



**T.C.
YALOVA ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

**ÇALIŞMA EKONOMİSİ VE ENDÜSTRİ İLİŞKİLERİ ANABİLİM DALI
ÇALIŞMA EKONOMİSİ VE ENDÜSTRİ İLİŞKİLERİ BİLİM DALI**

**ENDÜSTRİ 4.0 VE ÇALIŞMA HAYATI: BİR OTOMOTİV FİRMASI VE
PAYDAŞLARI ÜZERİNE ALAN ARAŞTIRMASI**

DOKTORA TEZİ

FATMA TOSUN

DANIŞMAN: PROF. DR. MUHARREM ES

**YALOVA
MART 2023**



T.C.
YALOVA ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

ÇALIŞMA EKONOMİSİ VE ENDÜSTRİ İLİŞKİLERİ ANABİLİM DALI
ÇALIŞMA EKONOMİSİ VE ENDÜSTRİ İLİŞKİLERİ BİLİM DALI

ENDÜSTRİ 4.0 VE ÇALIŞMA HAYATI: BİR OTOMOTİV FİRMASI VE
PAYDAŞLARI ÜZERİNE ALAN ARAŞTIRMASI

DOKTORA TEZİ

FATMA TOSUN
137309019

DANIŞMAN: PROF. DR. MUHARREM ES

YALOVA
MART 2023

ETİK BEYAN

Yalova Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım “Endüstri 4.0 ve Çalışma Hayatı: Bir Otomotiv Firması ve Paydaşları Üzerine Alan Araştırması” başlıklı bu tez çalışmada; tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi, kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı, bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu bildirir, aksinin tespiti halinde doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi taahhüt ve beyan ederim.

Fatma TOSUN



ÖNSÖZ

Doktora eğitimim süresince göstermiş oldukları anlayış ve vermiş oldukları desteklerden dolayı bölüm başkanım Prof. Dr. Elif YÜKSEL OKTAY ve tez danışmanım Prof. Dr. Muharrem ES'e, çalışmanın fikir aşamasında fikirleri, eleştirileri ve kaynak bulma konusundaki yardımlarıyla çalışmanın oluşmasına katkı sağlayan Prof. Dr. Abdurrahman BENLİ'ye, jüri üyelerim Prof. Dr. Ersin KAVİ ve Dr. Öğr. Üyesi Neşe ÇAKI'ya teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmanın fikir aşaması ve görüşme sorularının hazırlanması aşamasında fikir alış verişinde bulunduğum ve fikirleriyle bana yol gösterici olan Doç. Dr. Yasemin ÇÖLGEÇEN ve Dr. Öğr. Üyesi Esra Nur KAZAR'a, doktora eğitimim süresince gerek ders gerek yeterlik gerekse tez aşamasında destekleriyle her zaman yanımda olan bölüm arkadaşlarım Dr. Öğr. Üyesi Hasan ÇÖLGEÇEN, Arş. Gör. Dr. Yusuf Ziya YILDIRIM ve Arş. Gör. Kutluğ Kağan KARAHAN'a ve desteklerini esirgemeyen diğer bölüm arkadaşlarıma teşekkürü bir borç bilirim.

Tüm araştırma süresi boyunca hem sektör deneyimlerini benimle paylaşan hem de araştırma sürecinde görüşmeleri yapabilmem için büyük bir özveriyle bana yardımcı olan eski öğrencimiz, yeni meslektaşım ve arkadaşım Hüseyin YALÇIN'a sonsuz teşekkür ederim. Çalışmanın gerçekleşmesini sağlayan tüm katılımcılara da ayrıca teşekkür ederim.

Bu uzun ve benim için oldukça zorlu olan süreçte tüm sitemlerimi ve dertlerimi bıkmadan dinlediği ve bana verdiği manevi destek için arkadaşım Dr. Öğr. Üyesi Pınar KÜTÜK YILMAZ'a ve burada sayamadığım diğer tüm kıymetli arkadaşlarıma çok teşekkür ederim.

Mart – 2023

Fatma TOSUN



İÇİNDEKİLER

ETİK BEYAN	i
ÖNSÖZ	iii
İÇİNDEKİLER	v
KISALTMALAR LİSTESİ.....	xi
TABLolar LİSTESİ.....	xiii
ŞEKİLLER LİSTESİ	xv
ÖZET.....	xvii
ABSTRACT	xix
1. GİRİŞ	1
1.1. Tez Çalışmasının Konusu	2
1.2. Tez Çalışmasının Amacı	3
1.3. Tez Çalışmasının Problemi	3
1.4. Literatür İncelemesi	6
2. GENEL OLARAK ENDÜSTRİ 4.0 ve ÇALIŞMA HAYATINA ETKİSİ.....	13
2.1. Endüstri 4.0 ve İlgili Kavramlar	13
2.1.1. Endüstri 4.0	13
2.1.2. Nesnelerin interneti	15
2.1.3. Yapay zeka	17
2.1.4. Büyük veri	18
2.1.5. Bulut bilişim sistemleri	19
2.1.6. Akıllı fabrikalar	20
2.1.7. Endüstriyel robotlar.....	22
2.1.8. Üç boyutlu (3D) yazıcılar.....	23
2.1.9. Artırılmış gerçeklik	25
2.1.10. Siber güvenlik.....	25
2.2. Endüstri 4.0'ın Tarihsel Gelişimi ve Çalışma Hayatına Etkileri	26
2.2.1. Endüstri 4.0'a kadar olan süreçte çalışma hayatı	26
2.2.1.1. Endüstri devrimleri öncesi dönemde çalışma hayatı	26
2.2.1.2. Birinci endüstri devrimi döneminde çalışma hayatı	27
2.2.1.3. İkinci endüstri devrimi ve çalışma hayatı	29
2.2.1.4. Üçüncü endüstri devrimi ve çalışma hayatı.....	33

2.2.2. Endüstri 4.0 ve çalışma hayatına etkileri.....	38
2.2.2.1. Endüstri 4.0'ın gelişimi.....	38
2.2.2.2. Endüstri 4.0'ın çalışma hayatına etkileri	41
3. TÜRKİYE'DE ENDÜSTRİ 4.0'IN GELİŞİMİ.....	51
3.1. Türkiye'nin Üyesi Olduğu Örgütlerin Endüstri 4.0 Çalışmaları.....	51
3.1.1. Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO).....	51
3.1.2. Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü (OECD)	53
3.2. Türkiye'de Endüstri 4.0.....	57
3.2.1. Türkiye'de Endüstri 4.0 çalışmaları	57
3.2.1.1. Sanayi Strateji Belgeleri ile yapılan düzenlemeler	58
3.2.1.2. Dijital Türkiye ve 100 günlük eylem planı	59
3.2.1.3. İŞKUR (Türkiye İş Kurumu)'un yaptığı çalışmalar	59
3.2.1.4. TÜSİAD (Türk Sanayicileri ve İş İnsanları Derneği)'ın çalışmaları. 60	
3.2.1.5. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı tarafından yapılan çalışmalar	63
3.2.2. Türkiye'de Endüstri 4.0 teşvikleri	69
4. ENDÜSTRİ 4.0 ve ÇALIŞMA HAYATI: BİR OTOMOTİV FİRMASI PAYDAŞLARI DURUM ÇALIŞMASI	71
4.1. Araştırmanın Yöntemi.....	71
4.2. Araştırmanın Deseni.....	72
4.3. Veri Toplama Yöntemleri	74
4.3.1. Görüşme	74
4.3.2. Gözlem	76
4.4. Veri Toplama Araçları	77
4.5. Veri Toplama Süreci	77
4.6. Verilerin İşlenmesi ve Çözümlemesi	81
4.7. Katılımcılar.....	81
4.8. Etik Hassasiyetler.....	85
4.9. Araştırma Bulgularının Analizi.....	86
4.9.1. Ofis çalışanlarının dördüncü endüstri devrimi (endüstri 4.0) ve çalışma hayatı ile ilgili görüşleri	86
4.9.1.1. Dördüncü endüstri devrimi / endüstri 4.0 tanımlamaları.....	87
4.9.1.2. Endüstri 4.0'ın çalışma hayatına getirdiği/getireceği avantajlar	88

4.9.1.3. Endüstri 4.0 ile çalışma hayatında yaşanan/yaşanacak zorluklar	89
4.9.1.4. Çalışılan sektörün ve firmanın endüstri 4.0 ile ilişkisi	91
4.9.1.4.1. Çalışılan sektörün ve firmanın endüstri 4.0 potansiyeli.....	91
4.9.1.4.2. Firmanın endüstri 4.0'a yönelik çalışmaları	93
4.9.1.4.2.1. Firmanın endüstri 4.0 ile ilişkisi.....	93
4.9.1.4.2.2. Çalışılan departmanın endüstri 4.0 ile ilişkisi	95
4.9.1.5. Endüstri 4.0'ın çalışma şekillerine etkisi.....	96
4.9.1.6. Endüstri 4.0'ın çalışanlara etkisi	97
4.9.1.7. Endüstri 4.0 ile birlikte ihtiyaç duyulacak ve değer kaybı yaşayacak nitelikler.....	100
4.9.1.8. Endüstri 4.0 uygulamalarının sonuçlarının görünürlüğü.....	102
4.9.1.9. Türkiye'nin endüstri 4.0 ile ilişkisi.....	103
4.9.1.9.1. Türkiye'nin endüstri 4.0 konumu ve potansiyeli	104
4.9.1.9.2. Endüstri 4.0 ve Türkiye'nin geleceği.....	106
4.9.1.10. Geleceğe ve endüstri 5.0'a yönelik görüşler	109
4.9.2. Saha çalışanlarının dördüncü endüstri devrimi (endüstri 4.0) ve çalışma hayatı ile ilgili görüşleri	110
4.9.2.1. Dördüncü endüstri devrimi / endüstri 4.0 tanımlamaları.....	111
4.9.2.2. Endüstri 4.0'ın çalışma hayatına getirdiği/getireceği avantajlar	113
4.9.2.3. Endüstri 4.0 ile çalışma hayatında yaşanan/yaşanacak zorluklar	115
4.9.2.4. Endüstri 4.0'a yönelik hazırlık	117
4.9.2.4.1. Endüstri 4.0 ile ilgili eğitim	117
4.9.2.4.2. Endüstri 4.0 ile ilgili çalışmalar	120
4.9.2.5. Firmanın endüstri 4.0'a yönelik çalışmaları	122
4.9.2.6. Endüstri 4.0'ın çalışma şekillerine ve çalışanlara etkisi.....	126
4.9.2.6.1. Endüstri 4.0 ile çalışılan birimin çalışma şeklinde ve çalışan sayısında yaşanacak değişimler.....	126
4.9.2.6.2. Endüstri 4.0'ın sektöre ve mesleklere etkisi	128
4.9.2.6.3. Endüstri 4.0'ın sendikalara etkisi	131
4.9.3. Yöneticilerin dördüncü endüstri devrimi (endüstri 4.0) ve çalışma hayatı ile ilgili görüşleri	132
4.9.3.1. Dördüncü endüstri devrimi /endüstri 4.0 tanımlamaları.....	133
4.9.3.2. Endüstri 4.0'ın çalışma hayatına getirdiği/getireceği avantajlar	133

4.9.3.3. Endüstri 4.0 ile çalışma hayatında yaşanacak zorluklar	135
4.9.3.4. Sektörün ve firmanın endüstri 4.0 ile ilişkisi	136
4.9.3.5. Endüstri 4.0'ın çalışma şekillerine ve çalışanlara etkisi	138
4.9.3.6. Endüstri 4.0 ile birlikte ihtiyaç duyulacak ve değer kaybı yaşayacak nitelikler	140
4.9.3.7. Endüstri 4.0 uygulamalarının sonuçlarının görünürlüğü	143
4.9.3.8. Endüstri 4.0 ve Türkiye	144
4.9.3.9. Endüstrinin geleceği ve Endüstri 5.0	148
4.9.4. İşçi örgüt temsilcilerinin dördüncü endüstri devrimi (endüstri 4.0) ve çalışma hayatına ilişkin görüşleri	149
4.9.4.1. Dördüncü endüstri devrimi /endüstri 4.0 tanımlamaları	149
4.9.4.2. Sendika ve üyelerinin endüstri 4.0 süreci ile ilgili iletişimleri	150
4.9.4.3. Endüstri 4.0'ın sektöre ve üyelere getirdiği / getireceği avantajlar ve ortaya çıkardığı / çıkaracağı zorluklar	152
4.9.4.4. Endüstri 4.0'ın mevcut işlere, çalışma şekillerine ve çalışan sayılarına etkisi	154
4.9.4.5. Sektörde endüstri 4.0 sürecinin işleyişi ve endüstri 4.0'ın sonuçları.	156
4.9.4.6. Türkiye'nin endüstri 4.0 konumu ve geleceği	158
4.9.4.7. Endüstri 5.0'a ve endüstrinin geleceği.....	160
4.9.5. Akademisyenlerin dördüncü endüstri devrimi (endüstri 4.0) ve çalışma hayatı ile ilgili görüşleri.....	160
4.9.5.1. Dördüncü endüstri devrimi /endüstri 4.0 tanımlamaları	161
4.9.5.2. Okulun ve bölümlerin endüstri 4.0 ile ilişkisi.....	161
4.9.5.2.1. Okulun ve bölümlerin endüstri 4.0 potansiyelleri	162
4.9.5.2.2. Okulda ve bölümlerde endüstri 4.0 uygulamaları	163
4.9.5.2.3. Okulun ve bölümlerin Endüstri 4.0'a uyum süreçleri	164
4.9.5.3. Endüstri 4.0'ın okula ve bölüme getirdiği / getireceği avantajlar ve ortaya çıkardığı / çıkaracağı zorluklar	165
4.9.5.4. Endüstri 4.0'ın çalışma hayatına etkileri	167
4.9.5.4.1. Endüstri 4.0'ın mezunların çalışma şekillerine etkisi	167
4.9.5.4.2. Endüstri 4.0'ın mezunların istihdam ve işsizliğine etkisi.....	169
4.9.5.5. Endüstri 4.0 ile birlikte ihtiyaç duyulacak ve değer kaybı yaşayacak nitelikler	170
4.9.5.6. Türkiye'nin endüstri 4.0 ile ilişkisi.....	171

4.9.5.6.1. Türkiye'nin endüstri 4.0 konumu ve potansiyeli	171
4.9.5.6.2. Türkiye'nin endüstri 4.0 geleceği.....	173
4.9.5.7. Endüstri 4.0 uygulamalarının görünürlüğü ve endüstri 5.0'ın geleceği	174
4.9.5.7.1. Endüstri 4.0 uygulamalarının sonuçlarının görünürlüğü.....	174
4.9.5.7.2. Endüstri 5.0'ın geleceği.....	176
4.9.6. Genel Değerlendirme	177
SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	187
KAYNAKLAR.....	193
ÖZGEÇMİŞ.....	205



KISALTMALAR LİSTESİ

3D	: Üç Boyutlu
AI	: Yapay Zeka
AR	: Artırılmış Gerçeklik
CDO	: Baş Dijital Yönetici
CEO	: Baş Yönetici
HE	: Yüksek Öğretim
IoT	: Nesnelerin İnterneti
IT	: Bilgi Teknolojileri
İHA	: İnsansız Hava Aracı
ILO	: Uluslararası Çalışma Örgütü
İŞKUR	: Türkiye İş Kurumu
MEB	: Milli Eğitim Bakanlığı
MSAP	: Üretim Stratejileri ve İleri Planlama
OECD	: Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü
PLC	: Programlanabilir Mantıksal Denetleyici
SİHA	: Silahlı İnsansız Hava Aracı
TÜBİTAK	: Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu
TÜSİAD	: Türk
WEF	: Dünya Ekonomik Forumu
YÖK	: Yüksek Öğretim Kurulu



TABLÖLER LİSTESİ

Tablo 2.1. Taylorizm- Fordizm ve Alternatifi (Toyotizm)	36
Tablo 2.2. Endüstri İlişkilerinin Ana Karakteristiklerindeki Değişim.....	37
Tablo 2.3. 2025 Yılına Kadar Gerçekleşmesi Beklenen Dönüm Noktaları.....	46
Tablo 2.4. İşsizlik Riski Altında Olan Çalışanların Tahmini Payları	47
Tablo 2.5. Şirketlerin 2025 Yılına Kadar İşgücünde Bekledikleri Değişiklikler.....	48
Tablo 2.6. Talebi Artan ve Talebi Azalan İlk 10 İş	49
Tablo 4.1. Ofis (Beyaz Yaka) Çalışanların Demografik Bilgileri	82
Tablo 4.2. Saha (Mavi Yaka) Çalışanların Demografik Bilgileri	83
Tablo 4.3. Yöneticilerin Demografik Bilgileri.....	84
Tablo 4.4. İşçi Örgütü Temsilcilerinin Demografik Bilgileri	84
Tablo 4.5. Akademisyenlerin Demografik Bilgileri	85



ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 4.1. Ofis Çalışanları ile Yapılan Görüşmelerin Kelime Bulutu	86
Şekil 4.2. Saha Çalışanları ile Yapılan Görüşmelerin Kelime Bulutu	110
Şekil 4.3. Yöneticiler ile Yapılan Görüşmelerin Kelime Bulutu	133
Şekil 4.4. İşçi Örgüt Temsilcileri ile Yapılan Görüşmelerin Kelime Bulutu.....	149
Şekil 4.5. Akademisyenler ile Yapılan Görüşmelerin Kelime Bulutu	160





ENDÜSTRİ 4.0 VE ÇALIŞMA HAYATI: BİR OTOMOTİV FİRMASI VE PAYDAŞLARI ÜZERİNE ALAN ARAŞTIRMASI

ÖZET

Sosyal, ekonomik ve siyasal hayatta yaşanan değişimler ve teknolojik ilerlemeler tarihsel süreç boyunca birbirini etkileyerek ilerlemiştir. Çalışma hayatı da bu değişim ve dönüşüm süreçlerinden doğrudan etkilenmiştir. Endüstri devrimleri öncesi dönemde çok yavaş bir şekilde ilerleyen süreçler, buhar makinesinin icadıyla başladığı kabul edilen birinci endüstri devriminde o döneme kadar yaşanmış en büyük ivmeyle devam etmiştir. Tüm çalışma anlayışının ve şeklinin değiştiği birinci endüstri devrimi doğal olarak birçok sosyal, ekonomik ve siyasal dönüşümü de beraberinde getirmiştir. Bir sonraki ileri teknoloji kaynaklı dönüşüm elektriğin üretimde kullanılmasıyla başlamış ve yine çalışma hayatını da yakından etkileyen büyük toplumsal dönüşümler yaşanmıştır. İkinci endüstri devrimi olarak adlandırılan bu dönemde mevcut ileri teknolojilerin yoğun bir şekilde kullanılması sonucunda, artık dünyada yaşanan kriz ve savaş gibi olaylardan çıkış veya bu tür olaylar sonrasında toparlanabilmek adına başvurulan ilk yöntem olarak teknolojiyi akla getirmeye başlamıştır. Üçüncü endüstri devrimi de tam böyle bir kriz sonucunda 1970'lerin başlarında yaşanan petrol krizinden çıkmanın yolları aranırken ortaya çıkmıştır. Otomasyonun ve bilgi ve iletişim teknolojilerinin çağını başlatan devrim, artık teknolojik devrimlerin sürelerinin kıaldığının da bir göstergesi olmuştur. Çalışma hayatının her alanında yaşanan dönüşümler ve çalışma hayatında otomasyonun ve bilgi teknolojilerinin yoğunlaşmış bir şekilde kullanılmasıyla birlikte dördüncü endüstri devrimine giden yol da açılmıştır.

Çalışma hayatında otomasyonun ve bilgi teknolojilerinin yoğunlaştığı üçüncü endüstri devriminden dördüncü endüstri devrimine doğru geçilen süreçte, yapılan araştırmalar yeni teknolojik gelişmelerin her alanda köklü dönüşümlere neden olacağını göstermektedir. Bu bağlamda, Endüstri 4.0 bir diğer adıyla dördüncü endüstri devriminin bileşenlerini nesnelerin interneti, üç boyutlu yazıcılar, yapay zeka, bulut bilişim, artırılmış gerçeklik, sanal gerçeklik, akıllı fabrikalar ve endüstriyel robotlar gibi günümüzün ileri teknolojileri oluşturmaktadır. Bu çalışma kapsamında da yeni endüstri devrimi döneminde ileri teknolojilerin çalışma hayatına olası etkileri bir otomotiv firması paydaşları ile yapılan nitel görüşmelerle incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Dördüncü endüstri devrimi, Endüstri 4.0, İleri teknolojiler, Çalışma hayatı, İstihdam



INDUSTRY 4.0 AND WORKING LIFE: A FIELD STUDY ON AN AUTOMOTIVE COMPANY AND ITS STAKEHOLDERS

ABSTRACT

Changes and technological advances in social, economic and political life have progressed by influencing each other throughout the historical process. Working life has also been directly affected by these change and transformation processes. The processes that progressed very slowly in the pre-industrial revolution period continued with the greatest acceleration ever experienced in the first industrial revolution, which is accepted to have started with the invention of the steam engine. The first industrial revolution, in which the whole understanding and way of working changed, naturally brought along many social, economic and political transformations. The next high-tech transformation started with the use of electricity in production, and there were great social transformations that also affected the working life closely. In this period, which is called the second industrial revolution, as a result of the intense use of existing advanced technologies, technology has begun to come to mind as the first method used to recover from events or to recover after such events such as crisis and war in the world. The third industrial revolution emerged as a result of just such a crisis, while looking for ways to get out of the oil crisis in the early 1970s. The revolution that started the era of automation and information and communication technologies has also been an indication that the duration of technological revolutions is shortening.

With the transformations in all areas of working life and the intensified use of automation and information technologies in working life the way to the fourth industrial revolution has been opened. In the process of transition from the third industrial revolution, in which automation and information technologies are concentrated in working life, to the fourth industrial revolution, researches show that new technological developments will cause radical transformations in every field.

In this context, Industry 4.0, also known as the fourth industrial revolution, consist of today's advanced Technologies such as the internet of things, three-dimensional printers, artificial intelligence, cloud computing, augmented reality, virtual reality, smart factories and industrial robots. Within the scope of this study, the possible effects of advanced technologies on working life in the new industrial revolution period were examined through qualitative interviews with the stakeholder of an automotive company.

Keywords: Fourth industrial revolution, Industry 4.0, Advanced technologies, Working life, Employment



1. GİRİŞ

Toplumsal gelişmeler ve teknolojik gelişmeler tarihin her döneminde birbirini doğrudan etkilemiş ve dönüştürmüştür. Bu dönüşümlerin en önemlilerinden biri olan birinci endüstri devrimi de ortaçağ döneminde meydana gelen sosyal, siyasal ve ekonomik gelişmelerle hız kazanan teknolojik gelişmeler neticesinde gerçekleşmiştir. Özellikle 1700’lü yılların sonunda doğru buhar makinesi ve mekanik dokuma tezgahının icadı sanayileşmenin başlangıcı olarak görülmektedir.

Teknolojik ilerlemenin birçok alanda alışık olunmayan bir hız ve şekilde devam etmesiyle birlikte kurulan neredeyse bir şehir büyüklüğündeki fabrikalar toplumsal hayatta büyük ve köklü dönüşümler yaşanmasına neden olmuştur. Yaşadıkları ve işledikleri topraklar kendilerine ait olmayan, olsa da kendilerini geçindirecek yeterlilikte olmayan köylüler bu fabrikaların işçileri olmak için şehirlere göç etmişlerdir. Köylülerle birlikte el işçilikleri önceki değerini kaybeden zanaatkarlar da fabrikalarda kısmen daha üst konumlarda çalışmaya başlamışlardır. Teknolojik gelişmelerin devam ettiği dönemde işçiler bir yandan bu fabrikalarda çalışırken, bir yandan da hem çalışma koşullarının ve ücretlerinin iyileştirilmesi için hem de işlerini makinelerle kaptırmamak için çeşitli eylemlerde bulunmuşlardır. Bu eylemlerden en dikkat çekicisi ise 1800’lerin başlarında yaşanan Ludist (Ludizm – Makine Kırıcılığı) hareketidir.

Daha sonra ikinci endüstri devrimi olarak adlandırılacak olan, 1900’lü yılların başlarına gelindiğinde elektriğin bulunması ile birlikte yeni bir döneme geçilmiştir. Kitle üretiminin uygulandığı bu dönemde teknolojik ilerlemeler devam ediyor ve işçi sayılarının artmasının yanında işlerde de aşırı iş bölümü uygulanıyordu. Aşırı iş bölümü ile birlikte işçiler vasıfsızlaşıyor ve kolayca ikame edilebilir hale geliyorlardı. Bu vasıfsız işgücüne dayalı üretim daha da yaygınlaşarak teknoloji karşısında işçileri daha zayıf hale getirirken, teknolojiyi de işçiler karşısında egemen bir konuma getirmiştir.

Bir sonraki endüstri devrimi olan üçüncü endüstri devrimi, 1970’li yıllarda başlamış, yeni bir teknolojik devrimin başladığı bu dönem otomasyon çağı ve bilgi çağı olarak adlandırılmıştır. Hizmet sektörünün ön plana çıktığı yıllarda işçilerin üretilen ürün ile teması en düşük seviyeye inmiş, yüksek vasıflı çalışanlar ön plana çıkmış, işler ve çalışma şekillerinde ciddi dönüşümler yaşanmıştır. Bu bağlamda teknolojinin,

özellikle sanayi devriminden itibaren, çalışma hayatı üzerinde belirleyici bir role sahip olduğu görülmektedir. Görüldüğü üzere, yaşanan her teknolojik gelişme işler, işçiler ve çalışma şekillerini doğrudan ve derinden etkilemektedir.

Bu bilgiler ışığında, yakın dönemde yaşanan teknolojik gelişmeler sonucunda konuşulmaya başlanan ve çalışma hayatında yeni köklü bir değişikliğe neden olacağı öngörülen son devrimle birlikte bazı mesleklerin ortadan kalkacağı, yeni işlerin ve vasıfların ortaya çıkacağı savunulmaktadır. Etkileri henüz tam olarak görülmeye başlanmayan devrim “Endüstri 4.0”, “Dördüncü Sanayi Devrimi” veya “Dördüncü Endüstri Devrimi” olarak adlandırılmaktadır. Bu çalışma kapsamında bu dönemi anlatmak üzere Dördüncü Endüstri Devrimi ve Endüstri 4.0 kavramları kullanılacaktır.

Bu çalışmada kapsamında bir otomotiv firması paydaşları olan beyaz yaka çalışanlar, mavi yaka çalışanlar, yöneticiler, işçi örgüt temsilcileri ve akademisyenlerle yapılan nitel durum çalışması aracılığıyla, paydaşların devrimi nasıl tanımladıkları ve çalışma hayatı için öngörülen bu değişim ve dönüşümleri çalışan profili, çalışma şekilleri ve istihdam özelinde nasıl yorumladıkları incelenecektir.

Çalışmanın ilk kısmında genel olarak Endüstri 4.0 ve ilgili kavramlar tanımlanacak, ardından önceki endüstri devrimlerinde çalışma hayatının gelişimi incelenecek ve son olarak da Endüstri 4.0’ın çalışma hayatına etkisi ele alınacaktır.

Çalışmanın ikinci kısmında Türkiye’de Endüstri 4.0’ın gelişimi başlığı altında öncelikle Türkiye’nin üyesi olduğu uluslararası örgütlerin hazırladığı raporlar ve belgeler incelenecek, ardından Türkiye’de yapılan çalışmalar değerlendirilecek ve Türkiye’de uygulanan teşviklere göz atılacaktır.

Çalışmanın üçüncü ve son kısmında da araştırmanın katılımcıları olan otomotiv sektörü paydaşları beyaz yaka ve mavi yaka çalışanlar, yöneticiler, işçi örgüt temsilcileri ve akademisyenlerle yapılan görüşmelerin ve gözlemlerin analizi gerçekleştirilecektir.

1.1. Tez Çalışmasının Konusu

Bu çalışmanın konusu, Endüstri 4.0 gündemi ile Dördüncü Endüstri Devrimi adı altında gerçekleşen teknolojik yenilikler sürecinde çalışma hayatının yaşayacağı öngörülen dönüşümde çalışan profilinde, çalışma şekillerinde ve istihdamda meydana gelecek değişimlerdir. Bu kapsamda birçok uluslararası kuruluş ve ülke kendi

araştırmalarını yapmış ve yeni teknolojilerin ikame edilebileceği geniş bir çalışan kesimi için çok da olumlu olmayan sonuçlarını paylaşmışlardır. Tüm bu çalışmalardan hareketle mevcut durum değerlendirilip, endüstri devrimlerinin başından itibaren yeni teknolojilere hızla adapte olan sektörlerden otomotiv sektöründe bir firmanın paydaşlarının mevcut durum ve geleceğe yönelik düşünceleri görüşme ve gözlem çalışmaları ile ele alınmıştır.

1.2. Tez Çalışmasının Amacı

Bu araştırmanın amacı, teknoloji yoğun üretim yapan bir otomotiv firması paydaşlarının katılımıyla Endüstri 4.0'ı nasıl tanımladıklarını ve bu devrim sürecinde çalışan profilinde, çalışma şekillerinde, istihdamda ve dolayısıyla çalışma hayatında meydana gelen / gelecek değişim ve dönüşüme bakışlarını incelemektir.

Yaşanan her yeni teknolojik gelişme toplumsal hayatla birlikte çalışma hayatını da doğrudan etkilemektedir. Güncel bir konu olan Endüstri 4.0'ın da hem toplumsal hayatta hem de çalışma hayatında köklü değişim ve dönüşümlere neden olacağı ilgili tüm platformlarda dile getirilmektedir. Ayrıca çok keskin bir geçişin yaşanmadığı süreç, hali hazırda çalışma hayatında aktif olarak kullanılan ileri teknolojilerle kendini göstermeye başlamıştır. Birçok büyük ölçekli firmada akıllı fabrikaların kullanılmaya başlandığı, çalışan sayısı açısından küçülmelerin yaşandığı ve yeni çalışma alanlarıyla birlikte yeni beceri ihtiyaçlarının ortaya çıkmaya başladığı görülmektedir. Bu bağlamda bu yeni süreci daha yakından tanımak ve bu süreçte çalışma hayatında yaşanacak dönüşümlerin incelenmesi; süreçte yaşanma ihtimali olan aksaklık ve olumsuzlukların asgari seviyede tutulabilmesi için atılması gereken adımlar açısından büyük önem arz etmektedir. Bu kapsamda tüm bu gelişmelerden doğrudan etkilenecek olan paydaşların görüşleri neler yapılması gerektiği konusunda ışık tutacaktır.

1.3. Tez Çalışmasının Problemi

Endüstri devrimleri boyunca teknolojik gelişmeler ve devrimler birbirlerini değiştirerek ve dönüştürerek ilerlemişlerdir. Bu değişim ve dönüşümler endüstriyel alanla birlikte üretim ve yönetim şekillerini ve çalışanları derinden etkilemiştir. Endüstride ve teknolojiye yaşanan dönüşümlerde en çok etkilenenler zaman zaman kendileri makinelerin yerine ikame edilen, zaman zaman yerlerine makinelerin geçmesiyle birlikte işlerini kaybetme korkusu yaşayan, gelişen teknolojilere adapte olamadıkları dönemlerde düşük nitelikli hale gelen ve yine ileri teknolojilerle uyumu

yakalayabilmeleri için yeni nitelikler kazanmaları gereken çalışanlardır. Dolayısıyla bu süreçlerde mevcut niteliklerin yetersiz kalmasıyla istihdam daralma yaşamakta, yeni yetkinliklere ihtiyaç duyulmasıyla birlikte de yeni istihdam alanları ortaya çıkmaktadır. Bu dönemde teknolojik ilerlemeler ile çalışanların uyumlaşmaları konusunda devlet, işverenler, ilgili örgütler ve çalışanlar tarafından öncelikle eğitim olmak üzere girişimlerde bulunulur. Bunlar genellikle süreç hakkında genel bilgilendirmeler yapma, gelişmelerle ilgili eğitim verme, yeni planlamalar yapma ve gerektiğinde yeni yasalar çıkarma şeklindedir. Tüm bu süreçler de akademik çalışmalarda birçok yönüyle ele alınmış ve incelenmiştir. Bu bağlamda, güncel bir konu olan endüstri 4.0 ile birlikte çalışma hayatında yeni dönüşümler beklenmekte ve etkileri de kısmen görülmektedir. Dünya genelinde yaklaşık on yıldan uzun süredir gündemde olan Endüstri 4.0, Türkiye’de de son dönemde daha fazla gündeme gelmeye başlamıştır. Dolayısıyla, yeni devrimin çalışma hayatına getirdiği/ getireceği değişim ve dönüşümler henüz tam olarak görünür değil ve öngörü aşamasındadır. Bu kapsamda WEF, OECD vb. birçok uluslararası kuruluş devrimin çalışma hayatına, istihdama ve yeni yetkinliklere nasıl bir etkisi olacağına dair kendi raporlarını yayınlamıştır. Türkiye’de de Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı ve çeşitli işveren örgütleri tarafından hazırlanmış ve kamuoyuyla paylaşılmış belge ve raporlar bulunmaktadır. Çalışma hayatını doğrudan ve derinden etkileyecek bu gelişmelerin takip edilebilmesi ve gerektiğinde önlem alınması ya da değişimlere uyum sağlanabilmesi açısından önemli olan bu çalışmalara ek olarak çeşitli akademik çalışmalarla konu daha güncel kalmakta ve yeni bakışlar ortaya çıkmaya devam etmektedir. Bu çalışmayla da “Otomotiv sektörü paydaşları Endüstri 4.0’ı nasıl tanımlamakta ve çalışma hayatları açısından nasıl değerlendirmektedir?”, “Otomotiv sektörü paydaşları Endüstri 4.0’ın uygulanma sürecinde/ sonrasında istihdamda yaşanacak değişim ve dönüşümü nasıl yorumlamaktadır?” ve “Endüstri 4.0 paydaşların hayatını nasıl değiştirmektedir? sorularına cevap aranacaktır.

Bu çalışmanın alt problemleri aşağıdakilerden oluşmaktadır:

Paydaşlar Endüstri 4.0’ı nasıl tanımlamaktadırlar?

Paydaşlar Endüstri 4.0 ile birlikte çalışma hayatlarında ortaya çıkacak avantaj ve zorlukları nasıl değerlendirmektedir?

Paydaşların bulundukları sektörün Endüstri 4.0 ile ilişkisine yönelik görüşleri nelerdir?

Paydaşların Endüstri 4.0'ın çalışma şekillerine ve çalışanlara nasıl bir etkisi olacağına dair görüşleri nelerdir?

Paydaşlar Endüstri 4.0 ile birlikte değer kaybı yaşayacak ve ihtiyaç duyulacak nitelikleri nasıl yorumlamaktadır?

Paydaşlar Türkiye'nin dördüncü endüstri devrimi konumunu nasıl değerlendirmektedir?

Bu çalışma bir nitel araştırma yöntemi olan durum çalışması şeklinde gerçekleştirilmiştir. Çalışmada yarı yapılandırılmış görüşme ve katılımcı gözlemden oluşan nitel araştırma yöntemleri kullanılmıştır. Bu kapsamda teknoloji yoğun üretim yapan bir otomotiv firmasının paydaşları ile yapılan araştırma ile Dördüncü Endüstri Devrimi sürecinde çalışan profili, çalışma şekilleri ve istihdamda nasıl bir değişim ve dönüşümün yaşandığı /yaşanacağına ilişkin paydaş görüşleri incelenmiştir. Bu amaçla, firmanın paydaşları mavi ve beyaz yakalı çalışanlar, yöneticiler, işçi örgüt temsilcileri ve akademisyenler ile yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Görüşmeler sonunda elde edilen veriler bir nitel araştırma analiz programı olan MAXQDA 2022 programı ile analiz edilmiştir.

Çalışma kapsamında beyaz yaka ve mavi yaka çalışanlar, yöneticiler, işçi örgüt temsilcileri ve akademisyenler ile görüşmeler yapılmıştır.

Beyaz yaka çalışanlar ile yapılan görüşmeler kendi çalışma birimlerinde müsait bir toplantı salonunda, yöneticilerle görüşmeler kendi çalışma odalarında ve akademisyenlerle yapılan görüşmeler de meslek yüksek okulunun toplantı odasında yapılmıştır. İşçi örgüt temsilcileriyle yapılan görüşmeler 4 temsilci ile işyeri sendika temsilci odasında ve sendika merkezinden bir temsilci ile de sendika merkezi şehir dışında olduğu için telefonda görüşme yapılmıştır. Mavi yaka çalışanlarla görüşmeler ise dünyayı etkisi altına alan Dünya Sağlık Örgütü tarafından pandemi olarak ilan edilen ve Türkiye'yi de etkileyen salgın (Covid-19) nedeniyle ve ayrıca çalışma ortamlarının müsait olmaması nedeniyle yüz yüze, telefonla ve online ortamlarda gerçekleştirilebilmiştir. Yüz yüze görüşmeler mola zamanlarında ve sessizliğin sağlandığı ortamlarda gerçekleştirilmiştir. Toplamda 39 kişi ile görüşülen mavi yaka

Çalışanlardan 8 alışan ile yüz yüze, 13 çalışan ile telefonda 18 çalışan ile online ortamda görüşmeler gerçekleştirilmiş. Görüşmeler 15.12.2021 – 13.04.2022 tarihlerinde toplam 60 katılımcı ile gerçekleştirilmiştir.

