Bunlara ek olarak katılımcı, Endüstri 4.0'da nitelikli çalışanlara sahip olmanın firma için rekabet avantajını sağlayacağını vurgulayarak, yetenekli çalışanların elde edilmesini ve mevcut çalışanların gelişimini önemsediklerini dile getirmiştir. Bu kapsamda katılımcı, daha iyi bir insan kaynakları politikası benimseyerek iyi bir kariyer yönetimine sahip olduklarını, mevcut çalışanların gelişimlerinin ödüllendirildiğini ve piyasadaki yetenekli çalışanları da firmaya kazandırmaya çalıştıklarını belirtmiştir.

4.2. Gıda Sektörü

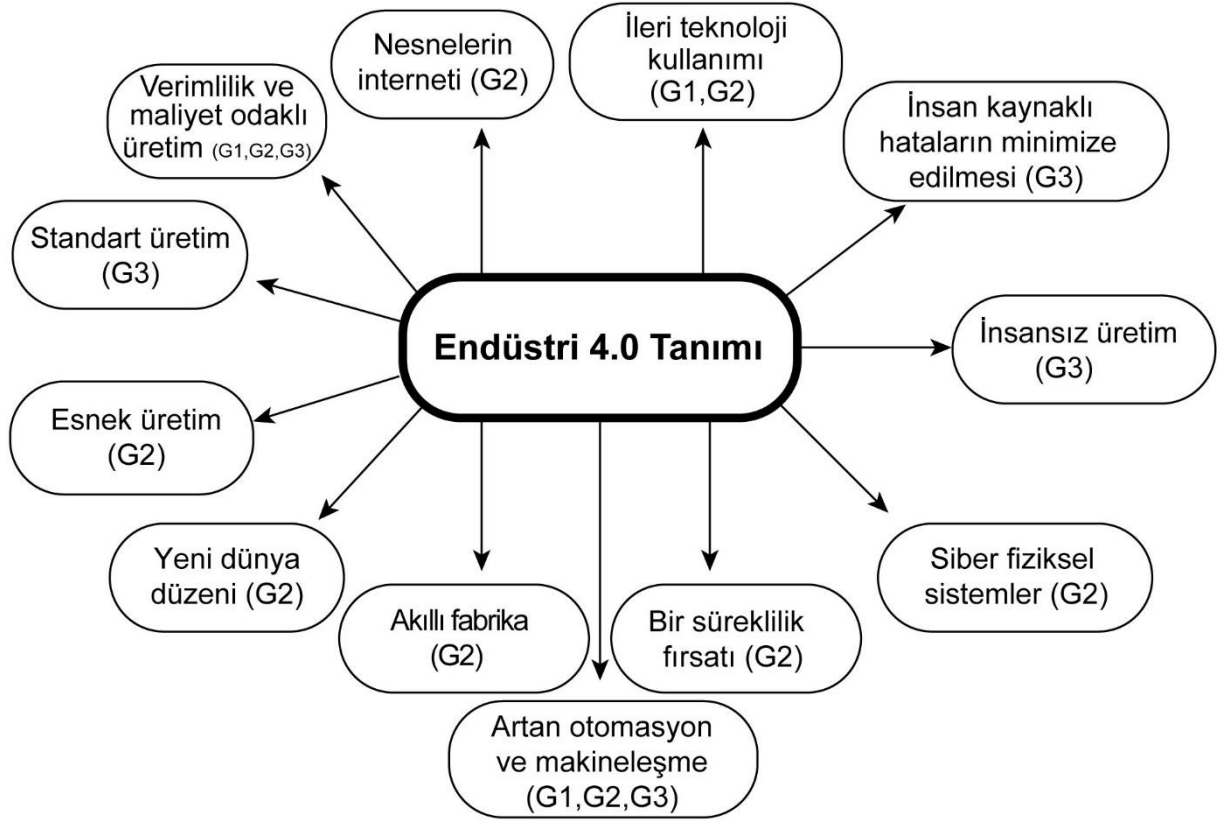
Görüşme formunda yer alan sorular, daha önce de ifade edildiği gibi temalara göre gruplandırılarak Tablo 4.1.'de verilmiştir. Araştırmanın bu bölümünde G1, G2 ve G3 firmaları ile yapılan görüşmeler neticesinde, gıda sektörüne yönelik elde edilen bulgulara yer verilmiştir.

4.2.1. Endüstri 4.0 Tanımı (Gıda Sektörü)

Katılımcılara Endüstri 4.0'ın kendileri için ne ifade ettiği sorulmuş ve bu soruyla literatürde birçok farklı tanımları yapılan Endüstri 4.0'ın, firma yöneticileri için tam olarak ne ifade ettiğinin ve daha çok hangi kavramlarla ilişkilendirildiğinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Verilerin analizi sonucunda Şekil 4.9.'daki kodlara ulaşılmıştır.

Katılımcıların görüşleri kapsamında yapılan veri analizi sonucunda, toplam 12 adet kod ortaya çıktığı görülmektedir. Katılımcılar, Endüstri 4.0'ın kendileri için ne ifade ettiğine yönelik sorulan soruya verdikleri cevaplarda, ortak bir şekilde “Artan otomasyon ve makineleşme; Verimlilik ve maliyet odaklı üretim” ifadelerini dile getirmişlerdir. Bununla birlikte katılımcıların, Endüstri 4.0'ın kendileri için ne ifade ettiğine yönelik sorulan soruya farklı cevaplar verdikleri de görülmüştür.

G1 firma yöneticisi, Endüstri 4.0'ı genel anlamda ileri teknolojiyle ilişkilendirdiğini belirtmiştir. Bununla birlikte katılımcı, ileri teknoloji temelinde artan otomasyon ve makineleşme ile üretimlerin daha az maliyetle gerçekleştirilebileceğini ve nihayetinde Endüstri 4.0'ın, operasyonların daha verimli şekilde gerçekleştirilmesine imkân sağladığını vurgulamıştır.



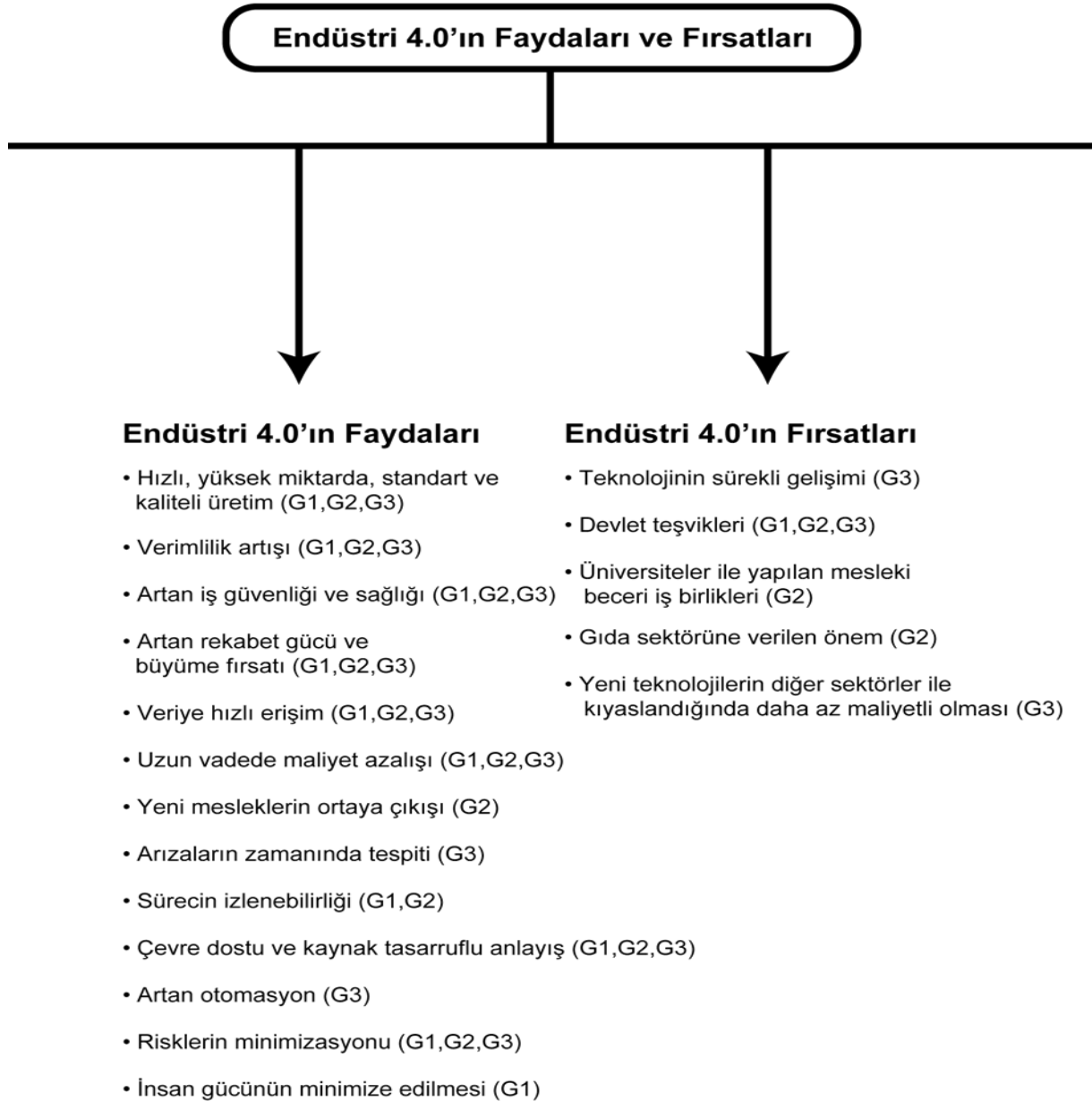
Şekil 4.9. Endüstri 4.0 Tanımı Temasına Yönelik Kodlar (Gıda Sektörü)

G2 firma yöneticisi, Endüstri 4.0'ın daha çok “siber fiziksel sistemler” ve “nesnelerin interneti” kavramlarıyla ilişkilendirildiğini ve ileri teknolojik sistemlerle birlikte Endüstri 4.0'ı, daha verimli ve etkin bir üretim süreci sürdürme modeli ve bir süreklilik fırsatı olarak gördüğünü belirtmiştir. Katılımcı ayrıca, Endüstri 4.0'ı yeni teknolojilerin birbirleriyle iletişim ve etkileşim halinde olduğu ve otomasyonun yüksek oranda olduğu “akıllı fabrika” kavramıyla da ilişkilendirmiş ve yeni dönemi daha hızlı, daha verimli, daha az maliyetli ve daha esnek üretimlerin gerçekleştirilebildiği süreçlerin bütünü olarak ifade etmiştir. Bunlara ek olarak katılımcı, diğer katılımcılardan farklı olarak Endüstri 4.0'ı yalnızca fabrikayla ya da üretimle ilişkilendirmediğini, Endüstri 4.0'ın hayatımızın birçok alanına etki edecek olan yeni bir dünya düzeni olduğunu belirtmiştir.

G3 firma yöneticisi ise Endüstri 4.0'ı, standart üretim kapsamında insandan kaynaklanan hataları minimize eden bir üretim anlayışı olarak gördüğünü ifade etmiştir. Bununla birlikte katılımcı, tüm kalite ekipmanlarının yüksek otomasyon ve makineleşme üzerine kurulu olması ve insansız bir üretim yapılması neticesinde, verimlilik ve maliyet odaklı bir anlayışa sahip olunabileceğini vurgulamıştır.

4.2.2. Endüstri 4.0'ın Faydaları ve Fırsatları (Gıda Sektörü)

Katılımcılara Endüstri 4.0'ın sağladığı faydalar ve Endüstri 4.0'a yönelik fırsatların neler olduğu sorulmuş ve bu soruyla, birçok fayda ve fırsatı barındıran Endüstri 4.0'ı benimseme noktasında firmaların hangi avantajlara sahip olduğunun ya da olacağının belirlenmesi amaçlanmıştır. Verilerin analizi sonucunda Şekil 4.10.'daki kodlara ulaşılmıştır:



Şekil 4.10. Endüstri 4.0'ın Faydaları ve Fırsatları Temasına Yönelik Kodlar (Gıda Sektörü)

Katılımcıların görüşleri kapsamında yapılan veri analizi sonucunda, Endüstri 4.0'ın sağladığı faydalara yönelik olarak toplam 13 adet kod ortaya çıktığı görülmektedir. Katılımcılar, Endüstri 4.0'ın faydalarına yönelik sorulan soruya verdikleri cevaplarda, ortak bir

şekilde “Hızlı, yüksek miktarda, standart ve kaliteli üretim; Verimlilik artışı; Artan iş güvenliği ve sağlığı; Artan rekabet gücü ve büyüme fırsatı; Veriye hızlı erişim; Uzun vadede maliyet azalışı; Çevre dostu ve kaynak tasarruflu anlayış; Risklerin minimizasyonu” ifadelerini dile getirmişlerdir. Görüldüğü gibi katılımcıların Endüstri 4.0’ın faydalarına yönelik verdiği cevapların büyük oranda benzerlik gösterdiği görülmektedir. Nitekim elde edilen 13 adet kodun 8 tanesi, katılımcılar tarafından ortak bir şekilde dile getirilmiştir. Bununla birlikte Endüstri 4.0’ın birçok açıdan fayda sağlaması kapsamında, katılımcılar tarafından verilen cevapların farklılaşabildiği de görülmektedir.

G1 firma yöneticisi, verilen ortak cevaplardan farklı olarak sürecin izlenebilirliği ve insan gücünün minimize edilmesi noktalarına dikkat çekmiştir. Bu kapsamda katılımcı, Endüstri 4.0’ın üretim sisteminin en başından son kullanıcıya kadar sürecin izlenebilirliğini sağladığını ve böylece bilgiye ulaşılabilirliğin artış gösterdiğini ifade etmiştir. Bununla birlikte katılımcı, çalışanların fiziksel güç gerektiren işlerden büyük oranda arındığını ve üretimi robotların devralmasıyla birlikte ürünlerin üretiminin standart hale geleceğini belirtmiştir.

G2 firma yöneticisi, verilen ortak cevaplardan farklı olarak yeni mesleklerin ortaya çıkışını ve sürecin izlenebilirliğini vurgulamıştır. Bu kapsamda katılımcı, Endüstri 4.0 ile birlikte yeni mesleklerin ortaya çıktığını ve bu mesleklerin genellikle yazılım özelinde olacağını belirtmiştir. Bununla birlikte katılımcı, veriye ulaşmanın oldukça önemli olduğu dönemde, Endüstri 4.0’ın sürecin izlenebilirliği konusunda büyük faydası olduğunu ve elde edilen verilerin, ürünlerin tasarımı gibi kararlarda oldukça değerli olduğunu ifade etmiştir.

G3 firma yöneticisi ise, verilen ortak cevaplardan farklı olarak arızaların zamanında tespiti ve artan otomasyon noktalarını vurgulamıştır. Bu kapsamda katılımcı, faydalı verilere erişimin Endüstri 4.0 ile birlikte kolaylaştığının altını çizerek, olası arızaların da vaktinde tespit edilebilmesinin oldukça değerli olduğunu düşünmektedir. Bununla birlikte katılımcı, özellikle gıda sektöründe hijyenin önemini vurgulayarak otomasyonun artmasının bu noktada faydalı olduğunu belirtmiştir.

Katılımcıların görüşleri kapsamında yapılan veri analizi sonucunda, Endüstri 4.0’a yönelik fırsatlar kapsamında ise toplam 5 adet kod ortaya çıktığı görülmektedir. Katılımcılar, Endüstri 4.0’a yönelik fırsatlar kapsamında sorulan soruya verdikleri cevaplarda, ortak bir şekilde “Devlet teşvikleri” ifadesini dile getirmişlerdir. Katılımcılar ortak bir şekilde, devletin yüksek miktarda üretime ve teknolojiye yönelik sağladığı yatırım teşviklerinin, Endüstri 4.0’ı benimseme noktasında önemli bir fırsat olduğunu vurgulamışlardır.

G1 firma yöneticisi, Endüstri 4.0'a yönelik fırsatlar kapsamında yalnızca devlet teşviklerine dikkat çekmiştir. Katılımcı, Endüstri 4.0'ın teknolojik bir devrim olduğu düşünüldüğünde, devlet tarafından sağlanan teşviklerin oldukça değerli olduğunu belirtmiştir.

G2 firma yöneticisi, devlet teşvikleri haricinde gıda sektörüne verilen önemden ve üniversiteler ile yapılan mesleki beceri iş birliklerinden bahsetmiştir. Katılımcı, her iki faktörün de firmaların Endüstri 4.0'ı benimseme noktasında bir önemli fırsat olduğunu düşünmektedir.

G3 firma yöneticisi ise, devlet teşvikleri haricinde, gıda sektöründe teknolojinin sürekli gelişiminin ve yeni teknolojilerin diğer sektörler ile karşılaştırıldığında daha az maliyetli olmasının, Endüstri 4.0'ı benimseme noktasında büyük bir fırsat olduğunu vurgulamıştır.

4.2.3. Endüstri 4.0'ın Zorlukları ve Tehditleri (Gıda Sektörü)

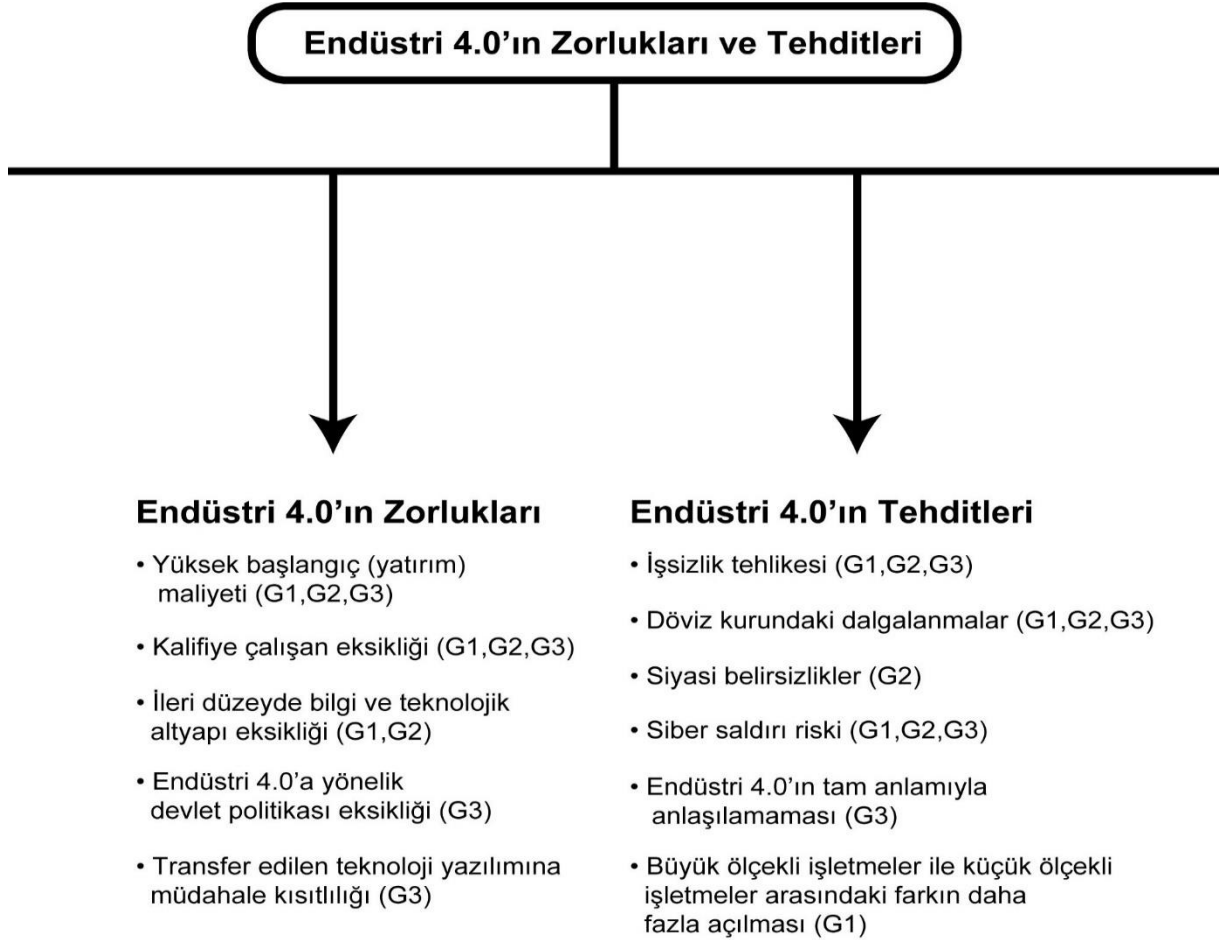
Katılımcılara Endüstri 4.0'a yönelik zorlukların ve tehditlerin neler olduğu sorulmuş ve bu soruyla, yeni dönemde Endüstri 4.0'ı benimseme noktasında firmaların hangi zorluklarla ve tehditlerle karşılaştığının ya da karşılaşacağını belirlemek amaçlanmıştır. Verilerin analizi sonucunda Şekil 4.11.'deki kodlara ulaşılmıştır.

Katılımcıların görüşleri kapsamında yapılan veri analizi sonucunda, Endüstri 4.0'a yönelik zorluklar kapsamında toplam 5 adet kod ortaya çıktığı görülmektedir. Katılımcılar, Endüstri 4.0'a yönelik zorluklar kapsamında sorulan soruya verdikleri cevaplarda, ortak bir şekilde ‘‘Yüksek başlangıç (yatırım) maliyeti; Kalifiye çalışan eksikliği’’ ifadelerini dile getirmişlerdir. Katılımcılar, Endüstri 4.0'ın yüksek teknolojiye ve otomasyona dayalı bir anlayış olmasından dolayı, hem nitelikli insan kaynağı hem de teknolojik altyapıya sahip olma noktasında ekonomik anlamda zorlandıklarını özellikle vurgulamışlardır.