Çalışmayı sınırlandıran durumlardan bir de mavi yaka çalışanlarla yapılan görüşmelerde 11 katılımcının görüşme sırasında konu hakkında yeterli bilgilerinin olmadığını belirtmeleri nedeniyle kendileriyle yapılan görüşmeler tamamlanamamış ve çalışma dışında kalmıştır. Ayrıca sadece konuyu öğrendiği için ve kendilerine teknik sorular sorulacağı düşüncesiyle çalışmayı katılmaktan çekinen ve katılmayan çalışanların varlığı ve hali hazırda katılımcı olan çalışanların da iş yoğunluğu nedeniyle görüşmelere kısa aralar vermek zorunda kalması ve sonrasında kısa cevaplar verilmesi çalışmayı sınırlandıran diğer unsurlardır.

Çalışmadaki sınırlandırıcı unsurlardan biri de bir diğer paydaş olarak çalışmaya katılması amaçlanan işveren sendikasıdan görüşmeler için olumlu bir geri dönüş alınamamasıdır.

1.4. Literatür İncelemesi

Bu araştırmanın hazırlık sürecinde konu ile ilgili literatürde bulunan çalışmalardan ve yazından faydalanılmıştır. Bu kapsamda teknoloji ile çalışma hayatında yaşanan dönüşümleri ele alan çalışmalar aşağıda incelenecektir.

Tuna, Orhan ve Ekin, Nusret (1970) “Otomasyon ve Sosyal Meseleleri”

Çalışmada ilgili dönemde uygulanan otomasyonun toplumsal ve ekonomik etkileri irdelenmiştir. Çalışmada otomasyonun işgücü üzerinde yaptėı etkilerin başında mavi yakalı işçilere oranla beyaz yakalı işçilerin büyük bir hızla arttığı vurgulanmakta ve çalışmanın yapıldėı dönemde ön plana çıkmaya başlayan hizmet sektöründe beyaz yakalıların çok hızlı bir şekilde arttığı ifade edilmektedir. Bunun da otomasyon ve teknolojik değişimlerle birlikte sanayi sektöründe yarı vasıflı ve vasıfsız işçiler için istihdam imkanlarının azalması ve çalışma alanları hızla artan hizmet sektöründe beyaz yakalı çalışan ihtiyacının doğal olarak da istihdamının artmasından kaynaklandėını ifade etmektedirler. Ayrıca teknolojik gelişmelerle birlikte bir yandan ortadan kalkan iş ve mesleklerle diğer yandan ortaya çıkan yeni iş ve meslekler arasında dengesizlik yaşanması nedeniyle işsizlik eğiliminin şiddetinin arttığını vurgulamaktadırlar. Bu noktada çalışanların hem kendi işlerindeki gelişmelere uyum

sağlayabilmeleri hem de yeni iş mesleklerde kendilerine yer bulabilmeleri için eğitimin önemine vurgu yapmaktadırlar. Bu noktada çalışma bu araştırmanın geliştirilmesi için yol gösterici olmuştur.

Balcı, Yusuf (1992) “İleri Teknolojilerin Yayılma Hızının İstihdama Etkisi”

Çalışmada ileri teknolojilerin istihdam üzerindeki etkisinin sürekli bir tartışma konusu olduğu ve yüzyıllardır yaşanan teknolojik gelişmelerin istihdamı hem seviye hem de nitelik açısından etkilediği belirtilmektedir. Çalışmada dikkat çekilen konu yeni teknolojilerin istihdama dolayısıyla çalışma hayatına etkisi incelenirken bu teknolojilerin yayılma hızının da dikkate alınması gerektiğidir. Bunun nedeni olarak da yeni teknolojilerin istihdam üzerindeki etkilerinin belirlenmesinde bu tekniklerin yayılma hızının önemli bir unsur olarak ortaya çıktığı gösterilmektedir.

Şenkal, Abdulkadir (1999) “Sendikasıız Endüstri İlişkileri (Genel Olarak Dünyada ve Türkiye’de)”

Çalışmada çalışma hayatında yaşanan dönüşümün endüstri ilişkilerinde meydana getirdiği değişimler ele alınmıştır. Bu kapsamda dönüşümün en önemli unsurlarından biri olan yüksek teknolojilerin geleneksel sanayilerle ve beyaz yakalı mesleklerin mavi yakalı mesleklerle yer değiştirmesinin istihdamı özellikle vasıfsız ve yarı vasıflı işçilerle orta sınıf yöneticilerini oldukça etkilediği ifade edilmektedir. Dönemin yeni teknolojik gelişmeleri olan bilgisayar kullanımının artması, mikro elektronik teknolojisinde yaşanan gelişmeler, üretimde robotların kullanılması, iletişim teknolojilerindeki ilerlemeler gibi gelişmeler bu dönemin belirleyicileridir. Teknolojik gelişmelerle birlikte ülkelerin çalışma hayatında iki önemli sorunla karşılaşacakları ve bunların ilkinin istihdamdaki azalma diğerinin de firma ölçeklerindeki küçülme olduğu ifade edilmiştir. İstihdamdaki azalmanın sadece emekten tasarruf eden teknolojik gelişmeler ve niteliksiz emeğe duyulan ihtiyaçtan kaynaklandığı vurgulanmaktadır. Bu noktada gelişmekte olan ülkelerin yeni teknolojileri kendileri üretmediği için ithal edecekleri, bu durumun da yeni teknolojilerin kullanılmasıyla istihdamda yaşanacak azalmanın teknolojilerin üretilmesiyle bir ölçüde karşılanması ihtimalini de ortadan kaldırdığı belirtilmektedir. Gelişmekte olan ülkelereyse teknoloji taleplerinin sanayileşmiş ülkeler için istihdam yaratacağını ve bu ülkelerin kendi ürettikleri teknolojiye talebin azalmasıyla gelişmekte olan ülkelerin sanayileşmiş ülkelere nazaran daha fazla istihdam düşüşü yaşayacağı ifade

edilmektedir. Bunların sonucunda endüstride teknoloji kullanımının artmasıyla verimlilik artışının yaşanacağı ve istihdam edilen kişi sayısının da azalacağı vurgulanmıştır. Bu kapsamda bu araştırma için çalışma aynı noktalara değindiği için önem taşımaktadır.

Tokol, Aysen (2015) “Endüstri İlişkileri ve Yeni Gelişmeler”

Çalışmada yeni teknolojiler üretim ve yönetim modelleri üzerine, sektörler üzerine, işin ve işgücünün niteliği üzerine, istihdam üzerine, istihdam şekilleri üzerine, sendikalar ve toplu pazarlık üzerine etkileri ve sendikaların yeni teknolojilere karşı izledikleri stratejiler ele alınmaktadır. Teknolojilerin etkileri yapılan araştırmalar ve farklı görüşler açısından irdelenerek, farklı sektörler açısından değerlendirilmektedir. Bu kapsamda çalışma hayatında meydana gelen değişimler sonucu işgücünün azalması ve yeni çalışma alanlarının ortaya çıkması sürecinde eğitimlerin önemine vurgu yapılmaktadır.

Brynjolfsson, Erik ve McAfee, Andrew (2014) “The Second Machine Age”

Çalışmada dördüncü sanayi devrimi ikinci makine çağı olarak adlandırılmaktadır. Çalışmada yeni makine becerileri, dijitalleşme, ikinci makine çağında yapay zeka, üretkenliğin artışında bilgisayarların rolü, uzun vadeli tavsiyeler ve teknoloji ve gelecek konuları ele alınmaktadır. Çalışmada dördüncü sanayi devriminin bir kırılma noktası olduğu, birinci sanayi devriminin yarattığı değişim kadar büyük bir değişim sürecine girildiği belirtilmekte ve yeni teknolojilerin üstel bir ivmeyle geliştiği ve dijital temelde yükseldiği belirtilmektedir. Çalışmada ikinci makine çağı olarak adlandırılan dönemde en önemli olaylardan birinin gerçek anlamda makine zekasının yaratılması diğerinin de bir dijital ağ ile tüm insanların birbirine bağlanması olduğu vurgulanmaktadır. Bu gelişmelerin tüm dünyada ekonomik işleyişte büyük bir devrim yapacağı ve ilgili tüm kesimlerin insanlar yerine çalışacak teknolojiler üretmek için tüm avantajları kullanacaklarını ifade etmektedirler. Dördüncü sanayi devrimini ve geleceğe dair yaşanacakları anlamak adına eleştirel yapısıyla bu çalışma için kritik önemde bir eserdir.

Rifkin, Jeremy (2014) “Üçüncü Sanayi Devrimi: Yanal Güç, Enerjiyi, Ekonomiyi ve Dünyayı Nasıl Dönüştürüyor?”

Çalışmada sanayi devrimlerinin birbirlerini etkileyerek ilerlediği ifade edilmekte ve birinci sanayi devriminin on dokuzuncu, ikinci sanayi devriminin yirminci yüzyıla ciddi etkileri olduğu ve üçüncü sanayi devriminin de yirmi birinci yüzyıla ciddi etkileri olacağı vurgulanmaktadır. Çalışmada yenilenebilir enerjiye dayalı bir işbirliği çağına geçileceği ve bu kapsamda kurumların ve ekonominin izleyeceği yol ile ilgili önerilere yer verilmektedir. Çalışmanın sanayiden işbirliğine dayalı çağa geçiş adlı kısmında klasik iktisatçıların söylediğinin aksine verim artışının zaman içinde otomatik olarak müşteri talebini ve istihdamı artırmadığını hatta zaman zaman ters bir etki yarattığı ve iş kaybına ve alım gücü kaybına neden olduğunu ifade etmektedir. Ayrıca çalışmada ABD’de son 50 yıl için istihdamdaki hareketliliği araştıranların son 50 yıldaki tüm ekonomik büyüme dönemlerinin ardından zayıf bir artış dönemi geldiğini fark ettikleri belirtilmektedir. 1950, 1960, 1970’lerde yaşanan ekonomik büyümede özel sektör işleri yüzde 3,5 artmış ancak 1980 ve 1990’larda sadece yüzde 2,4 istihdam artışı olduğu ifade edilmektedir. Çalışmada 21. yüzyılın ilk on yılının büyümelerinde ise istihdam artışının yılda 0,9 gerilediği belirtilmektedir. Bu noktada fabrika üretiminden bankacılık sektörüne kadar birçok sanayide şirketlerin yeni otomatik teknolojiler sayesinde daha az işçi ile daha fazla çıktı sağladıkları ve rekor bir hızla işçi çıkardıkları ifade edilmektedir. Dolayısıyla eser, içerdiği bilgilerle bu araştırma açısından önem arz etmektedir.

Schwab, Klaus (2016) “Dördüncü Sanayi Devrimi”

Çalışmada dördüncü endüstri devrimi itici kuvvetleri, istihdama, şirketlere, topluma, bireye etkileri ve ulusal ve küresel alandaki etkileri ele alınarak geleceğe yönelik bir yol çizilmektedir. Çalışmada yeni teknolojilerin bütün sektörlerde ve mesleklerde çalışmanın doğasını ciddi anlamda değiştireceği ve en büyük belirsizliğin de otomasyonun işgücünü ne kadar ikame edebileceği, bunun ne kadar zamanda olacağı ve ne kadar ileriye gideceği olduğu vurgulanmaktadır. Bu noktada teknolojinin iki farklı etkisine değinilmekte ve ilk etkinin teknolojinin neden olduğu bozulma ve otomasyon emeği sermayeyle ikame ederek işçileri işsizliğe ya da yeteneklerini farklı alanlarda kullanmaya zorladığı için yıkıcı bir etkiden söz edilmektedir. İkinci olarak da bu yıkıcı etkinin yanında geliştirici bir etkiden söz edilerek, yeni ürün ve hizmetlere olan talebin artarak yeni mesleklerin, işlerin ve sektörlerin ortaya çıkmasına neden olduğu vurgulanmaktadır. Böylece yeni teknolojilerin işgücü piyasaları üzerinde iki

zıt düşünce varlığından söz edilerek bunların ilkinin mutlu sona inananlar olduğu ve teknoloji nedeniyle işsiz kalan işçilerin yeni işler bulacağını ve teknolojilerin yeni refah dönemi başlatacağını ifade edenler olduğu belirtilmekte. İkinci düşüncede de gelişmelerin yığınsal teknolojik işsizlik yaratarak artan ölçüde sosyal ve politik bir çıkmaza götüreceği ifade edilmektedir. Bu araştırma açısından yol gösterici olma özelliği taşımaktadır.

Rifkin, Jeremy (2015) “Nesnelerin İnterneti ve İşbirliği Çağı”

Çalışmada büyük veri, ileri analitik, algoritmalar, yapay zeka ve robotların imalat ve hizmet, bilgi ve eğlence sektörlerinde insan emeğinin yerini aldığı ve belki de yirmi birinci yüzyılın ilk yarısında yüz milyonlarca insanın işgücü piyasasının dışında kalacağı vurgulanmaktadır. Çalışmada yazar 1995’te yayınlanan eserinde yazılım teknolojisinin gelişmesiyle birlikte işsiz bir dünyaya doğru gidildiğini tahmin ettiğini, ardından dünyada milyonlarca kişinin ya işsiz ya da ihtiyaç duyulduğunda işe çağrılan bir işgücü haline geldiğini belirterek tahminlerinde ihtiyatlı davranmış olduğunun ortaya çıktığını ifade etmektedir. 2013 yılında ABD’de 21,9 milyon kişinin ya işsiz ya da ihtiyaç halinde işe çağrıldığı veya iş bulma ümidini tamamen yitirdiği için resmi istatistiklerde dahi yer almadıkları, burumun dünya geneli için de yetişkin işgücünün yüzde 25’inin aynı durumda olduğu belirtilmektedir. Çalışmada yine ABD’de verimlilikteki artışın fabrikalarda daha fazla robot, yazılım ve bilgisayar kullanılmasıyla gerçekleştiği, yeni teknolojilerle kalitenin arttığı aynı zamanda işten çıkarmaların da çoğaldığı ifade edilmektedir. Günümüzde fabrikalarda işçi yerine bilgisayar programlarının çalıştırılmasının sadece gelişmiş ülkelerde değil gelişmekte olan ülkelerde de olduğunu belirtmektedir. Bilgi işçilerinin de aynı riskle karşı karşıya olduğu, büyük verinin kullanımına ilişkin yenilikler, geliştirilen daha karmaşık algoritmalar ve yapay zekada yaşanan ilerlemeler artık profesyonel çalışmayı etkileyerek boyuta ulaştığı vurgulanmaktadır. Yapay zekadaki ilerlemelerin artık verimlilik ve üretkenliği artırıp insan emeğini azaltmak için çok farklı mesleklerde kullanıldığını, bilgi teknolojileri ve büyük verinin elinden çok az mesleğin kurtulabileceğini ve her meslek alanında bilgi işçilerinin radyologlar, muhasebeciler, orta kademe yöneticiler, grafik tasarımcılar ve hatta pazarlamacıların şimdiden bu durumu hissetmeye başladığını vurgulamaktadır.

Schwab, Klaus ve Davis, Nicholas (2018) “Dördüncü Sanayi Devrimini Şekillendirmek”

Çalışmada dördüncü sanayi devrimini bir çerçeveye oturtmak, dijital teknolojileri genişletmek, fiziksel dünyayı yeniden düzenlemek, insanı değiştirmek ve çevreyi bütünleştirmek konuları ele alınmaktadır. Bu kapsamda yeni bilgi iletişim teknolojileri, blok zinciri ve dağıtık hesap defteri teknolojileri, nesnelerin interneti, yapay zeka robot bilim, ileri malzemeler, eklemeli imalat ve çok boyutlu yazıcılar, biyoteknolojiler, nöroteknolojiler, sanal ve artırılmış gerçeklikler, enerji üretim depolama ve iletimi, jeomühendislik ve uzay teknolojileri konuları işlenerek dördüncü endüstri devrimini şekillendirmek için neler yapılabileceğine değinilmektedir. Bu noktada bu çalışmanın temel kavramlarına ilişkin kritik bilgiler içermektedir.



2. GENEL OLARAK ENDÜSTRİ 4.0 ve ÇALIŞMA HAYATINA ETKİSİ

2.1. Endüstri 4.0 ve İlgili Kavramlar

Bu başlık altında Endüstri 4.0 ve Endüstri 4.0'ın bileşenlerini oluşturan kavramlar olan nesnelerin interneti (Internet of Things - IoT) ve makineler arası iletişim, yapay zeka ve makine öğrenimi, büyük veri, bulut bilişim sistemleri, akıllı fabrikalar, endüstriyel robotlar, üç boyutlu (3D) yazıcılar, artırılmış gerçeklik ve sanal gerçeklik hakkında bilgi verilecektir. Dördüncü Endüstri Devrimi ve Endüstri 4.0 kavramları birbirlerinin yerine kullanılmaktadır. Bu kapsamda bu çalışmada Endüstri 4.0 kavramı ile iki kavram da temsil edilecektir.

2.1.1. Endüstri 4.0

Üçüncü Endüstri Devrimi sürecinde ilerleyen teknoloji, işletmelerin stratejilerini yapılandırmakta, yeni iş yapış şekilleri tasarlamalarında ve yeni üretim kanallarının bulunmasında kullanılmıştır. Birinci ve ikinci endüstri devrimlerinde de buna benzer yöntemler geliştirilmiştir fakat üçüncü endüstri devriminde bu yöntemlere yeni bir şeyler eklendi, bunlar yazılım çözümleri ve iletişim teknolojileriydi. Böylece dünya daha da küreselleşmiş ve ticari girişimler tüm dünyaya yayılmıştır. Bu gelişmelerin de ivme kazandırması sonucu dijital devrim olarak adlandırılan üçüncü endüstri devrimi yerini, siber bir devrim olarak adlandırılan ve bugüne kadar üretilmiş tüm teknolojilerin siber sistemlerle buluşması şeklinde tanımlanan dördüncü endüstri devrimi tartışmalarına bırakmıştır (Özdoğan, 2018, ss. 26-27).

Yaşama, çalışma ve insanların birbirleriyle ilişki kurma biçimlerini kökten değiştirecek olan dördüncü endüstri devrimi ölçeği, kapsamı ve karmaşıklığı açısından daha önce yaşanmış devrimlerin hiç birine benzememektedir (Schwab, 2016, s. 9). Endüstri 4.0, yalnızca insan katılımı olmadan etkileşime giren fiziksel nesnelerin yer aldığı, tamamen otomatikleştirilmiş üretim süreçlerinin geliştirilmesine izin veren yeni teknolojilerin ortaya çıkması ve yayılması sonucunda ortaya çıkan yeni bir endüstri alanıdır (Sukhodolov, 2019, s. 8).

Endüstri 4.0 kavramı dünyada ilk olarak 2011 yılında kullanılmış, Almanya'da Hannover Fuarında ortaya çıkan dördüncü endüstri devrimi kavramı temel olarak otomasyonun daha akıllı bir hale gelmesine dayanmakta ve tamamen teknoloji ve siber sistemlerin üretim kapasitelerini artırmaya yöneliktir (Özdoğan, 2018, s. 28). Bir

görüŖe göre, uluslararası bir rekabet stratejisi olarak gündeme gelen ve kavramsallaŖtırılan Endüstri 4.0, sanayideki teknolojik dönüşüm batılı ülkelerin rekabetçiliğı yeniden ele geçirmek istemesine odaklı bir küresel teknolojik değıŖim stratejisidir. Bu doğırtuda son dönemde çeŖitli ülkelerde dördüncü endüstriye geçiŖ hazırlıkları yapılmakta ve Almanya’da bu dönüşüm “Platform Industrie 4.0”, ABD’de “SMLC”, Japonya’da “Society 5.0”, Güney Kore’de “Smart Factory” ve “Smart City” gibi girişimlerle ifade edilmektedir (Gür, Ünay ve Dilek, 2017, s. 69).

Endüstri 4.0, günümüzde henüz devam eden yeni bir süreci ifade etmektedir. Kavram, bilgisayar teknolojilerinin yapay zekayla birleŖmesi ve insansız bir üretimi gerçekleŖtiren sistemleri kapsamaktadır. Endüstri 4.0, üretimin her aşamasında makinelerin birbirleriyle koordine edildiğı, akıllı sensörler aracılığıyla üretimin yönlendirilebildiğı ve yüksek teknolojiye dayalı akıllı fabrikaların öne çıkacağı bir süreci tanımlamaktadır (Zencirkıran ve BaŖtürk, 2019, s. 190). Dördüncü endüstri devrimini önceki devrimlerden farklı kılan yanı ve bu dönemi bir dönüm noktası yapan Ŗey, kesintilerin doğısının insan olmanın ne olduğıunun sorgulamasına neden olmasıdır (Flowers, 2019, ss. 180-181).

Dördüncü endüstri devrimi ile ilgili üzerinde uzlaŖmaya varılmıŖ tek bir tanım bulunmamakla birlikte ‘Sanayi 4.0’, ‘Endüstri 4.0’, ‘Yeni Sanayi Devrimi’, ‘Bilgi Devrimi’, ‘İkinci Makine Çağı’, ‘Akıllı yeni Dünya’, ‘Akıllı Fabrika-Akıllı Üretim’, ‘Akıllı Üretim Sistemleri Teknolojisi’, ‘Dijital ÇağdaŖ Teknoloji ve Dönüşüm’, ‘Dijital Sanayi Çağı’, ‘Makineden Makineye’, ‘Endüstriyel İnternet’ gibi farklı kavramsallaŖtırma çalışmaları yapılmaktadır (Gür, Ünay ve Dilek, 2017, s. 73). Endüstri 4.0’ın temeli artırılmıŖ gerçeklik, sanal gerçeklik, üç boyutlu yazıcılar, dijital uygulamalar, sensörler, giyilebilir cihazlar ve diğerk dijital teknolojiler tarafından desteklenen üretim süreçlerinin olduğı akıllı fabrikalardır (Dean ve Spoehr, 2018, s. 3). Endüstri 4.0, en son iş ve hizmet paradigmalarının gereksinimlerini karşılamak için müşteriler ve firmalar için yükseltilmiŖ standartlar, hizmetler, esneklik ve kalite üretebilen gelişmiŖ teknolojilerin üretim aşamasında uygulanmasından kaynaklanan endüstriyel bir modernizasyondur (Ahmad, Shamsuddin ve Seman, 2018, s. 221).

Önceki endüstri devrimleri gibi makineleşme, elektrikleşme ve bilgisayarlı otomasyonlar kullanılarak dördüncü endüstri devriminin de yıkıcı etkileri olacağını,

Çalışma ve yaşama şekillerini derinden etkileyeceğini söyleyen Kurz (2018, s. 98) dördüncü endüstri devrimini farklı teknolojilerin bir noktada birleşmesi ve fiziksel, dijital ve biyolojik olarak dünyanın birbirine kenetlenmesi şeklide tanımlamaktadır.

Milyarlarca kişinin mobil cihazlara bağlanması, daha önce görülmemiş işlem gücü, depolama yetenekleri ve bilgi erişiminin ortaya çıkması sınırsız imkanlar sağlayacaktır. Yapay zeka, robotik, nesnelerin interneti, özerk taşıtlar, üç boyutlu (3D) yazıcılar, nano teknoloji, biyoteknoloji, malzeme bilimi, enerji depolama ve kuantum bilgi işlem gibi yeni teknolojik atılımların çeşitli alanlarda i ie geçmesi bugün henüz başlangıç aşamasında olsa da birbirlerini glendirenler ilerledikçe bir sıçrama noktasına yaklaşacaklardır (Schwab, 2016, s. 9).

Teknolojinin iki tarafı keskin bir kılıç olduğunu ve tahmin edilemeyecek uygulamalar bulabileceği ve planlanmamış niyetlere hizmet edebileceğini belirten Bauman ve Lyon (2013, s. 100), teknolojiyi kullanırken kâr zarar hesabı yapılması gerektiğini, yenilenemeyen enerji kaynaklarının hızla tükenirken kaçınılmaz olan enerji krizini çözmek için atom enerjisinin gerçek bir çözüm olacağının kimse tarafından inkar edilemeyeceğini ancak Fukişima'nın ardından en güçlü ülkelerin bile nükleer santralleri tamamen yasaklamayı tartıştığını belirterek olumlu ve olumsuz yönlere dikkat çekmektedir.

2.1.2. Nesnelerin interneti

Nesnelerin interneti, tek bir işletim sistemi içinde bütünleşik iletişim, enerji ve lojistik internetlerinden oluşan, akıllı bir ağda tüm makine, şirket, konut ve taşıtların birbirine bağlanabilmesidir (Rifkin, 2015, s. 80). Nesnelerin interneti, günlük faaliyetlerin bir parçası haline gelen ve sayıları giderek artan heterojen akıllı nesneler için bir şemsiye sağlayarak ortaya çıkmıştır (Bartodziej, 2017, s. 54).

nceki dönemlerde sadece aynı platformlarda olan makineler kendi aralarında iletişim kurabiliyorken, günümüzde nesneler ve sensörler, kablosuz iletişim teknolojileri ve internet sayesinde birbirleriyle her yerden iletişim kurabilmektedirler (Apilioğulları, 2018, s. 16). Nesne olarak tanımlanan ve internet üzerinden iletişim kurabilen bu cihazlar arasında robotlar, akıllı okuyucular, insansız araçlar vb. tüm makineler yer almaktadır. Bu cihazlar aracılığıyla fiziksel dünya ile siber dünyayı birleştirerek yeni yollar üretilmektedir (zdoğan, 2018, s. 29).

Nesnelerin interneti bir hareket, oluş veya sürecin meydana gelmesi ile başlayan ve devam eden bir süreçtir. Sistemde tanımlanmış bir durumun meydana gelmesiyle bu duruma ilişkin verilerin bir hareket başlatmasıyla gerçekleşir. Nesnelerin duyarlılık gösterdiği bu hareketler sensörler ve akıllı etiketler yoluyla sisteme iletilir ve sistem de bu durumlarla ilgili tanımlanmış davranışları göstermeleri için makine ve ekipmanlara komutlar göndermektedir (Görçün, 2017, s. 148). Nesnelerin interneti, tarihteki ilk akıllı altyapı devrimi olduğundan dolayı üretkenlikte ciddi bir sıçrama yaşanmasına neden olmuştur. Bu sistemde, tek bir işletim sistemi içinde bütünleşik iletişim, enerji, lojistik internetinden oluşan, akıllı bir ağda tüm makine, şirket, konut ve taşıtlar birbirine bağlanabilmektedir (Rifkin, 2015, s. 80).

Sistemin sahip olduğu farklı bileşenler bulunmakta ve bunlardan bir tanesi tanımlanmış hareket ve durumlar dizisidir. Bu aşamada, sistemi harekete geçirecek davranış ve eylemlerin farklı algoritmalar çerçevesinde tanımlanmış olması gerekmekte ve farklılık yaratan her durum için farklı algoritmalar belirlenmektedir. Örnek olarak, dondurma üreten bir işletmenin farklı araçlar yoluyla hava sıcaklığını ölçebilmekte, buna uygun olarak üretim sürecini şekillendirebilmektedir. Böylece hava sıcaklığı ile ilgili farklı tüm değerler farklı üretim süreçlerinin uygulanmasına yol açabilecek farklı algoritmalar şeklinde tanımlanabilmektedir. Tanımlanmış olan bu durumlar da sistemin işleyişinin başlaması için ilk hareket olarak kabul edilmektedir (Görçün, 2017, s. 148).

Nesnelerin interneti sisteminde ikinci ana bileşen hareket ve durumların tespit edilmesi için kullanılan araçlar ve unsurlardır. Genellikle bu amaçla kullanılan unsurlar algılama ve tanımlama sistemleri olmakla birlikte, bunlar arasında sensörler ve radyo frekansları ile tanımlama sistemleri, barkod uygulamaları vb. elektronik araçlar da bulunmaktadır. Bu araçlar meydana gelen bir hareketi ya da değişimleri tespit ederek, buna ilişkin verileri sisteme göndermektedir (Görçün, 2017, ss. 148-149).

Nesnelerin internetinin üçüncü bileşeni elde edilen verilerin taşındığı internet şebekeleridir. Bir diğer bileşen de verilerin işlemselleştirilip komutlar haline getirildiği bilgi iletim sistemleri ve yazılımlardır. Bu sistemler çeşitli yollarla kendilerine taşınan verileri tanımlanmış algoritmalarla karşılaştırıp, mevcut duruma uygun optimal bir çözüm üretilip ve bunu komutlar haline getirip, diğer unsurlara bu komutların gönderilmesi gibi işlevler üstlenmektedirler (Görçün, 2017, ss. 148-149).

2.1.3. Yapay zeka

Say (2021a, s. 83), yapay zekayı doğal sistemlerin yapabildiği (zekice olsun veya olmasın) her bilişsel etkinliğin (gerekirse bedenleri olan) yapay sistemlere, daha da yüksek başarımlı düzeylerinde nasıl yaptırılabilirliğinin incelenmesi olarak tanımlamıştır. Bir başka tanımda yapay zeka, makinelerin muhakeme yeteneği, geçmiş bilgilerden faydalanma, öğrenme, iletişim kurma, algılama, nesneleri oynatabilme, yer değiştirme yeteneğine sahip olmasını amaçlayan bir bilim dalı olarak tanımlanmıştır (Öztuna, 2017, s. 76).

Bir başka tanımlamada bilişsel işleri yapabilen makinelerin fiziksel işleri yapabilenlerden daha önemli olduğu vurgulanarak, modern yapay zeka ile artık bu makineleri üretmenin mümkün olduğu belirtilmektedir. Dijital makinelerin kendilerini kısıtlayan zincirleri kırıp örüntü tanıma, karmaşık iletişim kurma ve daha önceden sadece insanların sahip olduğu yeteneklerini sergilemeye başladıkları ifade edilmektedir. Bu noktada yapay zekanın daha da ileriye gideceğini ve bu ilerlemeyle de maliyetlerin daha da düşeceğini ve elde edilen sonuçlarda da başarı grafiğinin yükseleceğini belirtmektedirler (Brynjolfsson ve McAfee, 2014, s. 109).

Yapay zekanın kullanımına bir örnek, İsraili OrCam şirketinin küçük ama güçlü bir bilgisayarı dijital sensörleri ve mükemmel algoritmaları bir araya getirerek görsel engelleri görüş kavramının temel unsurlarına kavuşturmak amacıyla yaptığı çalışmadır. Bu sistemde üretilen gözlüğün sapına minik bir dijital kamera ve hoparlör yerleştiriliyor, kullanıcı parmağını yazı olan bir pano veya gazeteye tuttuğunda kameranın algıladığı görüntü anında bilgisayara aktarılıyor, bilgisayar görüntüyü analiz ediyor ve hoparlör sayesinde de kullanıcıya okuyor (Brynjolfsson ve McAfee, 2014, ss. 109-110).

Yapay zeka sistemleri gelecekte insan kapasitesini aşan karmaşık konularla ilgilenerek küresel karbondioksit salınımını ya da küresel hava trafiğini kontrol etmek gibi zorlu görevleri yöneteceklerini belirten Schwab ve Davis (2018, ss. 167-168) dünyada derin değişimlere yol açacak yapay zekanın tamamen risksiz de olmadığını vurgulamaktadırlar. Örnek olarak, yapay zeka tarafından kontrol edilen robotların istihdam üzerinde yaratacağı etkiler toplumda şiddetli gerilimler oluşturabileceğini ve aynı zamanda yapay zeka uygulamalarının hacklenmeleri gibi durumlarda siber güvenlik sorunları yaşanacağını vermektedirler.

2.1.4. Büyük veri

Büyük veri, internet ve diğer unsurlarla bir araya getirilmiş, dijital formata çevrilmiş bilgilerin toplandığı devasa büyüklükte veri tabanlarının tanımlanması amacıyla kullanılmaktadır (Görçün, 2017, s. 167). Büyük veri, şematik olarak internet, cep telefonu, uydu navigasyonları gibi dijital ağlarda mevcut olan verilerin kombinasyonu ve toplamı olarak tanımlanabilir (Degryse, 2016, s. 10). Büyük veriyi geleneksel olarak bilinen ilişkisel veri tabanlarında sahip olunan veriyi saklamanın ve işlemenin maliyetli olacağı durumlarda kullanılmak için geliştirilen teknoloji olarak tanımlayan görüş, büyük verinin aslında Endüstri 3.0'da geliştirildiğini kullanımının artmasıyla birlikte Endüstri 4.0'ı dönüştüreceğini ifade etmektedir (Özdoğan, 2018, s. 80-81).

Çeşitli kaynaklardan sisteme aktarılan bilgiler depolanmakta ve kullanıcılar büyük veri yardımı ile istedikleri bilgilere erişebilmekte ve karar alma süreçlerinde bunlardan faydalanabilmektedirler. Büyük verinin kapsamı son derece geniş ve zamanla da genişleyen bir sistemdir. Sayısallaştırılmış ve dijitalleştirilmiş tüm veriler bu sistemde yer almakta, dolayısıyla sisteme veri giren tüm unsurlar da büyük veri sisteminin bir bileşeni haline gelmektedir (Görçün, 2017, ss. 167-168).

Büyük veriyi karar vermeye yönelik bakış açıları üretme şeklinde tanımlayan görüş, bir yerde depolanmış çok miktarda verinin bulunduğunu bunların analiz edilerek kararlar üretilmek üzere bakış, sezgi veya içgörü geliştirileceğini belirtmektedir. Bu süreç, çeşitli kaynaklardan gelen farklı türdeki verilerin hızlı bir şekilde analiz edilmesi için insan ve teknolojiye dayanmaktadır (Banger, 2018, s. 47).

Büyük verilere anlık erişim ile birlikte, karar alma süreçleri kesintisiz ve otonom bir hale gelebilecek, karar verme süreçlerinde kritik zamanlama etkin bir şekilde kullanılabilir. Büyük veri sayesinde tüm tedarik zinciri boyunca etkinlik ve verimlilik artacak, tedarikten tüketime kadar olan süreçlerin entegrasyon düzeyi hiç olmadığı kadar başarılı bir şekilde geliştirilebilir. Bununla birlikte, sistemde tutulan envanter düzeyi azaltılabilecek ya da tamamıyla kaldırılabilir. Büyük verinin kullanım düzeyi arttıkça endüstrilerin ve işletmelerin yenilikçi özellikleri artacak, kişiselleşen müşteri talepleri ürün geliştirme, tasarım ve üretim süreçlerinin bu bakış açısıyla gelişmesini sağlayacaktır (Görçün, 2017, s. 171).

Büyük verinin olumlu ve olumsuz taraflarına bakıldığında, daha hızlı, şeffaf ve karmaşık analizlerle gerçek zamanlı karar almayı sağlaması, yenilikçilik için veri

analizi yapılabilmesi, maliyetten tasarruf edilmesi ve yeni iş alanlarının ortaya çıkması gibi olumlu özellikleri bulunmaktadır. Bu özellikler sayesinde KOBİ'lerin büyük veri kullanarak rekabetçi piyasalarda çok daha güçlü bir yer bulabilmekte ve böylece tüketiciler de kendilerine özgü mal ve hizmetlere çok daha kolay ve hızlı ulaşabilmektedir (Gür, Ünay ve Dilek, 2017, s. 89).

Büyük verinin olumsuz taraflarında ise çalışma veri kayıpları, hız ve değişkenliğin olumsuz etkileri, ölçeklenebilirlik, karar alma ve karar verme aşamalarında karar alıcılar üzerindeki yan etkileri bir başka ifadeyle güven sorunu ve kişisel gizliliğin ihlal edilmesiyle mahremiyete ilişkin etik endişeler, hesap verilebilirlik ve algoritma savaşları yaşanması tehlikesi gibi yanları sayılabilmektedir (Gür, Ünay ve Dilek, 2017, s. 89).

Verilerin toplanmasına eleştirel açıdan bir bakışa göre artık mutfaklar, evler ve hatta şehirler akıllı hale gelmiş, derimizin altına hatta kıyafetlerimizin içine dahi internete bağlanan ve böylece satın alma ve tüketim eylemlerimizi öngören bilgisayarların yerleştirilebilmektedir. Her hareket ardında bir iz bırakıyor ve bu da iyi niyetli olmayan kişilerin gerek kendi nam ve hesapları için kullanmak gerekse de satmak için değerli bilgiye erişimlerine adeta davetiye çıkarmaktadır. Ayrıca veri ekonomisi içinde en önemli hammadde olan bilgi üzerinde kimin en fazla kontrolü varsa bu ona çok büyük ölçüde ekonomik, politik, kültürel ya da askeri güç vermektedir (Kurz (2018, s. 99) .

2.1.5. Bulut bilişim sistemleri

Bulut bilişim, bilgisayarlar ve benzeri cihazlar için istenildiğinde kullanılabilen ve kullanıcılar arasında paylaşılan bilgisayar kaynakları sağlayan internet tabanlı bir bilişim hizmetidir. Bir başka ifadeyle internet sunucuları gibi temel kaynaklarda olan yazılım ve bilgilerin paylaşımının sağlanarak ağ üzerinden kullanılmasıdır (Banger, 2018b, s. 43). Bulut teknolojisinde yaşanan gelişmeler bilgi teknolojileri üreticileri ve tüketicilerinin düşünce biçimlerini değiştirmiştir. Bulut sistemleri, iş ve uygulama modellerinin temel yapısında, yazılımında ve internet servisleri konusunda köklü değişikliklere neden olmuştur (Alçın, 2021, s. 452).

Endüstri 4.0'ın bileşenlerinden bulut bilişim bilişim teknolojilerine dair her çeşit çözümün bir üründen ziyade hizmet olarak sunulmasıdır. Örnek olarak bir donanımı sayın almak yerine o donanımın bir bulut veri merkezinden alınması daha doğru

ifadeyle süreli olarak kiralanmasıdır. Bir iş uygulaması veya bir veri tabanı servisi bulut bilişim sistemlerinden hizmet olarak alınabilmektedir (Özdoğan, 2018, s. 83).

Bu noktada belirtmek gerekir ki, bulut bilişim hizmeti veren kuruluşlar olması nedeniyle şirketlerin bilişim alanında yatırım yapma ihtiyacı azalmaktadır. Bunun yerine internet aracılığıyla bulut bilişim platformlarına erişerek yazılımlarını işletmekte ve verilerini buralardaki sunucuların üzerine kaydetmektedirler. Bu noktada Endüstri 4.0 açısından bulut bilişim önemi, büyük veri yığınlarının ve analiz yazılımlarının bulut ortamına kaydedilerek saklanması ve analiz programları aracılığıyla da işlenmesidir (Banger, 2018b, s. 43).

Bulut bilişim sistemlerinde en önemli nokta hizmetin hızlı bir şekilde kullanıma alınmasıdır. Normal şartlarda günler alabilecek bir donanımı tedarikinin ardından bu donanımı bir işletim sistemi kurmak, üzerinde uygulama çalıştırmak ve bu uygulamayı kullanıcılara açmak gerekmektedir. Bulut bilişim sistemlerinde bu gerekliliklerin hepsi olabilecek en hızlı şekilde kullanıma hazır hale gelmektedir (Özdoğan, 2018, s. 84).

Endüstri 4.0 sürecinde fiziksel bilgi depolamanın zorlukları büyük ölçüde bulut sistemlerle giderilmeye çalışılmaktadır. Bulut teknolojileri bir taraftan veri hızını artırarak verimliliği artırırken diğer taraftan ise siber güvenlik konularında şirketlerin dikkatli davranmaları gerekliliğini göstermektedir (Alçın, 2021, s. 452).

2.1.6. Akıllı fabrikalar

Endüstri 4.0 teknolojileri makinelerle bilgisayarlaşma yolunu açarak, yeni dönemin makinelerinin bilgisayar gibi üretimi kontrol ederek üretim verilerini tedarikçiler ve müşterilerle paylaşarak ve arızaları belirleyip tasarımcılara haber verecek duruma gelmelerini sağlamıştır (Kabaklarlı, 2019, s. 31). Akıllı fabrika, bütün sistemlerin otomatikleştirilmesi ve uzaktan takip edilebilmesi, üretim sistemlerinde ve fabrikalarda kullanılacak yeni nesil robotların kusursuz çalışmakla birlikte birbirleriyle ve insanlarla iletişim kurabilmeleridir (Özdoğan, 2018, s. 28).

Akıllı fabrikalar kavramsal olarak Endüstri 4.0'ın kalbidir ve her şey iş modelini oluşturan bu merkezi varlık etrafında döner. Endüstri 4.0'ın teorik olarak nasıl çalışacağına bakıldığında tedarik zincirinden iş modellerine ve süreçlere kadar her şeyin akıllı fabrikayı sağlamak için orada olduğu görülebilir. Aynı şekilde tedarik

zinciri ortaklarından akıllı şebekelerden ve hatta sosyal medyadan gelen tüm harici ara yüzler kavramsal olarak merkezde olan akıllı fabrikaya sahiptir (Gilchrist, 2016, s. 217).

Dünya genelinde Endüstri 4.0 teknolojisi ile üretim yapan fabrikalar ağlara bağlı teknolojiler, sensörler ve robot asistanlar kullanılmaktadırlar. Akıllı fabrikalar web tabanlı hizmetlerde kendi bulut depolama birimlerini kullanarak milyonlarca cihaz ve makinenin birbirleriyle iletişime geçmesini sağlayabilmektedir (Kabaklarlı, 2019, s. 31). Akıllı fabrikalar ya da başka bir ifadeyle karanlık fabrikalar üretimin tedarik aşamasından imalatın her aşamasında depolama ve pazarlamaya kadar tüm aşamalarda doğrudan cihazların anlık bir şekilde haberleştiği ve yapay zeka uygulamalarıyla algoritma geliştirebildikleri sistemlerdir (Alçın, 2021, s. 454).

Akıllı fabrikalarda üretimin her aşamasında, kullanılan faktörlerle ilgili bir sorun halinde gerekli girdi siparişi otomatik olarak verilerek oluşan arızalar anında ve yerinde tespit edilerek giderilebilmektedir. Örnek olarak, üretim zincirinde makinelerin yağının bitmesi halinde yağ sensörü devreye girerek yağ tedarikçisiyle iletişime geçecek ve tedarikçi de üretici firmaya yağın teslim edecektir (Kabaklarlı, 2019, s. 31).

Endüstri 4.0'ın içerisinde dönüşümün gerçekleştiği önemli mekanlardan biri de "akıllı" teknolojiyle donatılmış fabrikalardır. Bu fabrikalara hiç insan çalışmadığı için karanlık (lights out) fabrikalar da deniyor. Bu fabrikaların başlangıçta öne çıkan kullanım alanları tehlikeli çalışma koşullarının olduğu üretim alanları olacaktır. Yüksek sıcaklık, yüksek ağırlık, zehirli gazlar gibi işlerde insanların yerine robotların kullanılmasıyla iş güvenliği riskinin ortadan kaldırılması hedeflenmektedir (Aksoy, 2017, s. 38). Pazarının en büyüğü olarak görülen ve hızla büyüyen ekonomisini gelecekte de ayakta tutmak isteyen Çin ise sahip olduğu insan gücüne rağmen bu liderliğini korumak için gelişmiş ülkelerin aksine Çin dijitalleşme sürecinin otomasyon ayağına odaklanmış ve "Akıllı fabrika 1.0" projesi ile üretim süreçlerinin dijitalleşmesi yönünde adımlar atmıştır (Yıldız, 2018, s. 554). İlk karanlık fabrikaya geçişi Çin'deki bir cep telefonu modülü üreticisi gerçekleştirdi. Bu fabrikada robotların üretimde kullanılmasıyla birlikte işçi sayısı 650'den 60'a düşerken, ürün çıktısındaki kusurlu parça oranı ise %25'lerden %5'lere düşmüştür (Aksoy, 2017, s. 38).

2.1.7. Endüstriyel robotlar

Robotik süreç otomasyonu, robotik süreçleri belirledikten sonra onları gerçekleştiren bilgisayar programlarının kullanılmasıdır. Örnek olarak, gününü e-posta gelince oradaki numarayı bilgisayardaki bir dosyaya ekleyip o dosyayı da ilgili kişiye yine e-posta olarak göndermekle uğraşan kişilerin yaptığı işi yapmakta/yapacaklardır (Say, 2021b, s. 192).

Endüstriyel amaçla tasarlanan ve yaygınlıkları her geçen gün artan robotların sağladıkları imkanlardan sağlık, ulaşım ve üretim gibi bir çok sektör faydalanmaktadır. Üretim hatlarında bulunan ve programlanabilen endüstriyel robotlar iki, bazen üç ya da daha fazla eksene sahiptir ve çeşitli standartlarla geliştirilebilmekle birlikte Endüstri 4.0'da yaygın bir şekilde kullanılmaya devam edeceklerdir. Üretim sistemlerinin vazgeçilmezi olan bu robotlar her geçen gün biraz daha gelişerek yazılım açısından çok daha fazla zekaya sahip olmaktadır. Endüstriyel robotlar hassasiyet, hız, dayanıklılık ve eksen sayısı gibi pek çok alt başlıkta seçilerek üretimin üretimin neredeyse her aşamasında kullanılmaktadırlar (Özdoğan, 2018, s. 102).

Endüstride robotların kullanılması ABD'de 1960'lı yılların başına dayanmakta, ilk olarak General Motors'da baskı işlemlerinde kullanılan "ultimate" adı verilen robotlar insan faktörüne bağlı çalışmaktaydı. Mevcut gelişmeler neticesinde kısa zamanda robot teknolojisi gelişmiş, endüstriyel robot teknolojisi, özellikle de robot kollar, üretimde birçok ihtiyacı karşılayacak olgunluğa erişmiştir (Özsoylu, 2017, s. 54). Endüstriyel robotlar 2008 yılında dünya genelinde 1 milyon iken 2016 yılında %76,6 artarak 1.8 milyona ulaşmış ve 2020 yılı itibarıyla de 3 milyona yaklaşmıştır. 2017-2020 yılları arasında yıllık robot üretim artışının Amerika'da %12 ve Avrupa'da ise %7 oranında gerçekleşeceği belirtilmiştir (Kılıç ve Alkan, 2018, ss. 34-38).

İmalattan tarıma, perakendecilikten hizmetlere kadar birçok sektörü etkileyen robotların kullanılmasının olumlu sonuçları tedarik zinciri ve lojistik, daha fazla dinlenme süreleri, malzemelere daha çok erişim ve dış ülkelerdeki işçilerin robotlarla ikame edilmesi sonucu üretimlerin ana ülkelerine geri gelmesi şeklinde sıralanmaktadır. Bunun yanında çalışma alanlarında azalma olması, yükümlülük ve hesap verebilirliklerinin olmaması, günlük sosyal normların sona ermesi ve hacklenme ve siber riskler de olumsuz yanları olarak belirtilmektedir (Schwab, 2016, s. 165).

2.1.8. Üç boyutlu (3D) yazıcılar

Bir diğer adı eklemeli imalat olan üç boyutlu yazıcılar, fiziksel bir nesnenin üç boyutlu dijital bir çizim ya da modelden tabakalar halinde basılarak yaratılması sürecidir. Üç boyutlu yazıcılar karmaşık teçhizata ihtiyaç duyulmadan çok karmaşık ürünler yaratma potansiyeline sahiptir (Schwab, 2016, s. 172). Üç boyutlu yazıcılar, ayrıntılı bir şekilde bir bilgi dosyasında tarif edilmiş bir cismin en alttan başlayarak katmanlar halinde dökülen akışkan malzemenin kuruması sonucunda inşa edilmesi mantığına dayanmaktadır. Günümüzde birçok alanda olduğu gibi, işitme cihazlarının üretiminde çok aktif olarak kullanılmaktadır (Say, 2021b, s. 193).

Schwab (2016, ss. 172-177), üç boyutlu yazıcıların zamanla hız, maliyet ve boyut engellerini aşarak daha yaygın hale geleceğini ve bu yazıcılarda plastik, alüminyum, paslanmaz çelik, seramik ya da ileri alaşımlar gibi çeşitli malzemelerin kullanılabileceğini ve yazıcıların imalat için bir zamanlar bütün bir fabrika için gerekli her şeyi yapabileceklerini ifade etmektedir. Ayrıca sağlık alanında üç boyutlu yazıcılar kullanılarak zamanla insan organlarının da yaratılabileceğini ve zamanla elinde bir üç boyutlu yazıcı olan herkesin tipik tüketici ürünlerini de mağazadan almaktansa yerel olarak ve talep üzerine basılması gibi imkanlar olacağını belirtmekte ve sonunda üç boyutlu yazıcıların bir ev eşyası haline geleceğini ifade etmektedir.

3D teknolojisini Endüstri 4.0'ın CNC makineleri olarak adlandıran görüş, yapı ve çalışma mantığı olarak CNC makinelerini andırdıklarını ancak çok daha fazlasını ve geleceği sunduğunu ifade etmektedir. Yukarıda ifade edildiği gibi endüstri ve sağlık alanında hayatı çok fazla kolaylaştıracağına değinilmekte ve geliştikçe de üretim hacimleri, çeşitlilikleri ve hızlarının artacağı bunun da endüstriyel dönüşümü daha da hızlandıracağı belirtilmektedir. Bu noktada dikkat istihdam alanlarına çekilmekte, üç boyutlu yazıcılar gibi donanım ve yazılım teknolojilerinin bütün bir endüstriyi dönüştürme gücünün olduğu ve iş yapış şekillerinden iş kollarına kadar bütün bir çalışma hayatını etkileyeceği vurgulanmaktadır (Özdoğan, 2018, ss. 76-79).

Üç boyutlu yazıcıların olası olumlu ve olumsuz etkilerine bakıldığında imalatla üç boyutlu yazıcıların kullanılmasının ürün geliştirmenin hızlanması, tasarımdan imalata çevirim süresinin kısalması, ürün tasarımcılarına talep olması, eğitim kurumlarının öğrenmeyi hızlandırmak için üç boyutlu yazıcıları kullanması, geleneksel imalatla maliyetleri ve asgari üretim miktarını azaltmanın yollarını bulmaya yardımcı olması,

baskı malzemeleri tedarik eden yeni bir sektörün ortaya çıkması ve ulaşım ihtiyaçlarının azalmasıyla birlikte çevre açısından oluşan faydalar şeklinde olumlu etkileri olacağı ifade edilmektedir. İmalatta kullanım nedeniyle oluşacak olumsuz etkiler de atık miktarının artması nedeniyle çevre üzerindeki yüklerin artması, bozulmaya yaşanan sektörlerde çalışma yeri kayıplarının olması, korsanlık ve marka ve ürün kalitesinin düşme ihtimali olarak sıralanmaktadır (Schwab, 2016, ss. 173-174).

Sağlık alanında kullanılacak olan üç boyutlu yazıcıların olası olumlu etkileri organ bağışında yaşanan eksikliğin giderilecek olması, tıp kişiselleşerek her hastanın bedenine göre bir biçimde organlar geliştirilebilecek, temini zor ya da pahalı olan tıp malzemeleri basılabilecek ve böylece maliyetler de azaltılmış olacak ve gıda basılması ile de gıda güvenliğinin iyileştirilmesi şeklinde sıralanmaktadır. Olumsuz etkileri ise, beden parçalarının tıp cihazlarının ya da gıdaların kontrolsüz bir şekilde imalatı, atık miktarlarında artış ve çevre üzerindeki yükün artması, beden parçalarının ve bedenlerin basılmasından dolayı önemli etik tartışmaların ortaya çıkması ve gıda basılması nedeniyle tarım sektöründe yaşanacak olumsuzluklar olarak açıklanmaktadır (Schwab (2016, ss. 175-176).

Tüketici ürünlerinde üç boyutlu yazıcıların kullanılması ile yaşanacak olumlu gelişmelerin daha çok kişiselleştirilmiş ürün ve kişisel fabrikasyon, lojistik maliyetlerinin azalması ve bunun enerji tasarrufunda ciddi olanaklar sağlaması, birçok lojistik masraflarının ortadan kalkmasından faydalanacak şekilde kendi mallarını kendilerinin üretmesiyle yerel faaliyete katkıda bulunması şeklinde gerçekleşeceği tahmin edilmektedir. Tüketici ürünlerinde kullanımının yaratacağı düşünülen olumsuz etkiler de küresel ve bölgesel tedarik ve lojistik zincirleri nedeniyle talep azalmasının çalışma yeri kayıplarına yol açması, silahlar gibi kötü kullanımı olabilecek nesnelerin rahatlıkla üretilmesi, atıkların artması ve çevre üzerinde yaratacağı olumsuz etkileri şeklinde sıralanmaktadır (Schwab, 2016, ss. 178-179).

Üç boyutlu yazıcıların geleceğe ilişkin birçok olumlu etkisinin yanında olumsuz etkileri de bulunmakta ve bu yazıcıların kullanılabileceği alanlarda ortaya çıkabilecek ortak olumsuz durumlar arasında en çok dikkat çekenler çalışma yerleri özelinde çalışanlar açısından yaratacağı olumsuz etkiler ve oluşacak atıklar nedeniyle çevreye vereceği zararlar şeklinde açıklanabilmektedir.

2.1.9 Artırılmış gerçeklik

Artırılmış gerçeklik, kullanıcının fiziksel ortamına dijital olarak üretilmiş, görüntü veya grafikler ekleyen ve kullanıcının gerçeklik algısını artırarak zenginleştiren bir sistemdir. Artırılmış gerçeklik, fiziksel ortam ya da nesnelerin etkileşimini artırarak gerçek dünya ile ilgili gözle görülebilir enformasyon sağlamaktadır. Bu teknolojiler değerin yaratıldığı, değiş tokuş edilebildiği ve dağıtılabildiği sistemleri temsil etmekte ve dünyayı algılamak ve etkileşime girmek için yeni bir kanal sunmaları dördüncü sanayi devriminin en dönüştürücü özelliğe sahip teknolojileri yapmaktadır (Schwab ve Davis, 2018, ss. 238-239).

Artırılmış gerçeklik sistemlerinin amacı, etkileşim halindeki gerçek dünyayı bilgisayar ortamında oluşturulmuş bir dünya ile tek bir ortam olarak görünebileceği şekilde birleştirmektir. Kullanıcılar gerçek nesnenin çevresinde faaliyette bulundukça, sanal gerçek dünya ile tamamen bütünleştikleri için tepki verirler. Ayrıca sanal nesne hareket edebilir ancak hareketler gerçek dünyaya göre kaydedilmektedir. Artırılmış Gerçeklik teknolojileri sağlık alanından eğitim alanına birçok alanda uygulanma şansı bulunmaktadır, endüstride de zaman ve mekan yakınsaması sağlayarak eş zamanlı üretim ve kontrol imkanı sağlamaktadır (Alçın, 2021, s. 453).

Bu teknolojilerin kuşatıcı özelliğine dikkat çeken Schwab ve Davis (2018, ss. 237-251) yapay teknoloji ile dış dünya ve insanların sezgileri ve rolleri arasındaki belirsizliği diğer dijital sistemlerden daha fazla artırdığını vurgulamaktadır. Artırılmış gerçekliğin insanların internetle ve dijital ortamlarla etkileşime girme şekillerini değiştirdiği ve dünyayı tecrübe etme şekillerinin anlamı ile ilgili soruların oluşacağını ifade etmektedirler.

2.1.10. Siber güvenlik

Bilgi ve iletişim teknolojilerinin hızlı bir şekilde gelişmesi ve dünyaya yayılması hem devletlerin hem de özel şirketlerin uygulamalarını elektronik ortamlara aktarmaları sonucunda bilgi ve iletişim teknolojileri günlük hayatın vazgeçilmez unsurları haline gelmiştir. Bu teknolojiler bir yandan insanların hayatlarını kolaylaştırırken diğer yandan siber güvenlik başta olmak üzere bir kısım sorunların ortaya çıkmasına da neden olmaktadır (Öztuna, 2017, s. 66).

Siber güvenlik, enformasyonun izinsiz ve yetkisiz kullanılması, açıklanması, yok edilmesi ve değiştirilmesiyle enformasyona zarar verilmesine yönelik erişimleri engellemek ve enformasyonun korunması işlemlerini içermektedir. Siber güvenlik genel olarak üç başlık atında ele alınmaktadır. Bunlardan birincisi olan gizlilik, enformasyonun yetkisiz kullanımlara karşı korunması anlamına gelmektedir. İkincisi olan bütünlük de enformasyonun eksiksiz, tam, tutarlı ve doğru olmasını ifade etmektedir. Üçüncü de enformasyona ihtiyaç duyulduğunda erişilmesi anlamına gelen kullanılabilirliktir (Banger, 2018b, s. 45).

Banger (2018b, s. 45)²²², siber güvenlik ihtiyacının iki aşamada çözülebileceğini ifade etmektedir. Bu noktada öncelikle akıllı ve bağlantılı nesnenin kendi mahremiyetini ve güvenliğini sağlamakla sorumlu olduğunu ve bunun da nesnenin tasarımcısı ve geliştiricisi tarafından sağlanması gerektiğini belirtmektedir. İkinci çözüm olarak da enformasyonun üzerine aktığı ağı ve bu ağda bulunan nesnelerin donanım ve yazılım anlamında bütün bir sistem olarak güvenliğin sağlanması gerekliliğini ifade etmektedir.

2.2. Endüstri 4.0'ın Tarihsel Gelişimi ve Çalışma Hayatına Etkileri

2.2.1. Endüstri 4.0'a kadar olan süreçte çalışma hayatı

Endüstri devrimleri İngiltere'de buhar makinesiyle başladığı kabul edilen devrimler daha sonra elektrikle yeni bir ivme kazanmış ardından bilgisayar ve otomasyonla bilgi teknolojilerine ardından da günümüzdeki siber fiziksel sistemlere kadar ulaşmıştır. Bu kapsamda aşağıda dördüncü endüstri devrimine kadar olan süreçte endüstri devrimleri dönemin teknolojileriyle birlikte çalışma hayatına etkileri noktasında ele alınacaktır.

2.2.1.1. Endüstri devrimleri öncesi dönemde çalışma hayatı

Endüstri devrimleri öncesi dönemde ticaretin ortaya çıkmasıyla birlikte toplumsal işbölümü gelişmiş, özel mülkiyet önem kazanmış ve üretimi birlikte gerçekleştiren büyük aile yerini küçük ailelere bırakmış ve toplumsal yapıda ciddi değişimler meydana gelmiştir (Diakov ve Kovalev, 2008, s. 33-72). Ardından özel mülkiyetin gelişmesi ile birlikte yaşanan toplumsal dönüşümlerle birlikte, genel anlamda 5. yüzyıldan 15. yüzyıla kadar varlığını devam ettiren feodal düzen ortaya çıkmıştır (Fülberth, 2008, s. 86). Toprakların beylerin tekelinde olduğu feodal düzen, dönemin üretim yapısıyla birlikte yönetim yapısını da belirlemekteydi. Feodal düzen içinde

bulunan herkesin birbirine karşı sorumlulukları vardı. (Şenel, 2014, s. 1003; Koray, 2008, s. 44-45; Huberman, 2011, s. 18-19).

Feodal toplumda, çalışma ilişkilerinin bir başka ve en önemli boyutunu loncalar oluşturmaktaydı. Basit bir teknoloji kullanılarak, emek gücüne dayalı bir şekilde küçük tezgâhlarda az sayıda kişiyle yapılan zanaat tarzı üretim ön plandaydı. Zanaatkârlar satacağı malları üretmekle birlikte bu malların satışını da kendileri yapardı. Loncalarda üretim ve çalışma standartlarının belirleniyor ve lonca üyelerinin birbirleriyle dayanışması sağlanıyordu. Ustalar, kalfalar ve çıraklar şeklinde üç kademeli hiyerarşide çıraklıktan kalfalığa geçme süresi yedi yıl, kalfalıktan ustalığa geçme süresi de beş ile on yıl arasındaydı (Koray, 2008, s. 45; Zencirkıran, 2012, s. 5; Huberman, 2011, s. 67-68; Sennett, 2009, s. 81). Zamanla tacirler “eve iş verme” (putting out) sistemini geliştirdiler. Ardından yapımevleri (imalathaneler) açarak hammaddeleri ve işlenecek ürünleri buralarda tutarak malları bu yapımevlerinde üretmeye başlamışlardır. Bu yapımevlerinde manifaktür denilen bir üretim yöntemi geliştirilmiş ve bu yöntemle daha hızlı, daha büyük miktarda, standart ve ucuz mal üretiminin yolu açılmıştır (Şenel, 2014, s. 1006). Bu yöntemin gelişmesiyle birlikte endüstri devriminin en önemli iki göstergesi olan işbölümü ve fabrikalaşmanın öncü hareketleri başlamış oluyordu.

2.2.1.2. Birinci endüstri devrimi döneminde çalışma hayatı

Makinelerin endüstride kullanımı önceki çağlara göre, ortaçağda çok daha ciddi bir ivme kazanmıştır. Dönemin fabrikaları çarklı düzenekler ve değirmenlerden oluşmaktaydı (Gimpel, 2005, s. 1). Ortaçağda yaşanan gelişmelerle birlikte endüstri devrimine giden yolda en temel aktörün teknolojik gelişmeler olduğunu söylemek gerekmektedir (Basalla, 2008, s. 284).

Endüstri devriminin başlangıcı ile ilgili kesin bir tarih verilmemekle birlikte, devrimin başlaması için en uygun ortama sahip olan İngiltere’de, 1700’lü yılların ikinci yarısından itibaren dokuma endüstrisinde gerçekleşen yeniliklere başladığı genel kabul görmektedir. Bu bölümde verilecek bilgiler endüstri devriminin başladığı ve geliştiği yer olması nedeniyle İngiltere’de yaşanan gelişmelerle aktarılacaktır.

Dokuma endüstrisinde 1750’ler sonrasında yaşanan gelişmeleri 1800’lü yılların başlarında demir ve çelik gibi maden işleme alanlarındaki gelişmeler takip etmiştir. Avrupa’nın diğer ülkeleri ve Birleşik Devletlere de yayılan gelişmeler sonucunda gemi

ve tren gibi ulaşım imkanının da gelişmesini sağlamıştır (Freyer, 2018, s. 41; Beaud, 2015, s. 103-132; Yeliseyeva, 2010, s. 29-30). Bu gelişmelerle birlikte ülkeler arasında ulaşım daha kolay hale gelecek ve teknik çok daha hızlı aktarılıp ilerleyecek ve rekabet çok daha fazla artacaktı. Dolayısıyla çalışma hayatı ve çalışanlar da birçok değişim ve dönüşümden geçecekti.

Makinelerin kullanılması ve üretimdeki artışla birlikte zanaatkarların yerini yeni ücretli çalışan bir kesim aldı. Fabrikalara çalışmaya gelen köylüler vasıfsız işçileri, küçük sanatlardan gelenler de fabrikaların vasıflı işçilerini oluşturmuşlardır. Toplumsal düzende de büyük değişimlerin yaşandığı dönemde kadın ve çocuklar da fabrikalarda çalıştırılmaya başlanmıştır (Engels, 2013, s. 55; Güven, 2001, s. 40-48).

Çalışma şartları gibi yaşam şartlarının da kötüleştiği dönemde tüm bunların sorumlusu olarak makineler görülmeye başlanmıştır. Makinelere ilk tepkiler hareketli mekiği bulan kişinin evi yakılarak verilmişti. Sonrasında, iplik eğirme makinesinin ev işçileri arasında kullanımına tepki olarak bağımsız zanaatkârlar tarafından makineler kırılmış ve protestolar yapılmıştı. (Beaud, 2015, s. 103- 106). Bu dönemde makinelere karşı hareketlerde en çok dikkat çeken kendilerine Ludistler diyen makine kırıcıları olmuştur. Ludistler 1811 ve 1813 yılları arasında, özellikle rakip olarak gördükleri buharlı tezgâhları ve çulha tezgâhlarını parçalamışlardır (Thompson, 2012, s. 587-721). Makinelere karşı bu tür eylemler daha sonra sendikal hakların talep edildiği dönemlerde tekrar gündeme gelecekti.

Fabrika sistemi döneminin bu uzun saatlere yayılan üretim süreci, insani olmayan çalışma koşullarıyla birlikte, günlük temel ihtiyaçlarını dahi karşılayamayan ve tepkilerini artık bireysel değil toplu hareketler halinde vermeye başlayan işçiler için çalışma hayatına devlet yönetiminin sınırlı da olsa yasalarla müdahale ettiği dönemi başlatmıştı.

Çalışma hayatına müdahaleler başlamış fakat çok yavaş bir şekilde ilerliyorken, işçiler Çartizm olarak adlandırılan hareketle 1838, 1842 ve 1848 yıllarında “People’s Charter” (Halkın Bildirgesi)’lar yayınlamışlardır. Bu hareketle elde edilen kazanımlar günde on saat çalışma hakkı, kadın ve çocuk işçilerin çalışma süreleriyle ilgili düzenlemeler ve 18 yaş altındaki çocuk işçilerin bedensel ve zihinsel sağlıklarıyla ilgili düzenlemeler şeklinde sıralanabilir (Işıklı, 2005, s. 141-145; Polanyi, 2014, s. 242-

243; Güven, 2001, s. 86; Güngör ve  zu urlu, 1997, s. 14). Bu gelişmelerin de hareketin olumlu sonuçları olarak yorumlanması yerinde olacaktır.

Çalışma hayatına ve beraberinde toplumsal hayata, kısmen de olsa, müdahale devam ederken, teknik ilerleme yüzyılın yarısından sonra bilimi de yanına almış ve bilim ilk defa belirleyici bir etken olarak ortaya çıkmıştır. Kimya  a ı da denilen bu çeyrek yüzyıl boyunca yeni tekniklerin birçok bilim insanının ilgi alanına girmesi ve endüstri ülkelerinde yüksek teknik okulların açılması ile birlikte teknik çok daha hızlı ve planlı bir şekilde ilerleme imk nı bulmuştur (Freyer: 2018, s. 43). Bu da daha sonra ikinci endüstri devrimi olarak adlandırılacak dönemin yolunu açacaktır.

2.2.1.3. İkinci endüstri devrimi ve çalışma hayatı

19. yüzyılın ortasından itibaren ve özellikle 20. yüzyılda, endüstrileşme süreci İngiltere ve Avrupa dışındaki yerlere uzak ülkelere de yayılmıştır (Freyer, 2018, s. 32). Bunun en önemli  rne i yaklaşık yüz yıl önce İngiltere'nin sömürgesi olmaktan çıkıp yeni bir devlet olan Amerika Birleşik Devletleri'dir (Armaoğlu, 2010, s. 94). Birleşik Devletler end strile meyi, İngiltere'yi ve tüm Batı Avrupa ülkelerini geride bırakıp ikinci endüstri devriminin ba ladığı yer olacak kadar ilerletmi ti (Aron, 1974, s. 295). İkinci endüstri devriminin elektrik endüstrisinde gerçekleşen teknolojik gelişmelerle ba ladığı kabul edilir. Elektrik endüstrisinin başlangıçta kömür ve  eli e dayanan alt yapısı daha sonra elektriğin kimya endüstrisiyle birleştirilmesiyle büyük bir ivme kazandı ve elektrik endüstrisi artık ağırlıklı olarak kömürle i letilir hale gelmiştir. (Freyer, 2018, s. 43-44; Fülberth, 2008, s. 175). Böylece elektrik gücü ile birlikte çalışma hayatının yanı sıra toplumsal hayatı da büyük köklü d n  mlerin beklediği görülüyordu.

İkinci endüstri devrimi asıl ivmesini benzin ve mazotla çalışan (1893-1897) patlamalı motor yapımıyla kazanmıştır. Bu teknik gelişmeyle birlikte birçok fabrikatör yıldan yıla modernle en otomobil üretimine ba lamı tır. Bunlardan otomotiv endüstrisine yön veren Henry Ford, 1903 yılında Henry Ford Motor Company'i kurmuş ve böylece Birleşik Devletler'in endüstride liderliğini kanıtlayaca ı dönem ba lamı tır (Beaud, 2015, s. 212; Freyer, 2018, s. 44).

Avrupa'da henüz ilk aşamasında olan teknolojiler, Amerika Birleşik Devletleri'nde genellikle endüstriyel kullanıma geçmişti. Bu durum özellikle, danışman mühendis ve

atölyelerin sistematik örgütlenmesi konusunda uzman olarak çalışan Frederick W. Taylor tarafından üretim süreçlerinin alt birimlere ayrıldığı Bilimsel Yönetim Yaklaşımı için geçerlidir. Taylor yaklaşımında işlerin bölünmesi, hareketlerin tanımlanması, normlar ve norma uymayı teşvik eden bir ücret sistemiyle bir üretim yönetimi öngörüyordu (Fülberth, 2008, s. 176; Beaud, 2015, ss. 210-211).

Bilimsel yönetim yaklaşımı hareket ve zaman etütleri yoluyla üretimin basit parçalara ayrılması; prim ve ikramiyelerle işçilerin işin en hızlı şekilde yapılmasına özendirilmesi; tecrübeli ustabaşılarla çalışma şartlarının düzenlenmesi; ve bu yöntemlere aykırı davranışlarda bulunanların da cezalandırılmasını öngörür (Dolgun, 2011, s. 4).

Taylor'un işçileri makinenin bir uzantısı haline getiren bu yönetim ve üretim şekli özellikle sendikalar tarafından büyük tepki görmüş, fakat bu tepki uygulanmalarına engel olamamış ve özellikle ABD'de çok yaygın olarak kullanılmıştır (Bozkurt, 2005, s. 118). Yöntem dönemin yaygın üretim şekli olan kitlesel üretimde en belirgin şekliyle 1908 yılında Henry Ford tarafından "T Model" otomobilin üretiminde kullanılmıştır (Fülberth, 2008, s. 176). Dolayısıyla bilimsel yönetim yaklaşımının uygulamadaki hali kitlesel üretim olmuştur.

Kitle halinde üretimle ilk defa Adam Smith'in (2012, ss. 5-7) iğne üretimi için bir işçinin nasıl daha fazla üretim yapacağını anlatırken kullandığı iş bölümü ve uzmanlaşmaya dayalı, üretimin bir montaj hattı üzerinde gerçekleştiği Fordist üretimin Taylorist yönetim yaklaşımı ile birlikte kullanımı Birinci Dünya Savaşı'ndan sonra iyice yaygınlaşmış ve bilinir hale gelmiştir ve buna Taylorist-Fordist Model denilmiştir (Munck, 2003, s. 47; Dolgun, 2011, s. 4).

Ford üretim ve yönetimde yaptığı değişimlerle disiplinli ve sadık bir işgücü sağlıyordu. Fakat bu değişimler diğer işçilerle aralarında büyük farklar ortaya çıkarıyor ve işçiler arasında Ford'da çalışan ve çalışmayan ayrımı yapılmasına sebep oluyordu (Beaud, 2015, ss. 248-249). Buradan anlaşılacağı üzere diğer fabrika ve işlerde işçiler, endüstrideki gelişme ve teknik ilerlemelerden memnun değildi. Çünkü vasıfların olmadığı, yüksek teknoloji kullanılan üretim biçimi ve kitlesel yedek işgücü potansiyelinin varlığı ABD'de işçilerin çalışma koşullarını önemli ölçüde olumsuz hale getirmişti (Zencirkıran ve Baştürk, 2019, s. 69). Bu durum işçilerde hoşnutsuzluğa neden oluyor, işçiler arasında mücadele ve örgütlenme hareketleri geliyor ve şiddetli

işçi grevleri yaşanıyordu (Yelisseyeva, 2010, s. 290). Ancak ABD'deki işçi hareketleri Avrupa'dakilerden farklı bir yapı sergiliyordu. Avrupa ülkelerindeki işçi mücadeleleri toplumun tamamını değiştirmeye yönelik oluyorken, ABD'de daha çok ekonomik hak ve çıkarlara yönelik oldukları görülmekteydi (Selamoğlu, 1995, ss. 5-6).

Birinci Dünya Savaşı'ndan kararlı bir şekilde uzak duran ve savaşa sadece kısa süreli olarak katılan ve böylece ekonomisi kesintiye uğramayan ABD, bu dönemde toplam endüstri çıktısının üçte birini üretiyor ve dünyanın en büyük ekonomisi haline geliyordu. Bu endüstri çıktısı Almanya, Büyük Britanya ve Fransa'nın toplam çıktısının çok az altındaydı. Daha somut olarak ifade etmek gerekirse, savaşın başladığı ve bittiği 1913 ile 1920 arası yıllarda ABD çelik üretimi yaklaşık olarak %25 oranında artmışken, dünyanın geri kalanında yaklaşık %35 oranında düşmüştür (Hobsbawm, 2017, s. 128).

1920'li yıllardan itibaren kitle üretimi ve ağır endüstri uygulamaları yükselişe geçmişti. Makineler ve teknoloji ile birlikte endüstride üretim kapasitesi büyük bir hızla geliyordu, fakat çalışanların gelirleri aynı oranda yükselmiyordu (Zencirkıran ve Baştürk, 2019, ss. 94-96). Gelirleri yükselmeyen çalışanların alım gücü azaldıkça arz fazlası oluşuyor, fiyatlar hızlı bir şekilde düşse de firmalar ellerindeki stokları eritemiyor ve üretim kapasitelerini düşürerek ayakta kalmaya çabalıyorlardı (Galbraith, 2013, s. 155).