G1 firma yöneticisi, verilen ortak cevaplardan farklı olarak, Endüstri 4.0'a yönelik zorluklar kapsamında Türkiye'nin gelişmiş ülkeler düzeyinde bilgi ve teknolojik alt yapıya sahip olmamasının altını çizmiş ve önemli bir zorluk olarak değerlendirmiştir. Benzer şekilde G2 firma yöneticisi de verilen ortak cevaplardan farklı olarak, ileri düzeyde bilgi ve teknolojik altyapı eksikliğinin zorluğundan bahsetmiştir.

G3 firma yöneticisi ise, verilen ortak cevaplardan farklı olarak, Endüstri 4.0'a yönelik devlet politikası eksikliğinden ve transfer edilen teknoloji yazılımına müdahale kısıtlılığından bahsetmiştir. Bu kapsamda katılımcı, yeni dönemde küresel şirketlerle ya da gelişmiş ülkelerle rekabet edebilmek için devletin daha güçlü bir Endüstri 4.0 politikasına sahip olması gerektiğini düşünmektedir. Bununla birlikte katılımcı, transfer edilen robotların ya da makinelerin çoğunluğunun yurt dışından geldiğini ve yazılımsal olarak müdahale etme hakkına sahip

olunmadığını belirtmiştir. Katılımcı, transfer edilen teknoloji üzerinde firmaya özel bir değişiklik yapılmak istenildiğinde, her zaman üretici firmaya bağlı olunması zorunluluğunun, firmalar için önemli bir zorluk olduğunu ifade etmiş ve bakım-onarım noktasında da üretici firmaya bağlı olmanın önemli bir maliyete sebep olduğundan bahsetmiştir.



Şekil 4.11. Endüstri 4.0'ın Zorlukları ve Tehditleri Temasına Yönelik Kodlar (Gıda Sektörü)

Katılımcıların görüşleri kapsamında yapılan veri analizi sonucunda, Endüstri 4.0'a yönelik tehditler kapsamında ise toplam 6 adet kod ortaya çıktığı görülmektedir. Katılımcılar, Endüstri 4.0'a yönelik tehditler kapsamında sorulan soruya verdikleri cevaplarda, ortak bir şekilde “İşsizlik tehlikesi; Döviz kurundaki dalgalanmalar; Siber saldırı riski” ifadelerini dile getirmişlerdir. Katılımcılar, karşılaştıkları zorluklara ek olarak, Endüstri 4.0 kapsamında doğru bir politika yürütülmediği takdirde bazı tehditlerin ortaya çıkacağını vurgulamışlardır.

G1 firma yöneticisi, verilen ortak cevaplardan farklı olarak, büyük ölçekli işletmeler ile küçük ölçekli işletmeler arasındaki farkın daha fazla açılması tehlikesine dikkat çekmiştir. Katılımcı, büyük ölçekli işletmelerin yatırım gücünün ve teknolojik imkânının daha fazla

olması sebebiyle, küçük ölçekli işletmelerin rekabet etmesinin zor olacağını ve bu durumun önemli bir tehdit olabileceğini belirtmiştir.

G2 firma yöneticisi, verilen ortak cevaplardan farklı olarak, siyasi belirsizliklerin Endüstri 4.0'a yönelik önemli bir tehdit olduğunu vurgulamıştır. Katılımcı, devletin Endüstri 4.0'a bakış açısının yatırımlar için oldukça önemli olmasından ve devletin Endüstri 4.0'a yönelik bir politikaya sahip olması ihtiyacından bahsetmiş, bu kapsamda siyasi belirsizliklerin olduğu bir ülkede, bu durumun firmalar için önemli bir tehdit olabileceğini belirtmiştir.

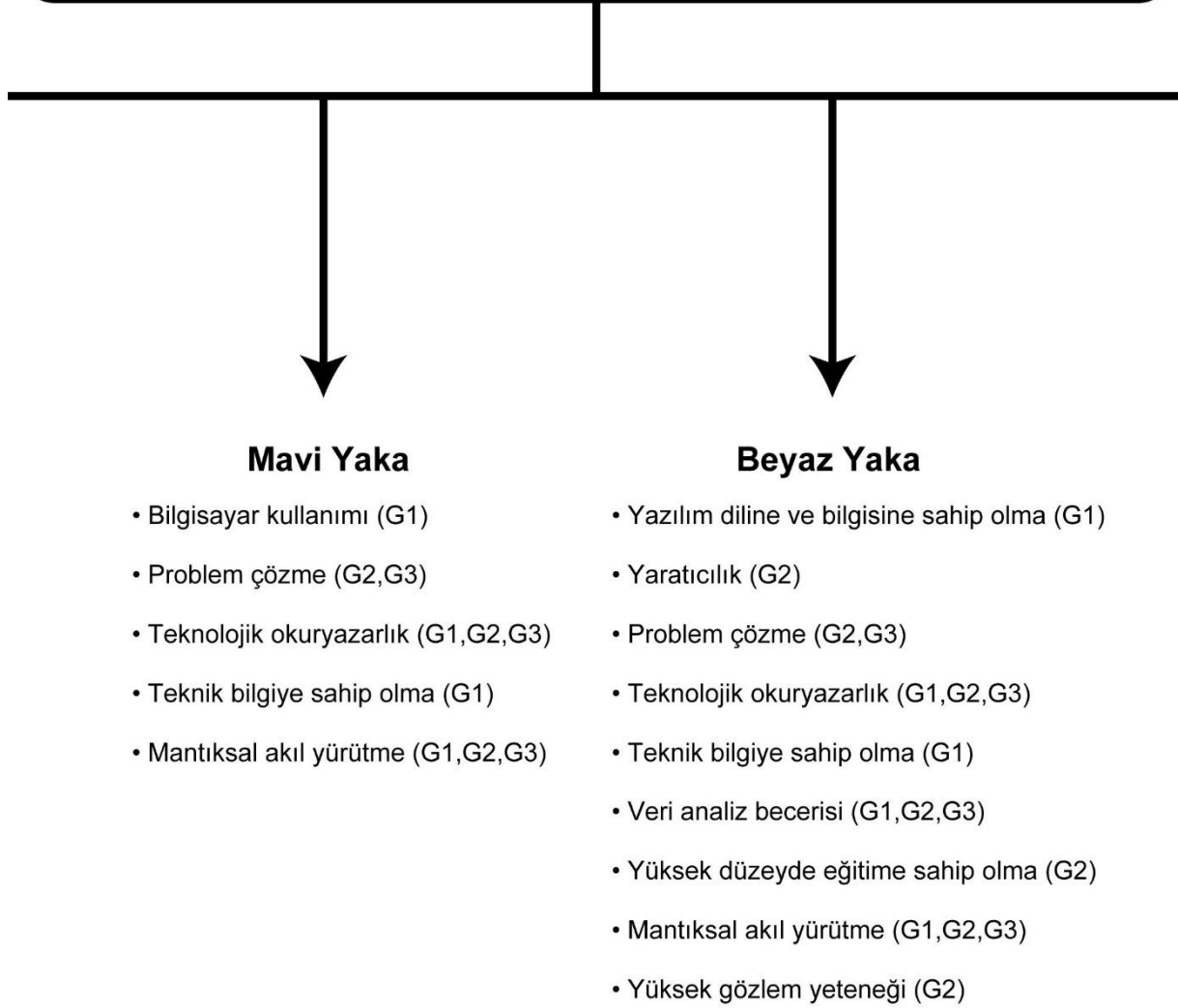
G3 firma yöneticisi ise, verilen cevaplardan farklı olarak, Endüstri 4.0'ın tam anlamıyla anlaşılmasının yeni dönemde başarılı olmak noktasında önemli bir tehdit olduğunu belirtmiştir.

4.2.4. Endüstri 4.0 Döneminde Çalışanlarda En Çok İhtiyaç Duyulan Beceriler (Gıda Sektörü)

Katılımcılara Endüstri 4.0 döneminde çalışanlarda en çok ihtiyaç duyulan becerilerin neler olduğu sorulmuş ve bu soruyla, yeni dönemde değişmesi beklenen çalışan becerilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Verilerin analizi sonucunda Şekil 4.12.'deki kodlara ulaşılmıştır.

Katılımcıların görüşleri kapsamında yapılan veri analizi sonucunda, mavi yaka için toplam 5 adet ve beyaz yaka için ise toplam 9 adet kod ortaya çıktığı görülmektedir. Katılımcılar, Endüstri 4.0 döneminde çalışanlarda en çok ihtiyaç duyulan becerilere yönelik sorulan soruya verdikleri cevaplarda, mavi yaka için ortak bir şekilde "Mantıksal akıl yürütme; Teknolojik okuryazarlık" ifadelerini dile getirmişlerdir. Beyaz yaka için ise ortak bir şekilde "Teknolojik okuryazarlık; Mantıksal akıl yürütme; Veri analiz becerisi" ifadelerini dile getirmişlerdir. Görüldüğü üzere katılımcıların verdiği ortak cevaplarda, mavi yaka ve beyaz yaka çalışanlardan beklenen becerilerin büyük oranda benzerlik gösterdiği görülmektedir. Nitekim katılımcılar, önceki sanayi devrimine kıyasla, mavi yaka ile beyaz yaka arasındaki ayrımın giderek azaldığını ifade etmişler ve mavi yakanın yeni dijital dönemde teknolojiye yatkınlığının artmasıyla birlikte basit görevlerden büyük oranda arınıp, sürecin işleyişinde daha nitelikli görevlere sahip olacağını belirtmişlerdir. Bununla birlikte yeni dönemde de mavi yaka-beyaz yaka ayrımının olacağını ve beyaz yaka için özellikle veri analiz becerisinin kritik öneme sahip olduğunu vurgulamışlardır.

Endüstri 4.0 Döneminde Çalışanlarda En Çok İhtiyaç Duyulan Beceriler



Şekil 4.12. Endüstri 4.0 Döneminde Çalışanlarda En Çok İhtiyaç Duyulan Beceriler Temasına Yönelik Kodlar (Gıda Sektörü)

G1 firma yöneticisi, hem mavi yaka hem de beyaz yaka çalışanların teknolojik anlamda bilgilerinin ve yeterliliklerini değerlendirdiklerini ve önemsediklerini dile getirmiştir. Katılımcı, mavi yaka ve beyaz yaka için ihtiyaç duyulan teknolojik yeterliliklerin farklı düzeyde olduğunu, mavi yaka çalışanlar için temel düzeyde de olsa bilgisayar kullanma becerisine sahip olmanın önemli bir kriter olarak görüldüğünü ve beyaz yaka için ise beklentilerin daha fazla olduğunu, bu beklentilerin de genellikle yazılım ve veri analizi noktasında olduğunu belirtmiştir. Bunlara ek olarak katılımcı, hem mavi yaka hem de beyaz yaka çalışanların teknik bilgiye ve mantıksal akıl yürütme becerisine sahip olmalarına ihtiyaç duyulduğunu ifade etmiştir.

G2 firma yöneticisi, tıpkı diğer firmalar gibi Endüstri 4.0 döneminde hem mavi yaka hem de beyaz yaka için beklenen temel becerinin teknolojiye olan yatkınlık olduğunu belirtmiş,

bununla birlikte çalışanlardan düşünsel anlamda da kendilerini geliştirmelerini beklediklerini ifade etmiştir. Bu noktada mantıksal akıl yürütme ve problem çözme becerilerine önem verdiklerinden bahsetmiştir. Bunlara ek olarak katılımcı, beyaz yaka için beklentilerinin daha çok olduğunu ve bu kapsamda beyaz yaka çalışanlarının öncelikle yüksek düzeyde eğitime sahip olarak iyi bir veri analizi becerisine sahip olmaları gerektiğini, ayrıca iyi bir gözlemci olarak müşteri ihtiyaçları konusunda yaratıcı fikirler sunmaları gerektiğini dile getirmiştir.

G3 firma yöneticisi ise, hem mavi yaka hem de beyaz yaka çalışanlardan beklenen teknolojik okuryazarlık becerisinin yanı sıra, yine hem beyaz yaka hem de mavi yaka çalışanlardan problem çözme ve mantıksal akıl yürütme gibi düşünsel becerilere sahip olmalarını beklediklerini ifade etmiştir. Bununla birlikte diğer katılımcılar gibi beyaz yaka için veri analiz becerisinin altını çizmiş ve yeni dönemde en önemli beceri olarak değerlendirmiştir.

4.2.5. Çalışanların Endüstri 4.0 Becerilerine Sahip Olma Düzeyi (Gıda Sektörü)

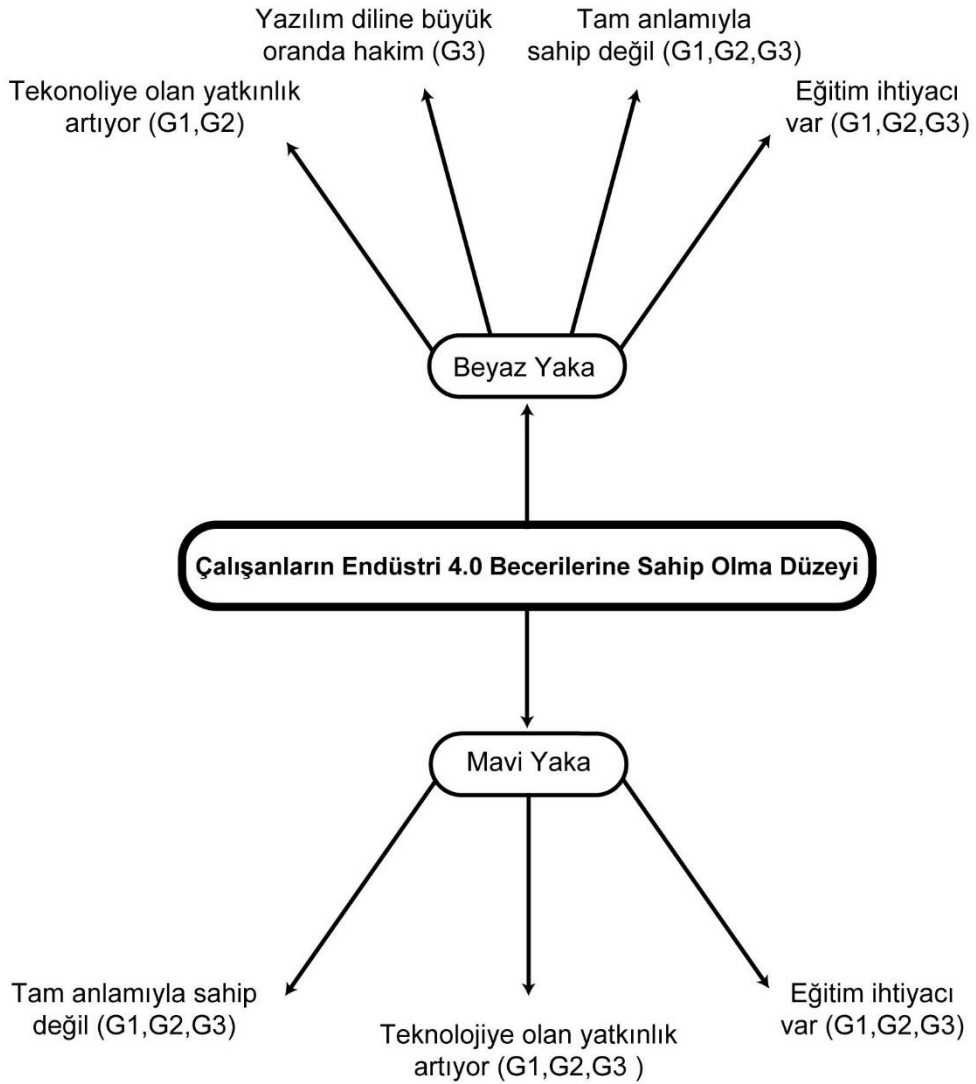
Katılımcılara, firma çalışanlarının Endüstri 4.0 becerilerine ne düzeyde sahip oldukları sorulmuş ve bu soruyla, yeni dönemde ihtiyaç duyulan beceriler kapsamında, firma çalışanlarının yeterliliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Verilerin analizi sonucunda Şekil 4.13.'teki kodlara ulaşılmıştır.

Katılımcıların görüşleri kapsamında yapılan veri analizi sonucunda, beyaz yaka için toplam 4 adet ve mavi yaka için ise toplam 3 adet kod ortaya çıktığı görülmektedir. Katılımcılar, çalışanlarının Endüstri 4.0 becerilerine sahip olma düzeyine yönelik sorulara verdikleri cevaplarda, beyaz yaka için ortak bir şekilde “Tam anlamıyla sahip değil; Eğitim ihtiyacı var” ifadelerini dile getirmişlerdir. Katılımcılar, mavi yaka için ise ortak bir şekilde “Tam anlamıyla sahip değil; Teknolojiye olan yatkınlık artıyor; Eğitim ihtiyacı var” ifadelerini dile getirmişlerdir. Katılımcılar, henüz Endüstri 4.0'a geçiş döneminde olduğundan ve ülke genelinde birtakım politikalara ihtiyaç duyulduğundan dolayı, çalışanların tam anlamıyla beklenen becerilere sahip olmadıklarını ve bu kapsamda eğitim ihtiyacı ortaya çıktığını vurgulamışlardır. Bununla birlikte mavi yaka için, geçmişe kıyasla teknolojik kabiliyetlerinin artış gösterdiğini belirtmişlerdir.

G1 firma yöneticisi, son yıllarda Endüstri 4.0'ı daha fazla dikkate alıp, gerek mevcut çalışanların eğitimleri gerek ise yeni çalışanların işe alım sürecinde, belirli kriterleri göz önünde bulundurduklarını belirtmiştir. Bu kapsamda katılımcı, henüz tam anlamıyla olmasa da hem mavi yaka hem de beyaz yaka çalışanlarının sahip olduğu teknik bilgi ve analitik yeteneklerinin giderek gelişim gösterdiğini ve Endüstri 4.0'a yönelik teknolojiye olan yatkınlıklarının arttığını

ifade etmiştir. Bununla birlikte katılımcı, çalışanların eğitime ihtiyaç duyduğunu ve çalışanların gelişimine katkı sağlayan eğitimlerin firma tarafından verildiğini belirtmiştir.

G2 firma yöneticisi, yeni dönemde eski sistem ve yeni sistem arasındaki farklılıkların teknik problemler ve zorluklara sebep olabildiğini ve dolayısıyla hem mavi yaka hem de beyaz yaka çalışanlarının Endüstri 4.0 teknolojilerine tam anlamıyla hakim olduklarını söylemenin zor olduğunu belirtmiştir. Bu kapsamda katılımcı, diğer katılımcılar gibi çalışanların eğitime ihtiyaç duyduğunu ve verdikleri eğitim çerçevesinde hem mavi yaka hem de beyaz yaka çalışanlarının teknik bilgi ve teknolojiye olan yatkınlıklarının arttığını ifade etmiştir.



Şekil 4.13. Çalışanların Endüstri 4.0 Becerilerine Sahip Olma Düzeyi Temasına Yönelik Kodlar (Gıda Sektörü)

G3 firma yöneticisi ise, tıpkı diğer katılımcılar gibi yeni dönemde hem mavi yaka hem de beyaz yaka çalışanlarının kendilerinden beklenen becerilere tam anlamıyla sahip olmadıklarını ve eğitime ihtiyaç duyduklarını ifade etmiştir. Katılımcı, firma olarak eğitimlere büyük önem verdiklerini, eğitim yöntemi olarak ise toplantı yapmayı tercih ettiklerini belirtmiştir. Bu kapsamda katılımcı, az sayıda kişinin katıldığı ve karşılıklı iletişimin kurulup farklı fikirlerin üretildiği toplantıların, çok sayıda çalışanın katıldığı tanıtım eğitimlerine kıyasla daha verimli olduğunu vurgulamıştır. Katılımcı, bu yöntemle mavi yaka çalışanların teknolojik okuryazarlık becerilerinin giderek arttığını belirtmiştir. Bununla birlikte katılımcı, beyaz yaka çalışanlarını, yazılımları verimli bir şekilde anlamaları ve iş akışını izleyebilmeleri için Siemens'in verdiği kurslara gönderdiklerini ve beyaz yaka çalışanların yazılım diline büyük oranda sahip olduklarını ifade etmiştir.