Tüm bu gelişmeler 1929 yılı Ekim ayında yaşanan ve sonraki yıllarda Büyük Bunalım olarak adlandırılacak olan ekonomik krizin ortaya çıkmasına neden olmuştur. Bu dönemde Amerika'nın sanayi üretimi 1929'dan 1931'e kadar üçte bir oranında azalmış, Alman üretimi de aynı oranda düşmüştür. Amerika ve Avrupa'daki işsiz sayısı hızla artmaya başlamış ve krizin merkez üssü konumunda olan Amerika'da 3 milyon olan işsiz sayısı 1933'te yaklaşık 15 milyona çıkmıştır (Foner, 1996, s. 117). İşçiler açısından bu krizin en önemli sonucu ise, daha önce hiç görülmemiş ölçüde ve sonu kestirilemeyen uzun süreli işsizlik olmuştur (Hobsbawm, 2017, ss. 120-122).

Hobsbawm (2017, s. 115), teknolojik ilerleme tarihinin dünya ekonomi tarihi ile doğrudan bağlantılı olduğunu vurgular. Teknik ilerlemenin dünya savaşları dönemlerinde olduğu gibi Büyük Bunalım döneminde de hem ilgili dönemi dönüştürerek hem de ilgili dönem tarafından dönüştürülerek devam ettiğini belirtir.

Dünya genelinde ekonomik krizin yaşandığı Büyük Bunalım dönemi ile birlikte bu dönüşümlerin en önemlilerinden biri yaşanmış siyasal krizler ortaya çıkmış ve süreç İkinci Dünya Savaşı'na kadar gitmiştir.

Önce Birinci Dünya Savaşı, ardından Büyük Bunalım ve devamında da İkinci Dünya savaşı ile birlikte krize giren sistemin devamının sağlanabilmesi için talep artışı, talebin artması için de en büyük tüketici kitlesi olan çalışanların alım gücünün artırılması gerekliliği ortaya çıkmıştır. Bu süreçte gerçekleşen siyasal, sosyal ve ekonomik gelişmeler ve yeni teknik ilerlemelerle birlikte, yaklaşık otuz yıl sonra yaşanacak olan üçüncü endüstri devrimine giden süreç başlamıştır.

Bu noktada iş kanunlarıyla asgari standartların konduğu ve hükümetlerin kamu hizmeti sunmakta daha etkin olduğu bir dönem başlamıştır (Stanford, 2011, s. 51). Bu gelişmeler sadece talebin artırılması için doğal olarak gerçekleşmemiştir. Tüm bu gelişmeler birçok nedenle ilişkiliydi. Tokol (2001, s. 8) bunların bir kısmının işçilerin tepkileri, yoksulluk kaynaklı salgın hastalıklar, farklı düşünce yapılarından gelen tepkiler ve özellikle ülkelerin askeri gücünü oluşturan fabrikalardaki işçilerin güçlerine duyulan ihtiyaç olduğunu belirtmiştir. Bu bağlamda fabrikalarda çalışanların aynı zamanda ülkelerin hem en önemli tüketici kesimini hem de askeri gücünü oluşturması, özellikle iki dünya savaşı ve büyük bunalım sonrası devletlerin endüstrinin işleyişine müdahalesini ortaya çıkardığını göstermektedir.

Devlet müdahalesinin önemli ekonomik göstergesi olan Keynesyen yaklaşımda da piyasaların kendi kendine tam istihdamı sağlayamayacağı ve bu nedenle ekonomiye devletin müdahale etmesi gerektiği vurgulanmakta ve bunun da 1929 ekonomik bunalımıyla kanıtlandığını ifade etmekteydi (Sarıpek ve Kesici, 2010, s. 20; Fisunoğlu ve Köksel Tan, 2009, s. 32). Devlet artık sosyal alanla birlikte ekonomik alana da müdahale ediyordu.

Bu süreçte devlet yasalarla çalışma koşullarını insanca yaşamaya uygun asgari standartları sağlamak amacıyla düzenlemiş, çalışanların kendi hak ve çıkarlarını koruyabilecekleri örgütlenme imkanları hak olarak verilmiş tüm sınıfları dikkate alan eğitim, sağlık, sosyal güvenlik, gelir dağılımı ve istihdam politikalarıyla ekonomik ve sosyal refahın sağlanması yönünde düzenlemeler yapmıştır (Çelik, 2006, s. 5; Ekin, 1989, s. 13). Bu düzenlemelere örnek olarak Birleşik Krallık'ta yapılan 15 (daha sonra 16) yaşına kadar parasız eğitim, parasız ulusal sağlık hizmeti, tam istihdam sağlamaya

yönelik devlet taahhüdü, ihtiyaç duyan herkese ulusal sigorta yardımları ve tüm vatandaşlara kiralık toplu konutlar sağlanması verilebilir (Alcock, May ve Rowlingson. 2011, s. 20). Bu düzenlemelerle refah devletinin temel uygulamaları olan eğitim, sağlık ve konut hakkının bir şekilde sağlanmaya çalışıldığı görülmektedir.

Devlet müdahalesiyle birlikte refah devletinin hakim olduğu 1945 ve 1975 yılları arasındaki bu dönem altın çağ olarak adlandırılmış ve refah devletinin sağladığı haklar da Uluslararası Çalışma Örgütü'nün (ILO) kurulması ve İnsan Hakları Evrensel Bildirisi, Avrupa İnsan Hakları Sözleşmesi ve Avrupa Sosyal Haklar Sözleşmesi gibi sözleşme ve belgelerin imzalanmasıyla güvence altına alınmıştır (Fülberth, 2008, s. 233; Güven, 2001, ss. 81-85).

İkinci endüstri devriminin devamında gerçekleşen tüm bu gelişmelerin çıkış noktası olan fordist üretim şeklinin yedi özelliğinden söz edilebilir ve bunlardan birincisi standart parçaların birleştirilmesi, özel amaçlı makinelerin kullanımı, işgücünün vasıf yönünden parçalanması ve montaj hattı; ikincisi büyük hacimli kitle üretimi yoluyla sağlanan ölçek ekonomileri; üçüncüsü gümrük duvarları yoluyla korunan pazarda, uzun süreli standart mal üretimi; dördüncüsü büyük fabrikalarda yarı vasıflı kitle işçileri ile yüksek ücretli işçilerin birleştirilmesi; beşincisi merkezi yönetim tarafında karakterize edilen, işin örgütlenmesinin hiyerarşik ve bürokratik biçimi; altıncısı arz, talep ve refah dengeleri ve Keynesyen politikalar tarafından düzenlenen ulusal devlet ekonomilerinin yönetimi; ve yedincisi de kitle üretimi ve kitle tüketimi arasında bağlantının mevcudiyeti olarak ifade edilebilir (Bozkurt, 2005, ss. 121-122). Buradan hareketle özel amaçlı makinelerin kullanılması, işgücünün vasıf yönünden parçalanması, yarı vasıflı işçilerle yüksek ücretli işçilerin birleştirilmesi gibi özellikleriyle fordist üretimde kullanılan teknoloji ile çalışma hayatında meydana getirdiği değişiklikleri açık bir şekilde göstermektedir.

2.2.1.4. Üçüncü endüstri devrimi

Üçüncü endüstri devriminin 1970'li yılların başında başlarında başladığı kabul edilmektedir. Bu dönem dünya tarihinin ikinci en büyük ekonomik krizinin 1973 Petrol Krizinin yaşandığı dönemdir.

Petrol fiyatlarının kısa bir sürede beş kat artmasıyla birlikte daha az enerji ve hammadde kullanarak daha yüksek verim elde edilebilecek üretim yöntemleri aranmaya başlamıştır. Bilgisayar ve elektronik teknolojisine yapılan kaynak aktarımı

ve araştırma geliştirme faaliyetleri hızlandırılmış ve teknolojide yaşanan gelişmeler ve üretimde kullanılmalarının önemli sonuçları olmuştur. Bunların başında da kitle üretiminin çözülmesi gelmiştir (Zencirkıran, 2017, s. 271; Bozkurt, 2005, ss. 123-124).

Ekonomik kriz sonrasında birçok bütçe açıkları vermiş ve paradigma değişikliğine giderek sosyal devlet uygulamalarından vazgeçmiş ve liberal politikalar uygulamaya başlamıştır (Zencirkıran, 2017, s. 271). Bu noktada Esping-Andersen (2006, s. 56), sosyal devlet uygulamalarının sonunu getiren bu refah devleti krizine dair görüşlerin bir kısmının üç başlık altında sıralanabileceğini ifade etmiş ve bunlardan ilkinin, refah devletinin piyasayı boğduğu ve çalışma, tasarruf etme ve yatırım yapma dürtülerini aşındırdığı görüşü; ikincisinin nüfusun yaşlanmasının uzun vadeli dramatik etkileri olacağı görüşü; üçüncüsü de savurgan hükümetleri ve rekabetçi olmayan ekonomileri acımasızca cezalandıran yeni küresel ekonominin sonuçlarına dikkat çeken görüş olduğunu ifade etmektedir.

Büyük teknolojilerin kullanılmasıyla birlikte artan küresel rekabette toplumlar da değişim sürecinden payını almış ve bu durum sanayi toplumundan bilgi toplumuna geçiş olarak adlandırılmıştır (Kocacık, 2003, s. 3). 1970 ve 1980’li yıllarda dünya piyasalarında rekabetin artışı ve üretimin küreselleşmesiyle birlikte çokuluslu şirketlerin üretim süreçleri ve emek ilişkileri yeniden yapılanmaya girmiştir (Parlak, 1999, s. 97). Küreselleşmeyle birlikte pazarlar arasındaki sınırlar da kalkmış ve çok uluslu ya da uluslar üstü şirketlerin sayıları ve faaliyetleri çoğalmış, bunun sonucunda da güç dengeleri değişerek rekabet çok daha fazla artmıştır.

1980 sonrasında artan hem yerli ve hem uluslararası rekabet ve teknolojik gelişmelerle birlikte, yerli talebe dayalı üretim anlayışına sahip kitle üretiminin yerini kalite ve verimliliğe dayalı üretim anlayışı almıştır. Bu durum da kalite ve verimliliği artırmaya yönelik yeni örgüt ve yönetim şekillerinin ortaya çıkmasına vesile olmuştur (Seymen, 1997, s. 21).

Ortaya çıkan yeni model, tedarik mallarının kan-ban (tam zamanında) sistemine tabi olması dolayısıyla tedarikçilerin üretim hattına uygun özellikteki malları istenen zamanda teslim etmesiyle stoklanmanın ciddi biçimde azaltılması ya da kaldırılması; üretim sürecinde, hataların sıfıra düşürülmesini ve kaynakların en iyi biçimde kullanılmasını amaçlayan toplam kalite kontrolü; ekip çalışması, inisiyatifin bir merkezde toplanması, çalışanlara karar almada özerklik tanınması, ekip

performanslarının ödüllendirilmesi, firmada idari hiyerarşinin düzleştirilmesi yoluyla çalışanların üretim sürecine katılımının sağlanmasıdır (Castelles, 2008, s. 214).

Kitle üretiminden yalın üretime geçiş ya da Fordist üretim sistemden Post-fordist üretime geçiş yaşanan dönemde emeğin yapısı da değişmiş ve niteliksiz işçiden az sayıda nitelikli işçiye doğru giden bir emek piyasası oluşturmuştur. Sosyal yapının bilgi toplumu olarak adlandırıldığı dönemde emeğin zihinsel çabası ve bilgi önem kazanmakta ve esnek üretim sistemleriyle birlikte bilgi ve bilginin ürettiği değerler olan beşeri ve entelektüel sermaye ön plana çıkmıştır (Tiryakioğlu, 2008, s. 92).

Çalışma hayatını da doğrudan etkileyen 1970 sonrası değişimleri küreselleşme; liberal pazar ekonomilerinin öne çıkması ve çok uluslu şirketlerin yükselişi; artan rekabet ortamı; Japonya'nın yeni üretim ve yönetim şekli ile yükselişi ve güç dengelerinin değişmesi; dünya ekonomisinde yaşanan yapısal değişimle;, yeni teknolojilerin ortaya çıkması; istihdamın sektörel dağılımında ve işgücünün niteliğindeki değişimler; yönetim ve organizasyondaki değişimler şeklinde sıralamak mümkündür (Tokol, 2001, s. 9). İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra esnek örgütlenme yöntemleri uygulayan Japonya bu uygulamadan başarılı sonuçlar elde etmiştir. Petrol kriziyle birlikte sanayileşmiş ülkeler üretim biçimlerini sorgulamış ve diğer faktörlerin de etkisiyle Japonya çıkışlı bu yeni esnek üretim sistemini benimsemişlerdir (Bozkurt, 2005, s. 128). Esnek uzmanlaşma yüksek teknolojiyle uyum halindedir. Bilgisayar sayesinde makinelerin yeniden programlanması ve yapılandırılması kolaylaşmıştır ve ortaya çıkan üretim biçimi de hızlı karar almayı gerektirir ve küçük çalışma gruplarına uygundur (Sennett, 2005, ss. 53-54). Bu gelişmeler sonucunda yeni teknolojiler ve yeni üretim ve yönetim teknikleri şirketler tarafından kullanılmaya başlanmıştır.

Fordist üretim ve Taylorist yönetimin yerini yeni üretim ve yönetim şekillerini de belirlemiş olan Japon üretim şekli olan Toyotizm almıştır.

Aşağıda tablo 2.1.'de görüldüğü gibi, Taylorist-Fordist modelde standart üretim, bant üretimi diğer adıyla montaj hattı, tek amaçlı makineler, vasıfsız ve yarı vasıflı işçiler, düşük iş motivasyonu, çatışmacı iş ilişkileri, hiyerarşik yönetim, dikey iş bölümü dışarıdan kontrol, görevlerin aşırı sınırlandırılması, işçileri iş yerine bağlama, makine temposuna uygunluk, zaman standartları, bireysel çalışma özellikleri ön plana çıkmaktadır. Japon üretim ve yönetim tekniği olan Toyotizmde ürün farklılaşması, modül üretim, esnek makineler, vasıflı işçiler, yüksek iş motivasyonu işbirliğine dayalı

ilişkiler, katılımcı yönetim anlayışı, iş zenginleştirilmesi, içeriden kendi kendini kontrol, iş genişletme, rotasyon, montaj hattından bağımsızlık, zaman egemenliği ve grup çalışması ön plana çıkmaktadır.

Tablo 2.1. Taylorizm-Fordizm ve Alternatifi (Toyotizm)

Taylorist-Fordist Modelin Unsurları	Fonksiyonel Alternatif (Toyotizm)
Standart üretim	Ürün farklılaşması
Bant üretimi (Montaj hattı)	Modül üretim
Tek amaçlı makineler	Esnek makineler
Vasıfsız, yarı vasıflı işçiler	Vasıflı işçiler
Düşük iş motivasyonu (Umursamazlık)	Yüksek iş motivasyonu (Özdeşleşme)
Çatışmacı iş ilişkileri	İşbirliğine dayalı ilişkiler
Hiyerarşik yönetim	Katılımcı yönetim
Dikey işbölümü (Planlama ve uygulama arasında ayrım)	Dikey iş entegrasyonu (Zenginleştirme)
Dışarıdan kontrol	İçeriden kendi kendini kontrol
Yatay işbölümü (Görevlerin aşırı sınırlandırılması)	Yatay iş entegrasyonu (Genişletme)
İşçileri iş yerine bağlama	Rotasyon
Makine temposuna uygunluk	Montaj hattından bağımsızlık
Zaman standartları	Zaman egemenliği
Bireysel çalışma	Grup çalışması

Kaynak: Veysel Bozkurt (2005) Endüstriyel ve Post-Endüstriyel Dönüşüm: Bilgi, Ekonomi, Kültür, İstanbul, Aktüel Yayınları, s. 129.

Bu noktada Toyotizm’de esnek üretimin yanında esnek ve katılımcı bir yönetim anlayışının varlığı ve ürün farklılaşması, vasıflı işçiler, esnek makineler, işbirliğine dayalı ilişkiler ön plana çıkarmaktadır.

Bu noktada fazla olarak görülen işçiler ve gerekli beceri ve nitelikleri taşımayan işçiler esnek üretimde kendilerine yer bulamayacaklardır. Ayrıca yine yukarıda belirtildiği gibi üretim sürecini anlayan ve çok becerikli olan çalışanlara ihtiyaç olduğu ve iyi eğitilmiş işçilerin elde tutulmaya çalışıldığı esnek üretim sisteminde vasıflı çalışanların kendilerine yer bulacağı, vasıfsız ve yarı vasıflı çalışanların ise sürecin dışında kalacağı yorumu rahatlıkla yapılabilmektedir.

Üretim şekilleri ve yönetim şekillerindeki değişim, çalışma hayatında da önemli değişikliklere neden olmuş ve çalışma hayatı aktörlerinin rollerinde ve birbirleriyle etkileşimlerinde değişikliklere neden olmuştur (Şenkal, 2008, s. 120).

Tablo 2.2. Endüstri İlişkilerinin Ana Karakteristiklerindeki Değişim

Dönem	Temel Üretim Sistemi	Çalışma Hayatında İlişkiler
1.Sanayileşmenin Başlangıç Dönemi	*Kitle üretimine geçiş	*Mavi yakalı işçiler *Devletin seyirci rolü *Örgütlenme yasak *Sendikalizmin başlangıcı
2.Sanayileşme Dönemi	*Mekanize kitle üretimi (Üretim hatları, Montaj hatları) *İmalat sektörü ağırlıklı	*Mavi yakalı (vasıfsız, yarı vasıflı) işçiler *Sendikaların ve toplu sözleşmelerin ağırlığının artması *Devletin müdahaleci rolü
3.Sanayi Ötesi Dönem	*Büyük teknolojiler *Bilgi ve iletişim *Hizmet sektörü ağırlıklı	*Beyaz yakalı (vasıflı) işçiler *Endüstri ilişkilerinin yeniden yapılanması *Sendikaların ve toplu pazarlığın azalan önemi *Devletin ağırlığının azalması *Toplu pazarlığın işyeri düzeyine kayması *İnsan kaynakları yönetimi

Kaynak: Numan Kurtulmuş (2001) *Sanayi Ötesi Dönüşüm*, İstanbul, 2. B., İz Yayıncılık, s. 101. ve Deniz Kağncıoğlu (2004) "Endüstri İlişkilerinin Geçirdiği Aşamalar ve Devlet", *Endüstri İlişkileri*, Ed. Banu Uçkan, Deniz Kağncıoğlu, Eskişehir, Açıköğretim Fakültesi Yayını No:829, s. 75.'den yararlanılarak hazırlanmıştır.

Tablo 2.2.'de görüldüğü üzere üçüncü endüstri devrimi ile birlikte üretim sistemleri imalat sektörü ağırlıklı kitle üretiminden büyük teknolojilerin kullanıldığı, bilgi ve iletişimin hakim olduğu ve hizmet sektöründe yoğunlaşan bir dönüşüm yaşamıştır. İşçilerin yapısı da mavi yakalı işçilerin olduğu dönemden vasıfsız ve yarı vasıflı işçilere ve üçüncü endüstri devrimi döneminde de beyaz yakalı vasıflı işçilere doğru bir işçi niteliği dönüşümü yaşanmıştır. Dikkat çeken bir diğer nokta da neo-liberal politikaların önemli bir sonucu olan devletin müdahaleci rolünden ayrılarak ağırlığının azaldığı bir yapıya geçmiş olmasıdır. Tabloda üçüncü endüstri devrimi bir diğer adıyla dijital devrimle birlikte sendikaların öneminin azaldığı belirtilmiştir. Bu noktada sendikaların gücünü aldıkları büyük kitlelerle çalışanların olduğu büyük fabrikalardan orta ve küçük büyüklükteki işletmelere doğru yaşanan dönüşümle sendika üye sayılarının azalması bu durumun nedenleri arasında sayılabilir. Tabii ki bu noktada yönetim anlayışında yaşanan değişimle birlikte bireysel anlaşmaların ön plana çıktığı ve insan kaynakları yönetimi ile birlikte çalışanın da sürece dahil edilme anlayışının etkisi de göz ardı edilemez.

Bilginin ana unsuru olduğu üçüncü endüstri devriminde bilgiyi üretime uygulayanlar gücü elinde bulunduran kişiler olmuşlardır. Üretimin sektörel yapısında önemli değişimler yaşanarak bilgi ve hizmet sektörü ön plana çıkmıştır. Bilgisayar ve elektronik teknolojilerinin üretimde kullanılması sonucu eğitimsiz ve /veya vasıfsız mavi yakalı çalışanlar arasında işsizlik yaygınlaşmıştır. Mavi yakalı çalışanların yaptığı birçok işi yeni dijital sistemler, otomasyon sistemleri ve bilgisayarlar çok daha hızlı ve hatasız bir şekilde yapmaya başlamıştır. Dolayısıyla da otomasyona dayalı iş ilişkileri ön plana çıkmış ve teknolojinin yerine ikame edilebildiği kişiler de yeni teknolojiler karşısında işsiz kalmıştır. Yeni teknolojilerle birlikte işçi profilinde de ciddi bir değişim yaşanmış ve karmaşılaşan iş süreçlerinde eğitilmiş, vasıflı, iş süreçlerinin tamamına hakim, inisiyatif alabilen ve sorumluluk alabilen beyaz yakalı işçi profili ön plana çıkmış, bir başka ifadeyle bilgi işçisi büyük bir önem ve ağırlık kazanmıştır (Zencirkıran, 2017, s. 272).

Üçüncü endüstri devrimi döneminde çalışma hayatında yeni bir çalışan tipine ihtiyaç duyulması eğitim sisteminde de önemli değişimlere ihtiyaç duyulmasına yol açmıştır. Bu noktada yeni eğitim sistemi bireyselliğe, farklılığa, çeşitliliğe, muhakemeye, eleştirel düşünmeye, proje hazırlamaya, tartışmaya ve teknoloji okuryazarlığına ağırlık veren bir yapıya dönüşmüştür. Eğitimin sadece toplumsal hayatta değil çalışma hayatında da büyük önem kazandığı dönemde, her alanda yaşanan hızlı değişimler ve kullanılan teknolojinin çok kısa sürede eskimesi gibi nedenlerle çalışanların sürekli olarak eğitilmesi zorunluluk haline gelmiştir (Zencirkıran, 2017, s. 275). Bu değişim ve dönüşümlerin hızı bir sonraki devrimin gerçekleşmesini de hızlandırmış ve devrimleri arasındaki süreyi daha da kısaltmıştır.

2.2.2. Endüstri 4.0 ve çalışma hayatına etkileri

2.2.2.1. Endüstri 4.0'ın gelişimi

Elektronik ve bilişim dönemi olan (1970-2000) endüstri 3.0 döneminin sona ermesiyle, 2000'li yıllarda ABD, Almanya, Çin ve Japonya'da dijital teknolojiler, akıllı robotlar, büyük veri tabanı, nesnelerin interneti, bulut sistemi ile endüstri 4.0 başka bir ifadeyle dördüncü endüstri devrimi başlamıştır (Elibol, 2017, s. 41).

Dördüncü endüstri devrimi çağdaş üretim otomasyonu, akıllı okuyucular, yeni nesil mobil internet teknolojileri, nesnelerin interneti, büyük veri, bulut bilişim, birbirleriyle iletişim kurabilen cihazlar, robotlar, üç boyutlu yazıcılar ve en yeni teknolojiyle

donatılmış akıllı fabrikaların hepsini temsil etmektedir. Bir dijital devrim olan üçüncü endüstri devriminden sonra dördüncü endüstri devrimi bir siber devrim olarak tanımlanmaktadır. Bu noktada bugüne kadar üretilmiş olan tüm cihazların siber sistemlerle bulunduğu devrim olarak nitelenmektedir (Özdoğan, 2018, s. 27).

Yeni teknolojik gelişmelerle birlikte bu yeni dönemde insanların rollerinde de değişiklikler olacaktır. Teknoloji tabanlı sistemleri, ideal yöntemlerle tesis edebilmek için daha yetkin/nitelikli kadrolara ihtiyaç duyulacak ve bu da insanların belirli alanlardan çekilmelerine neden olacaktır. Bu yeni dönemde insanlara ne yaptırılacağı, insanlardan ne beklendiği ve insanların hangi özelliklere sahip olması gerektiği kritik konulardır Apilioğulları (2018, ss. 68-70).

Dördüncü endüstri devrimi döneminde değişim ve dönüşüm yeni nitelikli insanlara ihtiyaçla birlikte veri toplama aygıtları ve gömülü sistemlerle internet ağı üzerinde zihinsel, fiziksel ve mekanik bir şekilde yeni iş ve çalışma kombinleri ve fırsatları yaratmaktadır. Böylece zamanla daha fazla işlem temelli teknolojilerle enformasyon teknolojilerinin bütünleşmesi gerçekleşmektedir. Bu entegrasyona da her an her yerde erişilebilir bilişim ve iletişim teknolojisi anlamında yaygın iletişim denilmektedir. Yaygın iletişimi özellikle ekonomik alanda yarattığı katma değer açısından farklı yerlerde farklı şekillerde görmek mümkün olabilmektedir. Örnek olarak, yaygın bilişim makineler arasında akıllı iletişimi sağlayabilmekte ve insan ve makine arasındaki iletişimi ve etkileşimi iyileştirebilmektedir (Banger, 2018a, ss. 65).

Endüstri 4.0, Almaya, ABD ve Japonya gibi güçlü endüstri devlerinin rekabet üstünlüklerini kaybetmeye başlamaları neticesinde gündeme gelmiştir (Kılıç ve Alkan, 2018, s. 30). Özellikle Çin'in üretim ağını genişleterek küresel piyasalarda hakim olması ve Avrupa ülkelerinin ticaret ağlarının bu durumdan olumsuz etkilenmesi sonrasında küreselleşme ile sermayenin işgücü maliyetleri düşük olan ülkelere kayması, Almanya açısından yeni teknolojilerin geliştirilmesi ihtiyacını ortaya çıkarmış ve Endüstri 4.0 süreci başlatılmıştır (Kasa ve Arslan, 2020, s. 1811).

2011 yılında Dördüncü Endüstri Devrimi ya da Endüstri 4.0, yüksek teknoloji sanayi stratejisi olarak Alman hükümeti tarafından dünyaya tanıtılmıştır. Bu tarihte Almanya'da düzenlenen Hannover Fuarında resmi olarak ilk kez gündeme gelen "Endüstri 4.0" kavramı, 21. yüzyılın büyüme trendi olan akıllı teknoloji ve tekniklerin üretimin her aşamasında kullanıldığı ve böylece merkezileşmiş üretim yapısının terk

edilerek, esnek üretime geçişin sağlandığı bir üretim tekniğidir (Acet ve Koç, 2020, s. 2244; Özsoylu, 2017, s. 43; Kasa ve Arslan, 2020, s. 1811).

Aynı yıl “Endüstri 4.0” kavramı Almanya’da yönetimdeki iktidarın stratejik bir hedefi olarak, “Yüksek Teknoloji Stratejisinin 2020 Eylem Planı”na eklenmiştir (Şendoğdu, 2020, s. 165). Strateji ile bilim ve endüstri arasındaki bağların arttırılması hedeflenmiş ve bu kapsamda endüstri 4.0 için 200 milyon Euro kadar teşvik sanayi için ayrılmıştır (Yıldız, 2018, s. 554). 2012 yılında Almanya’da Hükümet tarafından Almanya’ya yeniden rekabet üstünlüğü sağlamak amacıyla ekonomist, akademisyen ve endüstriyel firmaları bir araya getiren “Endüstri 4.0 Çalışma Grubu” adıyla bir inisiyatif oluşturulmuştur. Çalışma grubu “Endüstri 4.0 Strateji Belgesi” adıyla 2013 yılında bir nihai rapor hazırlayarak Almanya özelinde atılması gereken adımları belirlemiş, nihai rapor ile Endüstri 4.0 olarak ifade edilen dördüncü sanayi devrimine geçiş süreci yaşanmıştır (EKOIQ, 2014, ss. 2-3; Kılıç ve Alkan, 2018, s. 32). Raporda Endüstri 4.0’ın başarılı bir şekilde uygulanması için araştırma ve geliştirme faaliyetlerine uygun sanayinin ve sanayi politikası kararlarının eşlik etmesi gerektiği ve bunun için de sekiz temel alanda eyleme geçilmesi gerektiği belirtilmiştir (Kagermann vd. 2013, ss. 6-7).

Endüstri 4.0 ile ilgili çalışmaları uzun soluklu olan Amerika, gelişmiş teknolojisi ve inovasyon kültürü ile 4. endüstri devrimine en yakın ülkelerden birisidir. ABD’de sanayinin dönüşümüne ilişkin faaliyetler “İleri İmalat (Advanced Manufacturing)” adı altında ve Ulusal İmalat İnovasyon Ağı (National Network Manufacturing Innovation-NNMI) Programı kapsamında yürütülmektedir (Güner, 2018). Amerika’nın endüstriyel internet için yaklaşık iki milyar dolarlık bir fon ayırması ve aynı zamanda konuyla ilgili araştırmalar yapan Industrial Internet Consortium’u (IIC) kurmuş olması, bütün bunlarla birlikte ülkenin inovasyon, yazılım geliştirme ve eğitim alanlarında kanıtlanmış geçmişi endüstri 4.0 için ne kadar sağlam temellere sahip olduğuna dair ipuçları vermektedir (Yıldız, 2018, ss. 554-555).

Endüstri 4.0 sürecinde Japonya ise Endüstri 4.0 kavramının daha ötesine geçerek Toplum 5.0’ı dünyaya tanıtmıştır ve ilk kez 2017 yılında düzenlenen teknoloji fuarı CeBIT ile tartışmaya açmıştır (Acet ve Koç, 2020, s. 2248; Şahin, 2019, s. 48). Toplum 5.0, Japon hükümeti Bilim, Teknoloji ve Yenilik Konseyi tarafından gözden geçirilen Beşinci Bilim ve Teknoloji Temel Planında kullanılan bir terimdir. Toplum 5.0, fiziksel mekan ile siber uzayın güçlü bir şekilde bütünleştiği bir zeka toplumu olarak

tanımlanabilir. Toplum 5.0, insan odaklı olmakla birlikte ekonomik kalkınmayı sağlarken çözülmesi gereken sosyal ve toplumsal sorunları dengelemek amacıyla bilim ve teknolojiye inovasyonun ön plana çıktığı yeni bir toplum tipini ifade etmektedir (Salgues, 2018, s. 1).

Çin 2015 yılında ilan edip benimsediği kendi üretim stratejisi planı olan “Made in China 2025” Endüstri 4.0 yapısının Çin versiyonu olarak ifade edilmektedir. Yeni üretim stratejisi ile üretim maliyetleri düşük ve katma değeri yüksek değerler ile daha büyük makro ekonomik verilere ulaşmayı hedeflemiştir. Bu amaç doğrultusunda fason üretime dayalı bir ekipman üretim anlayışından, dünyadaki rakipleriyle rekabet edebilen ve çeşitli patentler ve markalar ortaya çıkarabilen yeni bir üretim anlayışına doğru adımlar atılması yolunda çalışmalar başlatmıştır (Sözen ve Mescioğlu, 2019; Şahin, 2019, s. 51). Made In China 2025 projesinin hedefleri ise endüstriyel teknoloji araştırma merkezlerinin kurulması, akıllı üretim tesislerinin oluşturulması, kalite artırma çalışmalarının yapılması, yeşil üretime geçilmesi ve ileri teknoloji tesisleri kurulması şeklindedir (Uyar, 2018).

2.2.2.2. Endüstri 4.0’ın çalışma hayatına etkileri

Endüstri 4.0 henüz devam eden bir süreç olduğu ve sonuçlarını görmek daha uzun yıllar alacağı için bu kısımda Endüstri 4.0’ın çalışma hayatına olası etkisine yönelik görüşlere ve bu konuda yapılmış çalışmalara yer verilecektir.

Teknolojik yenilikler sürekliliği olmayan mevcut teknolojiden kopmayı ifade eden radikal değişikliklerdir. Schumpeter, sanayi devrimlerinin periodik bir şekilde endüstrinin yapısını değiştirdiğini başlangıçta bazı sorun ve kayıplara ve işsizliğe neden olduğu ancak sonunda refahın artışı sağladığını vurgulamaktadır (Ansal, 2004, s. 41; Eşiyok, 2017, s. 46; Schumpeter, 2010, ss. 86-87). Dolayısıyla sanayi devrimlerinin ciddi işsizliğe neden olduğunu ancak bunun adaptasyon sürecinin normal akışı olduğu ve geçici bir durum olduğunu ifade etmektedir.

Yeni teknolojiler, işi ve işyerlerini dönüştürme, işlerin yerine geçme, yeni işler yaratma ve yaşam koşullarını etkileme potansiyeline sahiptir. Bu noktada yeni teknolojilere iyimser ve kötümser yaklaşımlar mevcuttur. Bir iyimser bir senaryo, toplu çalışmanın tasarrufları, üretkenliği ve esnekliği artırabileceğini öne sürerken, bir kötümser senaryo da büyük iş kayıplarını, istihdamda artan güvencesizliği,

vasıfsızlaşmayı ve artan eşitsizlikleri öne sürmektedir (Ruyter, Brown ve Burgess, 2019, s. 38).

Endüstri 4.0'ı daha iyi performansa ve stratejik değer yaratmaya yönelik gerçek adımı gerçekleştirmek için harika bir fırsat olarak değerlendiren görüş, meydana gelecek değişikliklerin yenilikçi işletmeler için önemli fırsatlar yarattığını ancak devam eden değişikliklere hızlı ve etkili bir şekilde tepki veremeyecek durumda olan işletmeler için ciddi tehlike olacağını belirtmektedir. Ancak bunlarla birlikte gelişmiş dijital teknolojilerin etkisi ile yeni bilgi ve uzmanlık seti ile bazı yeni pozisyonların ve uzmanlıkların artacağını vurgulamaktadır (Stachova vd., 2019, s. 1).

Bir başka görüş de, bilgi işçileri ve inovasyon işçilerinin görece ayrıcalıklı çalışanlar olacağını belirtmekte ancak robotların işle ilgili birçok işlevi devralması ve verimli algoritmalara ve yapay zekaya dayalı kararlar almasıyla birçok veya belki de çoğu insanın çalışma hayatlarının çoğunu, güvensiz sözleşmelerle çalışan taşeronlar olarak geçirmek zorunda kalacağını eklemektedir (Johannessen, 2019, s. 3).

Alman Ulusal Bilim ve Mühendislik Akademisi (Acatech) 2013 yılında Endüstri 4.0 döneminin getireceği yenilikleri depolama sistemleri ve kaynakları ile makinelerin küresel etkileşimleri, konum bilgisine sahip akıllı ürünlerin gelişimi, ürün özelliklerine uyum sağlayan akıllı fabrikaların hayata geçmesi, yeni iş modellerinin olması, çalışanlar açısından yeni sosyal altyapı ve bireysel farklılıklara duyarlı yapı, daha iyi bir iş ve yaşam dengesi ve bireysel tüketici taleplerine yanıt verme ve problemlere anında cevap verme için geliştirilmiş akıllı yazılımlar şeklinde sıralamaktadır (Gür, Ünay ve Dilek, 2017, s. 74).

“The Second Machine Age” adlı çalışmalarında bir deneyimlerini paylaşan Brynjolfsson ve McAfee (2014, ss. 41-43) otomasyonun had safhada olduğu modern fabrikalardan birini ziyaret ettiklerinde kurucularından birinin yaptığı saptamayı paylaşmışlardır. Fabrika kurucusu insanların üretim sürecinden tamamen çekilmediklerini çok az sayıda da olsa üretim süreçlerinde insan olduğunu söylemekte ancak yaptıkları işin çok büyük bir bölümünün tekrar yinelenen ve zeka gerektirmeyen basit işler olduğunu belirtmiştir. Bu noktada kavanozlara reçel dolduran bir üretim hattından örnek vererek, makinelerden kavanozlara eşit miktarda reçel doldurulduğunu, kavanoz kapaklarının makineler tarafından kapandığını, kavanoz etiketlerinin makineler tarafından yapıştırıldığını, ancak tüm bu süreci başlatmak için

bir işçinin boş kavanozları banda koyması gerektiğini eklemiştir. Bu işlemin neden otomasyonla yapılmadığına ise, bu işlem makineler tarafından yapılsaydı üretim hattına kolilerin içinde gönderilen kavanozların kolide sağlam ve hareketsiz durmalarının mümkün olmadığı şeklinde cevap vermiştir. Bu durumun bir insan için sorun olmayacağını, insan işçinin kolide kavanozları görüp, tutup ve taşıyıcı bandın üzerine koyduğunu ama geleneksel endüstriyel otomasyonun ise kavanozları her seferinde tamı tamına aynı noktada görmek isteyeceğini aksi durumda kafasının karışacağını eklemiştir. Yazarlar, bu ve benzeri sistemlerde çalışan robotların insan işçilerden üstün olduğu bazı özellikleri olduğunu ve bunların her gün her saat çalışabilmeleri, uyumamaları, yemek yememeleri, çay kahve molası vermemeleri, işverenlerinin onlar için sigorta primi veya istihdam vergisi ödemek zorunda olmadıkları, aynı anda birbirinden çok farklı iki işi birden yapabilmeleri olduğunu vurgulamışlardır.