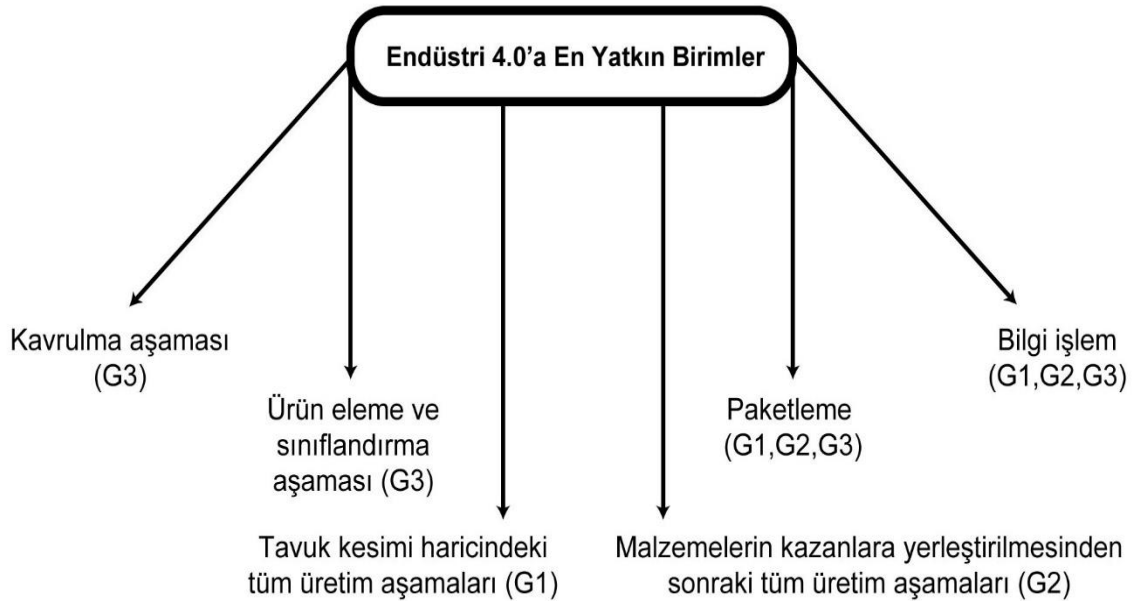
4.2.6. Endüstri 4.0'a En Yatkın Birimler (Gıda Sektörü)

Katılımcılara, firmalarında Endüstri 4.0'a en yatkın birim ya da birimlerin neler olduğu sorulmuş ve bu soruyla, birçok departmanı ve birimi olan gıda firmalarında Endüstri 4.0'a en yatkın birimlerin belirlenmesi amaçlanmıştır. Verilerin analizi sonucunda Şekil 4.14.'teki kodlara ulaşılmıştır.

Katılımcıların görüşleri kapsamında yapılan veri analizi sonucunda, toplam 6 adet kod ortaya çıktığı görülmektedir. Katılımcılar, Endüstri 4.0'a en yatkın birimlerin neler olduğuna yönelik sorulan soruya verdikleri cevaplarda, ortak bir şekilde "paketleme" ve "bilgi işlem" ifadelerini dile getirmişlerdir. Bu kapsamda katılımcılar, ürettikleri ürünlerin paketleme aşamasında tamamen insandan arındırılmış, otomasyona dayalı bir sürecin olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca veriye hızlı erişebilme ve veri analizi noktasında, bilgi işlem biriminin de Endüstri 4.0'a yatkın olduğunu vurgulamışlardır.

G1 firma yöneticisi, ilk olarak Endüstri 4.0'ın, ürünlerin üretim süreci ve sonraki süreçte izlenebilirliği noktasında oldukça faydalı olduğuna ve bu kapsamda bilgi işlem biriminin Endüstri 4.0'a olan yatkınına dikkat çekmiştir. Katılımcı, hangi ürünün ne kadar üretildiği, ürünlerin üretim sürecinde hangi aşamalardan geçtiği, ürünün kimler tarafından satın alındığı ve satın alanların demografik özellikleri gibi birçok veriye hızlı bir şekilde erişilebildiğini ve verilerin analizinin yapılabildiğini belirtmiştir. Bununla birlikte katılımcı, ürünlerin üretim sürecinde ise neredeyse tam olarak robotik üretim yapıldığını vurgulamıştır. Katılımcı, tavukların fabrikaya ulaşmasıyla birlikte başlayan süreçte, ilk olarak tavukların kesimi aşamasının dini usullere uygun olmasını önemsedikleri için çalışanların yer aldığını ve çalışanların besmele çekerek tavukların kafa kesimini elleriyle gerçekleştirdiklerini belirtmiştir.

Daha sonraki süreçte ise katılımcı, neredeyse tüm aşamaların (tavukların kanının tamamen akıtılması, tüylerinin yolunması, ayakların kesimi, iç organların alınması için açma ve delme aşaması, iç organları alınan tavukların suyla yıkanması, tavukların soğutma odalarında bekletilmesi, tavukların fotoğraflarının çekilmesi ve kalitelerine göre sınıflandırılması, parçalama robotuna girecek ve girmeyecek tavukların ayrılması, parçalama robotuna girmeyen tavukların bütün olarak paketlenmesi ve parçalama robotuna giren tavukların pırzola, göğüs vb. ürün gruplarına ayrılması ve paketlenmesi, otomatik tartım ve etiketleme aşamaları) çalışanlar olmadan robotik sistemler ile üretim hattında gerçekleştirildiğini ifade etmiştir. Katılımcı, bu aşamaların hepsinin temel ve standart işlemlerden oluştuğu için ve gıda sektöründe önemli bir kriter olan hijyen faktörüne en uygun üretim şekli olduğu için Endüstri 4.0'a en yakın aşamalar olduklarını vurgulamıştır. Katılımcı, bu aşamalardan sonraki aşama olan son kontrol ünitesi aşamasında ise çalışanların yer aldığını ve ürünlerin son kontrollerinin yapıp soğuk hava deposuna iletildiğini ve teslimata hazır hale getirildiğini belirtmiştir. Ayrıca katılımcı, çalışanların olduğu aşamalarda otomasyonun artırılması için çalışmaların devam ettiğini ifade etmiştir.



Şekil 4.14. Endüstri 4.0'a En Yakın Birimler Temasına Yönelik Kodlar(Gıda Sektörü)

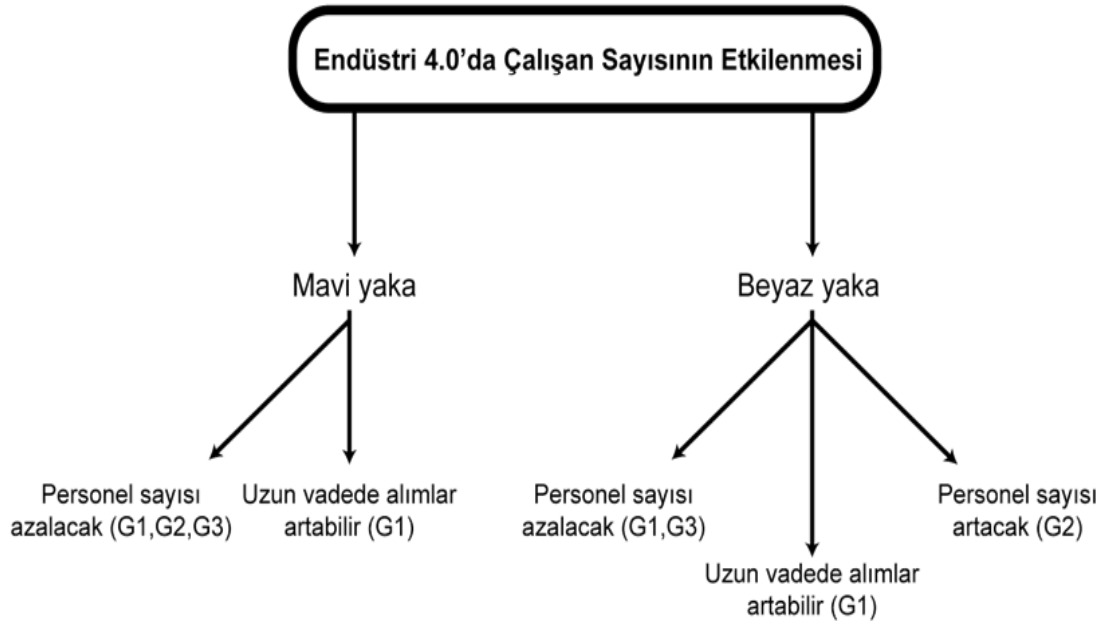
G2 firma yöneticisi, tıpkı diğer katılımcılar gibi verinin önemine vurgu yapmış ve bilgi işlem biriminin yeni dönemde veriye hızlı erişme, veri analizinin yapılması ve yeni ürün geliştirme konusunda daha kolay aksiyon alınması gibi konular çerçevesinde Endüstri 4.0'a oldukça yakın olduğunu belirtmiştir. Bununla birlikte katılımcı, üzüm pekmezinin üretim sürecinde ise neredeyse tam olarak robotik üretim yapıldığını vurgulamıştır. Katılımcı,

hammadelerin fabrikaya ulaşması sürecinden sonra, hammaddelerin insan müdahalesi ile büyük kazanlara yerleştirildiğini ve daha önceden hazırlanan reçeteye (miktar ve içerik oranları) göre üretime başlanıldığını ifade etmiştir. Katılımcı, üretim hattında robotların yardımıyla insan müdahalesi olmadan hijyenik bir üretim yapıldığını ve daha sonra ürünlerin paketlenip sevkiyata hazır hale getirildiğini belirtmiştir.

G3 firma yöneticisi ise, genel üretim hattını düşündüğünde Endüstri 4.0'a en yakın birimlerin ya da aşamaların kuruyemişlerin kavrulma aşaması, kuruyemişlerin kalite ve büyüklük gibi kriterlere göre ayrıldığı eleme ve sınıflandırma aşaması ile paketleme aşamasının olduğunu ifade etmiştir. Katılımcı bu aşamalarda, yeni bir firma olmanın verdiği avantajın da etkisi olarak son teknolojinin kullanıldığını ve insan müdahalesinin olmadığını belirtmiştir. Bununla birlikte katılımcı, tıpkı diğer katılımcılar gibi veriye erişmede ve verinin analizinde bilgi işleminin faydalı olduğunu ve Endüstri 4.0'a yakın olduğunu dile getirmiştir.

4.2.7. Endüstri 4.0'da Çalışan Sayısının Etkilenmesi (Gıda Sektörü)

Katılımcılara, çalışanlarının ihtiyaç duyulan becerilere sahip olduğu düşünüldüğünde, firmalarındaki çalışan sayısının nasıl etkileneceği sorulmuş ve bu soruyla, firmaların konuya yönelik bakış açılarının ve Endüstri 4.0'ın istihdama olan etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Verilerin analizi sonucunda Şekil 4.15.'teki kodlara ulaşılmıştır:



Şekil 4.15. Endüstri 4.0'da Çalışan Sayısının Etkilenmesi Temasına Yönelik Kodlar (Gıda Sektörü)

Katılımcıların görüşleri kapsamında yapılan veri analizi sonucunda, mavi yaka için toplam 2 adet ve beyaz yaka için ise toplam 3 adet kod ortaya çıktığı görülmektedir. Katılımcılar, Endüstri 4.0'da çalışan sayısının nasıl etkileneceğine yönelik sorulara verdikleri cevaplarda, yalnızca mavi yaka için ortak bir ifade kullanmışlar ve “Personel sayısı azalacak” ifadesini dile getirmişlerdir. Katılımcılar, mavi yaka için ortak bir görüşe sahip olsalar da, beyaz yaka için farklı görüşlerde bulunmuşlardır.

G1 firma yöneticisi, çalışanlarının ihtiyaç duyulan becerilere sahip olduğu düşünüldüğünde, hem mavi yaka hem de beyaz yaka çalışan sayısının azalacağını ifade etmiştir. Katılımcı, çalışanların rolleri üzerine bir değişim olacağını ve artan otomasyonla özellikle mavi yaka çalışanların sayısında azalma olacağını belirtmiş, bunun sebebi olarak ise çalışan sayısından tasarruf etme fikrinin ağır basmasını göstermiştir. Bununla birlikte katılımcı, uzun vadede büyüme hedefleri kapsamında çalışan sayısının artma ihtimaline açık kapı bırakmıştır.

G2 firma yöneticisi, mavi yaka ve beyaz yaka çalışanlar için farklı çıkarımlarda bulunmuş, Endüstri 4.0 yolunda mavi yaka çalışanların sayısının giderek azalacağını ve beyaz yaka çalışanların sayısının ise tam tersine giderek artacağını belirtmiştir. Katılımcı, üretim süreci açısından değerlendirildiğinde bakım-onarım birimi dışında mavi yaka çalışana ihtiyaç duyulmayacağını ve buna karşılık olarak ise yeni teknolojilerin tasarımı ve gelişimi, verilerin analizi, strateji geliştirme gibi konularda daha çok beyaz yaka çalışana ihtiyaç duyulacağını ifade etmiştir.

G3 firma yöneticisi ise, tıpkı G1 firma yöneticisi gibi, çalışanlarının ihtiyaç duyulan becerilere sahip olduğu düşünüldüğünde, hem mavi yaka hem de beyaz yaka çalışan sayısının azalacağını ifade etmiştir. Katılımcı, Endüstri 4.0 yolunda sürekli olarak teknolojik yatırımlarda bulduklarını ve bu kapsamda çalışan sayısının azaldığını belirtmiştir.

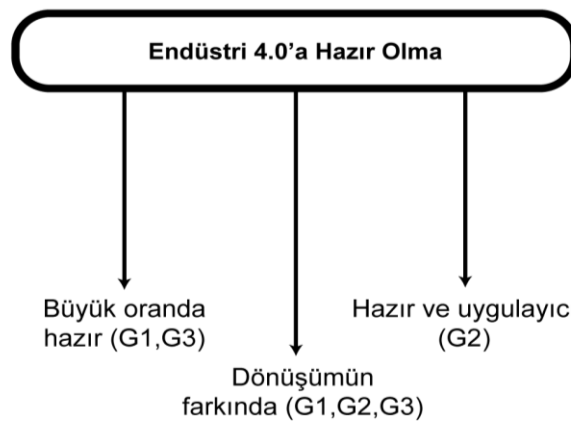
4.2.8. Endüstri 4.0'a Hazır Olma (Gıda Sektörü)

Katılımcılara, firmalarının Endüstri 4.0 ile birlikte ortaya çıkan dönüşüme hazır olup olmadıkları sorulmuş ve bu soruyla, firmaların Endüstri 4.0'ın ne ölçüde farkında olduklarının ve Endüstri 4.0'a ne ölçüde adapte olduklarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Verilerin analizi sonucunda Şekil 4.16.'daki kodlara ulaşılmıştır.

Katılımcıların görüşleri kapsamında yapılan veri analizi sonucunda, toplam 3 adet kod ortaya çıktığı görülmektedir. Katılımcılar, firmalarının Endüstri 4.0 ile birlikte ortaya çıkan dönüşüme hazır olup olmadıklarına yönelik sorulara verdikleri cevaplarda, ortak bir şekilde “Dönüşümün farkında” ifadesini dile getirmişlerdir. Katılımcılar, yer aldıkları gıda

sektörünün Endüstri 4.0'a oldukça uygun olduğunun altını çizerek, doğru politikalar belirlemenin ve yatırımda bulunmanın, rekabet açısından bir gereklilik olduğu belirtmiş, birçok firma gibi kendi firmalarının da bu durumun farkında olduğunu ve çalışmalarını sürdürdüğünü ifade etmişlerdir.

G1 firma yöneticisi, yüzde yüz olarak dönüşüme hazır olmasalar da büyük oranda hazır olduklarını ve dönüşümün öneminin farkında olarak çalışmalarının sürekli olarak devam ettiğini belirtmiştir. G1 firma yöneticisi, ilk olarak Endüstri 4.0'ın, ürünlerin üretim süreci ve sonraki süreçte izlenebilirliği noktasında oldukça faydalı olduğuna ve bu kapsamda nesnelerin interneti, büyük veri, bulut bilişim teknolojilerinden faydalandıklarını ifade etmiştir. Daha sonra katılımcı, gıda sektöründeki üretim ağının Endüstri 4.0'a uygun olmasının da verdiği avantajla, fabrika içerisinde robotik üretim düzeyinin oldukça yüksek olduğunu ve Covid-19 pandemisi sonrasında da otomasyon düzeyinin giderek arttığını vurgulamıştır. Bununla birlikte katılımcı, fabrikaya kadar olan süreçteki tavukların yetiştirilmesi ile fabrikadan sonraki süreçte Endüstri 4.0'a yönelik çok fazla yeterliliklerinin olmadığını ve bu kapsamda çalışmalarını sürdürdüklerini dile getirmiştir. Son olarak ise katılımcı çalışanların yeni dönemdeki öneminden ve sahip oldukları insan kaynakları yönetiminden bahsetmiştir. Bu kapsamda katılımcı, çalışanlara sürekli olarak eğitim verildiğini ve verilen eğitimlerle çalışanların Endüstri 4.0'a yönelik teknik bilgi ve analitik yetenekleri ile teknolojiye olan yatkınlıklarının artış gösterdiğini ifade etmiştir. Ayrıca katılımcı Endüstri 4.0 yolunda yenilikçi ve çalışanlarla karşılıklı iyi iletişime dayalı bir örgüt kültürünün gerekliliğine vurgu yapmış ve firmalarının da bu konuda çalışanlara sürekli teşviklerde bulunduğunu ve destek verdiğini belirtmiştir.



Şekil 4.16. Endüstri 4.0'a Hazır Olma Temasına Yönelik Kodlar (Gıda Sektörü)

G2 firma yöneticisi, büyüme hedeflerine ulaşma kapsamında Endüstri 4.0'a yatırım yapmaları gerektiğinin farkında olduklarını, teknolojik yeterlilik noktasında iyi düzeyde otomasyon sistemine sahip olduklarını ve dijital dönüşüme hazır olduklarını dile getirmiştir. Katılımcı, birçok yeni teknolojiyi Türkiye'de ilk kez kendilerinin kullandığını ve üretim tesislerindeki yüksek teknolojinin yanı sıra kaliteli hammadde kullanarak uzmanlar tarafından geliştirilen özel tariflerle ürünlerini ürettiklerini vurgulamıştır. Bu kapsamda katılımcı, Endüstri 4.0 teknolojilerinden nesnelerin interneti, büyük veri, bulut bilişim, akıllı robotlar, siber fiziksel sistemler ve siber güvenlik teknolojilerini kullandıklarını dile getirmiştir. Bununla birlikte katılımcı, dördüncü sanayi devriminde başarılı olma noktasında çalışanların kritik öneme sahip olduğunun farkında olduklarını, yaratıcılığı ve farklılığı teşvik eden bir insan kaynakları yönetimi anlayışına sahip olarak yeniliğe açık bir örgüt kültürü oluşturmaya çalıştıklarını belirtmiştir. Katılımcı ayrıca Endüstri 4.0 kapsamında çalışanlara verilen eğitimlerin ve sağlanan kursların sürekli olarak devam ettiğini ve çalışanların gelişim kaydettiklerini vurgulamıştır.

G3 firma yöneticisi ise, yeni bir firma ve genç bir ekibe sahip olmalarının verdiği avantajla birlikte dönüşümün farkında olduklarını ve büyük oranda hazır olduklarını dile getirmiştir. Katılımcı, üç senelik yeni bir firma olmalarından dolayı, sahip oldukları robotların ve makinelerin yeni teknolojiye uygun olmasının Endüstri 4.0 yolunda büyük bir avantaj olduğunu belirtmiştir. Katılımcı, her ne kadar diğer sektörlerle kıyasla gıda sektöründeki teknolojilerin maliyeti daha az olsa da, teknolojik yatırımlarda maliyetlerin yüksek oluşunun zaman zaman kendilerini zorladığını ancak Endüstri 4.0'a yönelik çalışmalarının sürekli olarak devam ettiğini ifade etmiştir. Katılımcı özellikle veri teknolojisine büyük önem verdiklerini ve bu kapsamda büyük veri, bulut bilişim teknolojilerini bünyelerinde barındıklarını vurgulamıştır. Bunlara ek olarak katılımcı, nitelikli çalışanların firmalar için önemine vurgu yapmış ve verdikleri eğitimlerle çalışanların kendilerini geliştirdiklerini belirtmiştir. Bu kapsamda daha önce de ifade edildiği gibi katılımcı, az sayıda kişinin katıldığı ve karşılıklı iletişimin kurulup farklı fikirlerin üretildiği toplantıların, çok sayıda çalışanın katıldığı tanıtım eğitimlerine kıyasla daha verimli olduğunu vurgulamıştır. Katılımcı, bu yöntemle mavi yaka çalışanların teknolojik okuryazarlık becerilerinin giderek arttığını belirtmiştir. Bununla birlikte katılımcı, beyaz yaka çalışanlarını, yazılımları verimli bir şekilde anlamaları ve iş akışını izleyebilmeleri için Siemens'in verdiği kurslara gönderdiklerini ve beyaz yaka çalışanların yazılım diline büyük oranda sahip olduklarını ifade etmiştir.

4.3. Otomotiv ve Gıda Sektörü Karşılaştırması

Araştırmanın bu bölümünde, araştırmaya dahil edilen otomotiv ve gıda sektörleri katılımcılarının sorulan sorulara verdikleri yanıtlar kapsamında elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Bu kapsamda Endüstri 4.0'ın, firma yöneticileri için tam olarak ne ifade ettiğinin ve daha çok hangi kavramlarla ilişkilendirildiğinin belirlenmesinin amaçlandığı ilk soruda, hem otomotiv sektörü katılımcıları hem de gıda sektörü katılımcılarının ortak bir şekilde “artan otomasyon ve makineleşme” ile “verimlilik ve maliyet odaklı üretim” kavramlarını yaptığı tanımlarda dile getirdiği görülmüştür. Bununla birlikte verilen katılımcılar benzer birçok kavramı da ifade etmişlerdir.

Birçok fayda ve fırsatı barındıran Endüstri 4.0'ı benimseme noktasında firmaların hangi avantajlara sahip olduğunun ya da olacağına belirlenmesi amaçlandığı ikinci soruda, katılımcıların Endüstri 4.0'ın sağladığı faydalara yönelik verdikleri cevaplar incelendiğinde genel anlamda verimlilik, artan kalite, maliyet avantajı, veriye hızlı erişim ve esneklik kavramlarının ön plana çıktığı görülmektedir. Bununla birlikte gıda sektörü katılımcıları otomotiv sektörü katılımcılarından farklı olarak, ortak bir şekilde Endüstri 4.0'ın çevre dostu ve kaynak tasarruflu anlayışa sahip olduğunu belirtmişlerdir. Katılımcıların Endüstri 4.0'a yönelik fırsatlar kapsamında sorulan soruya verdikleri cevaplar incelendiğinde ise, katılımcıların görüşlerinin büyük oranda benzerlik gösterdiği görülmüş ve hem otomotiv sektörü hem de gıda sektörü katılımcıları, devletin yüksek miktarda üretime ve teknolojiye yönelik sağladığı yatırım teşviklerinin Endüstri 4.0'ı benimseme noktasında en büyük fırsat olduğunu dile getirmişlerdir.