Robotlar ve diğer sistemlerin insanların işlerini devraldığını ifade eden görüş, bunun yadsınamaz bir gerçek olduğunu, diğer sektörlerle kıyasla en çok hizmet sektörünü etkilediğini söyleyerek Singapur'da taksi şoförlerinin yerini bir firmanın başlattığı sürücüsüz taksi hizmetlerinin aldığı örneğini vermektedir. Ayrıca Google Home ve Amazon Echo Dot gibi hizmetlerinde tamamen olmasa da ev hizmetlerinde çalışanların yerini aldığını ifade etmektedir. Bunlara birçok örnek eklenebileceği ancak bir taraftan da birçok hizmetin de makineler tarafından sağlanmasının mümkün görünmediği, teknik olarak mümkün olduğu ancak kullanıcıların özellikle bakıcılık, öğretmenlik ve tıp alanında bireysel ilişki kurmayı tercih ettikleri vurgulanmaktadır (Kurz 2018, s. 99).

Endüstri 4.0 sonrasında yaşanacak gelişmelere ilişkin, bir kırılma noktasında olunan günümüzde ilk endüstri devriminin yarattığı değişim kadar büyük bir değişim sürecinin başlangıç aşamalarından geçildiği görüşü bulunmaktadır. Bu noktada yeni teknolojilerin üstel bir ivmeyle geliştiği, dijital bir temelde yükseldiği ve mevcut parçaları yeni şekillerde birleştirme ilkesine dayandığı ve bu teknolojilerin en büyük kazanımlarının henüz insanoğlunun hizmetine sunulmadığı ifade edilmektedir. Yeni teknolojilerin gelişim hızına dikkat çekilerek gelecek 24 ay içinde bilgi işlemin gücü bugüne kadar kaydedilen tüm artışlardan çok daha yüksek bir artış kaydedeceği ve gelecek 24 yılda da bu artışın belki de bin kattan daha fazla olacağı savunulmaktadır.

Bu dönemde yaşayan kişilerin tarihin en önemli iki olayına şahit olacağı bunlardan ilkinin gerçek anlamda makine zekasının yaratılması, ikincisinin de ortak bir dijital ağ ile tüm insanların birbirine bağlanması olduğu belirtilmektedir. Bu sistemin iki zayıf noktası olacağını ve bunların birincisinin küçük sorunların domino etkisiyle büyümesi, öngörülemeyen bir boyuta ulaşarak çok ciddi bir tahribata yol açması ihtimali olduğunu söyleyerek tüm sistemin işlemlerini sağlayan elektrik kesintisi, sistem kazası gibi örneklerle açıklamaktadırlar. İkinci zayıf nokta olarak da kompleks ve iç içe geçmiş sistemlerin casuslar, suçlular ve felaket yaratmak isteyenler için ideal birer hedef olduğu belirtilmektedir (Brynjolfsson ve McAfee 2014, ss. 288-289).

Bir başka yaklaşımda da Endüstri 4.0, üretimin sürekli artan değişkenliğini karşılamak için operatörler ve makineler arasında endüstriyel iş gücünü dönüştürecek ve işin doğası üzerinde önemli etkileri olacak yeni etkileşim türleri ortaya çıkarır. Bu dönüşümün önemli bir parçası, bağımsız otomatikleştirilmiş ve insan faaliyetlerinden bir insan siber fiziksel sistemlerine doğru bir paradigma kaymasına izin veren geleceğin fabrikalarının insan merkezliğine vurgu yapmaktadır. Makinelerin iş sistemlerinde insanlarla işbirliği yapması ve insanların beceri ve yeteneklerinin yerini alması için değil, daha çok insanlarla birlikte var olması ve daha verimli ve etkili olmalarına yardımcı olması için tasarlanmıştır (Romero vd., 2016, s. 2).

Dördüncü endüstri devrimi ile birlikte yeni teknolojilerin istihdama etkilerine bakıldığında zaman içinde yeniden birleştirilmiş icatlar ilk önce otomasyona karşı direnen işleri ve görevleri daha fazla etkileyecektir. Bunun sonucunda hiçbir iş ilk tasarlandığı şekilde kalamayacaktır. Teknik açıdan ilerlemenin yönü yüksek ücret ve maaşların ödendiği çalışanları diğerlerinden ayrı tutmayacaktır. Avukatlar, tıp doktorları ve benzer alanlarda çalışan birçok profesyonelin şimdiden gelirleri ve iş güvenceleri üzerinde dijitalleşmenin etkilerine maruz kalmaya başlamıştır. Araştırmalarda verilen rakamlar, değişimin sosyal olarak özümsemişi, yer değişikliklerinin ne hızla ve ne ölçüde olacağı gibi konular açısından kritik önem taşımaktadır. Emekten tasarruf eden teknolojilerin hızla yayılması hem toplumu hem siyasi yapıyı ciddi bir strese sokmaktadır. Ayrıca bir başka önemli nokta da yer değişikliklerinde hangi sosyo-ekonomik çevrelerde gerçekleşeceği ve hangi işlerin etkileneceği ve nitelikli işçilerin çıkarlarının nasıl savunulacağıdır. Yeni teknolojiler yeni işler de yaratmaktadır. Yeni teknolojilerle gerekli donanım ve araç gereç imalatı,

yeni işlere ve dolayısıyla da istihdama sebep olur. Yeni teknoloji uygulamalarıyla ürünlerin yenilenmesi yeni pazarların doğmasına ve talebin artmasına yol açacak ve bunun sonucunda da istihdam artacaktır (Kurz, 2018, ss. 101-105).

Ritzer (2011, ss. 153-154), teknolojilerin üretimin, kalitenin artırılması ve maliyetlerin azaltılması ve denetim gibi birçok nedenle yaratıldığı ve uygulandığını ifade etmektedir. İnsanın yerine insansız teknolojinin geçirilmesinin ardındaki itici gücün daha fazla denetim isteği olduğunu, her tür akılcılaştırma sisteminde belirsizliğin ve verimsizliğin en büyük nedeninin de insan olduğunu ve dolayısıyla denetim çabalarının aslında insanı hedef aldığını eklemektedir. Yıllarca insanları denetlemek amacıyla çeşitli teknolojiler geliştirildiğini, insansız teknolojilerin akılcılaştırılmış ortamlarda çalışan insanların yerini aldığını ve çünkü insanların yanı sıra robotlar ve bilgisayarların denetlenmesinin çok daha kolay olduğunu belirtmektedir. Dolayısıyla da insanların yerine makinelerin geçirilmesinin insanlar üzerindeki denetimin son aşaması olduğunu vurgulamaktadır.

Bu süreçte istihdamın sürekli değişen yapısını takip etmek gerekmektedir. Eğitim sistemi yeni işler ve yeni görevlerin gerektirdiği şekilde düzenlenmelidir. Dijital yetkinliğe olan ihtiyacın artması nedeniyle hem işletmelerde hem de dışarıda verilen her çeşit eğitim ve öğretim etkinlikleri ihtiyaç duyulan beceri ve yeteneklerin kazanılması için fırsatlar sunmalıdır. Üniversiteler, liseler ve diğer eğitim kurumları ve araştırma kuruluşları yeniliklerin genişliği, derinliği, hızı ve gidişatına nüfuz edebilmelidir. Eğitim kurum ve kuruluşları özel sektörle birlikte ne tür yeniliklerin işe yarayacağını hangilerinin yok olacağını tespit etmelidir (Kurz, 2018, ss. 101-105).

Dördüncü endüstri devriminde yazılım teknolojilerinin mümkün kıldığı dijital bağlantılılık toplumu köklü bir şekilde değişime uğratmaktadır. Devrimin yarattığı etkinin boyutu ve değişimlerin hızı insanlık tarihindeki bütün endüstri devrimlerinden çok farklı bir şekilde gelişen bir dönüşümle gündeme gelmektedir. Bu noktada Dünya Ekonomik Forumu (WEF), Yazılım ve Toplumun Geleceği üzerine Küresel Gündem Konseyi, 800 yönetici ile bir araştırma yürütmüş ve iş liderlerinden yeni teknolojilerin kamusal alana önemli ölçüde giriş yapacağı tahmini tarihi ve bu değişimlerin bireyler, kuruluşlar, hükümetler ve toplumlar üzerindeki olası etkilerini öngörmelerini istemiştir (Schwab, 2016, s. 131). Bu çalışma “Derin Değişim- Teknolojinin Dönüm Noktaları ve Sosyal Etkisi (Deep Shift – Technology Tipping Points and Societal

Impact)’’ adıyla raporlaştırılmış ve 2015 yılında yayınlanmıştır. Raporla 2025 yılına kadar gerçekleşmesi beklenen dönüm noktaları aşağıdaki tablo 2.3.’te verildiği şekildedir.

Tablo 2.3. 2025 yılına kadar gerçekleşmesi beklenen dönüm noktaları

	%
İnsanların yüzde 10’unun önternete bağlanabilen elbiseler giymesi	91,2
İnsanların yüzde 90’ının sınırsız ve ücretsiz (reklam destekli) depolamaya sahip olması	91
1 trilyon sensörün internete bağlanması	89,2
Amerika’daki ilk robot eczacı	86,5
Okuma gözlüklerinin yüzde 10’unun internete bağlanması	85,5
İnsanların yüzde 80 ‘inin dijital bir varlığa sahip olması	84,4
3D yazıcılarla ilk otomobilin üretilmesi	84,1
Nüfus sayımını büyük veri kaynaklarıyla gerçekleştiren ilk devlet	82,9
İmplant edilebilir ilk mobil telefonun piyasada bulunur hale gelmesi	81,7
Tüketici ürünlerinin yüzde 5’inin 3D basılması	81,1
Nüfusun yüzde 90’ının akıllı telefon kullanması	80,7
Nüfusun yüzde 90’ının internete düzenli erişime sahip olması	78,8
Amerika’ da yollardaki bütün otomobillerin yüzde 10’ unun sürücüsüz otomobil olması	78,2
3D baskılı ilk karaciğer nakli	76,4
Şirket denetimlerinin yüzde 30’ unun YZ tarafından yapılması	75,4
Bir devlet tarafından blockchain üzerinden ilk kez vergi tahsilatı yapılması	73,1
Evlere giden internet trafiğinin yüzde 50’ den fazlasının alet ve cihazlar için kullanılması	69,9
Küresel ölçekte otomobil paylaşımıyla yapılan seyahat ve yolculukların özel arabalara kıyasla daha çok olması	67,2
Trafik lambaları olmayan 50.000 ‘ in üzerinde nüfusa sahip ilk şehir	63,7
Küresel GSYİH’nin yüzde 10’ unun blockchain teknolojisiyle tutulması	57,9
Bir şirket yönetim kurulunda ilk YZ makinenin yer alması	45,2

Kaynak: WEF (World Economic Forum). (2015). Deep Shift – Technology Tipping Points and Societal Impact, *Global Agenda Council on the Future of Software and Society*, World Economic Forum.

Dünya Ekonomik Forumu, iki yılda bir hazırladığı “Future of Jobs (Mesleklerin-İşlerin Geleceği” raporunu Ekim 2020’de “The Future of Jobs Report 2020 (Mesleklerin Geleceği Raporu 2020)” adıyla yayınlamıştır.

Rapor iki ayrı bölümden oluşmakta ve raporun işlerin geleceğini takip etmek adlı birinci bölüm başlığı altında 2020 ile 2025 yılları arasında işgücü piyasası gelişimi için tahminler ve kamu ve özel sektör işgücü piyasalarını canlandırmanın yolları adlı bölümler bulunmaktadır. Raporun ikinci bölümünde ülkeler ve endüstri profilleri başlığı altında ülkelerin güncel durumları ele alınmaktadır.

Raporun temel bulguları aşağıdaki şekildedir (WEF, 2020, s. 5-6);

- Teknoloji benimseme hızının azalmadan kalması ve bazı alanlarda hızlanması beklenmektedir.
- Yok olan işlerin sayısı yaratılan “yarının işleri” sayısını geçse de önceki yılların aksine iş yaratma yavaşlarken iş yıkımının hızlandığı belirtilmektedir.

- Gelecek beş yıl içinde işler genelinde talep edilen beceriler değiştiğinden, beceri boşlukları yüksek olmaya devam etmektedir.
- İşin geleceği online beyaz yakalı iş gücünün büyük bir çoğunluğu için çoktan geldi.
- Online öğrenme ve eğitim yükselişte ancak çalışanlar ve işsizler için farklı görünmektedir.
- Yeni kısıtlanan işgücü piyasasında, işçileri becerilerin yenilenmesi ve beceri kazanma fırsatı penceresi kısaldı
- Mevcut ekonomik gerilemeye rağmen işverenlerin büyük çoğunluğu insan sermayesi yatırımının değerini kabul ediyor.
- Şirketlerin çevresel, sosyal ve yönetim benimsemek ve yenilenmiş insan sermayesi ölçümleriyle eşleştirmek yoluyla daha iyi insan ve sosyal sermaye ölçülerine yatırım yapması gerekmektedir.
- Kamu sektörünün risk altındaki veya yerinden edilmiş işçiler için yeniden beceri kazandırma ve becerilerin artırılması için daha güçlü destek sağlaması gerekmektedir.

Raporda işsizlik riski altında olan çalışanların alt sektörlere göre tahmini payları aşağıda tablo 2.4'te verilmiştir.

Tablo 2.4. İşsizlik Riski Altında Olan Çalışanların Tahmini Payları

Alt Sektörler	Çalışanların payı (%)
Konaklama ve Yemek Hizmetleri	47
Toptan ve Perakende Ticaret	15
Ulaşım	15
Eğitim	15
İnşaat	15
İmalat	14
Sağlık ve Sosyal Yardım	14
Profesyonel Hizmetler, İdari ve Destek	9
Devlet ve Kamu Sektörü	8
Finansal Hizmetler ve Sigorta	7
Madencilik	4
Tarım	3
Kamu Hizmetleri	2

Kaynak: WEF (World Economic Forum). (2020). *Future of Jobs 2020*. WEF. s. 17.

Tablo 2.4.’te işsizlik riski altında olan sektörlerden en yüksek risk altında olan çalışan oranı %47 ile konaklama ve yemek hizmetleri olduğu, çalışanlarının risk oranının %5’in altında olduğu sektörlerin de %4 ile madencilik, %3 ile tarım ve %1 ile de kamu hizmetlerinde olduğu görülmektedir.

Raporda 2025’e kadar benimsenmesi muhtemel teknolojilerin sırasıyla bulut bilişim, büyük veri analizi, nesnelerin interneti ve bağlı cihazlar, şifreleme ve siber güvenlik, yapay zeka, metin, görüntü ve ses işleme, e-ticaret ve dijital ticaret, insansı olmayan robotlar, artırılmış ve sanal gerçeklik, 3d ve 4d baskı ve modelleme, biyoteknoloji ve insansı robotlar olacağı belirtilmektedir (WEF, 2020, s. 27).

Şirketlerin 2025 yılına kadar işgücünde bekledikleri değişiklikler de raporda Tablo 2.5.’te verildiği şekildedir.

Tablo 2.5. Şirketlerin 2025 Yılına Kadar İşgücünde Bekledikleri Değişiklikler

Beklenen Değişiklik	Anket yapılan şirketin payı (%)
Kişinin değer zincirinin yapısını değiştirmek	55.1
Teknolojik entegrasyon veya otomasyon sayesinde mevcut işgücünü küçültmek	43.2
Göreve özel sözleşmeli personel çalıştırmanın artması	41.8
Organizasyonun faaliyet gösterdiği yerleri değiştirmek	38.3
Teknolojik entegrasyon veya otomasyon sayesinde mevcut işgücünü büyütme	34.5
Mevcut işgücünü büyütme	32.4
Mevcut işgücünü küçültme	15

Kaynak: WEF (World Economic Forum). (2020). *Future of Jobs 2020*. WEF. s. 29.

Tablo 2.5.’te şirketlerin yarısından fazlasının 2025 yılına kadar kişinin değer zincirinin yapısını değiştirmesini bekledikleri, % 43.2’sinin teknolojik entegrasyon veya otomasyon sayesinde mevcut işgücünü küçültmeyi bekledikleri, % 41.8’inin göreve özel sözleşmeli personel çalıştırmanın artmasını bekledikleri ve %32’sinin mevcut işgücünü büyütmeyi beklerken %15’inin de mevcut işgücünü küçültmeyi bekledikleri görülmektedir.

Raporda ayrıca sektörler arasında talebi artan ve azalan ilk 20 iş rolüne de değinilmiştir. Talebi artan ve talebi azalan ilk 10 iş aşağıda tablo 2.6.'da verilmiştir.

Tablo 2.6. Talebi Artan ve Talebi Azalan İlk 10 İş

Talebi artan işler	Talebi azalan işler
Veri analisti ve veribilimciler	Veri girişi görevlileri
Yapay zeka ve makine öğrenme uzmanı	İdari sekreterler
Büyük veri uzmanı	Muhasebe, defter tutma ve bordro memurları
Dijital pazarlama ve strateji uzmanı	Muhasebeciler ve denetçiler
Proses otomasyon uzmanı	Montaj ve fabrika işçileri
İş geliştirme uzmanı	İşletme hizmetleri ve idareciler
Dijital dönüşüm uzmanı	Müşteri hizmetleri çalışanları
Bilgi güvenliği analisti	Genel operasyon yöneticileri
Yazılım ve uygulama geliştiricileri	Mekanik ve makine tamircileri
Nesnelerin interneti uzmanı	Malzeme kayıt ve stok tutma görevlileri

Kaynak: WEF (World Economic Forum). (2020). *Future of Jobs 2020*. WEF. s. 30.

Tablo 2.6.'da görüldüğü gibi talebi artan işlerin ilk 10'unda veri analisti ve veribilimciler, yapay zeka ve makine öğrenme uzmanı, büyük veri uzmanı, dijital pazarlama ve strateji uzmanı, proses otomasyon uzmanı, iş geliştirme uzmanı, dijital dönüşüm uzmanı, bilgi güvenliği analisti, yazılım ve uygulama geliştiricileri ve nesnelerin interneti uzmanı gelmektedir. Talebi azalan işlerin ilk 10'unda da veri girişi görevlileri, idari sekreterler, muhasebe, defter tutma ve bordro memurları, muhasebeciler ve denetçiler, montaj ve fabrika işçileri, işletme hizmetleri ve idareciler, müşteri hizmetleri çalışanları, genel operasyon yöneticileri, mekanik ve makine tamircileri ve malzeme kayıt ve stok tutma görevlileri gelmektedir.

Genel bir değerlendirme yapıldığında çalışma hayatında meydana gelecek olumlu etkiler yeni iş imkanlarının ortaya çıkması, yeni uzmanlık ve pozisyonlar, tasarruf, üretkenlik, esneklik, yenilikçi işletmeler için önemli fırsatların ortaya çıkacağı görülmektedir. Diğer yandan olumsuz etkiler de bulunmaktadır. Bunlar da genel olarak büyük iş kayıpları ve işsizlik, istihdamda artan güvencesizlik ve güvencesiz taşeron çalışma, vasıfsızlaşma, artan eşitsizlikler ve bu dönüşüme hızlı ve etkili cevap veremeyen işletmeler için tehlike oluşturmaktadır.



3. TÜRKİYE’DE ENDÜSTRİ 4.0’IN GELİŞİMİ

Dünyada yaşanan teknolojik gelişmeler her ülkeyi olduğu gibi Türkiye’yi de yakından ilgilendirmekte ve etkilemektedir. Bu bölüm kapsamında Türkiye’nin üyesi olduğu uluslararası örgütlerin yapmış olduğu çalışmalar, Türkiye’nin mevcut teknoloji bu konuda yaptığı hazırlık çalışmaları ve yeni teknolojileri teşvik amacıyla yapılan uygulamalar ele alınacaktır.

3.1. Türkiye’nin Üyesi Olduğu Örgütlerin Endüstri 4.0 Çalışmaları

Türkiye Endüstri 4.0 sürecinde izleyeceği yollara karar verirken üyesi olduğu uluslararası kuruluşlara ve onların izlediği yollara göre de hareket edecektir. Bu noktada Uluslararası Çalışma Örgütü ve Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü tarafından yapılan çalışmalara yer verilecektir.

3.1.1. Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO- International Labour Office)

Dördüncü endüstri devriminin çalışma hayatını doğrudan etkilemesi sonucu ve/veya etkileyeceği için Uluslararası Çalışma Örgütü 2016 yılında dünya genelinde “Future of Work” adıyla bir çalışma başlatmıştır. Bu kapsamda ILO üyesi devletler 2016 ve 2019 yılları arasında iş ve toplum, herkes için insana yakışır iş, işin ve üretimin organizasyonu ve işin yönetimi alanlarında kendi ulusal diyaloglarını hükümeti işçi ve işveren taraflarıyla birlikte yürütecektir. Bir araya gelen taraflar çalışma hayatında yaşanan değişimleri ve ihtiyaç duyulacak çözüm önerilerini belirlemeye çalışacaktır. Raporun önerileri de 2019 yılında yapılacak olan 108. ILO konferansında açıklanacak şekilde planlama yapılmıştır.

2019 yılında Cenevre’de yapılan 108. Uluslararası Çalışma Konferansı’nda “ILO Centenary Declaration for the Future of Work (ILO Çalışma Yaşamının Geleceği Yüzüncü Yıl Bildirgesi)” adıyla kabul edilmiştir. Bildirgede beyan edilen konular dört başlık altında ele alınmıştır. Bunlardan birinci başlık altında bildirgenin (ILO, 2019) ;

A. Teknolojik yenilik, demografik değişim, çevreye iklim değişikliği ile küreselleşmenin yönlendirdiği çalışma hayatındaki dönüştürücü değişimin yanında çalışma hayatının doğası ve geleceği ile çalışma hayatındaki kişilerin yeri ve insan onuru üzerinde derin etkileri olan sürekli eşitsizliklerin olduğu bir zamanda ILO’nun Yüzüncü yılını kutladıklarını,

B. Fırsatları yakalamak için ve herkes için tam ve verimli istihdam ve insana yakışır işin olduğu adil, kapsayıcı ve güvenli bir çalışma hayatının geleceğini şekillendirmeye yönelik zorlukları ele almak için bir an önce hareket etmenin zorunlu olduğunu,

C. Bu tür çalışma hayatının geleceğinin yoksulluğu sona erdiren ve kimseyi geride bırakmayan sürdürülebilir kalkınma için önemli olduğunu,

D. ILO'nun ikinci yüzyılında, işçi haklarını ve tüm insanların ihtiyaçlarını ve haklarını ekonomik, sosyal ve çevresel politikaların temeline yerleştiren çalışma hayatının geleceğine ilişkin insan odaklı yaklaşımı daha da geliştirerek sosyal adaletle ilgili anayasal görevini ileriye taşıması gerektiğini,

E. Örgütün son yüzyılda evrensel üyeliğe doğru büyümesinin, sosyal adaletin dünyanın tüm bölgelerinde sağlanabileceği ve ILO'nun kurucu ortaklarının bu çabaya yönelik tam katkısının ancak ILO'nun üçlü yönetimine tam, eşit ve demokratik katılımlarıyla mümkün olabileceği anlamına geldiğini ilan ettiği belirtilmektedir.

Bildirgede ikinci başlık altında ILO'nun hali hazırda yaptığı çalışmalar dışında yeni teknolojilere hazırlık anlamında ek olarak bildirdiği düzenlemeler şunlardır (ILO, 2019):

(a) Ekonomik, sosyal ve çevresel boyutlarıyla sürdürülebilir kalkınmaya katkıda bulunan çalışma hayatının geleceğine adil bir geçiş sağlamaya;

(b) Herkes için insan onuru ve kendini gerçekleştirme ve faydaların adil paylaşılmasını sağlayan insana yakışır iş ve sürdürülebilir kalkınmanın sağlanması için sosyal diyalog yoluyla teknolojik ilerleme ve verimlilik artışı potansiyelinin tamamından yararlanmaya;

(c) Hükümetlerin ve diğer paydaşların ortak sorumluluğu olarak: Mevcut ve öngörülen beceri boşluklarını ele almaya; Çalışma hayatının evrimini dikkate alarak, eğitim ve öğretim sistemlerinin işgücü piyasasının ihtiyaçlarına cevap vermesini sağlamaya tüm dikkatlerini vermeye; İnsana yakışır işe yönelik mevcut fırsatları kullanma kapasitelerini arttırmak için çalışma hayatları boyunca tüm çalışanların kapasitelerini geliştirmeye teşvik etmeye;

(d) Herkes için insana yakışır iş yaratmayı amaçlayan etkin politikalar geliştirmeye ve özellikle gençlerin çalışma hayatına aktif biçimde dahil edilmesine ağırlık vererek eğitim ve öğretimden işe geçişi kolaylaştırmaya;

(e) Uygun, sürdürülebilir ve çalışma hayatındaki gelişmelere uyumlu hale getirilmiş sosyal koruma sistemleri oluşturulması ve geliştirilmesi gerekliliğini ilan etmektedir.

Bildirgenin üç numaralı başlığı altında konferansın tüm üyelerini, ulusal koşulları dikkate alarak, üçlü yapı ve sosyal diyalog temelinde ayrı ayrı veya topluca ve ILO'nun desteğiyle, çalışma hayatında insan odaklı yaklaşımı geliştirmek için çalışmaya davet ettiği bildirilmekte ve bu amaçla tüm insanların, değişen iş yaşamına ilişkin fırsatlardan yararlanabilmeleri için fırsatlar ve uygulama konusunda toplumsal cinsiyet eşitliğinin aktif şekilde gerçekleştirilmesi; herkes için aktif hayat boyu öğrenme ve kaliteli eğitim; kapsamlı ve sürdürülebilir sosyal korumaya erişim; insanları çalışma hayatları boyunca karşı karşıya olacakları geçişlerde destekleyecek aktif önlemlerle güçlendirmekten söz edilmektedir. Ayrıca yeniliği teşvik eden politikalar ve teşvikler ve kişisel verilerin korunmasını sağlayan ve platform çalışması da dahil işin dijital dönüşümüyle ilgili çalışma yaşamındaki zorluk ve fırsatlara cevap veren politika ve önlemler yoluyla çalışma hayatının geleceğine yönelik insan odaklı yaklaşımı daha da geliştirmeye davet etmektedir (ILO, 2019).

Bildirgenin dört numaralı başlığının altında ve uluslararası çalışma standartlarının çalışma hayatında yaşanan değişimlere cevap vermesi, çalışanları koruması ve sürdürülebilir işletmelerin ihtiyaçlarını göz önünde bulundurması ve resmi ve etkin bir denetime tabi tutulması gerektiği vurgulanmaktadır. Bu noktada ILO'nun üyelerine standartların onaylanması ve etkin biçimde uygulanması için yardımcı olacağı belirtilmektedir (ILO, 2019).

3.1.2. Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü (OECD – Organisation for Economic Co-operation and Development)

Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü (OECD) orta vadede üretimi önemli ölçüde etkileme ihtimali olan bir dizi teknolojinin ekonomik ve politik sonuçlarını daha iyi anlamak amacıyla 2015 yılının başlarında “Gelecek Üretim Devrimini Etkinleştirme (Enabling the Next Production Revolution)” adında iki yıllık bir projeye başlamıştır. Bu projenin çıktıları da 2017 yılında “Gelecek Üretim Devrimi: Hükümetler ve İşletmeler İçin Çıkarımlar (The Next Revolution: Implications for Governments and Business)” adlı raporla yayınlanmıştır.

Raporun birinci bölümü “Sıradaki Üretim Devrimi: Temel Konular ve Politika Önerileri” başlığını taşımaktadır. Bu bölümde, tüm raporum bütün öğeleriyle birlikte

ele alınıp temel bulguları incelemekte ve dijital teknolojiler, endüstri biyoteknolojisi, nanoteknoloji, 3boyutlu baskı ve yeni materyallerin ele alındığı bölümlerdeki politika fikirleri ortaya konulmaktadır (OECD, 2017, ss. 25-63).

İkinci bölümün başlığı “Dijital Üretimin Fayda ve Zorlukları” adını taşımaktadır. Bu bölümde, yeni bilgi ve iletişim teknolojisi uygulamalarının – özellikle büyük veri analitiği, bulut bilişim ve Nesnelerin İnterneti (IoT) – başta endüstriyel sektörlerde olmak üzere yeni üretim ve organizasyon süreçlerini ve iş modellerini nasıl sağladığı incelenmektedir. Bu bölüm, bir dizi endüstride (otomotiv ve havacılık dahil) ve aynı zamanda tarım gibi geleneksel sektörlerdeki yeni bilgi ve iletişim teknolojileri uygulamalarının erken benimseyen firmalardaki üretkenlik etkilerine odaklanmaktadır (OECD, 2017, ss. 73-105). Ayrıca, üretimde dijital teknolojilerin potansiyel üretkenliğini ve diğer faydalarını gerçekleştirmek için gereken politika ayarlarının bir değerlendirmesi yapılmaktadır.

Raporun üçüncü bölümü “Biyoüretim ve Bioekonomi” başlığını taşımaktadır. Endüstriyel biyoteknolojinin çevre korumanın istihdam yaratma ve ekonomik büyümeye eşlik edebileceğini gösterdiği ve bununla birlikte, geniş bir ürün yelpazesi üzerinde konuşlandırılmasının önünde çeşitli engeller bulunduğu ifade edilmektedir. Bu engellerden bazılarının teknik olduğu ve daha fazla araştırma ve geliştirmeye ihtiyaç duyduğu, diğerlerinin ise biyo-üretimin onlarca yıllık geçmişe sahip tedarik zincirlerini, büyük ölçekli ekonomileri mükemmelleştiren ve sübvansiyon alan fosil petrol, gaz ve petrokimya endüstrileri ile doğrudan rekabet içinde olması gerçeğinden kaynaklandığı belirtilmektedir (OECD, 2017, ss. 119-144).

Dördüncü bölümün başlığı “Gelecek Üretim Devriminin Şekillendirmek İçin Nanoteknolojinin Potansiyelinden Yararlanmak”tır. Nanoteknoloji, yakın gelecekte daha fazla yenilik yapma ve yeni piyasalar oluşturma potansiyeline sahip olduğu ve nanoteknolojinin sürekli ilerlemesiyle araştırma ve geliştirmeye (Ar-Ge) ve ticarileştirmeye önemli yatırımlar gerekeceği ifade edilmektedir. Akademik araştırmaları ve büyük ve küçük şirketleri içeren disiplinler arası araştırma ekosistemlerini teşvik eden sanal araştırma altyapıları sağlayarak, uluslararası ve ülke içi işbirlikleriyle desteklenmesi gerektiği belirtilmektedir (OECD, 2017, ss. 157-166).

Raporda beşinci bölüm “3 Boyutlu Baskı ve Çevresel Etkileri” başlığını taşımaktadır. Bu bölümde, diğer üretim teknolojilerinin yerini aldığı için 3D baskının potansiyel

çevresel sürdürülebilirlik etkileri incelenerek ve çevresel sürdürülebilirliği iyileştirmeye yönelik politika müdahaleleri için en önemli önceliklerin neler olduğu incelenmektedir. Günümüzde en yaygın olarak kullanılan 3D baskı teknolojilerinden birkaçını ele alınmakta ve bu yöntem geliştikçe yakın gelecekte 3D baskının diğer teknolojilerin yerini alma becerisiyle ilgili eğilimler açıklanmaktadır. Bu kapsamda, yaşam döngüsü değerlendirmelerine atıfta bulunularak, sera gazı emisyonlarını ve diğer hava kirleticilerini, malzeme toksisitesini, kaynak tükenmesini ve diğer faktörleri değerlendirerek, günümüzün tipik 3D baskısının çevresel etkisini değerlendirmektedir. Endüstrinin bir yol ayrımında olduğu ve bugün iyi ayarlanmış teşviklerin yaygın 3D baskıyı daha sürdürülebilir bir geleceğin önemli bir parçası haline getirmek için gelecek yıllar için faydalı teknolojiler oluşturabileceği vurgulanmaktadır (OECD, 2017, ss. 171-200).

Raporun altıncı bölümü “Malzeme İnovasyonu ile Ürün Tasarımı ve Performansı Devrimi” başlığını taşımaktadır. Bu bölümde, yeni ve yenilenmiş malzemelerdeki keşif ve gelişimin giderek çoğalması ve malzeme geliştirme 3 boyutlu baskı gibi yeni gelişen teknoloji temelli müşteri odaklı üretimi artırmak için bir anahtar olduğu vurgulanmaktadır. Yeni ürün işlevselliği elde etmek için yeni malzemeleri dijital üretim teknolojileriyle bütünleştirmek için gerekli bir malzeme inovasyon ekosistemine yönelik umutlu beklentiler olduğu ifade edilmiştir (OECD, 2017, ss. 215-226).

Yedinci bölüm “Teknolojinin Yayılması İçin Gelecek Üretim Devrimi ve Kurumlar” başlığını taşımaktadır. Teknoloji yayılımı kurumlarının şirketlerin yeni üretim teknolojilerini benimsemelerine yardımcı olabilecek yeni bilgi ve yöntemlerin yayılmasını ve kullanılmasını kolaylaştırdığı, bu tür kurumların aynı zamanda şirketlerin gelişmiş üretim verimliliğinden ürün geliştirmeye, stratejik planlamaya ve eğitime kadar değişen hedeflere ulaşmalarına yardımcı olduğu belirtilmektedir. Temel politika önerileri, teknolojinin yayılması için güçlü kurumların, tamamlayıcı çerçeve önlemlerle birlikte, gelecek üretim devriminin yaygınlaşması için gerekli olduğunun daha fazla bilinmesi gerektiği vurgulanmaktadır (OECD, 2017, ss. 243-259).

Sekizinci bölüm “Kamuoyu Kabulü ve Gelişen Üretim Teknolojileri” başlığını taşımaktadır. Teknolojinin kamuoyu tarafından kabulü, yeniliğin toplumu nasıl etkilediği konusunda kilit bir faktör olduğu ve bu nedenle politika yapımında gelecek

Üretim devriminin dikkate alınması gerektiği belirtilmektedir. Raporda, teknolojiye direncin çoğunlukla, belirli teknolojilerin veya genel olarak yeniliğin gerçek faydaları hakkında kamuoyunun bilgisizliğinden kaynaklandığına dair ısrarlı ama yanlış bir görüş olduğu, sosyal bilim araştırmalarının bu tür bir direnişin daha önemli nedenlerinin temel değer çatışmaları, dağıtım kaygıları ve düzenleyici otoriteler ve teknik danışma organları gibi yönetim kurumlarına duyulan güven eksikliğinden kaynaklanıyor olabileceğini gösterdiği ifade edilmektedir. Amaçlanan geleceklerin planlanması için katılımcı öngörü ve teknoloji değerlendirmesi biçimlerinin kullanılması ve paydaşların politikayla açık bağlantılarla iletişim süreçlerine dahil edilmesi olduğu belirtilmektedir. Bu noktada tüm bunların inovasyon sistemlerine güven ve güvenilirlik kazandırmaya yardımcı olacağı vurgulanmaktadır (OECD, 2017, ss. 277-287).

Dokuzuncu bölüm “Gelecek retim Devrimini şekillendirmede ngrnn Rolü” başlığını taşımaktadır. Raporda, gelecek üretim devriminin tetiklediği zorlukları ve fırsatları ele almak için öngörünün çok faydalı olabileceği belirtilmektedir. Kilit roldeki aktörlerin gelecek hakkında ortak görüşler oluşturmak, gelecekteki çıkarları müzakere etmek ve ortak vizyonlarıyla uyumlu eylemler üzerinde anlaşmak için harekete geçirildiği, gelecek üretim devriminin hızlı ve proaktif politika oluşturmanın yanı sıra farklı politika alanları arasında daha iyi düzenleme gerektirdiği belirtilmektedir. Öngörünün sağlam politikalar için temeller sağlayarak, politika konularını yeniden şekillendirerek ve uzun vadeli endişeleri uyumlu politika önceliklerine çevirerek politika yapıcılara yardımcı olabileceği vurgulanmaktadır. Bununla birlikte, öngörünün faydalarının otomatik olmaktan çok uzak olduğu ve öngörü tavsiyelerinin ötesinde, politika yapıcılar harekete geçmeye hazır olmaları gerektiği vurgulanmaktadır (OECD, 2017, ss. 299-321).

Raporda onuncu bölüm “Gelecek retim Devrimi için Gelişen Araştırma ve Geliştirme önceliklerinin ve Politikalarının Uluslararası Bir Değerlendirmesi” başlığını taşımakta ve gelecek üretim devrimiyle ilgili üretim araştırma ve geliştirmesinde (Ar-Ge) ortaya çıkan yeni eğilimlerin bir değerlendirmesini sunmaktadır. Bu değerlendirme seçilen OECD lkeleri ve diğer büyük ekonomilerdeki ulusal hükümet politikalarının, öngörü egzersizlerinin ve araştırma stratejilerinin analizine dayanmaktadır. Çalışmada seçilmiş girişimlere ilişkin vaka çalışmaları,

lkeler arasındaki yaklaşım ve bağlam çeşitlilikleri görülmektedir. Ayrıca bölümde, gelecek üretim devrimi için üretim araştırma kurumları ve programlarının tasarımı ve yönetimi hakkında tartışmayı teşvik etmeye yardımcı olmanın amaçlandığı vurgulanmaktadır (OECD, 2017, ss. 325-351).

3.2. Türkiye’de Endüstri 4.0

Türkiye, Cumhuriyet’in ilk yıllarından itibaren sanayisini geliştirmeyi en önemli hedeflerinin başına koymuştur. Osmanlı devletinin son dönemleri de dahil olmak üzere yaklaşık iki yüz yıllık bir sanayi serüveni olan Türkiye, bu uzun süreçte birçok alanda önemli gelişmeler kaydetmiştir. Türkiye’nin toplam imalat sanayi üretimi 1970’ de 13 milyar dolar seviyesinde iken 2014’te 120 milyar dolara yükselmiştir. Türkiye imalat sanayi üretiminde dünya genelinde 1970’te 26. sırada yer alırken 16. sıraya kadar yükselmiştir. Türkiye tekstil, beyaz eşya ve otomotiv gibi sanayi kollarında önemli bir gelişim göstererek bu alanlarda kritik ihracatçı ülkelerden biri olmuştur. Ancak sanayinin birçok alanında önemli ilerlemeler yaşansa da sınaı-teknolojik gelişme anlamında hedeflerinin çok gerisinde olduğu bir gerçektir (Gr, nay ve Dilek, 2017, s. 135).

3.2.1. Türkiye’de Endüstri 4.0 alışmaları

Türkiye’ de kamuda ve özel sektörde ekonominin yüksek teknoloji, katma değeri yüksek ürün ve hizmet üreten bilgi ekonomisine dönüşmesi konusunda görüş birliği vardır. 2016 yılı Global İnovasyon sıralamasında, 128 ülke arasında 42. sırada olan Türkiye, kurumlar arasında 82. sırada bulunmaktadır. Eğitim harcamalarının GSYİH oranında ise 103. sıra ile sonlarda olan Türkiye ekonomisinin global inovasyon endeksinde üst sıralara çıkabilmesi için eğitim kurumlarında ciddi yapısal reformlar gerçekleştirmesi gerekmektedir. Türkiye’nin önemli yapısal problemlerinden biri olan düşük ve orta teknolojilere dayalı üretim yapısından kurtulması için de endüstri 4.0 bileşenlerini ekonomiye uyarlaması gerekmektedir. İhracatta yüksek teknoloji ürün grubunda payı %3 ile gelişen ülkelerin gerisinde olan Türkiye endüstri 4.0’ı yakalamak için öncelikle yüksek teknoloji ürün grubunun üretimden aldığı payı artırmak zorundadır (Kabaklarlı, 2019, s. 50).

Apillioğulları (2018, s. 35), Dünya endüstri 4.0’ı konuşuyorken Türkiye’de de diğital çağa geçmek için çalışma yapanlar olsa da ülkenin daha alacak çok yolu olduğunu söylemekte ve özellikle Kobilerin yanlış stratejiler ve uygulamalar sonucunda, büyük

büyük atölyelerle endüstri 2.0 ile 3.0 arasında bir yerde olduğunu ifade etmektedir. Kobilerin güncel endüstri çağının gerisinde kalmalarının üç nedeni olduğunu ve birinci nedenin Kobilerin ilk hedefinin ciro anlamında büyüme olması, aynı oranda büyümenin işletmeye yansımaması olduğunu ve Kobilerde insana, yöntem ve sistemsel büyümeye yatırımın eksik kalması ve üretim yerine ürüne odaklanılması olduğunu ifade etmektedir. İkinci nedenin sahip oldukları kaynaklarının enerjilerini doğru yere odaklayamadıklarını ve işlerin büyük kısmını kendi bünyelerinde yapma stratejilerinin olması ve başka bir ifadeyle uzmanlık alanları dışındaki konulara odaklanarak, tedarikçilerle ve müşterilerle daha az iletişim kurmaları olduğunu belirtmektedir. Kobilerin endüstrinin gerisinde kalmalarının üçüncü nedeni olarak da hali hazırdaki yönetim şekillerinin yeniliklerden uzak olması, yetki devrinde isteksiz olmaları, yüksek egolu ve kısmen statükocu bir anlayışa sahip olmaları bir başka ifadeyle gelenekçi bir yönetim anlayışlarının olması olarak ifade etmektedir (Apilioğulları, 2018, ss. 35-36).

3.2.1.1. Sanayi Strateji Belgeleri ile yapılan düzenlemeler

Türkiye 2001 krizinden 2008'e kadar düzenleyici ve denetleyici kurumları güçlendirerek ekonomiye katkı sağlamaya çalışılmıştır. Ancak düzenleyici devlet yaklaşımının Türkiye ekonomisine kazandırabilecekleri 2008 yılında yaşanan küresel finans krizi ile son bulmuştur. Kriz sonrasında Türkiye Sanayi Strateji Belgesi (2011-2014) ve Türkiye Sanayi Strateji Belgesi (2015-2018) adında iki ulusal sanayi strateji belgesi açıklanmıştır. Bunlardan 2011-2014 yıllarını kapsayan ilk belgedeki hedefler aşağıdaki şekildedir (Gür, Ünay ve Dilek, 2017, ss. 139-140):

- Orta ve yüksek teknoloji sektörlerin üretim ve ihracat içindeki payının artırılması,
- Düşük teknoloji sektörlerde katma değeri yüksek ürünlere geçişin sağlanması
- Becerilerini sürekli geliştirebilen şirketlerin ekonomideki ağırlığının artırılması.

2015-2018 yıllarını kapsayan ikinci Türkiye Sanayi Strateji Belgesi'nin stratejik hedefler de aşağıdaki şekildedir:

- Sanayide bilgi ve teknolojiye dayalı yüksek katma değerli yerli üretim geliştirilmesi,

- Kaynakların etkin kullanıldığı, daha yeşil ve rekabetçi sanayi yapısına dönüşümün sağlanması,
- Sosyal ve bölgesel gelişmeye katkı sağlayan ve nitelikli iş gücüne sahip sanayinin geliştirilmesi.

Strateji belgeleri karşılaştırıldığında ikinci dönem 2015-2018 yıllarını kapsayan Türkiye Sanayi Strateji Belgesi'nin bir önceki belgeye göre daha tematik ve spesifik konular üzerine yoğunlaştığı görülmektedir.

3.2.1.2. Dijital Türkiye yol haritası ve 100 günlük eylem planı

Türkiye, hali hazırda teknolojilerini geliştirmek ve Endüstri 4.0 uygulamalarını gerçekleştirebilmek için “Dijital Türkiye Yol Haritası” kapsamında çalışmaktadır. Ayrıca 2018 yılında “100 Günlük Eylem Planı” da birçok bakanlıkla birlikte çalışılacak projeleri içermektedir. Bu kapsamdaki projeler aşağıdaki şekilde belirlenmiştir (Derinöz ve Özkanlı: 2018, ss. 82-83);

- Milli Eğitim Bakanlığı ile mesleki eğitimin endüstri 4.0 anlayışıyla yeniden yapılandırılması.
- Dönemin Bakanlığı olan Aile, Çalışma ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı ile dijital dönüşüm için nitelikli işgücüne yönelik geleceğin meslekleri olan siber güvenlik, kodlama, bulut teknolojisi gibi alanlarda gençler için Mesleki Eğitim Kursları ve İşbaşı Eğitim Programları düzenlenmesi.
- İçişleri Bakanlığı ile dijital dönüşüm projeleri ile bürokrasinin azaltılarak hizmetlerin performansa dayalı takip edilmesi ve denetimlerinin yapılması.
- Sağlık Bakanlığı ile yine aynı şekilde dijital dönüşüm projeleri ile bürokrasinin azaltılarak hizmetlerin performansa dayalı takip edilmesi ve denetimlerinin yapılması.
- Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı ile yetkinlik ve dijital dönüşüm merkezleri olan model fabrikalarının ikisinin hizmete açılması ve beş tane daha için de kurulum çalışmalarına başlanması.

3.2.1.3. İŞKUR (Türkiye İş Kurumu)'un yaptığı çalışmalar

Dördüncü endüstri devrimi tartışmaları ile birlikte çok daha kritik hale gelen bilgi ve iletişim teknolojileri yeni devrimin en önemli unsurlarıdır. Bu kapsamda 2017 yılında İŞKUR (Türkiye İş Kurumu) tarafından bilgi ve iletişim sektörüne yönelik yapılan

araştırmaya göre sektörde istihdam edilenlerin %65,9’i erkek, %34,1 de kadındır. Aynı zamanda çalışanların %60,6’sı İstanbul’da çalışmakta ve %63,7’si de yirmi ve daha fazla çalışanı olan şirketlerde çalışmaktadırlar. Araştırmada öne çıkan ilk üç mesleğin de sırasıyla çağrı merkezi müşteri temsilcileri, bilgisayar mühendisleri ve yazılım mühendisleri olduğu görülmektedir (Yılmaz, 2018, ss. 49-50).

İŞKUR bilgi ve iletişim teknolojileri alanında nitelikli işgücü yetiştirmek için aktif işgücü programları, danışmanlık, iş başı eğitimleri ve mesleki eğitim kursları gibi çalışmalar yapmaktadır. Endüstri 4.0 tartışmaları ile birlikte İŞKUR da bilgi ve iletişim alanında faaliyetlerini artırmış ve ihtiyaç duyulan nitelikte işgücünü yetiştirmek için faaliyetler düzenlemeye başlamıştır.

İŞKUR tarafından dijital ekonominin ihtiyaçlarını karşılamak üzere nitelikli işgücü yetiştirmeye yönelik eğitimlerin ve programların hazırlanması kapsamında bulut teknolojileri uzmanı, kodlama uzmanı, mobil uygulama tasarımcısı, siber güvenlik uzmanı, oyun geliştirme uzmanı, gibi geleceğin meslekleri için eğitim modülleri oluşturularak bu eğitimlerin Türkiye genelinde verilmesi çalışmaları yapılmaktadır. Ayrıca yine endüstri 4.0 kapsamında verilen işbaşı eğitimlerinde programların süresi üç aydan altı aya çıkarılmış, siber güvenlik bulut bilişim, oyun geliştirme uzmanı ve kodlama gibi geleceğin meslekleri alanında düzenlenen iş başı eğitimlerinde 18-29 yaşlarındaki gençler için programın süresi dokuz aya kadar uzatılmış ve küçük bir miktar günlük harçlık da verilmesi şeklinde düzenleme yapılmıştır (Yılmaz, 2018:, s. 52).

3.2.1.4. TÜSİAD (Türk Sanayicileri ve İş İnsanları Derneği)’in çalışmaları

TÜSİAD (Türk Sanayicileri ve İş İnsanları Derneği) (2016: 33) yayınladığı “Türkiye’nin Küresel Rekabetçiliği İçin Bir Gerekliklik Olarak Sanayi 4.0: Gelişmekte Olan Ekonomi Perspektifi” adlı çalışmada Türkiye’nin karşı karşıya olduğu mevcut yapısal zorluklar:

- İhracat için ithalata yüksek bağımlılığı: Yıllardır ihracat amacıyla yapılan ithalatın yüksek olması.
- Katma değerli ürünlerin toplam üretimdeki paylarının düşüklüğü: Dünya genelinde katma değerli ürünlere talebin artmasına karşılık Türkiye’nin ihracatta ileri teknoloji kullanılan ürünlerinin payının yaklaşık olarak %4 olması.

- Sınırlı olan işgücü yetkinlikleri: İşgücünün yetkinliklerinin sınırlı olmasının yeni teknolojilerin benimsenmesini yavaşlatması.

- Çalışanların işten ayrılma hızının yüksekliği: Sanayi sektöründen hizmetler sektörüne doğru bir işgücü hareketliliği olması sonucu üretim sektöründe çalışanların işten ayrılma hızının artması şeklinde sıralanmıştır.

Endüstri 4.0'ın Türkiye için yüksek katma değer yatırım döngüsünü başlatabilmesi için büyük fırsatlar sunduğu ifade edilen çalışmada Endüstri 4.'ün başarılı bir şekilde uygulanmasıyla üretim platformlarının dönüştürülmesinin üç temel faydası olacağı belirtilmiştir. Bunlar (TÜSİAD, 2016, s. 41):

- Küresel rekabet gücünün artması: Yüksek maliyet verimliliği, yüksek üretim hızı ve esneklik, yüksek kalite ve düşük fire oranları, ileri teknoloji alanları, yüksek nitelikli işgücü.

- Küresel değer zincirinden alınan yüksek katma değerli ürünler payının artması: Yeni verimlilik ve yetkinliklerin ortaya çıkmasıyla birlikte şirketlerin küresel rekabetteki konumlarını korumaları ve güçlenmeleri.

- İşgücü profilinin gelişmesi: Üretimin müşteri ilişkilerinin gelişmesiyle yeni iş imkanlarının ortaya çıkması ve nitelikli işgücünün yapabileceği yeni iş tanımları oluşması.

Rapor kapsamında yapılan araştırmada 10 yıllık süreçte üretim alanında nitelikli olmayan işçi ihtiyacında 400-500 bin kadar azalma olacağı yaklaşık 100 bin kadar da .yeni yüksek nitelikli çalışana ihtiyaç duyulacağı ancak bunlarla birlikte yaşanacak büyümeyle 400-500 bin kadar yeni iş imkanı doğacağı da öngörülmüştür. Raporla Endüstri 4.0 ile birlikte yılda ek %2-3'lük bir büyümenin verimliliğe dayalı istihdam kayıplarını telafi edecek kadar artış getirmesi beklendiği ifade edilmiştir. Bu verilerle 10 yıl içinde istihdamda %5'lik bir artış yaşanacağı belirtilmiştir (TÜSİAD, 2016, s. 46).

Raporda Türkiye'de incelenen sektörlerden biri olan otomotiv sektörü ile ilgili öngörüler aşağıdaki şekildedir (TÜSİAD, 2016, s. 48):

- Montaj hatlarının otomasyonu ve esnekleşmesi: Üreticiler daha küçük hacimlerde üretim yapacaktır. Montaj hatları otonom robotlarla otomatize edilecek ve esnek üretim yapabilecek hatlar geliştirilecektir. Dikey entegrasyon olan sistemlerde

toplanacak veriler büyük veri kümeleri işlerin takip edilmesinde önemli ilerlemeler sağlayacak.

- Üreticilerin tedarikçilerle gerçekleştireceği yatay veri ve sistem entegrasyonu: Süreçler standartlaştıkça zamanında işbirliği yapılması ile hata oranı azalacak. Tedarikçiler bilgi akışı sayesinde operasyonlarını yeni siparişlere göre düzenleyebilecek. Böylece lojistik ve operasyon maliyetleri azalacak.

- Akıllı depo ve şirket içi lojistik çözümleri: Üreticilerin rekabet gücü artacak ve lojistik için esnek tasarımlar simülasyonlarla test edilebilecek. Artırılmış gerçeklik gözlükleriyle lojistik ve üretim verileri çalışanlara iletilebilecek ve personelin doğru tercihler yapmasını sağlayacak. Böylece zamandan kazanılmış ve stok döngüsü ve teslim süresi kısaltılarak şirket sermayesi daha da güçlenecek.

Türkiye'nin endüstri 4.0 dönemi ile ilgili kısıtları işgücü yapısıyla ilgili kısıtlar, teknoloji ve ölçek ile ilgili kısıtlar ve yatırım beklentileriyle ilgili kısıtlar şeklinde ele alınmıştır (TÜSİAD, 2016, s. 61).

TÜSİAD tarafından 2017 yılı Aralık ayında yayınlanan bir diğer “Türkiye'nin Sanayide Dijital Dönüşüm Yetkinliği” adlı rapor da özel sektörün dördüncü endüstri devrimine yönelik yaptığı çalışmalardan biridir. Araştırma 108 teknoloji kullanıcısı şirket ve 110 teknoloji tedarikçisi şirketle yapılmıştır.

Dijital dönüşüm sürecinde Türkiye'nin mevcut durumu ve ihtiyaçları kapsamında araştırmada beş temel sonuca ulaşıldığı ifade edilmektedir (TÜSİAD, 2018, s. 14):

- Şirketlerin genelde sanayide dijital dönüşüm ile ilgili bilgi ve ilgilerinin yüksek olduğu ve dönüşüme hazır olduklarını düşünen şirketlerin oranının nispeten daha düşük olduğu belirtilmektedir.
- Türkiye’de sanayi şirketlerinin dijital dönüşüm uygulama alanlarında daha pilot projeler uygulama aşamalarında oldukları belirtilmektedir.
- Şirketlerin özellikle strateji ve yol haritasıyla yönetim yetkinliklerinin düşük olduğu belirtilmektedir.
- Şirketlerin yetkinlik seviyelerinin sektörlere göre farklılaşmadığı ve büyük ölçekli şirketlerin sanayide dijital dönüşüm yetkinlik seviyelerinin küçük ölçekli şirketlere göre daha yüksek olduğu belirtilmektedir.

- Şirketlerin dijital dönüşümün önündeki en büyük engellerin yatırım maliyetlerinin yüksekliği ve yatırımın geri dönüş belirsizliği olduğu belirtilmektedir.

Raporun devamında Türkiye'nin dijital dönüşüm sürecindeki durumu ile ilgili tespit ve çözüm önerilerinde bulunulmuştur. Rapora göre, sanayideki dijital dönüşüm yolunda karşılaşılan engeller bakımından gelişmiş ülkelerden farklı olarak Türkiye'de bulunan şirketler yatırım öncesi dönem ve planlama döneminde bulunmaktadır. Ayrıca teknoloji kullanıcısı şirketler yerli tedarikçilerin olmadığını ifade ederken teknoloji tedarikçisi şirketlerin talep düşüklüğünü ciddi bir sorun olarak göstermesi de teknolojinin arz ve talebi arasındaki kopukluğu göstermektedir.

Türkiye'nin dijital yarışta kalıcı olabilmesi için rapora üç adımdan söz edilmektedir. Bunlar:

- Yatırımları hedefe göre yönlendirmek
- Geleceği bugünden şekillendirmek
- Değeri Türkiye'de yaratmak şeklinde sıralanmaktadır.

Türkiye'nin atması gereken adımlar da beş madde halinde raporda sıralanmıştır:

- Türkiye için odaklanılması gereken teknolojiler belirlenerek şirketler ve yatırımlar bu alanlara yönlendirilmeli ve bunun için de teşvik mekanizmaları oluşturulmalıdır.
- Yerli teknoloji tedarikçileri şirketlerle teknoloji kullanıcısı şirketleri bir araya getirecek bir mekanizmanın oluşturulması.
- Risk sermayesi sektöründe düzenlemeler yapılması gerekliliği.
- Yüksek teknoloji enstitünün kurulması.
- KOBİ'lerin dijital dönüşüm yetkinliklerinin geliştirilmesi.

Raporda ayrıca Türkiye'de şirketlerin yapacakları yatırımları belirlenen stratejik hedeflere göre önceliklendirmesi gerektiği de belirtilmektedir.

3.2.1.5. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı tarafından yapılan çalışmalar

Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı tarafından "Stratejik Plan 2019-2023" planında bu döneler için stratejik amaçlar ve hedeflere yer verilmiştir. Belgede belirtilen amaçlar arasında aşağıdaki maddeler yer almaktadır (T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, 2018, s. 38):

- Ar-Ge ve yenilik kapasitesi geliştirilerek ülkenin yüksek teknoloji alanlarında küresel ölçekte rekabetçi bir konuma yükseltilmesi.

- Sanayide katma değerli üretimin artırılması için mevcut kapasitenin dönüşümünün, yüksek teknoloji odaklı yeni yatırımların yapılmasının ve nitelikli üretim için işbirliği mekanizmalarının gelişmesinin sağlanması.

- Milli teknoloji hamlesini gerçekleştirmek için gerekli nitelikli insan kaynağının geliştirilmesi ve bu yönde toplumsal bilinç ve motivasyonun artırılması.

- Nitelikli teknoloji üreten yenilikçi girişimlerin hızlı bir şekilde artırılmasının ve girişimlerin küresel pazarlarla işbirliğinde yüksek değerlere ulaşmasının sağlanması.

Bakanlık tarafından yayınlanan bir sonraki “Strateji Planı 2020-2024” adlı planda da benzer amaçlar belirtilmiş ve hedefler geliştirilmiştir.

Misyonunun yüksek teknolojiye dayalı, rekabetçi, sürdürülebilir bir yerli ve milli sanayi oluşturmak olduğu belirtilen “Strateji Planı 2020-2024” planında yer alan amaçlar ve bunlara ulaşmak için seçilen hedefler aşağıdaki şekildedir (T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, 2019, s. 57):

Amaç 1. Milli teknoloji hamlesini gerçekleştirmek için sanayinin teknolojik dönüşümünün gerçekleştirilmesi, yenilikçilik ve tasarım kapasitesini artırarak nitelikli insan kaynağını geliştirmek. Bu amaç kapsamındaki hedefler:

- Dijitalleşme döneminin gerekliliklerine uygun yetkinliklerin belirlenmesi, eğitimin dönüştürülmesi ve sürdürülebilirlik için toplum genelinde yetkinliğin geliştirilmesi sağlanacaktır.
- Yazılımcı sayısının artırılması için çalışmalar yapılacaktır.
- Sanayinin dijital dönüşüm sürecinde sürdürülebilirliğin sağlanması ve bu dönüşümün hızlandırılmasıyla imalat sanayinin rekabet gücü artırılabilecektir.

Amaç 2. Ar-Ge ve Yenilik kapasitesinin geliştirilerek ülkenin yüksek teknoloji alanında küresel ölçekte rekabetçi bir konuma yükseltilmesi. Bu amaç kapsamındaki hedefler:

- Teknoloji standartlarının geliştirilmesine aktif katılım sağlanacaktır.
- Bilimsel alanlarda ileri çalışmaların yapılabilmesi ve bu çalışmaların küresel ölçekte değer üretmeleri sağlanacaktır.

- İmalat sanayinde ağırlıklı olarak yüksek teknolojili ürünlerin üretildiği, nitelikli iş gücünün olduğu, çevreye ve topluma duyarlı bir sanayi oluşturulması için kümelenme girişimleri desteklenecektir.
- Ar-Ge merkezlerinde Ar-Ge, yenilik ve tasarım faaliyetlerinin artırılmasına yönelik ekosistemin işbirliği, yönetim, finansman gibi alanlardaki gelişine yönelik tedbirler alınacaktır.
- Teknoloji geliştirme bölgelerinde Ar-Ge faaliyetlerinin geliştirilmesi için ekosistemin altyapı, yetkinlikler, işbirliği, yönetim alanlarında gelişmesine yönelik tedbirler alınacaktır.

Amaç 3. Sanayi ve teknoloji alanlarında politika, strateji, plan, program ve projeler geliştirilmesi ve uygulanması; veri analizleri ve araştırmalarla ilgili alanlardaki gelişmelerin izlenmesi yönlendirilmesi. Bu amaç kapsamındaki hedefler:

- Sanayi ve teknoloji alanında politika, program ve stratejiler geliştirilerek araştırma ve analizler yapılacak.
- Sanayide sistematik ve sürdürülebilir verimlilik artışlarının sağlanmasına yönelik projeler geliştirilerek verimlilikle ilgili alanlarda uluslararası işbirlikleri güçlendirilecek.
- Girişimci Bilgi Sistemi, resmi istatistikler, etki analizleriyle ve performans endeksleriyle izlenebilirlik artırılacak.
- Teknoloji odaklı sanayi hamlesi programının etkinliği artırılacak.

Amaç 4. Nitelikli teknoloji üreten yenilikçi girişimlerin sayısının artırılması ve bu girişimlerin küresel piyasalara entegre yüksek değerlere ulaşmalarının sağlanması. Bu amaç kapsamındaki hedefler:

- Öncelikli sektörlerde yerli üretimlerin artırılması için kamu alımları kullanılacaktır.
- Girişimcilik ekosisteminin yetenek kapasitesi, işbirliği sistemleri, katılım sermayesi, girişim kolaylığı, küresel entegrasyon açılarından olgunlaşması sağlanacak.
- Rekabetçi sektörler programıyla iş ortamı iyileştirilecek ve araştırma geliştirme ve yenilik altyapıları güçlendirilerek sanayinin dijital dönüşümüne katkı sağlanacak.

- Sanayi ve teknoloji alanlarında Avrupa Birliği, uluslararası kuruluşlar ve yabancı ülkelerle işbirlikleri artırılacak.

Amaç 5. Sanayide katma değerli üretimin artırılması amacıyla mevcut kapasitenin dönüşümünün yüksek teknoloji odaklı yatırımların yapılmasının ve nitelikli üretim için işbirliği sistemlerinin gelişmesinin sağlanması. Bu amaç kapsamındaki hedefler:

- Yüksek teknoloji alanlarında sanayi işletmeleri, teknoloji tedarikçileri ve diğer paydaşların işbirliğinin geliştirilmesi.
- Yerli ve yabancı sermayeli yeni yatırımları artırmak için yatırım teşvik sistemi revize edilecektir.
- Ekonomik faaliyetlerin ülkenin bölgeleri arasında dengeli dağılması için bölgelerin iç potansiyellerinin açığa çıkarılması ve ekonomik değere dönüştürülmesi sağlanacaktır.

Dördüncü endüstri devrimine yönelik Türkiye'nin yol haritasını hayata geçirmek amacıyla Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı tarafından 2019 yılında yayınlanan "2023 Sanayi ve Teknoloji Stratejisi" belgesi "Yüksek Teknoloji ve İnovasyon", "Dijital Dönüşüm ve Sanayi Hamlesi", "Girişimcilik", "Beşeri Sermaye" ve "Altyapı" olmak üzere beş ana bileşenden oluşmaktadır. Milli teknoloji hamlesinin altı temel önceliği de aşağıdaki şekilde sıralanmıştır (T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, 2019, s. 24):

1. Kapsayıcı, bütünsel ve "paydaş odaklı" yaklaşım: İlgili tüm paydaşların katılımıyla bütünsel ve kapsayıcı yaklaşımlar geliştirilecek ve uygulanacaktır. Sanayici, girişimci ve teknoloji geliştiren bilim ve Ar-Ge ile ilgili kişilerle kamu kurumları arasında "paydaş odaklı" iş yapma yaklaşımı yaygınlaştırılacaktır.
2. Veriye dayalı, etki odaklı ve hesap verilebilir hedefler: Bilgi temelli yönetim yaklaşımı yaygınlaştırılacaktır. Gerçekleştirilen faaliyetlerin etkileri veriye dayalı analizlerle düzenli bir şekilde ölçülecek ve sonuçlar ilgili tüm paydaşların izlemesine açılacak ve böylece doğal bir denetim mekanizması oluşturulacaktır.
3. Dünyayı yakından izleyen ve öncü atılımlara yön veren politikalar: Ülkenin ticaretini, sanayisini ve ekonomisini ilgilendirecek küresel ve bölgesel gelişmeler yakından takip edilerek sanayi ve teknoloji politikaları bütüncül bir şekilde belirlenecek ve dünyada ülkemizi öncü konuma taşıyacak atılımlar için stratejiler oluşturulacaktır.

4. Çevik, değişim odaklı ve yeniliklere uyarlanabilir politikalar: Sanayi ve teknoloji alanlarında değişimler hızlı bir şekilde gerçekleşmektedir. Uzun vadeli planlamalardan taviz vermeden değişimlere uyumun sağlanması amaçlanmaktadır. Belirsizliğin olduğu alanlarda pilot uygulamalar yapılacak ve politikaların gerçekleştirilmesinde yer alacak yapıların çevik hale getirilmesine öncelik verilecektir. Küresel arenadaki gelişmelerin yakından izlendiği mekanizmalar ile de stratejilerin düzenli olarak gözden geçirilmesi ve güncellenmesi sağlanacaktır.

5. Beşeri sermayenin gelişimini önceliklendiren politikalar: Çalışan, sermaye sahibi girişimci, araştırmacı, bilim insanı, kamu görevlileri ve tüketicilerin de içinde olduğu toplumun tüm bileşenlerinin üretken, yeniliklere açık, kendini geliştiren, çalışkan, araştırmacı hale getirmek ve liderlik yetkinliklerini güçlendirmek hedeflenmektedir. Bu kapsamda atılacak adımların toplumun geneline hitap edebilmesi, gelecek nesilleri önceliklendirmesi önem arz etmektedir. Bu doğrultuda proje odaklı erken yaş eğitimleri ve teknoloji yarışmaları gibi uygulamalar yaygınlaştırılacaktır.

6. Bağımsızlık ve küresel rekabet: Ekonomik ve siyasi bağımsızlığın teknolojik bağımsızlıkla yakından ilgili olduğu bu dönemde ortaya konulan hedefler ve yaklaşımlar ülkenin ileri teknoloji alanlarında üretkenliğin artması ve küresel rekabette söz sahibi olması vizyonu ile hazırlanmaktadır.

Belgede milli teknoloji hamlesinin gerçekleştirilmesi için sanayi ve teknoloji alanında 12 ana hedef belirlendiği, bu hedeflere ulaşılmasının sadece sanayi ve teknoloji alanında değil bütüncül olarak gerekli tüm alanlarda gelişimi tetikleyeceği belirtilmektedir. Bu hedefler aşağıdaki şekildedir (T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, 2019, s. 25):

- İmalat sanayisinin Gayri Safı Yurt İçi Hasıla (GSYİH) içindeki oranının 5 yıllık ortalamasının %20 olması ve 2023 yılında %21'e ulaşması hedeflenmektedir.
- Sanayinin yenilikçiliğinin ve gelişmişliğinin göstergesi olan sanayide çalışan işçi başına sanayinin ürettiği katma değerin 2023 yılında %25 artarak 35.000 ABD dolarına çıkarılması hedeflenmektedir.
- İmalat sanayi ihracatını 2023 yılında %34 artışla 210 milyar ABD dolarına çıkarılması hedeflenmektedir.

- İmalat sanayi ihracatında orta yüksek ve yüksek teknoloji ürünlerin payının 2023 yılın kadar sırasıyla %44,2 ve %5,8'e çıkarılması hedeflenmektedir.
- Ar-Ge harcamalarının GSYİH içindeki oranının 2023'te %1,8'e çıkarılması hedeflenmektedir.
- Türkiye'de Ar-Ge insan kaynağının 2023 yılında tam zaman eşdeğeri cinsinden 300 bine, araştırmacı sayısının da 200 bine çıkarılması hedeflenmektedir.
- Avrupa Birliği tarafından hazırlanan Ar-Ge Liderlik Tablosu'nda (R&D Scoreboard) en çok Ar-Ge harcaması yapmış firmalar içerisinde 2023 yılına kadar Türkiye'den 23 firmanın yer alması hedeflenmektedir.
- Dijital dönüşüm için yazılım geliştirme yetenek kapasitesinin 2023 yılına kadar 500 bin kişiyi geçmesi hedeflenmektedir.
- 2023 yılına kadar teknoloji tabanlı işlere yapılan yıllık yatırım büyüklüğünün 5 milyar TL'ye ulaşması hedeflenmektedir.
- Yıkıcı teknolojiler alanında en az birinde dünya lideri Pazar payına veya marka değerine sahip en az 23 akıllı ürün çıkarılması hedeflenmektedir.
- Girişim seviyesinden 1 milyar ABD doları ve üzeri değerlemeye ulaşan şirketler uluslararası alanda "Unicorn" olarak adlandırılmaktadır. 2023'e kadar en az 10 Türk teknoloji girişimin 1 milyar ABD doları değerlemesini aşması hedeflenmektedir.
- Sanayi ve teknoloji konularında sanayici, tedarikçi, girişimci, araştırma altyapıları ve üniversitelere "paydaş odaklı" bir yaklaşımla tek noktadan destek ve hizmet sunmak için ilk muhatabı Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı olacak şekilde yeni yapıların hazırlanması amaçlanmaktadır.

2023 Sanayi ve Teknoloji Stratejisi belgesinde ele alınan beş bileşenin içerdiği maddeler de aşağıdaki şekildedir (T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, 2019, s. 31):

"1. Yüksek teknoloji ve inovasyon

- * Teknolojik yetkinlikler ve sektörel yol haritalarının belirlenmesi
- * Öncelikli sektörler için stratejik malzemelerin geliştirilmesi
- * Ar-Ge'de ekosistem anlayışı ve mükemmeliyet merkezleri
- * Teknoloji standartlarının gelişimine aktif katılım, test merkezi ve sertifikasyon
- * Yıkıcı teknolojilerde küresel girişimler
- * Fikri mülkiyet hakları kullanımı ve altyapısı

2. Dijital dönüşüm ve sanayi hamlesi

- * Sanayinin dijital dönüşümü
- * Sanayinin kurumsallaşması ve ihracatı güçlendiren adımlar

- * Rekabet öncesi işbirliği ile sanayi ve teknoloji alanları
- * Teknoloji odaklı sanayi hamlesi programı
- * Yatırım ortamının iyileştirilmesi ve yeni yatırım teşvik sistemi
- * Bölgesel kalkınma, istihdam ve markalaşma
- * Sanayinin finansmanını güçlendirecek yeni yaklaşımlar

3. Girişimcilik

- * Girişimcilik ekosisteminin etkinliğinin artırılması
- * Teknoloji tedarikçisi ve girişimcilerini güçlendiren politika ve uygulamalar

4. Beşeri sermaye

- * Sürdürülebilir ilerleme için beşeri sermayenin gelişimi
- * araştırma ve geliştirme yetenek kapasitesinin artırılması
- * Açık kaynak platformu ve Türkiye'nin yazılım kapasitesinin artırılması

5. Altyapı

- * Veri iletişimi ve açık veri reformu
- * Bulut bilişim ve veri merkezi
- * Siber güvenlik standartları ve altyapı
- * Ulusal blokzincir altyapısı
- * Sanayinin iki kaldıracı: Enerji ve lojistik”

Belgede belirtilen hedeflere ulaşmak için ilgili yeni mekanizmaların kurulacağı, pilot uygulamaların başlayacağı, belirlenen eylemler test edildikten sonra iyileştirilmiş modellerin hızla yaygınlaştırılacağı belirtilmektedir.

Türkiye genelinde güncel verilerle 1.262 Ar-Ge merkezi, 319 tasarım merkezi ve 98 teknoloji geliştirme bölgesi bulunmaktadır (T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, <https://www.sanayi.gov.tr/arge-tasarim-merkezleri-ve-tgb> Erişim Tarihi: 27.02.2023).

Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı'nın 2022 yılı faaliyet raporunda sunulan öneriler (T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, 2022 s. 249); sürdürülebilir kalkınma çalışmalarına devam etmek; araştırmaya, inovasyona ve teknoloji geliştirmeye ilişkin araştırmacılara ve sanayicilere verilen desteklerin etkin bir şekilde devam ettirilmesi; bilim, teknoloji, araştırma ve yenilik konularında diğer ülkeler ve uluslararası kuruluşlarla işbirliği çalışmalarının artırılması; sürdürülebilir bir sanayi ve teknoloji ekosisteminin oluşturulması için sanayi bölgelerinde çevre dostu üretimlerin teşvik edilmeye devam edilmesi; hali hazırdaki insan kaynağının bilim, teknoloji ve yenilik politikaları açısından gerekli eğitim imkanlarından yararlanması; teknolojik gelişmelerle uyumlu bir şekilde bilişim alt yapısının güçlendirilmesi; personel yetkinliğinin eğitimlerle güçlendirilmesi şeklinde olmuştur.

3.2.2. Türkiye’de Endüstri 4.0 teşvikleri

Almanya’da Endüstri 4.0 standardizasyon, akreditasyon ve uygunluk değerlendirmesi, teknik ürün güvenliği ve pazar gözetimi olmak üzere kaliteli altyapıya büyük yatırım

yapmak için hükümetten ve özel sektörden güçlü destek almaktadır (Pollitzer, 2019: 78).