Araştırma kapsamında sorulan diğer soruda ise, yeni dönemde Endüstri 4.0'ı benimseme noktasında firmaların hangi zorluklarla ve tehditlerle karşılaştığının ya da karşılaşacağına belirlenmesi amaçlanmıştır. Katılımcıların verdikleri cevaplar incelendiğinde, hem otomotiv sektörü hem de gıda sektörü katılımcıları ortak bir şekilde “yüksek başlangıç (yatırım) maliyeti” ve “kalifiye çalışan eksikliği” zorluklarına dikkat çekmişlerdir. Katılımcılar, karşılaştıkları zorluklara ek olarak, Endüstri 4.0 kapsamında doğru bir politika yürütülmediği takdirde bazı tehditlerin ortaya çıkacağını vurgulamışlardır. Bu kapsamda otomotiv ve gıda sektörü katılımcılarının tümü ortak bir şekilde, “işsizlik tehlikesi” ve “döviz kurundaki dalgalanmalar” ifadelerini risk olarak tanımlamışlardır.

Araştırma kapsamında sorulan diğer soruda, yeni dönemde değişmesi beklenen çalışan becerilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Elde edilen bulgulara göre, otomotiv ve gıda sektörü katılımcılarının verdikleri cevaplar büyük oranda benzerlik gösterdiği görülmektedir. Yeni

dönemde ihtiyaç duyulan becerilere paralel olarak firma çalışanlarının yeterliliklerinin belirlenmesinin amaçlandığı diğer soruda ise, hem otomotiv hem de gıda sektörü katılımcılarının, çalışanların eğitim ihtiyacına dikkat çektiği, dolayısıyla henüz istenen düzeyde olmadıklarını ancak sürekli olarak gelişim kaydettiklerini ifade ettikleri görülmüştür.

Araştırma kapsamında sorulan diğer soruda, birçok departmanı ve birimi olan firmaların Endüstri 4.0'a en yakın birim ya da birimlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Otomotiv sektörü katılımcılarından elde edilen bulgular değerlendirildiğinde, firma yöneticilerinin ortak bir şekilde fabrika içerisindeki genel iskelet biriminin Endüstri 4.0'a yakın olduğunu belirttikleri görülmektedir. Katılımcılar, genel iskelet birimi dışındaki aşamalarda ise çalışanların yer aldıklarını ifade etmişlerdir. Gıda sektörü katılımcılarından elde edilen bulgular değerlendirildiğinde ise, katılımcıların ortak bir şekilde "paketleme" ve "bilgi işlem" birimlerinin Endüstri 4.0'a yakın olduğunu belirttikleri görülmektedir. Katılımcılar, ürünlerin üretim süreci ve sonraki süreçte izlenebilirliğine yönelik olarak veriye hızlı erişebilme ve veri analizi noktasında, bilgi işlem biriminin önemine ve Endüstri 4.0'a yakınlığına vurgu yapmışlardır.

Araştırma kapsamında sorulan diğer soruda ise katılımcılara, çalışanlarının ihtiyaç duyulan becerilere sahip olduğu düşünüldüğünde, firmalarındaki çalışan sayısının nasıl etkileneceği sorulmuş ve bu soruyla, firmaların konuya yönelik bakış açılarının ve Endüstri 4.0'ın istihdama olan etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Elde edilen bulgulara göre, Endüstri 4.0 ile birlikte çalışan sayısının nasıl etkileneceği noktasında fikir birliği olmadığı, firmaların farklı görüşlere sahip olduğu görülmektedir.

Araştırma kapsamında sorulan son soruda ise, katılımcılara firmalarının Endüstri 4.0 ile birlikte ortaya çıkan dönüşüme hazır olup olmadıkları sorulmuş ve bu soruyla firmaların, nitelikli iş gücü ve teknolojik yeterlilik noktasında Endüstri 4.0'ın ne ölçüde farkında olduklarının ve Endüstri 4.0'a ne ölçüde adapte olduklarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu kapsamda katılımcılar, Endüstri 4.0'a uygun olarak politikalar belirlemenin ve yatırımda bulunmanın rekabet açısından bir gereklilik olduğu belirtmiş, birçok firma gibi kendi firmalarının da bu durumun farkında olduğunu ve çalışmalarını sürdürdüğünü ifade etmişlerdir.

SONUÇ

Geçmişten günümüze gerçekleşen tüm sanayi devrimleri, insanlık tarihinde önemli bir etkiye sahip olmuştur. İlk kez 2011’de Almanya’daki Hannover Fuarı’nda dile getirilen ve dördüncü sanayi devrimi olarak nitelendirilen Endüstri 4.0’ın da politik, ekonomik, kültürel ve sosyal açıdan geniş ve derin etkiye sahip olarak insan hayatını şekillendireceği öngörülmektedir. Günümüz dünyasında teknolojinin sürekli gelişim gösterdiği ve her alanda değişimin yaşandığı düşünüldüğünde, gelişmelerle ilgili bilgi sahip olmak ve değişimin farkında olmak ülkeler ve bireyler için gücü elinde tutmak anlamına gelmektedir (Derdin, 2020).

Günümüz iş dünyasında birçok değişimi ve dönüşümü tetikleyen Endüstri 4.0, önceki endüstri devrimlerine benzer şekilde üretim temelli bir anlayış izlenimine sahip olsa da, muhtemel etkilerinin yalnızca üretimle kısıtlı olmayacağı aşikârdır. Artan dijitalleşme ile birlikte Endüstri 4.0, üretimden pazarlamaya kadar tüm işletme fonksiyonlarını etkilemektedir (Soylu, 2018: 44). Bu doğrultuda işletmeler, dördüncü sanayi devriminde başarılı olabilmek için teknolojik etmenlere olduğu kadar doğru bir insan kaynakları politikasına da ihtiyaç duymaktadır. Çünkü temelde yeni bir üretim anlayışı olarak görülen Endüstri 4.0, esasında işletmeleri her açıdan etkilemekte ve işletmelerin başarısında kritik bir öneme sahip olan insan kaynakları yönetimi de dördüncü sanayi devriminden etkilenmektedir. Endüstri 4.0 ile birlikte çalışanların rolleri yeniden tanımlanmakta ve iş gücünden beklenen beceriler de farklılaşmaktadır. Dolayısıyla firmaların Endüstri 4.0’a yönelik güçlü ve zayıf taraflarını belirleyerek bir yeterlilik analizi yapması ve doğru bir insan kaynakları politikasına sahip olması oldukça önemlidir. Bu kapsamda yapılan araştırma ile firmaların Endüstri 4.0’a yönelik algılarını, yeterliliklerini ve insan kaynakları yönetimlerini tespit ederek literatüre katkıda bulunmak amaçlanmıştır.

Araştırma kapsamında ilk olarak literatürde birçok farklı tanımı yapılan Endüstri 4.0’ın, firma yöneticileri için tam olarak ne ifade ettiğinin ve daha çok hangi kavramlarla ilişkilendirildiğinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Literatürde Endüstri 4.0’a yönelik yapılan tanımlar ve Endüstri 4.0 ile ilişkilendirilen kavramlar dikkate alındığında, katılımcıların Endüstri 4.0 hakkında genel anlamda bilgi sahibi olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Hem otomotiv sektörü katılımcıları hem de gıda sektörü katılımcıları ortak bir şekilde “artan otomasyon ve makineleşme” ile “verimlilik ve maliyet odaklı üretim” kavramlarını yaptığı tanımlarda dile getirmiştir. Nitekim Sürmen’in (2019: 9) de belirttiği gibi Endüstri 4.0 genel anlamda, artan otomasyon ve makineleşme ile birlikte yeni nesil yenilikçi teknolojilerin birbirleriyle etkileşim

ve iletişim halinde olduğu ve akıllı fabrikaların sürece dahil olarak daha hızlı, daha esnek, daha verimli ve daha az maliyetli üretimin gerçekleştirildiği süreçler bütünü şeklinde ifade edilebilir ve bu kapsamda literatürdeki diğer tanımlar incelendiğinde katılımcıların dile getirdiği kavramların genellikle Endüstri 4.0 tanımlarında yer aldığı görülmektedir. Bununla birlikte literatürde genel kabul gören bir tanım bulunmadığından ve bir geçiş döneminde olduğundan dolayı, Endüstri 4.0'ın katılımcılar için ne ifade ettiğine yönelik görüşlerin farklılaşabilmesi de doğaldır.

Yapılan görüşmelerde O2 ve G2 firma yöneticileri Endüstri 4.0'ı bir süreklilik fırsatı olarak gördüklerini ifade etmişlerdir. Endüstri 4.0'ın, firmaların ileri teknolojik sistemlerle birlikte daha verimli ve daha etkin bir üretim sürecine sahip olarak piyasada varlığını sürdürebilmesine imkân sağlayacağı öngörülmektedir. Bu noktada O3 firma yöneticisinin de vurguladığı gibi veri analizi oldukça önemlidir. Endüstri 4.0 ile birlikte firmaların veriye ulaşması kolaylaşmakta ve bunun sonucunda ortaya çıkan büyük miktarda verinin analizi, işletmenin sürekliliği için kritik öneme sahip olmaktadır. Bununla birlikte G2 firma yöneticisi, Endüstri 4.0'ın yalnızca fabrika ya da üretimle ilişkilendirilemeyeceğini ve hayatımızın birçok alanına etki edecek olan yeni bir dünya düzeni olduğunu belirtmiştir. Benzer şekilde Asiltürk (2018), Özsoylu (2017) ve Yıldırım (2020) da çalışmalarında, Endüstri 4.0'ın iş dünyasının yanı sıra toplumsal hayatı da tümüyle etkileyecek ve köklü bir biçimde değişime uğratacak bir dönemi simgelediğini belirtmişlerdir.

Araştırma kapsamında ikinci olarak, birçok fayda ve fırsatı barındıran Endüstri 4.0'ı benimseme noktasında firmaların hangi avantajlara sahip olduğunun ya da olacağını belirlenmesi amaçlanmıştır. Katılımcıların Endüstri 4.0'ın sağladığı faydalara yönelik verdikleri cevaplar incelendiğinde genel anlamda verimlilik, artan kalite, maliyet avantajı, veriye hızlı erişim ve esneklik kavramlarının ön plana çıktığı ve literatürdeki çalışmaların sonuçları ile büyük oranda benzerlik gösterdiği görülmektedir. Bununla birlikte gıda sektörü katılımcıları ortak bir şekilde Endüstri 4.0'ın çevre dostu ve kaynak tasarruflu anlayışa sahip olduğunu belirtmişlerdir. Bu kapsamda Endüstri 4.0'ın barındırdığı gelişmiş teknolojilerle birlikte birçok akıllı çevre uygulamasının ortaya çıkacağı ve kaynak kullanımındaki verimliliğin artması ile birlikte küresel bir sorun olan karbon emisyonlarının büyük oranda azalacağı öngörülmektedir. Nitekim Calp vd. (2018) de çalışmalarında küresel zorlukların üstesinden gelmek için gerekli olan sürdürülebilir bir üretim sürecinin uygulanmasında akıllı fabrikalardan etkili bir şekilde faydalandığını belirtmiştir.

Katılımcıların Endüstri 4.0'a yönelik fırsatlar kapsamında sorulan soruya verdikleri cevaplar incelendiğinde ise, katılımcıların görüşlerinin büyük oranda benzerlik gösterdiği ve hem otomotiv sektörü hem de gıda sektöründe faaliyette bulunan firmalar için, devletin yüksek miktarda üretime ve teknolojiye yönelik sağladığı yatırım teşviklerinin Endüstri 4.0'ı benimseme noktasında en büyük fırsat olduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte söz konusu durumun diğer sektörlerde faaliyette bulunan firmalar için de geçerli olacağı öngörülmektedir. Benzer şekilde Sürmen (2019) de çalışmasında firmaların üretim kapasitelerini artırmak, yeni teknolojilere geçişlerini sağlamak ve ihracat seviyelerini genişletmek amacıyla bakanlıklar nezdinde teşvikler sağlandığı ve söz konusu teşviklerin firmalar tarafından yoğun bir şekilde kullanılarak büyümelerine katkı sağladığı sonucuna ulaşmıştır.

Yapılan görüşmede O3 firma yöneticisi, Türkiye'nin coğrafi konumunun Endüstri 4.0'ı benimseme noktasında büyük bir fırsat olduğunu vurgulamıştır. Nitekim Türkiye'nin coğrafi konumu, ekonomik açıdan hem yerel hem de yabancı firmalara her zaman fayda sağlamıştır. Firmalar, lojistik faaliyetlerinden tasarruf ederek ve üretimdeki göreceli ucuz iş gücünden faydalanarak birim maliyet avantajı elde etmekte ve Türkiye'de faaliyette bulunmaktadır. Ancak dördüncü sanayi devrimine geçiş ile birlikte üretimde robotların yer almasıyla iş gücünden tasarruf edileceği ve gelişmiş teknolojik altyapı ile nitelikli iş gücüne daha fazla ihtiyaç duyulacağı düşünüldüğünde, Türkiye uzun zamandır sahip olduğu coğrafi konum avantajını kaybetme tehlikesi ile karşı karşıya kalabilir. Özellikle gelişmiş ülkeler, işgücünden tasarruf edecekleri için ileri teknoloji üretim araçları vasıtasıyla üretim tesislerini kendi ülkelerinde kurmak isteyecektir. Buna karşın Endüstri 4.0'a yönelik gerekli adımlar atıldığında, Türkiye'nin coğrafi konumu önemini koruyacaktır. Türkiye, Endüstri 4.0'a yönelik gelişmiş teknolojik altyapıya ve nitelikli iş gücüne sahip olduğunda, Endüstri 4.0'a yönelik üretim imkânı sağlayacağından ve uluslararası pazarlara açılma noktasında firmalara lojistik avantajı sağlayacağından dolayı yeniden hem yerel hem de yabancı firmalar için cazip bir üretim merkezi olabilecektir. Bu kapsamda Türkiye, gerekli çalışmaları yaparak gelişen teknolojiyi yakalamalı ve sahip olduğu coğrafi konum avantajını kaybetmemelidir. Benzer şekilde Çalapkulu (2021) da dördüncü sanayi devriminde robotların üretimi devralmasıyla birlikte üretimde çalışanlara olan ihtiyacın azalacağını ve bu durumun yabancı firmaların kendi ülkelerine yatırım yapmalarına yol açacağını belirtmiş ve bu kapsamda Türkiye'nin inovasyon merkezi olarak küresel pazarda kendine yer bulması gerektiğini vurgulamıştır.

G3 firma yöneticisi, yeni teknolojilerin diğer sektörler ile karşılaştırıldığında daha az maliyetli olmasının Endüstri 4.0'ın benimsenmesi noktasında büyük bir fırsat olduğunu

vurgulamıştır. Görüşmeler sırasında yapılan gözlemlere de paralel olarak, gıda sektöründeki firmaların diğer sektörlerdeki firmalara kıyasla ekonomik olarak daha kolay teknolojik yatırımlarda bulunabildiği tespit edilmiştir. Bunun nedeni olarak ise gıda sektöründeki üretim süreçlerinin diğer sektörlerle kıyasla daha basit ve yalın halde olması ile birlikte kullanılan makine ve robotların da daha basit fonksiyonlu ve dolayısıyla daha az maliyetli olması gösterilebilir. Makine ve robot sayısındaki artış ile birlikte gıda sektöründeki otomasyon oranının da giderek artacağı öngörülmektedir. Bu kapsamda elde edilen sonuç, araştırmanın amacı doğrultusunda oldukça önemlidir.

Araştırma kapsamında sorulan diğer soruda ise, yeni dönemde Endüstri 4.0'ı benimseme noktasında firmaların hangi zorluklarla ve tehditlerle karşılaştığının ya da karşılaşacağına belirlenmesi amaçlanmıştır. Katılımcıların verdikleri cevaplar incelendiğinde, hem otomotiv sektörü hem de gıda sektörü katılımcıları ortak bir şekilde “yüksek başlangıç (yatırım) maliyeti” ve “kalifiye çalışan eksikliği” zorluklarına dikkat çekmişlerdir. Henüz geçiş döneminde olduğundan dolayı kalifiye çalışan eksikliğinin tüm firmalar tarafından dile getirilmesi doğaldır. Dördüncü sanayi döneminde çalışanlardan beklenen nitelikler ve çalışan rolleri değişecektir. Bununla birlikte Endüstri 4.0, yüksek teknolojiye ve otomasyona dayalı bir anlayış olduğundan ve hem ülke hem de firma düzeyinde gerekli bilgi ve teknolojik altyapı eksikliğinden dolayı, firmaların ileri düzeyde teknolojik altyapıya sahip olma noktasında ekonomik anlamda zorlandıkları tespit edilmiştir. Nitekim literatürdeki birçok çalışmada (Hatipoğlu ve Tunacan, 2020 ; Sürmen ve Güler, 2021 ; Yelkikalan vd., 2021) Endüstri 4.0'a yönelik olarak firmaların nitelikli iş gücü ve yatırım sermayesine erişim kapsamında zorlandıklarına yer verilmiştir.

G3 firma yöneticisi, transfer edilen teknoloji yazılımına müdahale kısıtlılığından bahsetmiştir. Transfer edilen robotların ve makinelerin büyük bir kısmının ithal edilmesinden dolayı, transfer edilen teknoloji üzerinde özel bir değişiklik yapmak istenildiğinde ve bakım-onarım faaliyetlerinde üretici firmaya bağlı olmak, maliyet anlamında önemli bir zorluk olarak ortaya çıkmakta ve firmaların yatırım konusunda çekimser kalmasına sebep olmaktadır. Dil ve Esmer (2020) de firmaların Endüstri 4.0 stratejilerine dair yaptıkları çalışmalarında, teknolojinin ithal edildiği sürece mutlak bir rekabet üstünlüğünün elde edildiğinden söz edilemeyeceği ve bu sebeple firmaların kendilerine yetecek teknolojiyi geliştirme çabalarının, stratejilerinin önemli bir parçası olması gerektiği sonucuna ulaşmıştır. Nitekim Endüstri 4.0 yolculuğunda başarılı olabilmek için, hem ülke hem de firma düzeyinde teknolojik altyapı

noktasında gereken adımlar atılmalı ve daha önce de ifade edildiği üzere Türkiye, inovasyon merkezi olarak küresel piyasada yer almalıdır.

G3 firma yöneticisi diğer bir ifadesinde ise, Endüstri 4.0'a yönelik devlet politikası eksikliğinden bahsetmiştir. Yeni dönemde küresel şirketlerle ya da gelişmiş ülkelerle rekabet edebilmek için devletlerin güçlü bir Endüstri 4.0 politikasına sahip olması gerektiği aşikârdır. Dördüncü sanayi devriminde başarılı olabilmek için, sadece üretim süreçlerinde değil tüm alanlarda analiz yapılması gereklidir. Dolayısıyla Endüstri 4.0'ın yapısını, kapsamını ve felsefesini anlamak kritik öneme sahiptir. Bireylerin, firmaların ve devletlerin aktif rol oynayacağı yeni dünya düzeninde, devletler dönüşüm sürecine rehberlik etmeli ve tüm paydaşları kapsayacak şekilde net bir yol haritası oluşturmalıdır. Schwab' ın (2019) ‘‘Dördüncü Sanayi Devrimini Şekillendirmek’’ adlı kitabında da belirttiği gibi, devletlerin yapması gereken en acil eylem, toplumla birlikte iş dünyası ve sivil toplum çevrelerini de derinlemesine olaya dahil eden daha çevik bir yönetim yaklaşımına sahip olmak ve stratejilerine yatırım yapmaktır. Nihayetinde dördüncü sanayi devrimi, ciddi yatırım ve değişim talep ettiğinden dolayı, devlet gibi güçlü bir figüre ihtiyaç vardır. Bu kapsamda Türkiye açısından değerlendirildiğinde, daha önce de ifade edildiği gibi devlet tarafından yüksek miktarda üretime ve teknolojiye yönelik yatırım teşviklerinin olduğu görülmektedir. Bununla birlikte literatürde de bahsedildiği üzere, Türkiye’de gerek devlet gerekse özel sektör aracılığıyla Endüstri 4.0'a yönelik olarak konferanslar, forumlar ve oturumlar düzenlenmektedir. Her ne kadar devlet tarafından teşvikler sağlansa ve konuyla ilgili birtakım farkındalık girişimlerinde bulunulsa da, ülke olarak henüz planlama döneminde olduğumuz ve uygulama aşamasına geçemediğimiz görülebilmektedir. Daha önce de ifade edildiği gibi, otomotiv ve gıda sektörü katılımcılarının tümü ortak bir şekilde, Endüstri 4.0 yolunda yüksek başlangıç (yatırım) maliyeti ve kalifiye çalışan eksikliği noktalarında zorlandıklarını belirtmişlerdir. Bu kapsamda devletin yalnızca teknolojiye yönelik teşviklerde bulunması, dördüncü sanayi devriminde başarılı olma noktasında yetersiz kalacaktır. Dolayısıyla kalifiye çalışan ihtiyacının da karşılanması ve eğitim sisteminin yeni düzene uyumlu hale getirilmesi gerekmektedir. Elbette Türkiye’de Endüstri 4.0'a yönelik olarak üniversiteler ile iş birlikleri ve çalışanlar için eğitimler mevcuttur ancak söz konusu çabalar yeterli değildir. Daha genel bir ifadeyle söz konusu çabalar, Endüstri 4.0 yolunda faydalı olmakla birlikte, devlet eliyle genel bir program çerçevesinde örgütlenmediği için istenilen sonuçlar elde edilememektedir. Bu kapsamda devlet tarafından Endüstri 4.0'a yönelik teknoloji teşviklerinin artırılması ve teknolojik devrimin temelini eğitim ile atılması gerektiği sonucuna ulaşılmıştır. Diğer bir ifadeyle yeni bir üretim sistemine geçişte, yeni bir eğitim

sistemi de gereklidir. Chulanova'nın (2019) da belirttiği gibi devlet, mesleki eğitim sistemini yeni sanayileşmenin ihtiyaçlarına uyarlama görevini üstlenmelidir. Nihayetinde devlet tarafından yapılacak olan Endüstri 4.0 politikası teknolojik altyapı, eğitim ve istihdamı içermelidir. Böylece genel politika ile teknolojik altyapının yanında mesleki standartlar belirlenebilir, yapılacak mesleğe dair ihtiyaç duyulan çalışan becerileri netleşir ve gerekli eğitim verilerek nitelikli iş gücü ihtiyacı karşılanabilir.