Tüm bu gelişmelerle Almanya, yapısal olarak gelecekteki teknolojik ilerlemelerden yararlanmaya hazır olmakla birlikte en son dijital teknolojilerin benimsenmesi özellikle küçük ve orta ölçekli işletmeler arasında diğer ülkelerden daha yavaştır. Örneğin her iki imalat şirketinden biri hala büyük ölçüde geleneksel, dijital olmayan üretim süreçlerine güveniyor ve her altı şirketten yalnızca biri gelişmiş dijitalleşme önlemlerine hazırdır (Heilmann vd., 2020, s. 51).

Türkiye’de endüstri 4.0 için yapılan teşvikler yeni projelere teşvikler, teknogirişim sermayesi, yenilenebilir enerjiye yönelik olanlar, kurumlar vergisi avantajı, gelir vergisi stopajı ve sigorta primi desteği teşvik uygulamaları olarak sıralanabilmektedir.

Bu kapsamda Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı 2016 yılında “Araştırma, Geliştirme ve Tasarım Faaliyetlerinin Desteklenmesine İlişkin Uygulama ve Denetim Yönetmeliği”ni resmi gazetede yayınlamıştır. Bu yönetmeliğe göre araştırma ve geliştirme faaliyeti (Ar-Ge), araştırma ve geliştirme, kültür, insan ve toplumun bilgisinden oluşan bilgi dağarcığının artırılması ve bunun yeni süreç, sistem ve uygulamalar tasarlamak üzere kullanılması için sistematik bir temelde yürütülen yaratıcı çalışmaları, çevreye uyumlu ürün tasarımı veya yazılım faaliyetleri ile alanında bilimsel ve teknolojik gelişme sağlayan, çıktıları özgün, deneysel, bilimsel ve teknik içerik taşıyan faaliyetleri kapsamaktadır. Yönetmelik kapsamında yeni projelere araştırma ve geliştirme destekleri ve gelir vergisi indirimleri düzenlenmektedir.

Bunun dışında yeni mezun öğrencilerin katma değeri yüksek ve nitelikli istihdam yaratma potansiyeli olan girişimleri için onlara sunulan sermaye desteği olan teknogirişim sermayesi desteği bulunmaktadır Yenilenebilir enerji alanında özellikle jeotermal alanında yatırımların artırılması amacıyla kredi imkanının sağlanması çalışması bulunmaktadır (Kabaklarlı, 2019, ss. 77-78).. Ayrıca bu tür girişimlerde kurumlar vergisi indirimi, gelir vergisi stopajı teşviki ve sigorta primi desteği de sağlanmaktadır.

4. ENDÜSTRİ 4.0 VE ÇALIŞMA HAYATI: BİR OTOMOTİV FİRMASI PAYDAŞLARI ALAN ÇALIŞMASI

4.1. Araştırmanın Yöntemi

Sosyal bilimlerde çok farklı teorik yaklaşımlar bulunmaktadır. Sosyal bilimcilerin amacı da bu yöntemler aracılığıyla belirli olguları bir araya getirerek dünyanın örüntülerini, belirli düzenliliklerini açıklayarak, tahmin ederek insan davranışını anlamaktır (Kümbetoğlu, 2019, ss. 15-16). Sosyal bilimleri daha iyi anlayabilmek için öncelikle bilimin ve bilimsel yaklaşımların gelişimini bilmek gerekir (Altunışık vd., 2005, s. 3).

Bilimsel yaklaşımlar temel olarak pozitivist yaklaşım ve pozitivist ötesi yaklaşım olarak ikiye ayrılmaktadır. Pozitivist yaklaşım, doğa bilimlerine dayanır ve bilimsel bilgi birikimini gerçek ve nesnel dünyanın bir yansıması olarak görür. Pozitivist yaklaşımın amacı, metafiziği dışlayarak deneysel bilginin gücünü artırmaktır. Bu yaklaşıma göre, bireylerden bağımsız sosyal dünyaya ait özellikler nesnel yöntemler kullanılarak ölçülmelidir ve bilimselliğin ölçütü de doğrulanabilirlik ilkesidir (Glesne, 2015, s. 10, Baş ve Akturan, 2017, s. 22, Altunışık vd., 2005, ss. 3-5).

Pozitivizm ötesi yaklaşım ise, pozitivist yaklaşımın aksine tek ve mutlak bir doğru olmadığını savunur ve bilginin keşfedilmediği yorumlandığını, ortaya çıkmadığını oluşturulduğunu varsayar. Yorumlamacılık olarak da anılan yaklaşım, gerçek bilgi ve doğrunun sosyal kurgular olduğunu, insanların anlamların oluşturulması sürecine katıldığını ve ilgilerin sunulmasında tek ve en doğru bir yolun olmadığını savunur (Altunışık vd., 2005, ss. 8-9). Yorumlamacı yaklaşımın çok farklı biçimleri olmakla birlikte hepsi insanların düşünce, davranış ve ilişkilerini belirli bir bağlam ya da daha geniş bir kültür içinde anlamayı amaçlamaktadır. Bu tür bir araştırma için kullanılan yöntemler de nitel yöntemler olarak adlandırılmaktadır (Glesne, 2015, ss. 10-11).

Nitel araştırmanın herkes tarafından kabul edilen bir tanımı bulunmamakla birlikte, konuyu çalışan birçok yazar kendi tanımlarını yapmıştır. Merriam (2018, ss. 13) nitel araştırmayı bir şemsiye terim olarak tanımlama, yorumlama ve anlamla ilgili terimlere ulaşmaya çalışan süreçler bütünü olarak tanımlamaktadır. Nitel araştırmanın temel özelliğinin de, bireylerin gerçeği sosyal dünyalarıyla etkileşimleri içinde nasıl inşa ettiğine yoğunlaşması olduğunu ifade etmektedir (Merriam, 2018, s. 22). İnsan davranışı ile ilgili olgular araştırılırken sınırlayıcı yöntemler yerine insan doğasına

uygun nitel yöntemlerin kullanılmasının daha yerinde olduğu görülmektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2018, ss. 37-40).

Creswell (2017, s. 187) de nitel araştırmayı, genellikle araştırmacıların katılımcılarla yoğun bir deneyim ve süreklilik içinde olduğu yorumlamaya dayalı bir araştırma yöntemi olarak tanımlamaktadır. Silverman (2018, s. 7) ise, nitel araştırmaların gerçek hayattaki durumların sözlü açıklamalarını içerdiğini ve anlamaya çalıştığını belirterek, olguları kendi bağlamları içerisinde açıkladıklarını ve süreçleri ya da anlamları yorumladıklarını ifade etmektedir. Bu çalışma nitel araştırma yöntemi ile gerçekleştirilmiş ve çalışmada araştırma deseni olarak durum çalışması deseni kullanılmıştır.

4.2. Araştırmanın Deseni

Nitel araştırma desenleri çeşitli şekillerde adlandırılmaktadır. Bunlardan bir kısmını nitel vaka (durum) çalışması, eleştirel nitel çalışma, öyküsel analiz, fenomenoloji, etnografi, gömülü teori (Merriam, 2018) oluşturmaktadır. Bu çalışmada kullanılan nitel araştırma deseni durum çalışması desendir.

Bir olayın yoğun bir şekilde çalışılmasıyla ilgili olan durum çalışması (Glesne, 2015, s. 30) topluluk araştırmaları, eğitim, işletme ve endüstri gibi topluluk sorunları ve çatışmalarını konu alan araştırma türüdür (Yin, 2017, s. xix). Durum çalışmalarında bir durum genellikle bir kişi, kuruluş, olay ya da diğer sosyal olgular gibi sınırları olan bir oluşumdur (Yin, 2017, s. 6). Ancak durum çalışmaları bir birey, küçük bir grup, bir kuruluş ve bir ortaklık gibi somut bir varlık ile ilgili de olabilir (Creswell, 2020, s. 100). Bu araştırmanın çalışma grubunu da teknoloji yoğun üretim yapan bir otomotiv firmasının paydaşları oluşturmaktadır ve bu nedenle araştırma için en uygun desen olan durum çalışması deseni kullanılmıştır.

Durum çalışmaları sıklıkla çeşitli program ve projelerin uygulama süreçlerinin belgelenmesi ve çözümlenmesi amacıyla kullanıldıkları için özellikle süreç değerlendirmeleri ile ilişkilendirilmişlerdir (Yin, 2017, s. xix). Bu bağlamda yakın zaman önce başlamış ve devam etmekte olan Dördüncü Endüstri Devrimi de, hem güncel bir konu hem de yeni başlamış ve sonuçları henüz görülmeye başlanmış bir süreç olduğu için durum çalışması için uygun bir konudur.

Nitel durum çalışmaları özellikle durumu kavrama, keşfetme ve yorumlama ihtiyacı duyulduğunda kullanılır (Merriam, 2018, ss. 42-46). Yin (2017, ss. 5-7), durum çalışmasının, araştırmanın ya betimleyici bir soruya (Ne oluyor? veya ne oldu?) ya da açıklayıcı bir soruya (Nasıl veya neden oldu?) işaret ettiği durumlarda uygun olduğunu belirtir. Ayrıca bir durumun özgün bir konuyu kapsammasının o durumu çalışılması için özel kıldığını ifade etmektedir. Bu araştırma açısından, Dördüncü Endüstri Devrimi sürecinde çalışma hayatında yaşanmakta olan/ yaşanacak değişim ve dönüşümlerin paydaşlar tarafından nasıl yorumlandığının araştırılması da hem betimleyici ve açıklayıcı olacağı hem de özgün bir konu olması durum çalışması deseninin uygunluğunu göstermektedir.

Nitel durum çalışmalarında en iyi durumu seçmek için öncelikle durumun seçimine yönelik ölçütler belirlenmelidir. Ardından belirlenen ölçütlere uygun bir durumun seçilmesi gerekir (Merriam, 2018, s. 80). Bu çalışmada, ölçüt olarak teknoloji yoğun bir sektör ve aynı zamanda çalışan sayısı yüksek olan ve yeni teknolojilerden doğrudan etkilenecek bir sektör olan otomotiv sektörü seçilmiştir. Bu kapsamda sektörde son teknolojileri etkin ve hızlı bir şekilde uygulayan bir firma seçilmiştir. İstanbul Sanayi Odası tarafından her yıl açıklanan Türkiye'nin 500 Büyük Sanayi Kuruluşu (ISO 500) (çevirimiçi: ISO 500, <https://www.iso500.org.tr/500-buyuk-sanayi-kurulusu>) listesinde son on yılı aşkın süredir ilk beş firma içinde olan ve yerini koruyan, ayrıca sektöründe en çok çalışanı (10 bin kişiden fazla) olan firma seçilmiştir. Bu halde, bu firma da araştırmanın durumu olmaktadır. Bu çalışmada ilgili firma tek bir durum olarak ele alınmış ve firmanın paydaşları da alt birimleri oluşturmaktadır. Araştırma, Endüstri 4.0'ın çalışma hayatında meydana getireceği değişim ve dönüşümler henüz ortaya çıkmaya başlayan bir durum olduğu (bilinmeyen bir şeyi açığa çıkarması) ve Dördüncü Endüstri Devrimi'nin kendisi özgün bir konu olduğu için tek durum deseni ile gerçekleştirilmiştir. Ayrıca, çalışmada ilgili firmanın paydaşları ile oluşturulan bir grup ile çalışılacağı için de iç içe geçmiş tek durum deseni bu çalışma için en uygun desen olarak belirlenmiştir. Böylece bu çalışmada, tek durum desenlerinden “iç içe geçmiş tek durum deseni” kullanılmıştır.

Bu çalışmada geçerlik ve güvenilirliğin sağlanmasına yönelik olarak veri çeşitleme yöntemlerinden derinlemesine görüşme ve katılımcı gözlem, katılımcı doğrulaması ve uzman incelemesi yöntemleri kullanılmıştır. Nitel araştırmalarda geçerlik, belirli

süreçler kullanılarak elde edilen verilerin doğruluğu için araştırmacı kontrolü anlamına gelmekteyken, nitel güvenirlik de farklı araştırmalar ve farklı araştırmacılar açısından da araştırmacının kullandığı yaklaşımın tutarlılığını ifade etmektedir (Creswell, 2017, s. 201). Araştırma verileri bir beyaz yaka, iki mavi yaka ve bir akademisyen katılımcı tarafından doğrulanmıştır. Ayrıca analizler iki sosyal bilim araştırmacısı tarafından incelenmiştir.

4.3. Veri Toplama Yöntemleri

Nitel araştırmalarda toplanan veriler genellikle çevreyle ilgili veri, süreçle ilgili veri ve algılara ilişkin verilerdir. Bu verileri toplamak için araştırmacıların en sık kullandığı veri toplama yöntemleri görüşme, gözlem ve doküman incelenmesidir (Yıldırım ve Şimşek, 2018, s. 41). Aşağıda bu çalışmada kullanılan veri toplama yöntemleri olan görüşme ve gözlem tanımlanacak ve bu çalışmada nasıl kullanıldıkları belirtilecektir.

4.3.1. Görüşme

Görüşme, nitel çalışmalarda olguyu anlamak üzere yapılan temel çalışmadır. Görüşmeler hiçbir hazırlık yapılmadan sorulan sorular, yarı yapılandırılmış sorular ve tamamen yapılandırılmış sorular ile gerçekleştirilir. Bunlar arasında en çok kullanılan teknik yarı yapılandırılmış sorulardan oluşan yarı yapılandırılmış görüşme tekniğidir (Merriam, 2018, s. 110).

Yarı yapılandırılmış görüşmelerde, önceden hazırlanmış sorular her katılımcıya sistematik ve tutarlı bir düzende sorulur. Fakat araştırmacılar serbest bırakılır, başka bir ifadeyle, araştırmacılar hazırlamış oldukları standart soruların cevaplarının çok ötesinde bir araştırma yapabilir, yapılandırılmış sorularını düzenli bir şekilde sorabilir, görüşmeleri birbirleriyle karşılaştırabilir ve katılımcılar tarafından açılan konuları izleyebilirler. Böylece, yarı yapılandırılmış sorular sayesinde çok daha ayrıntılı cevaplara ulaşılabilir (Berg ve Lune, 2019, ss. 121-123). Bu çalışma kapsamında yapılan görüşmeler yarı yapılandırılmış sorular hazırlanarak ve yarı yapılandırılmış görüşme tekniği ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmada firmanın ofis çalışanları (beyaz yaka) ve saha çalışanları (mavi yaka), yöneticiler, işçi örgüt temsilcileri ve firma ile doğrudan işbirliği içinde olan ve otomotiv sektörüne yönelik eğitim veren bir meslek yüksek okulunda eğitim veren akademisyenlere yönelik beş ayrı soru formu hazırlanmıştır. Ofis çalışanlarına yönelik soru formunda 17 soru, saha çalışanlarına yönelik soru formunda da 14 soru, yöneticilere yönelik soru formunda 12 soru, işçi

örgüt temsilcilerine yönelik soru formunda 13 soru ve akademisyenlere yönelik soru formunda da 14 soru bulunmaktadır.

Çalışmanın soruları yapılan ulusal ve uluslararası literatür taraması sonucunda benzer çalışmalar dikkate alınarak araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Sorular hazırlanırken katılımcıların deneyimleri göz önünde bulundurularak kolay anlaşılabilir ve kolay yanıtlanabilir, katılımcıda olumsuz bir tepkiye neden olmayacak, ayrıntılı ve açıklayıcı cevapları özendiren odaklı sorular olmalarına özellikle dikkat edilmiştir. Bu noktada çalışma öncesinde, ülkenin önde gelen bir cam üretim firmasının IT, pazarlama ve insan kaynakları sorumlularının katıldığı üniversite öğrencilerine yönelik bir toplantıda kendilerine sorulan “Yeni teknolojik gelişmelerin (dördüncü endüstri devrimi gelişmelerinin) ihtiyaç duyduğu yeni nitelikler ve değer kaybı yaşayacak nitelikler neticesinde çalışma hayatında ne tür değişimler öngörüyorsunuz ve bu konuda ne tür çalışmalarınız var?” sorusuna ayrı ayrı verdikleri cevaplar da bu çalışmanın görüşme sorularının hazırlanmasında çok önemli bir deneyim olmuştur. Bunun neticesinde sorular tekrar gözden geçirilerek daha detaylandırılarak doğrudan sorular sormak yerine aynı cevap için alternatif birkaç farklı soru sorup bunlara verilen cevapların değerlendirilmesi ile bir sonuca ulaşılması yoluna gidilmiştir.

Sorular hazırlandıktan sonra alanında uzman bir sosyolog, iki akademisyen ve tez danışmanı ile ayrı ayrı görüşülerek sorular üzerinde düzenlemeye gidilmiştir. Ardından bir beyaz yaka ve üç de mavi yaka çalışanla pilot çalışma yapılmış, bunun sonucunda mavi yaka sorularında bazı düzenlemelere gidilmiş ve sorular daha açıklayıcı ve detaylı hale getirilmiştir.

Çalışmada temel soruların yanı sıra alt sorular ve alternatif ifadeler kullanılmıştır. Sonda adı verilen bu alt sorular, asıl soruları takip eden ve görüşme sırasında geliştiği güzel ortaya çıkan sorulardır. Bu tür sorular, katılımcıların söyledikleriyle ilgili daha çok açıklama yapması ve bilgi vermesi için sorulur (Merriam, 2018, s. 98). Ayrıca soruların katılımcılar tarafından tam olarak anlaşılabilmesi ihtimaline karşı soruların yanında alternatif ifadelere yer verilebilir. Ancak burada katılımcıları yönlendirmekten kaçınılmalı, sadece katılımcıların görüş ve deneyimlerine farklı yollardan ulaşılması amaçlanmalıdır (Yıldırım ve Şimşek, 2018, s. 140). Bu kapsamda, soru formlarında katılımcıların açıklamalarının detaylı olmaması ihtimaline karşı araştırmacı için bazı hatırlatmalar ve ayrıntılara yer verilmiştir. Böylece, görüşme sürecinde toplanan

verilerin zenginleştirilmesi ve derinlemesine olması sağlanmıştır. Ancak bu sorular sorulurken katılımcıları yönlendirme ihtimali olan sorulardan özellikle kaçınılmış ve yalnızca katılımcıların görüşleri ve deneyimlerine farklı yollardan ulaşılmaya çalışılmıştır.

4.3.2. Gözlem

Nitel çalışmalarda veri toplamak için kullanılan bir yöntem de gözlemdir. Gözlem, belli bir kişi, yer, olay, nesne ve durumla ilgili bilgi toplamak amacıyla belirli hedeflere yöneltilmiş bir bakış ve dinleyiştir. Bir başka ifadeyle gözlem, herhangi bir soru sormadan kişileri nesneleri ve olayları gözlemleyerek tanıma, anlama ve not alma sürecidir. (Baş ve Akturan, 2017, s. 101).Gözlemler araştırma amacına ve sorulara bağlıdır. Gözlem süresince fiziksel ortam, katılımcılar, etkileşimler ve konuşmalar izlenebilir (Creswell, 2020, ss. 168-169 Gözlem yöntemlerinden katılımcı gözlemin en önemli avantajı araştırma yapılan ortamın, araştırma katılımcılarının ve katılımcıların davranışlarının çok daha iyi anlaşılmasını sağlamasıdır (Glesne, 2015:, ss. 87-90). Bu çalışmada veriler toplanırken gözlem yöntemlerinden kısmi katılımlı gözlem kullanılmıştır. Bu noktada kısmi katılımlı gözlem araştırma süresince farklı zamanlarda 9 beyaz yaka çalışan, 8 mavi yaka çalışan, 3 yönetici, 4 işçi örgüt temsilcisi ve 4 akademisyen ile yüz yüze yapılan mülakatlar esnasında gerçekleştirilmiştir.

Ofis çalışanları ve yöneticilerle yapılan görüşmelerin tamamı kendi çalışma birimlerinde gerçekleştirilmiştir. Görüşme öncesinde ilk tanışma anında çalıştıkları mekân ile ilgili küçük bir değerlendirme ve tanıtım yapmışlardır. Saha çalışanlarının çalışma alanlarının tamamı gezilememiş, öncesinde bir güvenlik eğitimi almayı gerektirmeyen ve pandemi koşullarına uygun alanlarda birimde yetkili bir görevli ve bir de refakat eden ofis çalışanı ile birlikte özellikle yeni teknolojilerin kurulmaya başlandığı ve kullanıldığı alanlar gezilmiştir.

Fabrikanın son teknoloji kullanılan ve daha ileri teknolojilerin kullanılması hedeflenen birimleri gezildi. Ar-ge departmanında işleyişin nasıl yapıldığı çalışanlarca ilgili teknoloji gösterilerek uygulamalı olarak anlatıldı. Önceki yıllarda daha çok sayıda çalışan tarafından yapılan test izlemelerinin artık daha az sayıda kişi ile gerçekleştirildiği de tanıtım esnasında ifade edilmiştir.

İşçi örgüt temsilcilerinden 4 katılımcı ile görüşmeler işyeri sendika temsilciliğinde bulunan toplantı odasında gerçekleştirilmiştir.

Akademisyenlerle görüşmeler eğitim verdikleri meslek yüksek okulunun toplantı salonunda gerçekleştirilmiştir. Görüşmeler öncesinde müsait olan uygulama yapılan alanlar bir akademisyen eşliğinde gezilerek kullanılan teknoloji ve son teknoloji uygulamaları ile ilgili bilgi verilmiştir.

Nitel çalışmalarda görüşme ve gözlem birlikte kullanılarak başka bir ifadeyle veri çeşitlemesi yöntemi kullanılarak, çalışmada elde edilen verilerle ulaşılan sonuçların geçerliği ve tutarlığı sağlanmış olur (Yıldırım ve Şimşek, 2018, ss. 184). Yukarıda ifade edildiği gibi bu çalışmada da veri toplamada görüşme ve gözlem yöntemleri kullanılarak veri çeşitlemesi yapılmış ve böylece geçerlik ve güvenilirliğin artırılması sağlanmıştır.

4.4. Veri Toplama Araçları

Çalışmada veri toplamak amacıyla beş ayrı görüşme grubu için hazırlanan yarı yapılandırılmış görüşme formları aşağıdaki şekildedir:

1. Mavi yakalı (saha) çalışanları için hazırlanan görüşme formları
2. Beyaz yakalı (ofis) çalışanları için hazırlanan görüşme formları
3. Yöneticiler için hazırlanan görüşme formları
4. İşçi örgüt temsilcileri için hazırlanan görüşme formları
5. Akademisyenler için hazırlanan görüşme formları

Formlardaki sorular yukarıda da belirtildiği gibi ayrıntılı alan yazın taraması sonucunda oluşturulmuştur. Sorulara son hali verildikten sonra Etik Kurul onayından geçmiştir.

4.5. Veri Toplama Süreci

Merriam (2018, s. 79) nitel durum çalışmaları için iki düzey örneklem gerektiğini ve bunların ilkinin üzerinde çalışılacak durumun seçilmesi, ikincisinin de bu durum kapsamında çalışılacak örneklemin seçilmesi olduğunu belirtir. Bu çalışmanın ilk düzey örneklemini, Endüstri 4.0 ile birlikte çalışma hayatında yaşanan /yaşanacak değişim ve dönüşümün otomotiv sektörü paydaşları özelinde incelenmesidir. İkinci düzey örneklemini ise amaçlı örneklem yöntemiyle seçilmiş ve Endüstri 4.0'ı uygulama çalışmalarına başlamış olan sektöründe öncü bir otomotiv firmasının paydaşları oluşturmaktadır. Bunlar firmanın beyaz yakalı ve mavi yakalı çalışanları, firmada ilgili

birimlerin müdürlüklerinde görev yapan yöneticiler, firmanın mavi yaka çalışanlarının örgütlü olduğu sendikanın temsilcileri ve firma ile doğrudan işbirliği içinde olan ve otomotiv sektörüne yönelik eğitim veren bir meslek yüksek okulunda eğitim veren akademisyenlerden oluşmaktadır.

Amaçlı örnekleme katılımcılar belirli bir amaca uygun olma ilkesiyle seçilir ve araştırmacı çalıştığı konu için en iyi örnekleme tercih eder. (Kümbetoğlu, 2019, s. 10; Yıldırım ve Şimşek, 2018, s. 118). Bu çalışmada en yaygın olarak kullanılan amaçlı örnekleme yöntemlerinden tipik örnekleme ve kartopu örnekleme yöntemleri birlikte kullanılmıştır. Tipik örnekleme yeni bir uygulamanın veya bir yeniliğin tanıtılması, bu yeni uygulamanın yapıldığı veya yeniliğin olduğu durumlar içerisinde en tipik bir veya birkaç tanesinin belirlenerek çalışılmasıdır (Yıldırım ve Şimşek, 2018, s. 120). Bu bağlamda, bu çalışma da Endüstri 4.0'ın yeni bir uygulama ve henüz uygulanmaya başlanan bir yenilik olması, bu yeni uygulama ve yeniliğin olduğu sektörler içinden en tipik olan otomotiv sektörünün ve sektör içinde de çalışan sayısı, sektördeki konumu ve öncüllüğü nedeniyle ilgili firmanın en tipik olması nedeniyle bu örneklemlerle gerçekleştirilmiştir.

Tipik durum örneklemlerin seçilmesi aşamasında konu ile ilgili bilgi sahibi olan kişiler veya kurumlarla birlikte bu konularla ilgili hazırlanmış veri tabanları veya araştırma sonuçları kullanılabilir (Yıldırım ve Şimşek, 2018, s. 121). Araştırmanın örnekleminin seçilmesi aşamasında örneklemin seçildiği otomotiv firmasında doğrudan Endüstri 4.0 teknolojilerinin entegrasyonunu yapan ve ilgili birimlerde kuruculuk ve yöneticilik yapmış emekli bir çalışan ile iki saat süren bir görüşme yapılmıştır. Ayrıca otomotiv sektöründe çalışacak öğrencileri yetiştiren ve Endüstri 4.0'ın teori ve uygulamasına yönelik eğitim veren ve örneklemin seçildiği firma ile işbirliği halinde olan bir meslek yüksekokulunda görevli üç akademisyen ile bir buçuk saat süren aynı zamanlı, iki akademisyenle de ayrı ayrı zamanlarda yarım saat süren görüşmeler yapılmıştır. Örneklem seçiminde yukarıda söz edildiği gibi ISO 500 belgesindeki araştırma verileri de dikkate alınmıştır. Dördüncü endüstri devriminin çalışma hayatında sebep olduğu/olacağı dönüşümün incelenmesi kapsamında çalışan profili, çalışma şekli ve istihdam özelinde nasıl bir dönüşümün yaşanacağı ve bunun da otomotiv sektöründe bir firmanın beyaz ve mavi yakalı çalışanları açısından görüntüsünün ne olduğunu inceleyen bu çalışmada, söz konusu firmanın 'en tipik' olduğu ve dördüncü endüstri

devrimi ile ilgili uygulamalar yaptığı çalışmanın önerisi hazırlanırken detaylı bir araştırma yapılarak belirlenmiştir. Dolayısıyla araştırmada örneklemin belirlenmesinde tipik örnekleme kullanılmıştır.

Kartopu örnekleme, araştırma problemi ile ilgili zengin bilgi kaynağı olabilecek kişi veya durumların belirlenmesinde önemli rol oynar. Öncelikle konu ile ilgili en çok bilgiye sahip kişilerin kimler olabileceği ve konuyla ilgili kimlerle görüşülmesinin önerildiği araştırılır. Ardından önerilen kişiler veya durumlar kartopu gibi büyüyerek devam eder, bir süre sonra hep aynı isimler ön plana çıkmaya başlar ve böylece ulaşılması gereken katılımcı sayısı veya ilgilenilmesi gereken durum sayısı azalmaya başlar (Yıldırım ve Şimşek, 2018, s. 122). Firmada, görüşme yapılacak kişilerin belirlenmesinde kartopu örnekleme kullanılmıştır.

Araştırmada dikkat edilen bir diğer nokta da verinin derinliği ve genişliği ile ilgili olan veri miktarıdır. Katılımcılardan elde edilecek veri miktarı arttıkça örnekleme dahil edilmesi gereken kişi sayısı azalır (Yıldırım ve Şimşek, 2018, ss. 124-125). Bu bağlamda bu çalışmada, hazırlanan sorularla yapılan yarı yapılandırılmış görüşmelerle toplanan verilerde doyuma ulaşıldığı noktada örneklem büyüklüğü belirlenmiştir.

Çalışma kapsamında katılımcılar ile görüşmeler yapılmıştır. Görüşmeler sırasında katılımcıların rızasıyla ses kaydı alınmış ve ayrıca yapılan gözlemlerle ilgili notlar alınmıştır.

Görüşmelere başlamadan önce katılımcılara çalışmaya katılmanın risk ve faydalarını açıklamak gerekir. Ayrıca çalışmanın içeriği hakkında katılımcılara bilgi verilmesi ve verilerin ve katılımcıların gizli tutulacağını ifade edilmesi gerekir. Bunun için kullanılan yöntemler “bilgilendirilmiş onam formu” kullanılarak ve “ima edilmiş onam” ile bilgilendirilmiştir. Bu iki bilgilendirme bir başka ifadeyle katılımcıdan izin alma yöntemi arasındaki fark, bilgilendirilmiş onam formu kullanılması durumunda formun katılımcı tarafından imzalanmasıdır. İma edilmiş onamda, katılımcının çalışmaya katılmayı kabul ettiği anda zaten izin vermiş olduğu kabul edilir ve ayrıca bir form imzalamasına gerek kalmaz (Berg ve Lune, 2019, ss. 81).

Bu çalışmada da öncelikle katılımcılara çalışmanın içeriği hakkında bilgi verilmiş ve çalışmaya katılmalarının olası risk ve faydaları detaylı bir şekilde açıklanmıştır. Daha sonra yüz yüze ve telefon aracılığıyla yapılan görüşmelerde ses kaydı alınmasına onay verip vermedikleri sorulmuş ve katılımcılar ses kaydına onay vermiştir. Yüz yüze

görüşme yapılan görüşmelerde katılımcılara bilgilendirilmiş onam formları verilerek, iki tarafta da birer tane kalacak şekilde imzalatılmıştır.

Katılımcılardan 9 beyaz yaka çalışan ile kendi çalışma birimlerinde müsait bir toplantı salonunda yüz yüze görüşmeler yapılmış ve bu görüşmeler 15 dakika ile 35 dakika arasında bir süre almıştır.

Yönetici 3 katılımcı ile yapılan görüşmeler de kendi çalışma odalarında yüz yüze yapılmış ve görüşmeler 30 dakika ile 45 dakika arasında sürmüştür.

Mavi yaka çalışanlarla görüşmeler ise pandemi (Covid-19) nedeniyle ve ayrıca çalışma ortamlarının müsait olmaması nedeniyle yüz yüze, telefonla ve online ortamlarda gerçekleştirilmiştir. Yüz yüze görüşmeler mola zamanlarında ve çalışma mekanlarının dışında sessizliğin sağlandığı bir ortamda gerçekleştirilmiştir. Toplamda 39 kişi ile görüşülen mavi yaka çalışanlardan 8 çalışan ile yüz yüze görüşme yapılmış ve görüşmelerin süreleri 10 ile 20 dakika aralığında olmuştur. Diğer mavi yaka çalışanlarla yapılan görüşmeler telefon aracılığıyla ve online yapılmıştır. Bu noktada 13 katılımcı ile telefonda görüşme yapılmış ve hem ses kaydına onay vermişlerdir hem de çalışmaya katılmayı kabul etmeleriyle birlikte ima edilmiş onamda bulunmuşlardır. Online katılım sağlayan 18 çalışan da çalışmaya katılmakla ima edilmiş onamda bulunmuşlardır.

İşçi örgüt temsilcileriyle yapılan görüşmelerde yüz yüze görüşme yapılan 1 katılımcı ses kaydına onay vermiş ve ses kaydı alınmış ve bu görüşme 13 dakika sürmüştür. Yüz yüze görüşme yapılan diğer 3 katılımcı ile not alınarak görüşmeler gerçekleştirilmiş ve bu görüşmeler 20 ile 35 dakika arasında bir süre almıştır. 1 katılımcı da sendika merkezi şehir dışında olduğu ve merkezden katılım sağladığı için kendisiyle telefonla görüşme yapılmış ve ses kaydına onay verdiği için ses kaydı alınmıştır. Bu görüşme de 42 dakika sürmüştür. Görüşmelerden önce tüm katılımcılar çalışma hakkında bilgilendirilmiş, kişisel bilgilerin gizliliğine verilen önem detaylı bir şekilde izah edilmiş ve katılımcılar görüşmelere onay vermiştir.

Araştırmada toplam 60 katılımcı ile görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Ayrıca firmanın fabrikasında pandemi koşullarına uygun şekilde müsait olan birimlerin ilgili kişileriyle üretim birimleri gezilerek hem üretim aşamaları hem de kullanılan teknolojiler yetkili kişiler eşliğinde bilgi alınarak gözlemlenmiştir. Akademisyenlerle yapılan

görüşmelerden önce de bir akademisyen eşliğinde okulun teknolojik alt yapısı ve uygulama yapılan alanlar gezilerek bilgiler alınmış ve gözlemler yapılmıştır.

Görüşmelerin ilk kayıtları gerçekleştirilmesinden itibaren ses çözümlemeleri ve bunların yorumlanması aşamasına kadar hiçbir şekilde katılımcıların isimleri kullanılmamış ve gizli tutulmuştur. Katılımcılar için araştırmacı tarafından kendilerine verilen ve sadece araştırmacının bildiği takma isimler ve etiketlerle hareket edilmiş ve notlar derlenmiştir.

4.6. Verilerin İşlenmesi ve Çözümlemesi

Nitel araştırmalarda veri analizi analiz için verilerin hazırlanması ve organizasyonu, verilerin kodlanması ve kodların bir araya getirilmesiyle temalara indirgenmesi ve son aşamada da verinin şekiller, tablolar veya bir tartışma halinde sunulmasını içermektedir (Creswell, 2020, s. 182). Bu araştırmada elde edilen verilerin analizinde nitel veri analiz programlarından MAXQDA 2022 programı kullanılmıştır.

4.7. Katılımcılar

Araştırmanın katılımcıları ofis çalışanları, saha çalışanları, yöneticiler, işçi örgüt temsilcileri ve akademisyenleri kapsayan beş gruptan oluşmaktadır. Araştırma kapsamında görüşme yapılan kişilere ait bilgiler aşağıda Tablo 4.1., Tablo 4.2., Tablo 4.3, Tablo 4.4 ve Tablo 4.5'te yer almaktadır.

Araştırmanın ana konuları çalışan profili, çalışma şekilleri ve istihdamda yaşanacak değişim ve dönüşümler olduğu için Ofis çalışanları ile yapılan görüşmelerde bu konularla doğrudan ilişkili olan insan kaynakları biriminden katılımcı sayısının fazla olmasına özellikle önem verilmiştir.

Bu kapsamda ofis çalışanı katılımcılardan 1 eğitim planlama sorumlusu, 2 eğitim gelişim uzmanı (bir katılımcı özellikle inovasyonla ilgili) ve 1 insan kaynakları uzmanı olmak üzere toplamda 4 insan kaynakları çalışanı ile mülakat yapılmıştır. Diğer katılımcılar ise 1 imalat birimi montaj hattı imalat mühendisi, 1 kalite güvence birimi mesleki teknik eğitim uzmanı, 1 Ar-ge departmanı ürün geliştirme uzmanı, 1 envanter planlama birimi malzeme planlama ve lojistik çalışanı ve 1 mesleki eğitim akademisi yöneticisinden oluşmaktadır. Bu noktada mülakat yapılan ofis çalışanlarının bir kısmının daha önce veya devam eden süreçte rotasyonla firmanın çeşitli birimlerinde görev almış olmaları bu çalışmanın temsil gücünü artırmaktadır. Ofis çalışanı

katılımcılar 2 kadın ve 7 erkek katılımcıdan oluşmaktadır. Toplam 9 ofis çalışanı ile görüşülmüştür. Katılımcıların iş ve otomotiv sektörü deneyimleri 1 yıl ile 22 yıl arasında değişmektedir.