Katılımcılar, karşılaştıkları zorluklara ek olarak, Endüstri 4.0 kapsamında doğru bir politika yürütülmediği takdirde bazı tehditlerin ortaya çıkacağını vurgulamışlardır. Bu kapsamda otomotiv ve gıda sektörü katılımcılarının tümü ortak bir şekilde, “işsizlik tehlikesi” ve “döviz kurundaki dalgalanmalar” ifadelerini risk olarak tanımlamışlardır. Literatürdeki birçok çalışmada, Endüstri 4.0'ın istihdam üzerindeki etkisi değerlendirilmiş ve yeni dönemde istihdamın olumlu ya da olumsuz etkileyeceği konusunda net bir fikir birliği sağlanamamıştır. Daha önce de ifade edildiği gibi bireylerin, firmaların ve devletlerin aktif rol oynayacağı yeni dünya düzeninde, devletler dönüşüm sürecine rehberlik etmeli ve tüm paydaşları kapsayacak şekilde net bir yol haritası oluşturmalıdır. Bu kapsamda doğru bir Endüstri 4.0 politikası oluşturulmadığı takdirde, robotların üretimde yer almasıyla birlikte işsizliğin artma ihtimali oldukça yüksektir. Buna karşın birtakım yasal düzenlemeler ve doğru stratejiler ile Endüstri 4.0'ın istihdam üzerindeki olumsuz etkilerinin bertaraf edilebileceği düşünülmektedir.

Katılımcıların işsizlik tehlikesine ek olarak ortak bir şekilde dile getirdikleri döviz kurundaki dalgalanma riski ise Türkiye'nin içinde bulunduğu ekonomik ortamdan kaynaklanmaktadır ve Endüstri 4.0'da ciddi yatırıma ihtiyaç duyulduğundan dolayı söz konusu durum firmaları düşündürmektedir. Buna ek olarak ekonomik anlamda güçlü olabilmek yeni dönemde gerekli olduğundan, bazı katılımcıların da dile getirdiği gibi istikrarlı olmayan ekonomiler ve ekonomik kriz riski de dördüncü sanayi devriminde firmalar için önemli tehditlerdir. Endüstri 4.0'ın uzun vadede fayda sağlayan bir anlayış olduğu düşünüldüğünde, firmaların Endüstri 4.0'a yönelik yatırım yapabilmeleri için istikrarlı bir ekonomiye ve dolaylı olarak siyasi anlamda da bir istikrara ihtiyaç duyulmaktadır. Nitekim devletin Endüstri 4.0'a bakış açısı, yatırımcılar için oldukça önemli bir kriterdir. Dolayısıyla istikrarlı olmayan ekonomilerde ve siyasi düzende, Endüstri 4.0'a yönelik uzun vadeli yatırım yapmak riskli hale gelecektir. Bununla birlikte devletlerin ve firmaların, ekonomik krizlerde genellikle kısa vadeli yatırımlara ve hedeflere odaklanmasından ve Endüstri 4.0'ın uzun vadeli yatırıma ihtiyaç duyan bir model olmasından dolayı, ekonomik krizlerde Endüstri 4.0 yatırımlarının ertelenme ihtimali oldukça yüksektir.

O2 firma yöneticisi, Endüstri 4.0'a yönelik tehditler kapsamında "aşırı dönüşüm" riskine dikkat çekmiştir. Katılımcının da ifade ettiği gibi firmalar, doğru teknolojiyi transfer edebilmeli ve gereksiz yatırımlardan uzak durmalıdır. Dolayısıyla firmalar Endüstri 4.0'a yönelik yatırım yaparken, ihtiyaç duydukları teknolojiyi doğru bir şekilde belirlemelidir. Bu kapsamda firmalar, teknolojik yatırımlarda bulunurken üretim sistemlerini, örgüt kültürlerini, organizasyon yapılarını ve hedeflerini iyi analiz ederek karar vermelidir. Benzer şekilde Derya (2018) da çalışmasında, firmaların Endüstri 4.0'da başarılı olabilmesi için en avantajlı teknolojiyi seçmesi gerektiğini ve ilerleyen yıllarda bir süreklilik oluşturmak adına doğru teknolojiye yatırım yaptıklarından emin olmaları gerektiğini belirtmiştir.

Endüstri 4.0 ile birlikte veriye daha kolay ulaşılabacağından ve firmaların devasa miktarda veriye sahip olacağından dolayı, veri güvenliğini sağlamak firmalar için zor olacaktır. Birçok katılımcının da belirttiği gibi bu süreçte siber saldırıların artma ihtimali yüksektir. Dolayısıyla ileri düzeyde veri güvenliğini sağlayacak sistemlere ihtiyaç duyulacağı aşikârdır. Ancak söz konusu sistemler de Endüstri 4.0 teknolojileri gibi önemli miktarda yatırımlar sonucu elde edilebilmektedir. Geline noktada G1 firma yöneticisinin de belirttiği gibi, büyük ölçekli işletmeler ile küçük ölçekli işletmeler arasındaki farkın daha fazla açılması tehlikesi ön plana çıkmaktadır. Büyük ölçekli işletmelerin yatırım gücünün ve teknolojik imkânının daha fazla olması sebebiyle, küçük ölçekli işletmelerin rekabet etmesinin zor olacağı ve bu durumun Endüstri 4.0 yolunda önemli bir tehdit olabileceği düşünülmektedir. Bu kapsamda yeni dönemde başarılı olabilmek için sıralanan tüm tehditler tek tek değerlendirilmelidir. Bununla birlikte Endüstri 4.0'ın kapsamının tam anlamıyla anlaşıldığı ve doğru bir politika yürütüldüğü takdirde, söz konusu tehditlerin bertaraf edilebileceği düşünülmektedir.

Araştırma kapsamında sorulan diğer soruda, yeni dönemde değişmesi beklenen çalışan becerilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Yapılan görüşmelerden elde edilen bulgulara göre, otomotiv ve gıda sektörü katılımcılarının verdikleri cevaplar büyük oranda benzerlik göstermektedir. Elde edilen bulgulara paralel olarak, yeni dijital dönemde mavi yaka çalışanların basit görevlerden büyük oranda arınıp, sürecin işleyişinde daha nitelikli görevlere sahip olacağı düşünülmektedir. Bu kapsamda mavi yaka çalışanlardan beklenen temel beceri, önceki dönemlere kıyasla teknolojiye olan yatkınlık diğer bir ifadeyle teknolojik okuryazarlık noktasında daha ileri bir düzeye sahip olmaktır. Bununla birlikte yeni dönemde tıpkı beyaz yaka çalışanlarda olduğu gibi mavi yaka çalışanların da düşünsel yeteneğine ihtiyaç duyulacaktır. Farklı düzeylerde olmakla birlikte hem mavi yaka hem de beyaz yaka çalışanlardan problem çözme, mantıksal akıl yürütme, yaratıcılık, analitik düşünme ve gözlem yeteneği

becerilerine sahip olmaları beklenmektedir. Bunlara ek olarak mavi yaka ve beyaz yaka çalışanlardan iş süreci noktasında ileri düzeyde teknik bilgiye ve gelişime açık bir profile sahip olmaları beklenmektedir. Nitekim Gürün (2019) de çalışmasında, yeniçağın iş gücünün teknoloji kullanımında iyi olmakla birlikte yaratıcılık ve problem çözme gibi becerilere sahip olarak girişken olması gerektiğini belirtmiştir.

Çalışmanın bulgularına paralel olarak, Endüstri 4.0'da beyaz yaka çalışanlara yönelik beklentilerin daha fazla olduğu görülmektedir. Yeni dönemde firmalar yüksek miktarda veriye sahip olduğundan dolayı veri analizi oldukça değerlidir ve bu kapsamda beyaz yaka çalışanların yüksek düzeyde eğitime sahip olarak iyi bir veri analizi becerisine sahip olmaları ve iyi bir gözlemci olarak özellikle müşteri ihtiyaçları konusunda yaratıcı fikirler sunmaları gerekmektedir. Ayrıca Endüstri 4.0 ile birlikte sensör ve çip üreten, yazılım diline ve bilgisine sahip olan beyaz yaka çalışanlara ihtiyaç giderek artacaktır.

Araştırma kapsamında sorulan diğer soruda, yeni dönemde ihtiyaç duyulan becerilere paralel olarak firma çalışanlarının yeterliliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu kapsamda henüz Endüstri 4.0'a geçiş döneminde olduğundan ve ülke genelinde birtakım politikalara ihtiyaç duyulduğundan dolayı, her ne kadar verilen eğitimlerle teknolojiye olan yatkınlıkları giderek artsa da, otomotiv ve gıda sektörlerindeki hem mavi yaka hem de beyaz yaka çalışanların tam anlamıyla beklenen becerilere sahip olmadıkları ve dolayısıyla daha fazla eğitime ihtiyaç duydukları sonucuna ulaşılmıştır. Bununla birlikte araştırma kapsamına dahil edilen firmaların, çalışanlarının Endüstri 4.0'a yönelik eğitim ihtiyaçlarının farkında oldukları ve çalışanlara çeşitli eğitimlerin ve kursların sürekli olarak sağlandığı görülmüştür. G3 firma yöneticisi ise, çalışanlara eğitim verilirken çok sayıda çalışanın katıldığı eğitimlerin hızlı öğrenme noktasında verimsiz olduğunu belirterek, az sayıda kişinin katıldığı ve karşılıklı iletişimin kurulup farklı fikirlerin üretildiği toplantıların, çok sayıda çalışanın katıldığı tanıtım eğitimlerine kıyasla daha verimli olduğunu vurgulamış ve söz konusu fikir, Endüstri 4.0'a yönelik verilecek eğitimlerin niteliği noktasında değerli görülmüştür. Nitekim çalışanlara verilen eğitimlerin karşılığının alınması, Endüstri 4.0 yolunda kritik öneme sahiptir ve daha önce de ifade edildiği gibi Endüstri 4.0'da başarılı olabilmek için teknolojik yeterliliğe olduğu kadar nitelikli iş gücüne de ihtiyaç vardır. Bu kapsamda Doğru ve Meçik'in (2018) çalışmalarında belirttiği gibi, nitelikli iş gücü profiline geliştirilmesi, dijital dönüşüm sürecinin hızlı bir ivme kazanması noktasında ön koşul olarak değerlendirilmelidir.

Araştırma kapsamında sorulan diğer soruda, birçok departmanı ve birimi olan firmaların Endüstri 4.0'a en yatkın birim ya da birimlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Otomotiv sektörü

katılımcılarından elde edilen bulgular değerlendirildiğinde, firma yöneticilerinin ortak bir şekilde fabrika içerisindeki genel iskelet biriminin Endüstri 4.0'a yatkın olduğunu belirttikleri görülmektedir. Aracın genel iskeletinin olduğu pres, kaynak ve boya aşamalarındaki işlemlerin insansız, kaliteli, hızlı, standart ve hatasız olması, katılımcıların görüşünü doğrular niteliktedir. Fabrika içerisinde yapılan gözlemlere de paralel olarak, bu aşamalarda tamamen insandan arındırılmış ileri düzeyde otomasyona dayalı süreçlerin yer aldığı söylenebilir. Genel iskelet birimine ek olarak ise sac atölyelerinde ve bakım biriminde de ileri teknolojiden faydalanılmaktadır. Bu kapsamda otomotiv sektöründe faaliyet gösteren O1, O2 ve O3 firmalarının, Endüstri 4.0'a geçişte daha çok üretim teknolojilerinin gelişimine odaklandıkları söylenebilir. Ancak üretim süreci kapsamında genel iskelet, sac atölyesi ve bakım birimleri dışında Endüstri 4.0'a yatkın birimlerin ya da aşamaların olmadığı görülmüştür. Üretimin diğer aşamalarında, özellikle de aracın iç mekanizması noktasında, Endüstri 4.0'a yönelik faaliyette bulunulmadığı ve bu aşamalarda çalışanların aktif olarak yer aldığı tespit edilmiştir. Bununla birlikte üretimden bağımsız olarak O2 ve O3 firmalarında bilgi işlem biriminin de Endüstri 4.0'a yatkın olduğu görülmüştür. Yeni dönemde veriye ulaşmanın daha kolay olduğu ve firmaların bir veri yığınıyla karşılaştığı düşünüldüğünde, bilgi işlem biriminde verilerin ayrıştırılması, işlenmesi ve saklanması noktasında ileri teknolojilerden faydalanılması, Endüstri 4.0 yolunda oldukça değerlidir.

Gıda sektörü katılımcılarından elde edilen bulgular değerlendirildiğinde ise, katılımcıların ortak bir şekilde "paketleme" ve "bilgi işlem" birimlerinin Endüstri 4.0'a yatkın olduğunu belirttikleri görülmektedir. Fabrika içerisinde yapılan gözlemlere de paralel olarak, üretilen ürünlerin paketleme aşamasında tamamen insandan arındırılmış, ileri otomasyona dayalı bir sürecin olduğunu görmek mümkündür. Ayrıca ürünlerin üretim süreci ve sonraki süreçte izlenebilirliğine yönelik olarak veriye hızlı erişebilme ve veri analizi noktasında, bilgi işlem biriminin de Endüstri 4.0'a yatkın olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bununla birlikte gıda sektörünün çok çeşitli ürün gruplarını içeren geniş çaplı bir sektör olmasından ve araştırmaya dahil edilen firmaların farklı ürün gruplarını üretmesinden dolayı, diğer birimlerin benzerlik göstermesi oldukça zordur. Ancak paketleme ve bilgi işlem birimleri, farklı ürün gruplarını üreten gıda firmalarında da ileri teknolojiyi kullanmaktadır. Ayrıca paketleme ve bilgi işlem birimlerinin haricindeki diğer süreçlerde de büyük oranda ileri otomasyona dayalı robotik üretim yapıldığı görülmektedir. Bu kapsamda araştırma dahil edilen gıda sektörü katılımcılarından elde edilen bulgular temelinde, gıda sektöründeki üretim süreçlerinin diğer sektörlere kıyasla daha temel ve standart işlemlerden oluşması, robotların ve

makinelerin fonksiyonlarının daha temel ve basit olması, robotların ve makinelerin daha basit fonksiyonlara sahip olması sebebiyle finansal olarak teknoloji transferi yapabilmenin daha kolay olması ve gıda sektöründe önemli bir kriter olan hijyen faktörüne en uygun üretim şeklinin robotik üretim olması gibi sebepler, gıda sektöründeki üretim süreçlerinde büyük oranda Endüstri 4.0'a yönelik üretim yapıldığını kanıtlar niteliktedir. Ancak üretim süreçlerinin kontrol aşamasında hala çalışanların olduğu görülmüş ve bunun nedeni olarak ise kontrol işlemini gerçekleştiren teknolojiyi transfer etmenin zor olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Araştırma kapsamında sorulan diğer soruda ise katılımcılara, çalışanlarının ihtiyaç duyulan becerilere sahip olduğu düşünüldüğünde, firmalarındaki çalışan sayısının nasıl etkileneceği sorulmuş ve bu soruyla, firmaların konuya yönelik bakış açılarının ve Endüstri 4.0'ın istihdama olan etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Elde edilen bulgulara göre, Endüstri 4.0 ile birlikte çalışan sayısının nasıl etkileneceği noktasında fikir birliği olmadığı, firmaların farklı görüşlere sahip olduğu görülmektedir. Nitekim literatürde de bu hususta fikir birliği yoktur ve Endüstri 4.0'ın istihdama olan etkisi noktasında iyimser ve kötümser sonuçlar elde edilen birçok çalışma mevcuttur. Bu kapsamda elde edilen bulgular ve literatürdeki çalışmalar değerlendirildiğinde, hükümetler tarafından gerekli önlemler alınmadığı ve istihdamı da içeren doğru bir Endüstri 4.0 politikasına sahip olunmadığı takdirde, istihdamın Endüstri 4.0'dan olumsuz etkileneceği rahatlıkla söylenebilir. Ancak önceden alınacak önlemler ile birlikte Endüstri 4.0'ın istihdam üzerindeki olası olumsuz etkisini ortadan kaldırmak ve toplumun faydalanacağı bir süreci başlatmak mümkündür.

Literatürdeki çalışmalara ve araştırmadan elde edilen bulgulara bakıldığında, özellikle mavi yaka çalışanlar için endişelerin fazla olduğu görülmektedir. Elbette üretimde sağlanacak ileri düzeyde otomasyonla birlikte yeni dönemde insan gücüne duyulan ihtiyaç azalacak ve dolayısıyla mavi yaka çalışanların sayısında azalma görülecektir. Ancak bu durum “mavi yaka çalışan” kavramının ortadan kalkacağı anlamına gelmemektedir. Yeni rol ve becerilere sahip olacak mavi yaka çalışanlar robotların ve makinelerin tamir ve bakımını yapabilecek, üretimde etkinliğin ve verimin artması noktasında alınacak kararlarda faydalı çözümler sunabilecek ve robotlara yeni fonksiyonlar kazandırabilecektir. Diğer sanayi devrimlerinde olduğu gibi birtakım meslekler yok olurken, yeni meslekler ortaya çıkacaktır. Bununla birlikte beyaz yaka çalışanların geleceği için yapılan tahminler ise daha pozitifdir. Yeni teknolojilerin tasarımı ve gelişimi, verilerin analizi, etkili karar alma ve strateji geliştirme gibi konularda daha çok beyaz yaka çalışana ihtiyaç duyulacağı düşünülmektedir. Çalapkulu'nun (2021) da belirttiği gibi, yeni dönemde mühendislik mesleğine duyulan ihtiyaç daha fazla artacak ve yazılım mühendisliği,

bilgisayar mühendisliği, endüstri mühendisliği gibi mühendislik dallarına ek olarak yeni dönemde 3D yazıcı mühendisliği gibi farklı mühendislik dallarına da ihtiyaç duyulacaktır.

Endüstri 4.0'ın istihdam üzerindeki olası olumsuz etkisi, birçok açıdan eline alınabilir. Daha önce de ifade edildiği gibi, Endüstri 4.0'ın istihdam üzerindeki olası olumsuz etkisini ortadan kaldırmak ve toplumun faydalanacağı bir süreci başlatmak için, hükümetler tarafından gerekli önlemler alınmalı ve istihdamı da içeren doğru bir Endüstri 4.0 politikasına sahip olunmalıdır. Böylelikle devletler, kaynak ve enerji kullanımı noktasında yüksek verimlilik sağlayan Endüstri 4.0'ın getirilerinden en iyi şekilde yararlanarak, yeni dönemde ortaya çıkabilecek istihdam sorununun üstesinden gelebilecektir. Bu kapsamda önceki sanayi devrimlerinde olduğu gibi, çalışanların iş yükümlülükleri ve çalışma koşullarında birtakım düzenlemeler yapılması beklenmektedir. Yeni dönemde uzaktan çalışmanın artması, mesai saatlerinin azalması ve buna bağlı olarak vardiya sistemlerindeki sayının artması kuvvetle muhtemeldir. Benzer şekilde Toker (2018) de çalışmasında iş yerinde daha az çalışan, evden çalışmanın ve daha az mesai saatlerinin yaşandığı endüstri toplumlarının oluşacağını ve bu kapsamda artan zamanında tatil, spor, sanat vb. sosyal faaliyetlerle daha fazla meşgul olan ve bu doğrultuda harcama yapan yeni bir toplum profilinin oluşacağını belirtmiştir. Nihayetinde Endüstri 4.0'da üretim maliyetlerinin azalması, kaynak ve enerji verimliliğinin artması, üretimlerin ve buna bağlı olarak ihracatın artmasıyla birlikte sosyal devlet uygulamalarının da giderek artacağı düşünülmektedir. Bu süreçte hem işletme hem de çalışanlar için, Endüstri 4.0'ın getirilerinin farkında olan devletler tarafından teşvikler sağlanacaktır.

Devletler tarafından yapılan sosyal devlet uygulamalarının artması, mesai saatlerinin azalması ve buna bağlı olarak vardiya sistemlerindeki sayının artması, eğitimin istihdam ile ortak bir paydada buluşturularak iş gücünün nitelikli hale getirilmesi, çalışanların Endüstri 4.0'a uygun olmayan ve iş gücüne ihtiyaç duyulan alanlara yönlendirilmesi, maliyet avantajı sağlanmasıyla birlikte daha fazla üretim yapılması ve artan Endüstri 4.0 farkındalığı ile daha fazla firmanın iş dünyasında yer alması gibi gelişmeler, çalışanların işsiz kalma korkusunu ve Endüstri 4.0'ın istihdam üzerindeki olası olumsuz etkisini ortadan kaldıracaktır. Burada önemli olan nokta devletlerin, firmaların ve bireylerin gelişim odaklı bir anlayışa sahip olmasıdır. Tüm paydaşlar Endüstri 4.0'ın farkında olmalı ve buna yönelik olarak sürekli ilerleme kaydetmelidirler. Bu kapsamda birçok yerli ve yabancı yatırım bünyesinde barındıran Türkiye de gereken Endüstri 4.0 politikasına sahip olmalıdır. Türkiye, Endüstri 4.0'a yönelik gelişmiş teknolojik altyapıya ve nitelikli iş gücüne sahip olduğunda, Endüstri 4.0'a yönelik üretim imkânı sağlayacağından ve uluslararası pazarlara açılma noktasında firmalara lojistik avantajı

sağlayacağından dolayı yeniden hem yerel hem de yabancı firmalar için cazip bir üretim merkezi olabilecek ve istihdam açısından fayda sağlanabilecektir.

Araştırma kapsamında sorulan son soruda ise, katılımcılara firmalarının Endüstri 4.0 ile birlikte ortaya çıkan dönüşüme hazır olup olmadıkları sorulmuş ve bu soruyla firmaların, nitelikli iş gücü ve teknolojik yeterlilik noktasında Endüstri 4.0'ın ne ölçüde farkında olduklarının ve Endüstri 4.0'a ne ölçüde adapte olduklarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu kapsamda elde edilen bulgulara ve yapılan gözlemlere göre, analize konu olan tüm firmaların Endüstri 4.0 farkındalıklarının yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Katılımcılar, Endüstri 4.0'a uygun olarak politikalar belirlemenin ve yatırımda bulunmanın rekabet açısından bir gereklilik olduğu belirtmiş, birçok firma gibi kendi firmalarının da bu durumun farkında olduğunu ve çalışmalarını sürdürdüğünü ifade etmişlerdir. Bununla birlikte araştırmaya katılan firma yöneticilerinin çoğunluğunun genç kesimden oluştuğu ve sahip oldukları Endüstri 4.0 farkındalıkları ile istekli bir tavır sergileyip gelişime açık oldukları görülmüştür.

Nitelikli iş gücü açısından değerlendirme yapıldığında, tüm katılımcılar daha önce üçüncü soru kapsamında da belirttikleri gibi kalifiye çalışan eksikliğinin zorluğuna dikkat çekmiş ve nitelikli iş gücüne sahip olmanın dördüncü sanayi devriminde başarılı olma noktasında kritik öneme sahip olduğunu ifade etmişlerdir. Bu kapsamda araştırmaya dahil edilen hem otomotiv hem de gıda sektöründeki firmaların, nitelikli çalışanların firmaya kazandırılmasını ve mevcut çalışanların gelişimlerinin sağlanmasını önemsedikleri ve buna yönelik eğitimlerin sürekli olarak devam etmesi neticesinde çalışanların gelişim gösterdikleri tespit edilmiştir. Firmalar, Endüstri 4.0'ın ileri teknolojiye ve sürdürülebilirliğe hitap eden bir devrim olmasından dolayı, hem mavi yaka hem de beyaz yaka çalışanların yeni dönemde daha nitelikli görevlere ve rollere sahip olacağı farkındadır ve bu kapsamda farklı düzeylerde olmakla birlikte hem mavi yaka hem de beyaz yaka çalışanların teknolojik okuryazarlığa ek olarak problem çözebilme, mantıksal akıl yürütebilme, yaratıcılık, analitik düşünme ve gözlem yeteneği gibi düşünsel yeteneklere sahip olmalarına ihtiyaç duydukları görülmüştür. Dolayısıyla firmalar, nitelikli çalışanlara sahip olma ve çalışanların yeteneklerini en iyi şekilde sergileyebilecekleri, gelişim sağlayabilecekleri, stratejik kararlara dahil olabilecekleri, motivasyon ve firmaya olan bağlılıklarının yüksek olacağı yenilikçi ve yaratıcılığı teşvik eden çalışan odaklı bir örgüt kültürü oluşturma çabası içerisinde. Nitekim elde edilen bulgulara göre katılımcıların, çalışmanın ikinci bölümünde yer verilen “yetenek yönetimi” gibi insan kaynakları yönetimi uygulamalarını ve politikalarını bu çerçevede oluşturdukları ve bu kapsamda geçmiş dönemlere kıyasla çalışanların firma içerisindeki rolü ve öneminin arttığı

tespit edilmiştir. Bununla birlikte yeni dönemde firmaların, yetenek yönetimi yaklaşımına ek olarak farklılıkların yönetimi ve psikolojik sermaye yaklaşımlarına da sahip olması gerektiği düşünülmektedir. Yaratıcılığın ve yeniliğin önemli değerler olarak görüldüğü Endüstri 4.0’da, farklı özelliklere ve değerlere (kültür, fikir, deneyim, din, alışkanlık vb.) sahip çalışanlar, müşterilerin de çeşitli profillere sahip olduğu düşünüldüğünde, firmalar için önemli bir kazanım olacaktır. Bu kapsamda firmalar, farklılıkların yönetimi yaklaşımını benimseyerek müşterilere en iyi hizmeti verebilir. Etkili bir farklılıkların yönetimi yaklaşımına sahip olmak için ise, birtakım uygulamalara (engelli çalışanlara uygun iş yeri tasarımı, işletme yemekhanesinde çeşitli yemek türleri, çeşitli inançlara yönelik ibadet yerleri vb.) ve çatışmaları önleyecek etkili bir liderlik yapısına sahip olunmalı ve nitelikli çalışanlar teşvik edilebilmelidir. Psikolojik sermaye yaklaşımı ise, özellikle nitelikli çalışanları seçme aşamasında önem kazanmaktadır ve firmalar uyguladıkları prosedürler ile psikolojik sermaye seviyeleri yüksek olan adayları tercih ederek avantaj sağlamaktadır.

Nihayetinde Endüstri 4.0’da başarılı olmak için teknolojik yeterlilik kadar nitelikli çalışana sahip olmak da belirleyicidir ve firmaların, nitelikli çalışanları elde edebilmesi, elde tutabilmesi ve onların gelişimini sağlayabilmesi noktasında etkili bir insan kaynakları yönetimine sahip olması gerekmektedir. Chai ve Sutner (2020)’nin de belirttiği gibi, bir firma çalışanları kadar iyidir ve insan kaynakları yönetimi, firmanın performansının yükselmesinde ve rekabet avantajı elde etmesinde belirleyici rol oynar. Bu kapsamda firmaların insan kaynakları departmanına düşen görev, yeni dönemde yeniliğe ve yaratıcılığa açık bir örgüt kültürü oluşturmaktır. Bununla birlikte yapılan teknolojik yatırımlara göre insan kaynakları planlamasının düzenli olarak güncellenmesi, araştırma kapsamında sorulan dördüncü soruda belirtilen beceriler dikkate alınarak personel seçme ve yerleştirmenin yapılması, hangi çalışanın hangi eğitime ihtiyaç duyduğu belirlenerek personel eğitime ve geliştirme kapsamında çalışanlara seminer gibi metotlarla eğitim verilmesi, adil ve şeffaf bir anlayışla performans değerlendirmelerinin yapılması, çalışanların gelişimleri doğrultusunda izleyecekleri yolun farkında olacakları iyi bir kariyer yönetimine sahip olunması ve çalışanları cezbeden ve motive eden iyi bir ücret yönetimine sahip olunması, yeni dönemdeki insan kaynakları yönetiminin başarısında belirleyici olacaktır.

Teknolojik yeterlilik açısından değerlendirme yapıldığında, tüm katılımcılar daha önce üçüncü soru kapsamında da belirttikleri gibi yüksek yatırım maliyetinin zorluğuna dikkat çekmiş ve yeterli teknolojik altyapıya sahip olmanın dördüncü sanayi devriminde başarılı olma noktasında kritik öneme sahip olduğunu ifade etmişlerdir. Daha önce de ifade edildiği gibi gıda

sektöründeki üretim süreçlerinin diğer sektörlere kıyasla daha temel ve standart işlemlerden oluşması, robotların ve makinelerin fonksiyonlarının daha temel ve basit olması, robotların ve makinelerin daha basit fonksiyonlara sahip olması sebebiyle finansal olarak teknoloji transferi yapabilmeyenin daha kolay olması ve gıda sektöründe önemli bir kriter olan hijyen faktörüne en uygun üretim şeklinin robotik üretim olması gibi sebeplerden dolayı, gıda sektöründeki üretim süreçlerinde büyük oranda Endüstri 4.0'a yönelik üretim yapılabilmektedir. Nitekim elde edilen bulgulara göre, araştırmaya dahil edilen gıda sektörü firmalarının otomotiv sektörü firmalarına kıyasla teknolojik yeterliliğinin yüksek olduğu ve özellikle de çalışanların işe gelememesi sebebiyle üretimde aksaklıkların yaşandığı Covid-19 pandemisi sonrasında, üretim sürecinde büyük oranda ileri otomasyona dayalı robotik üretim yapıldığı sonucuna ulaşılmıştır. Bununla birlikte araştırmaya dahil edilen tüm firmalarda benzer Endüstri 4.0 teknolojilerinin kullanıldığı tespit edilmiştir. Firmaların, üretim süreçlerinde yer alan akıllı robotlara ek olarak verilere ulaşılması, analiz edilmesi ve güvenle saklanması noktasında bulut bilişim teknolojisi, büyük veri ve siber güvenlik teknolojileri ile cihazların ve makinelerin birbirine bağlı olmasını sağlayan nesnelere interneti teknolojilerinden büyük oranda faydalandıkları görülmektedir. Katılımcıların kullandıkları Endüstri 4.0 teknolojilerinin büyük oranda benzerlik göstermesi, söz konusu teknolojilerin diğer teknolojilere göre daha kolay anlaşılabilir, daha düşük maliyetli ve daha erişilebilir olmasıyla ilişkilendirilebilir. Söz konusu teknolojilere ek olarak ise siber fiziksel sistemler ve akıllı fabrika teknolojilerinden de temel düzeyde faydalandığı tespit edilmiştir.

Araştırma amacına yönelik olarak Türkiye'de faaliyette bulunan otomotiv ve gıda sektörlerindeki firmaların Endüstri 4.0'a yönelik mevcut algıları, üretim anlayışları, teknolojik yeterlilikleri ve insan kaynakları yönetimleri değerlendirildiğinde, gıda sektörünün otomotiv sektörüne kıyasla Endüstri 4.0'a daha uygun ve daha hazır olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuca ulaşılmasındaki sebepler aşağıda sıralanmıştır:

- Gıda sektöründe KOBİ ile büyük ölçekli işletmelerin teknolojik yeterlilikleri arasında büyük bir fark olmadığı görülmüştür. Daha önce de ifade edildiği gibi, gıda sektöründeki üretim süreçlerinin otomotiv sektörüne kıyasla daha basit ve yalın halde olması ile birlikte kullanılan makine ve robotlar da daha basit fonksiyonlu ve dolayısıyla daha az maliyetlidir. Bu sebeple teknolojik yeterlilik noktasında gıda sektörünün otomotiv sektörüne kıyasla Endüstri 4.0'a daha hazır olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

- Araştırma kapsamında elde edilen bulgulara göre, gıda sektöründeki otomasyon ve akıllı robot kullanım düzeyinin otomotiv sektörüne kıyasla yüksek olduğu ve bu doğrultuda üretim sürecinde daha az çalışanın yer aldığı belirlenmiştir. Buna karşılık otomotiv sektöründeki firmaların üretim süreçlerinde birkaç aşama dışında çalışanların sürekli olarak yer aldığı görülmüştür.
- Yakın zamanda küresel bir salgın olarak ortaya çıkan Covid-19 pandemisi, ileri otomasyona dayalı üretim sisteminin önemini bir kez daha ortaya çıkarmıştır. Bu süreçte özellikle gıda ürünlerine olan talep oldukça artmış, ancak çalışanların virüs kapmasından dolayı işe gelememeleri üretimde aksaklıklara sebep olmuştur. Bu kapsamda gıda firmalarının yüksek talebi karşılamak ve üretimlerini artırmak amacıyla daha fazla teknolojik yatırımda bulunduğu ve üretim sürecinde büyük oranda ileri otomasyona dayalı robotik üretim yapıldığı sonucuna ulaşılmıştır.
- Gıda sektöründe önemli bir kriter olan hijyen faktörüne ve gerekli olan gıda kalitesine en uygun üretim şeklinin robotik üretim olması, gıda firmalarının teknolojik yatırımda bulunmasını tetiklemiş ve söz konusu durum üretim sürecinde büyük oranda ileri otomasyona dayalı robotik üretim yapılmasına ve Endüstri 4.0 teknolojilerinden daha fazla yararlanılmasına imkan sağlamıştır.
- Elde edilen bulgulara göre, gıda sektöründe teknoloji transferi yapabilmenin otomotiv sektörüne kıyasla daha az maliyetli olduğu ve bu kapsamda gıda firmalarının daha girişimci bir profile sahip olduğu görülmüştür. Gıda firmaları, teknoloji transferinde deneme-yanılma noktasında fazla çekimser olmazken, bu durum otomotiv firmaları için tam tersi olabilmektedir.
- Gıda sektörü, temel ihtiyaca dayalı ürünlerin üretildiği bir sektör olduğundan dolayı, daha çok öncelik verilmesi gereken bir sektördür. Bu kapsamda kaynakların giderek azaldığı dünyamızda, en çok gıda sektörüne öncelik verilerek yatırımların yapılması ve bunun sonucunda üretimde sürecindeki otomasyon düzeyinin yüksek olması doğaldır.
- Gıda sektöründeki üretim süreçlerinin otomotiv sektörüne kıyasla daha basit ve yalın halde olması ile kullanılan makine ve robotların da daha basit fonksiyonlu olması, çalışanlardan beklenen becerilerin otomotiv sektörüne göre daha basit düzeyde olmasına sebep olabilir. Söz konusu durum, gıda sektöründe nitelikli çalışana erişme ihtimalini artıracaktır.

- Elde edilen bulgulara göre, gıda firmalarında mevsimsel stok haricinde fabrika içi stok olmadığı, buna karşılık otomotiv fabrikalarında ise birçok aşamada stok yapıldığı tespit edilmiştir. Söz konusu durum, araştırmaya dahil edilen gıda firmalarında makine ve robotların birbirleriyle etkileşim ve iletişim halinde olduğunu ve üretim sürecinde büyük oranda ileri otomasyona dayalı robotik üretim yapıldığını göstermektedir.
- Otomotiv sektöründeki teknoloji transferleri genellikle yurt dışından yapıldığından dolayı, firmalar maliyet anlamında zorlanmaktadır. Buna karşın gıda sektöründeki teknoloji transferleri yerel firmalardan da sıklıkla yapılabilmekte ve böylece gıda firmaları otomotiv firmalarına göre maliyet anlamında daha kolay teknolojik yatırım gerçekleştirebilmektedir.

Literatürdeki çalışmalara bakıldığında, araştırmanın sonucuna yönelik benzer (Alkan, 2022; Sarı, 2020; Aktop ve Aktop, 2017; Ötleş ve Özyurt, 2016; Mutlu, 2019) ve farklı (Yüksekbilgili ve Çevik, 2018; Fırat ve Fırat, 2017; Ulusoy, 2019) sonuçlara ulaşılan çalışmaların olduğu görülmektedir. Alkan (2022) çalışmasında, gelecekte akıllı fabrikalarda kullanılması düşünülen birçok teknolojinin günümüz gıda sektöründe kullanıldığını vurgulamıştır. Sarı (2020) çalışmasında, gıda sektörünün Endüstri 4.0'a uygunluğuna vurgu yapmış, gıda kalitesi ve güvenliğinin artması ile atık oranının azalması noktasında gıda sektörünün Endüstri 4.0'dan en yüksek faydayı sağlayacak sektör olacağını belirtmiştir. Aktop ve Aktop (2017) çalışmalarında, gıda sektörünün mevcut durumu ve ihtiyaçları göz önüne alındığında, yakın gelecekte Endüstri 4.0'ın gıda sektöründe başarılı bir şekilde uygulanacağını ifade etmişlerdir. Ötleş ve Özyurt (2016) çalışmalarında, gıda endüstrisinin diğer endüstrilere göre Endüstri 4.0'dan daha fazla yararlandığı ve bu durumun yalnızca büyük ölçekli firmalar için değil, KOBİ'ler için de geçerli olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Bununla birlikte gıda sektörünün diğer sektörlerle göre hijyen ve güvenlik gibi farklı önceliklere sahip olduğu ve bu kapsamda gıda firmalarının ileri düzeyde otomasyona ve robot kullanımına sahip olarak, Endüstri 4.0 entegrasyonunu tamamlayan firmalar arasında ilk sıralarda olacağı ifade edilmiştir. Mutlu (2019) çalışmasında, otomotiv sektöründe Endüstri 4.0 çalışmalarının sürdüğü ancak hâlen üretim süreçlerinde çok sayıda çalışanın olduğu sonucuna ulaşmıştır. Yüksekbilgili ve Çevik (2018), Endüstri 4.0'a yönelik teknolojinin en etkin ve en belirgin şekilde otomotiv sektöründe kullanıldığı sonucuna ulaşmışlardır. Fırat ve Fırat (2017) çalışmalarında, gıda endüstrisindeki robot kullanımının ve robotik üretimin son yıllarda artış gösterse de otomotiv endüstrisi ile aynı hızda olmadığı sonucuna ulaşmışlardır. Ulusoy (2019) ise, Türkiye'de

Endüstri 4.0 teknolojisinin kullanımı açısından en uygun ve öncül sektörün otomotiv sektörü olduğunu ifade etmiştir.

Sonuç olarak ulusal ve uluslararası piyasadaki öneminden dolayı Endüstri 4.0 çalışmalarının ve teknolojilerinin ilk örnekleri otomotiv sektöründe görülse de, elde edilen bulgular ve yapılan gözlemler sonucunda gıda sektörünün otomotiv sektörüne göre mevcut durumda Endüstri 4.0'a daha hazır ve uygulayıcı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ancak otomotiv sektöründe de Endüstri 4.0'a yönelik farkındalığın yüksek olduğu ve girişimlerde bulunduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte araştırmaya dahil edilen tüm firmaların, Endüstri 4.0'a geçiş sürecinde kısmi dönüşümler gerçekleştirdiği, fakat henüz yolun başında oldukları ve uzun mesafeler katetmeleri gerektiği görülmüştür. Bu noktadan hareketle Türkiye açısından da değerlendirme yapıldığında, katılımcıların görüşleri kapsamında elde edilen bulgulara paralel olarak, her ne kadar devlet tarafından teşvikler sağlansa ve konuyla ilgili birtakım farkındalık girişimlerinde bulunulsa da, ülke olarak henüz planlama döneminde olduğumuz ve uygulama aşamasına geçemediğimiz belirlenmiştir. Araştırmanın bu sonucu, literatürde Türkiye'nin Endüstri 4.0 düzeyi ile ilgili yapılan çalışmaların (Öztürk ve Alaşahan, 2019; Kaygın vd., 2019; Dil ve Esmer, 2020; Yıldız ve Fırat, 2020; Ünlü ve Atik, 2018; Sözen ve Mescioğlu, 2019; Özkurt, 2016; Akkuşçu, 2019; Göv ve Erdoğan, 2020; Taş, 2018; Bulut ve Akçacı, 2017; Çavdar, 2019; Yüksekbilgili ve Çevik, 2018) sonuçları ile örtüşmektedir. Nihayetinde Endüstri 4.0'ın yapısını, kapsamını ve felsefesini anlamak, yeni dönemde küresel şirketlerle ya da gelişmiş ülkelerle rekabet edebilme noktasında kritik öneme sahiptir. Bu kapsamda Türkiye'nin öncelikli olarak kendi adına bir durum tespiti yapması ve bu doğrultuda stratejik bir yol çizmesi gerekmektedir. Diğer bir ifadeyle bireylerin, firmaların ve devletlerin aktif rol oynayacağı yeni dünya düzeninde devletimiz, dönüşüm sürecine rehberlik etmeli ve tüm paydaşları kapsayacak şekilde net bir yol haritası oluşturmalıdır. Zira Endüstri 4.0 bir tercih değil, zorunluluktur.

KAYNAKÇA

- Ab Market** (2020, 3 Ağustos). *Endüstri 4.0'da yatay ve dikey entegrasyon*. [Erişim:11.01.2022, <https://abmarketotomasyon.com/endustri-4-0da-yatay-ve-dikey-entegrasyon/>]
- Akbaş, B.** (2020, 23 Ocak). *Endüstri 4.0 nedir?*. enpro. [Erişim:11.01.2022, <https://enprobilisim.com/endustri-4-0-nedir/>]
- Akdemir, B., & Açıan, A. M.** (2017). Psikolojik sermaye ve iş tatmini ilişkisini belirlemeye yönelik bir araştırma. *Akademik Yaklaşımlar Dergisi*, 8(2), 57-79.
- Akın, F.** (2012). Gıda ürünleri ve içecek sanayinin ekonomik özellikleri. *Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 14(3), 17-70.
- Akkuşcu, H. İ.** (2019). *Endüstri 4.0'ın çalışma hayatına etkisi: Bursa örneği* (Master's thesis, Bursa Uludağ Üniversitesi).
- Aksoy, S.** (2017). Değişen teknolojiler ve endüstri 4.0: endüstri 4.0'ı anlamaya dair bir giriş. *SAV Katkı*, 4, 34-44.
- Aktop, S., & Aktop, V. S.** (2017). Gıda Endüstrisinde Akıllı Üretim Dönemi ve Endüstri 4.0. 1. *Tarım ve Gıda Etiği Kongresi (Uluslararası katılımlı)*, 135.
- Alayoğlu, N.** (2010). İnsan kaynakları yönetiminde yeni dönem: yetenek yönetimi. *Gazi Üniversitesi Ticaret ve Turizm Eğitim Fakültesi Dergisi*, (1), 68-97.
- Alçın, S.** (2019). Endüstri 4.0 ve kültürel rekabette yeni eğilimler. *ASD Ambalaj Kongresi 2019 Uluslararası Ambalaj Sanayi Kongresi*. [Erişim:11.01.2022, <https://ambalajkongresi.org/zcms/public/files/2019/sinan-alcin-istanbul-kultur-universitesi-3098.pdf>]
- Alkan, M.A.** (2022). Gıda sektörü ve endüstri 4.0. endüstri 4.0. [Erişim: 20.03.2022, <https://www.endustri40.com/gida-sektoru-ve-endustri-4-0/>]
- Arcak, C.G.** (2022, 17 Mayıs). *Bireysel ve örgütsel gelişim için "pozitif psikolojik sermaye"*. CANELGURGEN.COM. [Erişim: 17.05.2022, <http://www.canelgurgun.com/2014/03/22/bireysel-ve-orgutsel-gelisim-icin-pozitif-psikolojik-sermaye/>]
- Arık, E.** (2021). *Gıda sektöründe doğrusal programlama tekniği ile üretim planlaması: sirke üretimi uygulaması* (Master's thesis, Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü).
- Armstrong, M.** (2006). A handbook of human resource management practice. Kogan Page Publishers.
- Asiltürk, A.** (2018). İnsan Kaynakları Yönetiminin Geleceği: İK 4.0. *Journal of Awareness (JoA)*, 3(Special), 527-544.

Aslam, H. D., Aslam, M., Ali, N., Habib, B., & Jabeen, M. (2013). A historical view of human resource management practice: Literature review. *International Journal of Human Resource Studies*, 3(2), 126-137.

Atasever, M., & Küçükgöl, E. (2019). *Psikolojik sermaye ve yöneticilik*. İksad Yayınevi. [Erişim: 16.05.2022, <https://iksadyayinevi.com/wp-content/uploads/2020/03/PS%C4%B0KOLOJ%C4%B0K-SERMAYE-VE-Y%C3%96NET%C4%B0C%C4%B0L%C4%B0K.pdf>]

Auto World (2017, 19 Mayıs). “Endüstri 4.0 İçin Daha Da Hızlanmamız Gerekıyor”. [Erişim: 18.12.2021, <https://www.autoworlddergisi.com/endustri-4-0-icin-daha-da-hizlanmamiz-gerekiyor/>]

Aydın, İ. (2006). *Tarihsel gelişim sürecinde insan kaynakları yönetimi anlayışı, amaçları ve fonksiyonları* (Master's thesis, Eğitim Bilimleri Enstitüsü).

Aydın, N. (2021, 1 Şubat). *Almanya'nın endüstri 4.0 vizyonu*. endüstri 4.0. Siemens. [Erişim: 11.01.2022, <https://www.endustri40.com/almanyain-endustri-4-0-vizyonu/>]

Baskak, M. & Mihçioğlu, E. (2004). *Otomotiv endüstrisinde ana firma-tedarikçi ilişkileri ve bir anket uygulaması*. TMMOB Makine Mühendisleri Odası. [Erişim: 19.07.2022, http://www1.mmo.org.tr/resimler/dosya_ekler/1e567798fc9ccd2_ek.pdf]

Başbuğ, A. K., & Evlimoğlu, U. (2020). Otomotiv Sektörünün Türkiye Ekonomisini Makroekonomik Olarak Etkileme Mekanizmaları ve Sektöre Yönelik Bir Analiz. *Third Sector Social Economic Review*, 55(1), 134-154.

Baysal, Ö. (2021). *Dünyada ve türkiyede otomotiv*. Erdeğer. [Erişim: 11.06.2022, <https://erdeger.com.tr/assets/img/katalog/dunyada-ve-turkiyede-otomotiv.pdf>]

Beardwell, J., & Claydon, T. (Eds.). (2007). *Human resource management: A contemporary approach*. Pearson Education.

Becker, B E, Huselid, M A, Pickus, P S and Spratt, M F (1997) HR as a source of shareholder value: research and recommendations, *Human Resource Management*, Spring, 36(1), pp 39–47.

Becosan (2020, 2 Temmuz). *Endüstri 4.0, dördüncü sanayi devrimi*. [Erişim: 11.01.2022, <https://www.becosan.com/tr/endustri-4-0-dorduncu-sanayi-devrimi/>]

Benligiray, S. (2018). *Örgütlerde insan kaynakları yönetimi*. Anadolu Üniversitesi. [Erişim: 12.05.2022, <https://ets.anadolu.edu.tr/storage/nfs/IKY102U/ebook/IKY102U-13V2S1-8-0-1-SV1-ebook.pdf>]

Bıçakçı, N. (2019, 14 Ocak). *Endüstri 4.0 teknolojileri*. Sanayinin Dijital Dönüşümü. [Erişim: 11.01.2022, <https://www.sanayinindijitaldonusumu.com/endustri-4-0-teknolojileri/>]

Blommfield, G., “The World Automotive Industry”, David & Charles Inc., Vermont, 1978.

- Bontis, N., Dragonetti, N. C., Jacobsen, K., & Roos, G.** (1999). The knowledge toolbox:: A review of the tools available to measure and manage intangible resources. *European management journal*, 17(4), 391-402.
- Boxall, P. F., Purcell, J., & Wright, P. M.** (Eds.). (2007). The Oxford handbook of human resource management. Oxford Handbooks.
- Bulu, M., Eraslan, İ. H., & Barca, M.** (2007). Türk Gıda Sektörünün Uluslararası Rekabetçilik Düzeyinin Analizi. *Afyon Kocatepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 9(1), 311-335.
- Bulut, E., & Akçacı, T.** (2017). Endüstri 4.0 ve inovasyon göstergeleri kapsamında türkiye analizi. *ASSAM Uluslararası Hakemli Dergi*, 4(7), 55-77.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç-Çakmak, E., Akgün, Ö., Karadeniz, Ş., & Demirel, F.** (2011). Bilimsel araştırma yöntemleri. Pegem Akademi Yayıncılık.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç-Çakmak, E., Akgün, Ö., Karadeniz, Ş., & Demirel, F.** (2014). Bilimsel araştırma yöntemleri. Pegem Akademi Yayıncılık.
- Calp, M. H., Bahçekapılı, E., & Berigel, M.** (2018). Endüstri 4.0 Kapsamında Akıllı Fabrikaların İncelenmesi.
- Cappelli, P., & Crocker-Hefter, A.** (1996). Distinctive human resources are firms' core competencies. *Organizational dynamics*, 24(3), 7-22.
- Chai, W., & Sutner, S.** (2020). *Human resource management (HRM)*. TechTarget. [Erişim: 17.05.2022, <https://www.techtarget.com/searchhrsoftware/definition/human-resource-management-HRM>]
- Chulanova, Z.** (2019). Professional standards as a factor of adaptation of human resources to the industry 4.0: approaches to development and implementation. *Journal of Human Resource Management*, 22(1), 12-20.
- Cingöz, A., & Akdoğan, A.** (2013). İnsan Kaynakları Yönetiminin Stratejik Bir Boyut Kazanması İçin Gerçekleştirilen Faaliyetlerin Belirlenmesine Yönelik Bir Araştırma. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, (42), 91-122.
- Collings, D. G., Wood, G. T., & Szamosi, L. T.** (Eds.). (2018). Human resource management: A critical approach. Routledge.
- Coşkun, R.** (2019, 25 Ağustos). *İnsan kaynakları yönetiminin amaçları nelerdir?*. İşTeik. [Erişim: 17.05.2022, <https://www.isteik.com/insan-kaynaklari-yonetiminin-amaclari/>]
- Çalapkulu, S.** (2021, 6 Ocak). Sanayi devrimleri ve endüstri 4.0. Sektörüm. [Erişim:11.01.2022, <https://www.sektorumdergisi.com/sanayi-devrimleri-ve-endustri-4-0/>]
- Çalık, Ç.** (2016, 14 Kasım). *Beyaz yaka istifa oranları artıyor mu?*. Kariyer.net. [Erişim: 17.05.2022, <https://www.kariyer.net/ik-blog/beyaz-yaka-istifa-oranlari-artiyor-mu/>]
- Çalık, Ç.** (2016, 16 Kasım). *İnsan kaynakları uzmanının yeni rolleri*. Kariyer.net. [Erişim: 17.05.2022, <https://www.kariyer.net/ik-blog/insan-kaynaklari-uzmaninin-yeni-rolleri/>]

Çavdar, S. S. (2019). *Endüstri 4.0 ve işgücü piyasası'na yansımaları*. Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Çalışma Ekonomisi ve Endüstri İlişkileri Anabilim Dalı, Trabzon.

Çetin, C., Arslan, M. L., & Dinç, E. (2014). İnsan kaynakları yönetimi. Beta Basım Yayım Dağıtım Yayınları.

Çevik, D. (2017, 29 Mayıs). *Sanayi devrimlerinin süreci ve 4. sanayi devrimi*. Alomaliye. [Erişim:11.01.2022, <https://www.alomaliye.com/2017/05/29/sanayi-devrimlerinin-sureci-4-sanayi-devrimi/>]

Davutoğlu, N. A., Akgül, B., & Yıldız, E. (2017). İşletme Yönetiminde Sanayi 4.0 Kavramı İle Farkındalık Oluşturarak Etkin Bir Şekilde Değişimi Sağlamak1 Öz. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 5(52), 544-567.

de Paula Ferreira, W., Armellini, F., & De Santa-Eulalia, L. A. (2020). Simulation in industry 4.0: A state-of-the-art review. *Computers & Industrial Engineering*, 106868.

Değirmenci, B. (2015). İnsan Kaynakları Yönetiminde Güncel Yaklaşımlar: Yetenek Yönetimi. Canik Başarı Üniversitesi, Kültür ve Medeniyet, *Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 1(2), 63-86.

Deloitte, (2020). Understanding The Sector Impact of Covid19; Consumer Products: Food&Beverage; 25 Mart 2020.

Demir, M., & Tuncay, A. G. M. (2012). Türk Gıda Sektörünün Faaliyet Ve Kârlılık Oranları Açısından Analizi: İmkb Gıda Sektöründe İşlem Gören İşletmeler Üzerinde Bir Araştırma (2000-2008 DÖNEMİ). *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 17(2), 367-392.

Demir, S. (2016). *İnsan kaynakları yönetiminin bir fonksiyonu olarak iş sağlığı ve güvenliği* (Master's thesis, Uludağ Üniversitesi).

Demiral, G. (2019). Endüstri 4.0'ın İnsan Kaynaklarına Yönelik Etkileri: Teknolojik Değişim Farkındalığı Üzerine Bir Araştırma. *EKEV Akademi Dergisi*, (80), 191-208.

Demirel, Y., & Yaşarsoy, E. (2018). *İnsan kaynakları ve yetenek yönetimi ilişkisi*. ACADEMIA. [Erişim: 16.05.2022, https://www.academia.edu/26432072/%C4%B0nsan_Kaynaklar%C4%B1_ve_Yetenek_Y%C3%B6netimi_%C4%B0li%C5%9Fkisi]

Derdin, Y. (2020). *Konaklama işletmelerinde endüstri 4.0 kavramına ilişkin bilgi ve farkındalık düzeyinin belirlenmesi* (Master's thesis, Gaziantep Üniversitesi).

Derya, H. (2018). Endüstri Devrimleri ve Endüstri 4.0. *GÜ İslahiye İİBF Uluslararası E-Dergi*, 2(2), 1-20.

Dil, E., & Esmer, A. H. (2020). Firmaların Endüstri 4.0 Stratejilerine Dair Bir Araştırma. *Stratejik Yönetim Araştırmaları Dergisi*, 3(1), 85-110.

Doğru, B., & Meçik, O. (2018). Türkiye’de Endüstri 4.0’in İşgücü Piyasasına Etkileri: Firma Beklentileri. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 23(Endüstri 4.0 ve rgtsel Değişim zel Sayısı), 1581-1606.

Doğuş Otomotiv (2021). *Türkiye ekonomisi ve otomotiv sektörü*. [Erişim: 18.12.2021, <https://www.dogusotomotiv.com.tr/faaliyet-raporu-2021/otomotivsektoru.html>]

Douaioui, K., Fri, M., & Mabrouk, C. (2018, April). The interaction between industry 4.0 and smart logistics: concepts and perspectives. *In 2018 international colloquium on logistics and supply chain management (LOGISTIQUA)* (pp. 128-132). IEEE.

Dünya Atlası (2017, 14 Temmuz). *Otomotiv endüstrisi hakkında her Şey*. [Erişim: 18.05.2022, <https://www.dunyaatlası.com/otomotiv-endustrisi-hakkında-her-sey/>]

Ege Bölgesi Sanayi Odası (EBSO) (2015). *Sanayi 4.0 uyum sağlayamayan kaybedecek*. [Erişim:11.01.2022, http://www.ebso.org.tr/ebsomedia/documents/sanayi-40_88510761.pdf]

Economy-Pedia (2022). *Gıda endüstrisi*. [Erişim: 18.04.2022, <https://tr.economy-pedia.com/11032029-food-industry/>]

Eldem, M. O. (2017). *Endüstri 4.0*. TMMOB EMO Ankara Őubesi Haber Bülteni, 3(2). [Erişim:11.01.2022, https://www.emo.org.tr/ekler/09287020c96f18a_ek.pdf?dergi=11111]

Ergün, E., Erdal, Ő. E. N., & Osman, İ. R. İ. (2020). Endüstri 4.0 erevesinde Firmaların Organizasyon Yapılarının İnsan Kaynakları Rollerine Etkisi. *Business & Management Studies: An International Journal*, 8(3), 3393-3423.

Farcas, A. C., Galanakis, C. M., Socaciu, C., Pop, O. L., Tibulca, D., Paucean, A., Jimborean, M. A., Fogarasi, M., Salanta, L. C., Tofana, M., & Socaci, S. A. (2021). Food Security during the Pandemic and the Importance of the Bioeconomy in the New Era. *Sustainability*, 13, 1-11.

Fırat, S.., & Fırat, O.Z. (2017). *Gıda ve içecek sektöründe endüstri 4.0 devrimi: otomasyon ve robotlar*. ResearchGate. [Erişim: 20.03.2022, https://www.researchgate.net/publication/320268468_Gıda_ve_Iecek_Sektrnde_Endstri_40_Devrimi_Otomasyon_ve_Robotlar]

Fonseca, L. M. (2018, October). Industry 4.0 and the digital society: concepts, dimensions and envisioned benefits. *In Proceedings of the international conference on business excellence* (Vol. 12, No. 1, pp. 386-397).

Foodelphi (2022, 18 Mayıs). *Gıda işleme ilkeleri ve makineleri*. [Erişim: 20.05.2022, <https://www.foodelphi.com/gıda-isleme-ilkeleri-ve-makineleri/>]

Gabaçlı, N., & Uzunöz, M. (2017, October). IV. Sanayi devrimi: Endüstri 4.0 ve otomotiv sektörü. *In ICPESS* (International Congress on Politic, Economic and Social Studies) (No. 3).

George, A. S., & George, A. H. (2020). Industrial revolution 5.0: the transformation of the modern manufacturing process to enable man and machine to work hand in hand. *Journal of Seybold Report ISSN NO*, 1533, 9211.

Gıda ve Beslenme Derneği (GBD) (2017). *Tarımın tarihsel gelişimi*. [Erişim: 20.03.2022, <http://gidabeslenme.org/tarimin-tarihsel-gelisimi/>]

Gilbert, J. A., Stead, B. A., & Ivancevich, J. M. (1999). Diversity management: A new organizational paradigm. *Journal of business ethics*, 21(1), 61-76.

Gilchrist, A. (2016). Industry 4.0: the industrial internet of things. *Apress*.

Gönen, S., & Rasgen, M. (2019). Endüstri 4.0 ve muhasebenin dijital dönüşümü. *Manas Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 8(3), 2898-2917.

Görener, A., & Görener, Ö. (2008). Türk otomotiv sektörünün ülke ekonomisine katkıları ve geleceğe yönelik sektörel beklentiler. *Journal of Yaşar University*, 3(10), 1213-1232.

Görener, Ö., & Görener, A. (2008). Otomotiv Endüstrisinin Türkiye Ekonomisindeki Yeri: Sektörel Bir İnceleme. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 7(26), 306-319.

Göv, S. A., & Erdoğan, D. (2020). Dördüncü Endüstri Devriminin (Endüstri 4.0) Neresindeyiz?. *İstanbul Gelişim Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 7(2), 299-318.

Gubán, M., & Kovács, G. (2017). Industry 4.0 Conception. *Acta Technica Corviniensis-Bulletin of Engineering*, 10(1).

Gümrük ve Ticaret Bakanlığı (2017). *Esnaf ve sanatkârlar özelinde sektör analizleri projesi gıda sektörü*. [Erişim: 18.12.2021, <https://ticaret.gov.tr/data/5d418db313b87639ac9dfff1/G%C4%B1da%20Sekt%C3%B6r%C3%BC.pdf>]

Gündoğmuş, E., Çolak, F., & Vardarlıer, P. (2021). İşletmelerde yetenek yönetimi uygulamaları. *Sakarya Üniversitesi İşletme Enstitüsü Dergisi*, 161-166.

Güneş, V. (2019, 30 Ekim). *Bulut bilişim (cloud computing) nedir?*. Medium. [Erişim: 11.01.2022, <https://medium.com/@veysel.gunes36/bulut-bili%C5%9Fim-cloud-computing-nedir-78bdc5e7b0d1>]

Günindi, O. V. (2015). *Çağdaş İnsan Kaynakları Yönetimi Anlayışının Gelir İdaresi Başkanlığı İnsan Kaynakları Yönetimi Anlayışına Etkisi* (Master's thesis, İstanbul Gelişim Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü).

Gürün, F. (2019). Endüstri 4.0 ve beşeri sermayenin geleceği. *In Journal of Social Policy Conferences* (No. 76, pp. 67-88).

Haslinda, A. (2009). Evolving terms of human resource management and development. *The journal of International social research*, 2(9), 180-186.

Hatipoğlu, A. (2021). Covid-19 Pandemisinin Küresel Gıda Tedarik Zincirine Etkileri.

Hatipoğlu, C., & Tunacan, T. (2020). Bilecik Organize Sanayi Bölgesinde Bulunan İşletmelerin Endüstri 4.0 Açısından Durum Değerlendirmesi. *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 12(4), 3689-3701.

Heathfield, S. (2021, February 28). *What is human resource management?*. Thebalancecareers. [Erişim: 17.05.2022, <https://www.thebalancecareers.com/what-is-human-resource-management-1918143>]

Humphrey, J., & Memedovic, O. (2003). The global automotive industry value chain: What prospects for upgrading by developing countries. *UNIDO Sectorial Studies Series Working Paper*.

Imm, J. (2021). *The importance of hr management*. North Central College. [Erişim: 17.05.2022, <https://www.northcentralcollege.edu/news/2021/06/04/importance-hr-management>]

İslam, A. (2020, December 25). *System integration: a step towards industry 4.0*. Textile Focus. [Erişim: 11.01.2022, <https://textilefocus.com/system-integration-step-towards-industry-4-0/>]

İçingür, Y., & Çengelci, A. (2001). Türkiye’de otomotiv endüstrisinin sektörel analizi. *Selcuk University Journal of Engineering Sciences*, 1(3).

İlhan, R. (2020). *Endüstri 4.0 nedir?*. Otonom Fabrika. [Erişim: 11.01.2022, <https://www.otonomfabrika.com/4-sanayi-devrimi-endustri-40/>]

İstanbul Sanayi Odası (İSO) (2002). *Otomotiv sanayii sektörü*. [Erişim: 18.05.2022, <https://www.iso.org.tr/>]

İş’te Kobi (2012). *Gıda sektörüne bakış*. [Erişim: 20.01.2022, <http://www.istekobi.com.tr/sectorler/gida-s14/sectore-bakis/gida-b14.aspx>]

Jackson, S. E., Schuler, R. S., & Jiang, K. (2014). An aspirational framework for strategic human resource management. *Academy of Management Annals*, 8(1), 1-56.

Jelena (2021, May 4). *What is diversity management and how to achieve it*. firstbird. [Erişim: 17.05.2022, <https://www.firstbird.com/en/hr-glossary/what-is-diversity-management-and-how-to-achieve-it/>]

Kantemir Kepil, S. (2010). *İnsan kaynakları yönetimi*. Milli Prodüktivite Merkezi. [Erişim: 12.05.2022, <https://docplayer.biz.tr/107181-Insan-kaynaklari-yonetimi.html>]

Kara, M. (2019, 26 Şubat). *Endüstri 4.0 iyi mi? kötü mü?*. Ind4Revolutions. [Erişim: 11.01.2022, <https://ind4revolution.wordpress.com/2019/02/26/endustri-4-0-iyi-mi-kotu-mu/>]

Karlankuş, M. (2019). *Türkiye’de gıda sektöründe iç denetim ve bir uygulama örneği* (Master's thesis, İstanbul Gelişim Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü).

Kaufman, B. E. (2007). The development of HRM in historical and international perspective. In *The Oxford handbook of human resource management*.

Kaygın, E., Zengin, Y., & Topçuoğlu, E. (2019). Endüstri 4.0'a Akademik Bakış. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 33(4), 1065-1081.

Kırıkkale Ticaret ve Sanayi Odası (2019). *2019 gıda sektör raporu*. [Erişim: 20.03.2022, <https://www.kirikkaletso.org.tr/ktso/dosyalar/G%C4%B1da%20Sekt%C3%B6r%20Raporu.pdf>]

Kredi Kayıt Bürosu (KKB), (2020). Koronavirüsün (COVID-19) Tarım ve Gıda Sektörüne Etkileri, Nisan 2020, Kredi Kayıt Bürosu.

Koc, T. C., & Teker, S. (2019). Industrial revolutions and its effects on quality of life. *PressAcademia Procedia*, 9(1), 304-311.

Koczorowska, J. (2010, January 20). *Aims of human resources management*. Human resources management. [Erişim: 17.05.2022, <http://sth-about-human-resources-management.blogspot.com/2010/01/aims-of-human-resources-management.html>]

Koçak, C. (2019). *Dördüncü Sanayi Devrimi: "Endüstri 4.0" ve Bir Cam Ambalaj Fabrikasında Uygulanması*.

Kozak, M. (2015). Bilimsel araştırma: tasarım, yazım ve yayım teknikleri. Detay Yayıncılık.

Kpmg (2018). *Otomobil yeniden icat ediliyor*. [Erişim: 18.12.2021, <https://home.kpmg/tr/tr/home/gorusler/2018/04/otomobil-yeniden-icat-ediliyor.html>]

Lemmergaard, J. (2009). From administrative expert to strategic partner. *Employee Relations*, 31(2), 182 – 196.

Llopis, G. (2011). *Diversity management is the key to growth: make it authentic*. Forbes. [Erişim: 17.05.2022, <https://www.forbes.com/sites/glennllopis/2011/06/13/diversity-management-is-the-key-to-growth-make-it-authentic/?sh=349e3dd766f3>]

Lorenz, M., Rüßmann, M., Gerbert, P., Waldner, M., Engel, P., Harnisch, & M., Justus, J. (2015, April 9). *Industry 4.0: the future of productivity and growth in manufacturing industries*. BCG. [Erişim: 11.01.2022, https://www.bcg.com/publications/2015/engineered_products_project_business_industry_4_future_productivity_growth_manufacturing_industries]

Luthans, F. ve Jensen, S.M. (2002). Hope: a new positive strength for human resource development. *Human Resource Development Review*, 1, 304-322.

Manisha, S. (2022). *Food industry: characteristics, objectives, risks and benefits*. Bio Technology. [Erişim: 20.03.2022, <https://www.biotechnologynotes.com/food-biotechnology/food-industry-characteristics-objectives-risks-and-benefits-biotechnology/14088>]

Martinelli, A., Mina, A., & Moggi, M. (2021). The enabling technologies of industry 4.0: Examining the seeds of the fourth industrial revolution. *Industrial and Corporate Change*, 30(1), 161-188.

- Mbaknol** (2021). *Human resource management (hrm) – definitions, objectives, scope and importance*. [Erişim: 17.05.2022, <https://www.mbaknol.com/human-resource-management/introduction-to-human-resource-management-hrm/>]
- Midem, G.** (2016). *İnsan kaynakları yönetiminde inovasyon (2000li yıllardan günümüze insan kaynakları yönetimi gelişim süreci)* (Master's thesis, Sosyal Bilimler Enstitüsü).
- Mukerji, D.** (2018, March 27). *Industry 4.0 defined: 4 core components*. A3. [Erişim: 11.01.2022, <https://www.automate.org/editorials/industry-4-0-defined-4-core-components>]
- Mutlu, M.** (2019). *Endüstri 4.0 uygulamalarına ilişkin algılar: otomotiv ve tekstil sektörü üzerinde bir araştırma* (Master's thesis, Bursa Uludağ Üniversitesi).
- Mynet** (2022, 17 Ocak). *Otomotivde 2021 karnesi: 30 milyar dolara dayandı*. [Erişim: 18.12.2021, <https://finans.mynet.com/haber/detay/otomotiv/otomotivde-2021-karnesi-30-milyar-dolara-dayandi/434951/>]
- Nik Mat, N. H., Zabidi, Z. N. & Salleh M.** (2015). Linking the line managers' HRM role to HRM effectiveness: Some evidence from Malaysia. *Advanced Science Letters*, 21.
- Noe, R., Hollenbeck, J., Gerhart, B., & Wright, P.** (2017). *Human Resources Management: Gaining a Competitive Advantage*. New York, NY: McGraw-Hill Education.
- Okşit, H.** (2022, 17 Ocak). *Türkiye otomotiv sektörü 2021 yıl sonu karnesi*. OTO AJANDA. [Erişim: 18.12.2021, <https://www.otoajanda.com/turkiye-otomotiv-sektoru-2021-yili-karnesi/#:~:text=T%C3%BCrkiye%20otomotiv%20sekt%C3%B6r%C3%BC%202021%20y%C4%B1nda,561%20bin%20863%20adette%20kald%C4%B1.>]
- Otomotiv Türkiye** (2020, 2 Ocak). *Otomotiv sektörünün ekonomideki yeri ve önemi*. [Erişim: 18.05.2022, <https://www.otomotivturkiye.com/blogs/entry/7-otomotiv-sekt%C3%B6r%C3%BCn%C3%BCn-ekonomideki-yeri-ve-%C3%B6nemi/>]
- Oztemel, E., & Gursev, S.** (2020). A taxonomy of Industry 4.0 and related technologies. *Industry 4.0*, 45.
- Öcal, M.** (2016). *İnsan kaynakları yönetimi*. Ondokuz Mayıs Üniversitesi. [Erişim: 12.05.2022, https://avys.omu.edu.tr/storage/app/public/mustafa.ocal/135737/IKY113_unite1.pdf]
- Ötleş, S., & Özyurt, V. H.** (2016). Endüstri 4.0: gıda sektörü perspektifi. *Dünya Gıda Dergisi*, 89, 96.
- Özkan, M.** (2018). *Otomotiv sanayiinin gelişimi ve türkiye ekonomisine olan katkıları*. Dergi Kara Tahta. [Erişim: 18.05.2022, <http://www.dergikaratahta.com/files/10/4.pdf>]
- Özkurt, C.** (2016). *Endüstri 4.0 perspektifinden Türkiye’de imalat sanayinin durumu: Sakarya imalat sanayi üzerine bir anket çalışması* (Doctoral dissertation, Sakarya Üniversitesi (Turkey)).

Özsoylu, A. F. (2017). Endüstri 4.0. *Çukurova Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 21(1), 41-64.

Öztürk, S., & Alaşahan, Y. (2019). Türkiye endüstri 4.0 uygulamalarının değerlendirilmesi: Panel veri analizi. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (61), 1-18.

Pamuk, N. S., & Soysal, M. (2018). Yeni sanayi devrimi endüstri 4.0 üzerine bir inceleme. *Verimlilik Dergisi*, (1), 41-66.

Parseker, Z. (2009). *Gıda sektörü tedarik zincirinde bilgi teknolojileri kullanımının ekonomik yönden değerlendirilmesi* (Doctoral dissertation, Bursa Uludag University (Turkey)).

Peker, A. (2022). *Sektör öngörümüz – gıda sanayi*. VALURA. [Erişim: 20.03.2022, https://www.valura.net/Web/Tr/SektorOngorumuz_GidaSanayi.pdf]

Personio (2022). *Diversity management: how can it help grow your business?*. [Erişim: 17.05.2022, <https://www.personio.com/hr-lexicon/diversity-management/>]

Petekci, A. R. (2021). Endüstri 4.0: Fırsat mı Tehlike mi?. *Bilgisayar Bilimleri ve Teknolojileri Dergisi*, 1(1), 7-15.

Pinto-Chilcott, M. (2015). *The history of human resource management (hrm)*. Consensus HR. [Erişim: 17.05.2022, [https://consensushr.com/the-history-of-human-resource-management-hrm/#:~:text=The%20history%20of%20Human%20Resource%20Management%20\(HRM\)%20begins%20around%20the,Harshness%20of%20industrial%20conditions](https://consensushr.com/the-history-of-human-resource-management-hrm/#:~:text=The%20history%20of%20Human%20Resource%20Management%20(HRM)%20begins%20around%20the,Harshness%20of%20industrial%20conditions)]

Pişkin, S. (2017). *Otomotiv sektör raporu*. TSKB. [Erişim: 18.05.2022, https://www.tskb.com.tr/i/content/3081_1_Otomotiv%20Sektor%20Raporu.pdf]

Pozdnyakova, U. A., Golikov, V. V., Peters, I. A., & Morozova, I. A. (2019). Genesis of the revolutionary transition to industry 4.0 in the 21st century and overview of previous industrial revolutions. *In Industry 4.0: Industrial Revolution of the 21st Century* (pp. 11-19). Springer, Cham.

Prasad, P. (2020, March 21). *Industrial revolution 1.0 to 4.0 - from there to here, we have come a long way!!!*. Medium. [Erişim:11.01.2022, <https://medium.datadriveninvestor.com/industrial-revolution-1-0-to-4-0-from-there-to-here-we-have-come-a-long-way-fe3376670d04>]

Pribanic, E. (2019, March 5). *Why human resources management is important for every organization*. TECHFUNNEL. [Erişim: 17.05.2022, <https://www.techfunnel.com/hr-tech/why-human-resources-management-is-important-for-every-organization/>]

Proente (2018, 22 Ocak). *Endüstri 4.0'in etkileri, pozitif yönleri, zorlukları ve sonuçları*. [Erişim:11.01.2022, <https://proente.com/endustri-4-0in-etkileri/>]

Rameshwari, C. (2022). *Objectives of human resource management*. Accounting Notes. [Erişim: 17.05.2022, <https://www.accountingnotes.net/human-resource-management/objectives-of-human-resource-management/17711>]

Rifkin Jeremy, Üçüncü Sanayi Devrimi, çev. Pelin Sıral ve Murat Başekim, İletişim Yayınları, 2014.

Saha, N., & Gregar, A. (2012). Human resource management: As a source of sustained competitive advantage of the firms. *International Proceedings of Economics Development and Research*, 46(1), 1-5.

Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı (2020). *Gıda ve içecek sektörü raporu (2020)*. [Erişim: 20.03.2022, <https://www.sanayi.gov.tr/assets/pdf/plan-program/GidaveIcecekSektorRaporu2020.pdf>]

Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı (2021). *Gıda ve içecek sektörü raporu (2021)*. [Erişim: 20.03.2022, <https://www.sanayi.gov.tr/plan-program-raporlar-ve-yayinlar/sector-raporlari/mu0111011413>]

Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı Kalkınma Ajansları Genel Müdürlüğü (2021). *Otomotiv sektörü analiz raporu ve kılavuzu*. [Erişim: 18.05.2022, <https://www.kalkinmakutuphanesi.gov.tr/assets/upload/dosyalar/otomotiv-tr41-.pdf>]

Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı Kalkınma Ajansları Genel Müdürlüğü (2021). *Gıda sektörü analiz raporu ve kılavuzu*. [Erişim: 20.03.2022, <https://www.kalkinmakutuphanesi.gov.tr/assets/upload/dosyalar/gida-trc3-.pdf>]

Sarı, T. (2020). Endüstri 4.0 Teknolojik Olgunluk Düzeyinin Analitik Hiyerarşi Prosesi İle Modellenmesi: Gıda Ve İçecek İmalat Sektörü Örneği. *Business & Management Studies: an International Journal*, 8(3), 3526-3549.

Sart, G. (2020, 24 Temmuz). *Endüstri 4.0 nedir ve hangi teknolojileri barındırır?*. GAMZE SART. [Erişim:11.01.2022, <https://gamzesart.com/2020/07/24/endustri-4-0-nedir-ve-hangi-teknolojileri-barindirir/>]

Sayılar, Y. (1992). İnsan Kaynakları Yönetimi Alanında Kuram Ve Araştırmanın Gelişimi: Stratejik Olan Ve Olmayan Perspektiflerden Bir İnceleme. *Uludağ Üniversitesi. Yönetim Bilimleri Dergisi*.

Scanlan, M. (2022). *Manufacturing simulation for industry 4.0*. Engineering. [Erişim:11.01.2022, <https://www.engusa.com/en/posts/manufacturing-simulation-for-industry-4-0>]

Scarborough, H, Swan, J and Preston, J (1999) Knowledge Management: A Literature Review, *Institute of Personnel and Development*, London.

Schwab, K. (2016). Dördüncü sanayi devrimi. Optimist Yayın Grubu.

Schwab, K. (2017). The fourth industrial revolution. Currency.

Schwab, K. (2019). Dördüncü sanayi devrimini şekillendirmek. Optimist Yayın Grubu.

Sezerel, H., & Tonus, H. Z. (2016). Stratejik İnsan Kaynakları Yönetimi Bağlamında Farklılıkların Yönetimi: Türkiye Yazını. *Gümüşhane University Electronic Journal of the*

Institute of Social Science/Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Elektronik Dergisi, 7(17).

Siemens (2016). *Endüstri 4.0 yolunda*. [Erişim:11.01.2022, <http://siemens-dergi.com/pubs/Endustri40/Endustri40/Default.html#p=1>]

Siskon (2016). *Endüstri 4.0 'ın sektörler'e etkisi*. [Erişim: 18.12.2021, <https://www.siskon.com.tr/haberler/endustri-4.0-sharp39-in-sektorlere-etkisi/#:~:text=hizmetine%20sunulmas%C4%B1%20%C3%B6ng%C3%B6r%C3%BClmekte dir.->

,a.,bilgi%20ak%C4%B1%C5%9F%C4%B1%20ger%C3%A7ekle%C5%9Ffirmesini%20m%C3%BCmk%C3%BCn%20k%C4%B1lm%C4%B1%C5%9Ft%C4%B1r.]

Solmaz, R. (2020, 10 Kasım). *Endüstri 4.0 yapısı ve özellikleri*. teknoloji-tasarım. [Erişim:11.01.2022, <https://teknoloji-tasarim.com/endustri4.0-yapisi-ve-ozellikleri/>]

Soylu, A. (2018). Endüstri 4.0 ve girişimcilikte yeni yaklaşımlar. *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (32), 43-57.

Sözen, M., & Mescioğlu, T. (2019). Endüstri 4.0'ın İtici Güçlerinin Türkiye Ve Çin Üzerindeki Etkileri. *International Journal of Social Inquiry*, 12(1), 287-315.

Sturgeon, T. J., Memedovic, O., Van Biesebroeck, J., & Gereffi, G. (2009). Globalisation of the automotive industry: main features and trends. *International Journal of Technological learning, innovation and development*, 2(1-2), 7-24.

Süer, E. (2019, 19 Mart). *İnsan kaynaklarında yetenek yönetimi*. Medium.com. [Erişim: 17.05.2022, <https://evrensuer.medium.com/i%CC%87nsan-kaynaklarinda-yetenek-y%C3%B6neti%CC%87mi%CC%87-9c20ce39023b>]

Sürmen, Y. E. (2019). *Endüstri 4.0 ve otomotiv endüstrisi: Bursa ili Swot analizi ile değerlendirilmesi* (Master's thesis, Bursa Uludağ Üniversitesi).

Sürmen, Y. E., & Güler, E. (2021). Endüstri 4.0 ve Bursa Otomotiv Sanayi: SWOT (GZFT) Analizi ile Bir Değerlendirme. *Dicle Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (27), 328-347.

Şener, Y. (2020, 18 Nisan). *Bulut bilişim teknolojisi (cloud computing) nedir? bileşenleri nelerdir?*. Medium. [Erişim:11.01.2022, <https://yigitsener.medium.com/bulut-bili%C5%9Fim-teknolojisi-cloud-computing-nedir-bile%C5%9Fenleri-nelerdir-5ab30ec115a9>]

Tanyılmaz, K., Erten, A. N., Ekonomisi, M. Ü. İ. Ç., & Dairesi, B. M. İ. S. A. (2001). Dünyada ve Türkiye'de otomotiv sektörü. *Metal sendikası yayını*.

Taş, H. Y. (2018). Dördüncü sanayi devrimi'nin (endüstri 4.0) çalışma hayatına ve istihdama muhtemel etkileri. *OPUS International Journal of Society Researches*, 9(16), 1817-1836.

Tezer, Ö. (2019, 23 Nisan). *Otomotiv birçok sektörün gelişimine katkı sağlıyor*. Tüm Oto Kiralama Kuruluşları Derneği. [Erişim: 18.04.2022, <http://tokkder.org/tokkder-dergi/4298>]

The Scientific World (2021, February 07). *10 key functions of human resource management (hrm)*. [Erişim: 17.05.2022, <https://www.scientificworldinfo.com/2021/02/key-functions-of-human-resource-management.html>]

Toker, K. (2018). Endüstri 4.0 ve sürdürülebilirliğe etkileri. *İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi İşletme İktisadı Enstitüsü Yönetim Dergisi*, 29(84), 51-64.

TriStar (2022). *Food and beverage industry overview: why bearing materials matter*. [Erişim: 20.03.2022, <https://www.tstar.com/food-and-beverage-industry-overview>]

Turgut, M. E. (2008). *Türkiye gıda sanayi kuruluşlarının ekonomideki yeri, rolü ve izlenebilecek stratejiler* (Master's thesis, Namık Kemal Üniversitesi).

Uludağ İhracatçı Birlikleri (UİB) (2017). *Yapay zeka ve yeni teknolojiler*. [Erişim: 11.01.2022, <https://uib.org.tr/tr/kbfile/yapay-zeka-ve-yeni-teknolojiler>]

Uludağ İhracatçı Birlikleri (UİB) (2021). *Türkiye otomotiv endüstrisi raporu*. [Erişim: 18.05.2022, <https://uib.org.tr/tr/kbfile/turkiye-otomotiv-endustrisi-raporu>]

Ulrich, D. (1996). *Human resource champions: The next agenda for adding value and delivering results*. Harvard Business Press.

Ulukut, O. (2007). *Ülkemizde 1960'Lardan Günümüze Otomobil Tasarımında Biçimsel Yenilenmeler Ve Yenilenmeler* (Doctoral dissertation, Marmara Üniversitesi (Turkey)).

Ulusoy, E. (2019). *Türkiye'de endüstri 4.0'ın otomotiv sektörüne yansımaları üzerine bir araştırma* (Master's thesis, Namık Kemal Üniversitesi).

Ünal Y., (2009), Bilgi Toplumunun Tarihçesi, *Tarih Okul Dergisi*, Sonbahar 2009, Sayı V, ss.123-144.

Ünlü, F., & Atik, H. (2018). Türkiye'deki işletmelerin endüstri 4.0'a geçiş performansı: Avrupa Birliği ülkeleri ile karşılaştırmalı ampirik analiz.

Vinitha, K., Prabhu, R. A., Bhaskar, R., & Hariharan, R. (2020). Review on industrial mathematics and materials at Industry 1.0 to Industry 4.0. *Materials Today: Proceedings*, 33, 3956-3960.

Vista (2021, May 31). *Industry 4.0 – an intro to the fourth industrial revolution*. [Erişim: 11.01.2022, <https://www.vistaprojects.com/blog/industry-4-0-fourth-industrial-revolution/>]

Woodruff, D. (2022, February 28). *The top food industry trends to expect in 2022*. Food Manufacturing. [Erişim: 20.03.2022, <https://www.foodmanufacturing.com/consumer-trends/blog/22081182/the-top-food-industry-trends-to-expect-in-2022#:~:text=Plant%2Dbased%20diets%20have%20increased,of%20the%20global%20protein%20market.>]

Yaralı, E. (2017, 20 Temmuz). *Gıdalarda temel işlemler*. Adnan Menderes Üniversitesi. [Erişim: 20.05.2022,

<https://akademik.adu.edu.tr/myo/cine/webfolders/File/ders%20notlari/gida%20temel%20islemeler%20I.pdf>]

Yazıcı E. ve Düzkaya H., (2016), Endüstri Devriminde Dördüncü Dalga Ve Eğitim: Türkiye Dördüncü Dalga Endüstri Devrimine Hazır Mı?, *Eğitim ve İnsani Bilimler Dergisi*, Cilt (Vol): 7 Sayı (No): 13 Yaz (Summer) 2016, ss.49-88

Yelkikalan, N., Kırılmaz, S. K., & Ayhün, S. E. (2021). İşletme yöneticilerinin endüstri 4.0 ve insan kaynakları yönetimi algılarının belirlenmesine yönelik bir araştırma. *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 13(1), 651-666.

Yıldırım, Y. (2020). Farklı Disiplinlerde Endüstri 4.0. *OPUS International Journal of Society Researches*, 15(21), 756-789.

Yıldız, S. C., & Fırat, S. Ü. (2020). Türkiye'deki üniversite öğrencilerinin endüstri 4.0 bilgi düzeylerinin belirlenmesi. *Endüstri Mühendisliği*, 31, 1-16.

Yıldız, U.C. (2008, 17 Nisan). *13 ik kongresi: dave ulrich ve ik şampiyonları*. UCY. [Erişim: 17.05.2022, https://ugurcemyildiz.com/13-ik-kongresi-dave-ulrich-ve-ik-sampiyonlari/?doing_wp_cron=1652746505.7557420730590820312500]

Yıldız, U.C. (2021, 30 Temmuz). *İk'nin rolü*. UCY. [Erişim: 17.05.2022, https://ugurcemyildiz.com/iknin-rolu/?doing_wp_cron=1644885581.3089139461517333984375]

Yüksekbilgili, Z., & Çevik, G. Z. (2018). Endüstri 4.0 bağlamında Türkiye'nin yerine ilişkin güncel ve gelecek eksenli bir analiz. *Finans Ekonomi ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 3(2), 422-436.

Yüksel, H. (2020, 9 Nisan). *Endüstri 4.0 ve erp*. theprowess.net. [Erişim:11.01.2022, <http://www.theprowess.net/yazilar/endustri-40-ve-erp>]

Zaim, A.H., & Çelik, M. (2011). Yetenek yönetimi yaklaşımı. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 10(20), 33-38.

Zhou, K., Liu, T., & Zhou, L. (2015, August). Industry 4.0: Towards future industrial opportunities and challenges. *In 2015 12th International conference on fuzzy systems and knowledge discovery (FSKD)* (pp. 2147-2152). IEEE.