Tablo 4.1. Ofis (Beyaz yaka) Çalışanları Demografik Bilgileri

Katılımcı	Cinsiyet	Yaş	Departman - Görev	İş deneyimi (Yıl)	Otomotiv sektörü iş deneyimi (Yıl)
Ofis 1	Erkek	35	İnsan Kaynakları - Eğitim Planlama Sorumlusu (Önceki departmanı: Sosyal işler)	10	10
Ofis 2	Kadın	29	İnsan Kaynakları - Eğitim Gelişim Uzmanı (Teknik eğitim liderliği) (Önceki departmanı: Fabrika müdürlüğünde Proses Mühendisliği (3 yıl))	7	7
Ofis 3	Kadın	27	İmalat - Montaj Hattı İmalat Mühendisi	3,5	3,5
Ofis 4	Erkek	45	Kalite Güvence - Mesleki Teknik Eğitim (Önceki departmanı: Saha çalışanı)	22	22
Ofis 5	Erkek	38	İnsan Kaynakları - İnsan Kaynakları Uzmanı (Önceki departmanı: Ürün Geliştirme. Tasarım Mühendisliği)	14	14
Ofis 6	Erkek	42	Araştırma Geliştirme (Ar-Ge) – Ürün Geliştirme	22	20
Ofis 7	Erkek	38	Envanter Planlama - Malzeme Planlama ve Lojistik	16	16
Ofis 8	Erkek	23	İnsan Kaynakları Eğitim ve Gelişim Bölümü	1	1
Ofis 9	Erkek	35	İnsan Kaynakları	16	16

Firmanın saha (mavi yaka) katılımcıların çalıştığı departmanlar boyahane, kaynak, montaj, gövde üretim, idari işler, fabrika müdürlüğü, pres, imalat, bakım, iç lojistik, üretim planlama, kalite güvence, kalıp ve otomasyon birimi şeklindedir.

Katılımcıların bu departmanlarda yaptıkları görevler ise otomasyon makine bakım, elektrik elektronik bakım onarım, montaj operatörlüğü, kaynakçılık, endüstriyel kalıpcılık, takım kalıp, forklift operatörlüğü, makine teknikerliği, çekici operatörlüğü, elektrik otomasyon, otomotiv gövde ve saç kaynağı, otomasyon bakım şeklindedir.

Saha çalışanı katılımcılar 8 kadın ve 31 erkek katılımcıdan oluşmaktadır. Toplam 39 saha çalışanı ile görüşme yapılmıştır. Katılımcıların otomotiv sektörü deneyimleri 1 yıl ile 21 yıl arasında değişmektedir.

Tablo 4.2. Saha (Mavi yaka) Çalışanların Demografik Bilgileri

Katılımcı	Cinsiyet	Yaş	Meslek - Departman - Görev	Otomotiv sektörü iş deneyimi (Yıl)	Firmada iş deneyimi (Yıl)
Saha 1	Erkek	25	Elektrik Teknikeri – Boyahane – Elektrik bakım	1	1
Saha 2	Erkek	22	Tekniker – Kaynak	3	3
Saha 3	Erkek	23	Elektrik elektronik bakım onarım – Boyahane	1	1
Saha 4	Kadın	30	Otomotiv montaj operatörü – Montaj	2	2
Saha 5	Kadın	27	Otomotiv işçisi – Montaj	5	5
Saha 6	Erkek	48	Teknisyen - Montaj	21	19
Saha 7	Erkek	34	Montaj Teknisyeni – Montaj	10	10
Saha 8	Erkek	28	Kaynakçılık – Gövde üretim	6	6
Saha 9	Erkek	34	İdari işler	10	6
Saha 10	Erkek	41	İşçi – Fabrika müdürlüğü	20	20
Saha 11	Erkek	29	Kalıpcı – Pres	5	5
Saha 12	Erkek	35	Makine bakımıcısı – Gövde üretim mühendisliği	6	6
Saha 13	Erkek	36	İşçi – İmalat	15	15
Saha 14	Erkek	46	Teknisyen – Merkezi bakım	17	17
Saha 15	Erkek	30	Üretim planlama iç lojistik	5	5
Saha 16	Kadın	30	İşçi – Montaj işçisi	3	3
Saha 17	Erkek	24	Forklift operatörü – Üretim planlama	2	2
Saha 18	Erkek	39	İşçi - Boyahane	16	16
Saha 19	Erkek	22	Makine teknikeri – Kalite Güvence	2	2
Saha 20	Erkek	25	Kalıpcı – Pres imalat takip	5	3
Saha 21	Erkek	21	Çekici operatörü – Üretim planlama	2	2
Saha 22	Erkek	42	İşçi – Üretim planlama	21	21
Saha 23	Erkek	26	Montaj işçisi – Montaj	6	6
Saha 24	Kadın	24	Operatör – Montaj	5	5
Saha 25	Erkek	28	Otomasyon elektrik – Otomasyon	8	8
Saha 26	Kadın	20	İşçi – Kaynak	3	3
Saha 27	Kadın	24	İşçi – Üretim planlama	4	4
Saha 28	Erkek	28	Otomotiv boya işçisi – Boyahane alan müdürlüğü	4	4
Saha 29	Erkek	30	Kalıpcı – Pres	7	7
Saha 30	Erkek	20	İşçi – Boyahane	2	7 ay
Saha 31	Kadın	20	İşçi – Montaj	2	2
Saha 32	Erkek	28	Makine teknikeri – Kaynak	2	2

Tablo 4.2. (Devam) Saha (Mavi yaka) Çalışanların Demografik Bilgileri

Saha 33	Kadın	26	Otomotiv teknisyeni – Montaj	5	1
Saha 34	Erkek	20	Kalıp elemanı – Takım kalıp	1	1
Saha 35	Erkek	20	Endüstriyel kalıp – Takım kalıp	2	2
Saha 36	Erkek	22	İşçi – Kalıp	1	1
Saha 37	Erkek	31	Otomotiv gövde ve saç kaynağı – Kaynak	3	3
Saha 38	Erkek	26	İşçi – Üretim planlama	3	3
Saha 39	Erkek	23	Makine teknolojileri otomasyon bakım – Kaynak gövde üretim alanı müdürlüğü otomasyon mekanik bakım	2	2

Tablo 4.3. Yöneticilerin Demografik Bilgileri

Katılımcı	Cinsiyet	Departman -Görev	İş deneyimi (Yıl)	Otomotiv sektörü iş deneyimi (Yıl)
Yönetici 1	Erkek	Genel Müdür Yardımcılığı - Yeni Projeler (MSAP)	4	3,5
Yönetici 2	Kadın	Fabrika Müdürlüğü – Üretim Organizasyonu (Endüstri mühendisliği ekibi)	5	5
Yönetici 3	Erkek	Mesleki Eğitim Akademisi Yöneticisi	30	21

Yönetici katılımcılar 1 genel müdür yardımcılığında görev yapan yeni projeler yöneticisi, 1 fabrika müdürlüğünde görev yapan üretim organizasyonu yöneticisi ve 1 de meslek eğitim akademisi yöneticisinden oluşmaktadır. 1 kadın ve 2 erkek yönetici ile görüşme yapılmıştır.

Tablo 4.4. İşçi Örgütü Temsilcilerinin Demografik Bilgileri

Katılımcı	Cinsiyet	Görev	Sektör Deneyimi (Yıl)	Sendika Üyeliği (Yıl)	Sendikada Yönetici ve Temsilcilik Deneyimi (Yıl)
İşçi Örgütü Temsilcisi 1	Erkek	Şube Başkanı	21	21	11
İşçi Örgütü Temsilcisi 2	Kadın	İşyeri sendika temsilcisi	21	20	11
İşçi Örgütü Temsilcisi 3	Erkek	İşyeri sendika temsilcisi	21	21	14
İşçi Örgütü Temsilcisi 4	Erkek	İşyeri sendika baş temsilcisi	24	24	8
İşçi Örgütü Temsilcisi 5	Erkek	Sendika araştırma ve eğitim merkezi başkanı	-----	-----	-----

İşçi örgütü temsilcileri olan katılımcılar 1 sendika şube başkanı, 2 işyeri sendika temsilcisi, 1 işyeri sendika baş temsilcisi ve 1 sendika araştırma ve eğitim merkezi başkanından oluşmaktadır.

Tablo 4.5. Akademisyenlerin Demografik Bilgileri

Katılımcı	Cinsiyet	Unvan	Bölüm
Akademisyen 1	Erkek	Dr. Öğr. Üyesi	Otomotiv – Otomotiv elektrik elektroniği
Akademisyen 2	Erkek	Dr. Öğr. Üyesi	Makine mühendisi – Teknik eğitim
Akademisyen 3	Erkek	Öğretim Görevlisi	Otomotiv
Akademisyen 4	Kadın	Öğretim Görevlisi	Otomotiv boyama kaplama – Kimya Mühendisi

Akademisyen katılımcılar aynı otomotiv meslek yüksek okulunda görev yapan 1 otomotiv elektrik elektroniği alanında ve 1 teknik eğitim alanında görev yapan makine mühendisi olmak üzere 2 Dr. Öğr. Üyesi katılımcı ile 1 otomotiv alanında ve 1 de kimya mühendisi otomotiv boyama ve kaplama alanında görev yapan 2 Öğretim Görevlisinden oluşmaktadır. Akademisyenler 1 kadın ve 3 erkek katılımcıdan oluşmaktadır.

4.8. Etik Hassasiyetler

Araştırma uygulama öncesinde Yalova Üniversitesi İnsan Araştırmaları Etik Kurulu'na sunulmuş ve araştırmanın etik uygunluğu kararı ve uygulama izni 10.02.2021 tarihinde alınmıştır.

Araştırmada katılımcılara çalışmanın içeriği ve çalışmaya katılmalarının risk ve faydaları açıklanmıştır. Ardından görüşmeyi kabul eden 12 beyaz yaka, 8 mavi yaka çalışan, 3 yönetici, 4 işçi örgüt temsilcisi ve 4 akademisyen katılımcı ile yüz yüze görüşme yapılmış ve yapılan görüşmelerde bilgilendirilmiş onam formları verilmiştir. Mavi yaka çalışanlardan 13 katılımcı ve 1 işçi örgüt temsilcisi katılımcı ile telefonda görüşme yapılmış ve hem ses kaydına onay vermişlerdir hem de çalışmaya katılmayı kabul etmeleriyle birlikte ima edilmiş onamda bulunmuşlardır. Online katılım sağlayan 18 çalışan da çalışmaya katılmakla ima edilmiş onamda bulunmuşlardır. Yüz yüze ve telefonla yapılan görüşmelerde katılımcılardan izin alınarak izin verenlerle yapılan görüşmelerde ses kaydı alınmıştır. Görüşmelerin ilk kayıtlarından itibaren ses çözümlemeleri ve yorumlanmaları aşamaları da dahil olmak üzere hiçbir şekilde katılımcıların isimleri kullanılmamış ve gizli tutulmuştur. Katılımcılar için araştırmacı tarafından kendilerine verilen ve sadece araştırmacının bildiği takma isimler ve etiketlerle hareket edilmiş ve notlar derlenmiştir.

Araştırma bulgularının analizi çalışmanın araştırma grubunu oluşturan beyaz yaka ve mavi yaka çalışanlar, yöneticiler, işçi örgüt temsilcileri ve akademisyenler olarak beş ayrı grup halinde gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın analiz kısmında beyaz yaka çalışanlar ofis çalışanları, mavi yaka çalışanlar da saha çalışanları olarak adlandırılacaklardır. Ayrıca araştırmanın analiz kısmında Dördüncü Endüstri Devrimi, mülakatlarda kullanıldığı şekliyle Endüstri 4.0 kavramı ile ifade edilecektir.

Çalışmanın ilk grubunu oluşturan beyaz yaka çalışanların dördüncü endüstri devrimi ve Endüstri 4.0 ile ilgili görüşleri yapılan alan yazın incelemesi, mülakatların ayrıntılı analizi ve katılımcı gözlem sonucunda alt başlıklara ayrılmıştır.

Şekil 4.1. Ofis Çalışanları ile Yapılan Görüşmelerin Kelime Bulutu



4.9.1.1 Dördüncü endüstri devrimi /endüstri 4.0 tanımlamaları

Dördüncü endüstri devrimi / Endüstri 4.0'ın tanımına ilişkin beyaz yaka çalışanlara “Endüstri 4.0 size ne ifade ediyor?” sorusu yöneltilmiştir. Yapay zeka, robotlar, bulut sistemine ve büyük dataya vurgu yapan tanımlamalarla birlikte işletmelerin kârlarını artırması ve işsizliğe vurgu yapan tanımlamalar da olmuştur.

“Yapay zeka, robot, insan gücünün azalması, yapay zekaların robotların çoğalması. Kısacası gelecekte işsizlik.” (Ofis 1)

“Kısaca tariflemek gerekirse, üretim hatlarında ve uygulanabilir ofis ortamlarında otomasyonun yapay zeka ile birleşmesidir.” (Ofis 9)

“Bize hep söylenilen ya da yönlendirilen şey aslında o bulut sistemi. Şu an biraz daha teknoloji mekanik sistemlerden daha IT’sel sistemlere dönüyor. Bilginin depolanabilmesi, bilginin her yerden ulaşılabilir olması. Artık her zaman kullandığımız o klasik mekanik sistemler değil de artık data saklamak data oluşturmak. O büyük data dediğimiz şey geliyor aslında.” (Ofis 3)

“Kısa yol oluşturma. Çok kısa zamanda işletme mantığında düşünürsek daha çok kâr anlamında düşünüyorum.” (Ofis 4)

Kavramı birçok unsuruyla anlatan ve kısmen süreci de içeren tanımlamalar yapan katılımcılar insan kaynakları departmanında çalışan katılımcılar olmuştur.

“İK açısından düşünürsek.. Her açıdan farklı düşünmek lazım bunu. İK açısından düşünürseniz insansız İK, yapay zeka. Ama üretim kısmında düşünürsek eğer, robotların arada bir insan bağlantısı olmadan kendi kendine haberleşmesi, kendi süreçlerini takip etmesi, hata kodlarını girmesi. Sonra bunlarla ilgili aksiyonlar alınması. Yani bir data toplama merkezi olup oradan o hataların çekilmesi ve süreçlerin anlık olarak takip edilip ve o sürecin düzeltilmesi, hataların düzeltilmesi olarak tanımlayabilirim.” (Ofis 5)

“Otomasyon, yapay zeka, nesnelerin interneti, bulut gibi otomasyonu arttıran ve insan etkisini azaltıp robot-insan etkileşimini daha da fazla önemli kılan, yazılım kaynaklı yeni teknolojilerin endüstriye adapte edilmesi ile sağlanacak verimlilik ve üretilebilirlik artışı sonucu gerçekleşen dördüncü sanayi devrimi.” (Ofis 8)

Güncel teknolojik gelişmelere değinen fakat “Endüstri 4.0” kavramına eleştirel bir şekilde yaklaşan katılımcılar da olmuştur. Katılımcılardan bir tanesi bu kavramın kullanılmasının, Almanlar tarafından verilen bir isim olmasından dolayı, politik bir durum olduğunu ve devrimlerin tarih tarafından isimlendirildiğini vurgulamıştır.

“Aslında ilk sanayi devrimine baktığımızda buhar tribünlerinin bulunmasıyla ortaya çıkan sonra işte makineleşme ve seri üretim bantları ve en sonunda geldiğimiz noktada dördüncü endüstri devrimi diye adlandırılan bu konuda öngörü şu, yıllar sonra ilerleyen zaman dilimlerinde milyarlarca nesnenin internet ortamında birbiriyle konuşması. O yüzden nesnelerin interneti deniyor buna. Yani ben eve giderken işte telefonumla kapımın konuşması telefonumla kombimin konuşması, işte tuşa basacağım arabamın hazırlanması ısıtılması gibi kullandığımız tüm nesnelerin birbirleriyle web ortamı ağı üzerinden konuşuyor olması anlamına gelecektir ki ben şurada, burası yine benim kişisel fikrim, ben şunu söylerim her zaman devrimlere ismi kişiler değil tarih verir. Dolayısıyla Endüstri 4.0 kavramı benim için tamamen politik bir kavram, Almanların çıkardığı. Evet, günümüz oraya evrimleşiyor, oraya evriliyor ama bunun adı ne olacak bunu gelecekte göreceğiz. O yüzden benim için Endüstri 4.0 sadece Almanların koyduğu isim yani. Tamamen politik,

ilk endüstri devrimi yapan kişi buhar tribününü bulan kişi birinci devrim demedi buna, tarih koydu o ismi.” (Ofis 7).

Katılımcılar kavramı tanımlarken hemen hemen tüm unsurlarına değinmişlerdir. Ayrıca verimliliği ve kârlılığı artıracığı ve işsizliğe neden olacağına değinen katılımcılarla birlikte kavramın politik ve rekabetçi bir kavram olduğuna değinen katılımcılar da olmuştur.

3.9.1.2. Endüstri 4.0’ın çalışma hayatına getirdiği / getireceği avantajlar

Endüstri 4.0’ın çalışma hayatında yaratacağı olumlu durumları ve çalışma hayatına getireceği avantajlara dair katılımcı görüşleri için katılımcılara “Endüstri 4.0’ın sektörünüze getirdiği avantajları nasıl değerlendirirsiniz?” sorusu sorulmuştur. Katılımcıların en çok hata payının azalması ve kalitenin artmasıyla birlikte müşteri memnuniyetinin artacak olmasına vurgu yaptığı görülmüştür.

“Teknolojinin her anlamda hayatımıza katkı sağladığı muhakkak, bizim lojistik alanında sağladığı katkılar daha hızlı reponse time (yanıt süresi) daha doğruluğu yüksek olan malzeme akışı daha hatasız sevkiyatlar yapılmasına sebep oluyor. Bu da bizim hayatımızı kolaylaştıran bir unsur.” (Ofis 7)

“Bir kere her şeyden önce çağı yakalamış oluyoruz. Normal süreçlerde değer katmayan işlerimiz de olabiliyor ya da işçiliğimizi bu anlamda değer katmayan yerlerde de kullanmış olabiliyoruz. Endüstri 4.0 aslında bu anlamda bizim hayatımızı kolaylaştırdı. Çünkü hem bir anlamda bir işçilik kazancımız oluyor. Hem ürettiğimiz araçlarda hata payını azaltmış oluyoruz. Daha kaliteli çıktılar sağlamış oluyoruz. Bu dolayısıyla hem maddi hem manevi olarak bizi destekleyen bir süreç oldu Endüstri 4.0 ayağını bu şekilde hem takip etik hem de yakaladık diyebilirim.” (Ofis 2)

“Otomotiv sektörüne aslında çok büyük bir katkı sağlayacaktır. Neden? Hataları daha da azaltacaktır ve kaliteyi ön plana çıkaracaktır. Aynı zamanda biz biliyorsunuz ki, yaklaşık 53 saniyede pardon 53 dakikada 70 araç üreten bir firmayız. Dolayısıyla bunu biz ne kadar geriye çekersek, süreyi ne kadar geriye çekersek ürettiğimiz aracın sayısı da artacaktır diye düşünüyorum. Endüstri 4.0’ın tabanında da mantığında da üretim var, üretimi kolaylaştıracak ve hızlandıracak tabii ki.” (Ofis 5)

“Biz büyük bir sektörüz. Şöyle büyük bir sektörüz, günde 500 araç üretiyoruz sadece bir hat için, yani toplam çalıştığım şirkette 1500 araç üretiliyor neredeyse. 1500 aracın da her biri aslında ayrı bir dünya... Bir de biz bunları müşteriye teslim ediyoruz. Müşteri bizim birinci önceliğimiz. Endüstri 4.0 bizde neden önemli? Hem ürettiğimiz araç kalitesinden dolayı önemli, hem de sakladığımız data sayesinde müşteriye giden aracın geçmişini çok rahat kontrol edebiliyoruz. Yani bir araçta binlerce prosesimiz var. Binlerce prosesin de binlerce kaydı var aslında datası var. O datanın saklanması o endüstri 4.0 kapsamında saklanması ve geriye dönük izlenebilirliğinin olması aslında bizim müşteriye gönderdiğimiz aracın kalitesini etkiliyor. Çünkü biz ne yaptığımızı bilirsek, müşterideki karşılığının ne olduğunu bilirsek daha fazla aksiyon alıyoruz, daha fazla problem çözüyoruz. Bu da daha kaliteli bir araba demek aslında, müşteri memnuniyetinin artması demek.” (Ofis 3)

Teknolojinin ilerlemesiyle birlikte iş sağlığı ve güvenliğine ve iş kazaları riskinin azalmasına vurgu yapan katılımcılar da olmuştur.

“Çok, saymakla bitmez de. Robotlardan tutun iş sağlığı iş güvenliğini de etkileyecektir. Aynı zamanda üretim hızını bant hızını etkileyecektir. Hata payını azaltacaktır. Daha

kaliteli sonuçlar elde etmemizi sağlayacaktır. Daha sonraki müşteri memnuniyeti anlamında baktığımız zaman, minimum hatayla üretim kapsayacaktır.” (Ofis 6)

“İş yükü hafifletiyor, kalite artıyor, risklerimiz iş kazası risklerimiz azalıyor. Daha kaliteler artıyor, yani teknolojiye uyum sağlayabiliyorsunuz. Daha hızlı üretim sistemlerinize ayak sağlayabiliyorsunuz. Teknolojiye uyum sağlayabiliyorsunuz. Daha çok avantajı var, saymakla bitmez açıkçası.” (Ofis 1)

Yapay zeka ve makine öğrenmesinin insan kaynaklarına entegre edilmesiyle kısa vadede basit süreçlerin uzun vadede ise strateji planlamalarının da yapılabileceği ve insan katkısının daha az olacağını düşündüğünü belirten katılımcı ile birlikte başka katılımcılar da bedenen yapılan işlerin yoruculuğuna vurgu yapmakta ve insan yerine robot kullanıldığında sadece bakım ihtiyacı ile işlerin kolayca ilerleyebileceğini ifade etmişlerdir.

“Çalıştığım departman ile ilgili özellikle yapay zeka ve makine öğrenmesi teknolojilerinin insan kaynaklarına entegrasyonu, kısa vadede basit değerlendirme süreçlerini uzun vadede ise değerlendirmeye ek olarak strateji planlama süreçlerini veriden beslenen yapay bir öğrenme kabiliyeti olan zekanın daha efektif ve net tespit ve yönlendirmeleri ile insan katkısının daha az olacağı bir insan kaynakları düşünüyorum. Departmanım haricinde ise kesinlikle üretim. Her şeyin otomatize olduğu, taşınmaların dahi nesnelerin interneti (IOT) teknolojisi ile taşındığı ve makinelerin bakım tarihlerine problem neden tespit ve çözümlerine kendi kendilerine karar verip, iletişimde bulunup, çözdüğü üretim hatlarını tasavvur ediyorum. Bu da çok daha yüksek bir productivity (verimlilik) getirecektir.” (Ofis 8)

“Bedenen yapılan proses işçiliğinin otomasyon sistemlerine evrilmesi ile birlikte PLC kodlama sistemlerinde çalışanların yetkilerinin artırılması.” (Ofis 9)

“...otomotiv sektörü hareketli bir sektör yorucu bir sektör. Dolayısıyla burada insanların yıpranması tabi daha fazla olabiliyor, dikkat etmezlerse sağlıklarına. Üç vardiya çalışıyoruz, dur durak bilmiyoruz. Tabi bu anlamda oraya bir robot koyduğumuzda onun ne bayramı olur ne yorulması olur, bakımını yaptıktan sonra her şey güllük gülistanlık olarak devam eder.” (Ofis 4)

İleri teknolojilerin çalıştıkları sektöre ve firmalarına avantajlarını değerlendiren katılımcılar üretimde hata payının azalacağı ve kalitenin artacağına vurgu yaptığı, iş sağlığı ve güvenliğinin artacağı ve iş kazaları riskinin azalacağını düşündükleri görülmüştür. Ayrıca süreçlerin yönetilmesinde ve kararların alınmasında bu teknolojilerin kullanımının süreci kolaylaştırdığı ve hızlandırdığı da vurgulanmıştır. Katılımcıların önemli bir kısmının bu teknolojilerin kullanılmasıyla birlikte insan gücünün süreçlerden uzaklaştığını / uzaklaşacağını doğrudan ve/veya dolaylı olarak ifade ettikleri görülmüştür.

4.9.1.3. Endüstri 4.0 ile çalışma hayatında yaşanan / yaşanacak zorluklar

Endüstri 4.0 ile birlikte çalışma hayatında yaşanan /yaşanacak zorluklara dair katılımcı görüşlerini almak için katılımcılara “Endüstri 4.0’ın sektörünüz açısından ortaya çıkardığı / çıkaracağı zorlukları nasıl değerlendirirsiniz?” sorusu sorulmuştur. Bu

kapsamda yeni teknolojilerle ihtiyaç duyulacak bilgi, beceri ve yetkinlikler için yeni eğitimlerin verilmesi ve alınması gerektiğine özellikle vurgu yapılmıştır. Böylece ortaya çıkan yeni iş alanlarına yönelinebileceği belirtilmiştir. Ayrıca yaşanacak dönüşümle birlikte insan gücünün yerini teknolojiye bırakacağı fikriyle birlikte işsizliğin yaşanacağı da ifade edilmiştir.

“Tabi ki malum bu geldiği zaman, sektörümüzün demeyelim de aslında ülkemizin buraya Endüstri 4.0’ı aslında insanlar yanlış anlıyor bence. Herkes böyle bir saldırı bir şeyler oldu oraya, ama bunu sahada uygulamayı görmek lazım. Neler olacak neler doğacak, Endüstri 4.0’daki bilgi beceri yetkinlikler ne olacak? Oradaki o, tamam okey saha çalışmamız var. Bu operatörler açığa çıkacak, bunlar da o süreçleri takip edecek insanlar olması lazım. Ama işte bu bilgi beceri yetkinliklere nasıl sahip olacak? Bunları tespit etmek lazım yani.” (Ofis 5)

“Sistem konusunda biraz, yeni bir alan açılacak o anlamda müthiş yeni alanların açılması. Ama diğer taraftan da tabi şu örneği vermek istemiyorum, neredeyse %50 bir istihdamda düşüş olur diye düşünüyorum... %50 bir düşüş olur yani, girdiği yerde mutlaka olması gerekir. Beklenti de o yönde zaten. Faydasını görmek, verimini görmek orada müthiş bir sermaye yatırılacağı için o sermayenin karşılığını da patron almak istiyor, işletme sahibi almak istiyor.” (Ofis 4)

Yaşanacak dönüşüm sürecinde insan gücü anlamında manevi zorlukların olacağını belirten katılımcı bu noktada hükümetlerin de zorluklar yaşayacağını ve bir şekilde sürece dâhil olmaları ve yasalarla sürece müdahale etmeleri gerekeceğini söylemiştir.

“Manevi zorluklar olabilir. İnsan gücü, iş gücü anlamında ve hükümet anlamında zorluklar olabilir. Çünkü bir şekilde aslında hükümetin de yasalarla bazı zorunlulukların gelmesi gerekir ki, hayata daha iyi.. Çünkü şu anda Türkiye’de baktığımız zaman Endüstri 4.0 diyoruz ama şirketlerin birçoğu hala kendi eski düzeninde vs.de devam ediyor, bunu hayata geçirmiyor, geçiren şirketler zaten belli, kurumsal şirketler oluyor.” (Ofis 6)

Bir başka katılımcı da bu süreçte en büyük zararın işsizlik olduğu öngörüsünün kendi çalıştığı şirket için geçerli olmadığını sadece insanların dijitalleşmeye adapte olmakta biraz zorlandığını belirtmiştir.

“Bize yarattığı bir zorluk yok. Şöyle olacağını öngörüyorum. Endüstri 4.0’ın en büyük zararı işsizlikmiş gibi öngörülüyor. O tarz şeyler anlatılıyor bize seminerler. Şu an benim çalıştığım şirkette bununla ilgili bir risk yok açıkçası. Ama sadece şöyle bir şey var, dijitalleşen bir ortam var. İnsanların dijitalliğe adapte olmasının bir zorluğu var. Ben bu datayı, sürekli hata atıyor ya da neden atıyor? O datayı yorumlama kısmında o datanın oturtulması kısmında birazcık sıkıntı yaşıyoruz.” (Ofis 3)

Bu görüşü destekler nitelikte başka görüşler de belirtilmiştir. Hali hazırda çalışmakta oldukları şirketlerinde çalışanların yeni teknolojilere adapte olmasını sağlamak için eğitimler verdiklerini ve kendi elemanlarını yetiştirdiklerini ifade etmişlerdir.

“Çalışanlarımızda aslında başta bir korku vardı. Özellikle ben şimdi biraz da insan kaynakları ayağı olduğu için, Endüstri 4.0 biz hep böyle IOT diyoruz, onların dillerinde robotların konuşması diyoruz, otomasyon diyoruz. Peki biz ne olacağız dediler. Biraz o anlamda oradaki direnci kırmak ve arkadaşların içiniz rahat olsun kısmını bir oturtmaya çalıştık... Aslında bu biraz da şey konuşmak, bizim tasarladığımız süreçlerde onlara da

aslında farklı alanlarda ihtiyacımız olduğunu, bu süreci birlikte sırtlanıp ileriye götüreceğimizi anlatınca onlar da rahatladı. Bize destek olmaya devam ettiler. Onun dışında zorlukları; bizim şirket olarak aslında çok kalifiye bir kadromuz var. Hem işe alım yaptığımız çalışanlar hem saha içerisindeki hali hazırda çalışanlarımız zaten teknolojiyi yakinen takip eden çalışanlar ve bu anlamda da oldukça bilgili ve hevesliler. Şirket olarak da biz çağı yakalamaya ve bu anlamda bizi ileriye taşıyacaksa maddi manevi destek olmaya hazır bir şirketiz.” (Ofis 2)

“Dediğim gibi işte binin üzerinde yapay zeka robot var içeride, şu an için pek bir sorun problem çıkartmadı. Ben şunu düşünüyorum yani iş gücünün azalması eleman ihtiyacının azalması. Belki bu dışarıdan baktığında bizim sektörümüz için pek olumsuzluk değil. Daha çok adam kazancı olarak ilerliyor. Kalifiye eleman biz sıkıntı yaşayabiliriz ama bununla ilgili de biz zaten önlemler almaya başladık. Kendi elemanlarımızı kendimiz yetiştirmeye başladık.” (Ofis 1)

Endüstri 4.0 ile birlikte teknolojik gelişmenin zorluk çıkaracağını düşünmediğini söyleyen katılımcılar da olmuştur.

“Teknolojik gelişmenin ben zorluk çıkaracağını düşünmüyorum. İlerleyen süreçlerde otonom araçlar falan çıkacak, sürücüsüz kamyonlar. Bunlar sizin konumladığınız ve tarihlediğiniz noktaya belirttiğiniz anda gidip gelecek, sürücüler olmayacak çünkü. Siz burada şu an şoförle görüşmek zorundasınız, şoförün işi çıkabiliyor kafası atabiliyor, çekebiliyor bir kenara yatabiliyor bunların hepsi ortadan kalkacağı için ben olumsuz bir yanı olacağını düşünmüyorum.” (Ofis 7)

Katılımcıların ifadelerinden Endüstri 4.0 ve yeni teknolojilerle birlikte yeni niteliklere ihtiyaç duyulacağı, yeni iş alanları ortaya çıkacağı bu noktada yeni eğitimlere ihtiyaç duyulacağı, ancak sürece adapte olamayan ve teknolojiyle ikame edilebilen iş gücünün de sürecin dışında kalacağı görüşü çıkarılabilmektedir.

4.9.1.4. Çalışılan sektörün ve firmanın endüstri 4.0 ile ilişkisi

Katılımcıların çalıştıkları sektör ve firmanın Endüstri 4.0 ile yakınlığı ve uzaklığı ile ilgili görüşlerini almak için kendilerine sektör ve firmalarının endüstri 4.0 potansiyeline ve firmalarının Endüstri 4.0’a yönelik çalışmalarına ilişkin sorular sorulmuştur.

4.9.1.4.1. Çalışılan sektörün ve firmanın endüstri 4.0 potansiyeli

Katılımcıların çalıştıkları sektörün ve firmanın mevcut potansiyellerini değerlendirmeleri için “Sektörünüzün ve çalıştığınız firmanın Endüstri 4.0 potansiyelini nasıl değerlendirirsiniz?” sorusu sorulmuştur. Bu kapsamda alınan cevaplarda firmanın mevcut teknolojik çalışmalarına ve süreçlerine atıfta bulunarak potansiyelinin yüksek olduğunu belirten katılımcılar olmuştur.

“Kesinlikle var. Zaten Endüstri 4.0’ı ilk duyduğum yer şirketten gelen bir seminer davetiydi. Şirket bu tarz şeylere çok açık ve bununla ilgili işin uzmanları olduğunu düşündüğü kişileri bizi bilgilendirmek amacıyla sürekli zaten davet ediyor. Bir yatırım vs. yapacak olduğumuz zaman işin şey boyutunun olması lazım. Siz bugün bir şey yatırım yapıyorsunuz para harcıyorsunuz karşılığında bir şey almanız lazım. Endüstri 4.0

da bunun en büyük gerekçelendirebildiğimiz şeylerden biri aslında. Yani biz bir şeye para harcarken işte bu Endüstri 4.0'ın da bir ayağı, bizi oraya da yönlendiriyor deyip bizim almamızı kolaylaştırıyor.” (Ofis 3)

“Geçtiğimiz yıllarda yeni bir organizasyonumuz oluştu, inovasyon müdürlüğümüz, hatta bu sene itibariyle direktörlüğe dönüştü. Dolayısıyla hem inovatif faaliyetler hem de, Endüstri 4.0 anlamında onlar da yoğun bir şekilde çalışıyorlar. Biz, fabrika müdürlüğümüz de kendi faaliyetlerinde yoğun bir şekilde çalışıyorlar. Her yıl bütçeler ve projeler planlandıktan sonra alanlarımızda manuel yürüyen süreçleri otomatik hale getirmeye robotik otomasyona döndürmeye dair süreçlerimiz oluyor. Dolayısıyla zorluk anlamında ileride bizi neler bekler şu an için kestirmek zor. Ama planlanan şekilde ilerliyor ve her yıl da bununla ilgili hatta bu sene de bir ihracat şampiyonluğumuz vs. var. Onun çıktılarında bir tanesi de aslında en başında da söylediğim gibi kaliteli araç üretmek, zamanında araç üretmek vs. Şu an Endüstri 4.0 aslında bunu destekliyor.” (Ofis 2)

“Biz Endüstri 4.0'ı şirket olarak özellikle şirket yönetimi olarak bunu o kadar çok önemsiyorlar ki, benden öncesinde de sonrasında da artık robotlarla ilgili çalışanlarımızın bilgilendirilmesi, eğitimlerinin artırılması, teknik eğitimlerin mesleki eğitimlerin artırılması. Şirketimizde gün geçtikçe bu aktiviteler çoğalıyor...” (Ofis 1)

Katılımcılar sektörlerini ve özellikle çalıştıkları firmanın potansiyelini yüksek gördüklerini belirtmekle birlikte firmalarının sektörde öncü bir pozisyonunun olduğunu ifade etmişlerdir.

“Son derece yüksek olduğunu düşünüyorum. Çünkü şirketimizde özellikle son günün bütün trendleri takip ediliyor yakından, bunun için adınlar atılıyor. Hatta şu an Türkiye’de CDO denilen bir yapı var Chief Digital Officer diye, yani CEO’nun artık dijitalleşme versiyonu, dijital yöneticiler diye bir birimler kuruldu ve bunlar tamamen süreçlerin daha yalın daha teknolojik ve daha Endüstri 4.0’a nesnelerin internetine uygun hale getirilmesini amaçlıyor, çalışmalar yapıyorlar. (Ofis 7)

“Yüzde oranında söyleyeyim % 80.” (Ofis 6)

“Yüksek bir potansiyele sahip, dinamiklerimiz zaten bununla ilgili çok fazla. Aksiyonlar da alınıyor. Çok iyi.” (Ofis 5)

“İlk sorunuzda da söylediğim gibi çalıştığım şirket yeniliğe açık ve kurumsal bir şirkettir. Dolayısıyla Endüstri 4.0’a çok yakın görüyorum.” (Ofis 9)

Katılımcılardan Ofis 8 çalıştıkları firmayı Türkiye’nin bu alandaki öncüsü olarak gördüğünü söylerken, sektör açısından değerlendirme yapan Ofis 7 da çalıştıkları sektörün gelişmekte olan bir sektör değil, sanayinin lokomotif bir sektör olduğunu ifade etmiştir.

“Yüksek görüyorum. Özellikle Türkiye’nin bu alandaki öncüsü olduğunu düşünüyorum.” (Ofis 8)

“Sektör açısından da aynı şekilde, çünkü sektördeki diğer şirket dinamikleri dünyanın önde gelen firmaları olduğu için, sektörümüz şey bir sektör değil gelişmekte olan bir sektör değil, sanayinin lokomotif diyelim dolayısıyla hepsinde aynı şey olduğunu düşünüyorum.” (Ofis 7)

Bu ifadelerden anlaşıldığı üzere katılımcılar bulundukları sektörün ve çalıştıkları firmanın potansiyelinin çok yüksek olduğunu ve özellikle firmalarının bu alanda öncü bir rolü olduğunu ifade etmişlerdir.

4.9.1.4.2. Firmanın endüstri 4.0’a yönelik çalışmaları

Çalışılan firmanın Endüstri 4.0’a yönelik çalışmalarına dair katılımcı görüşleri dört başlık altında ele alınmıştır. Bunlar firmanın Endüstri 4.0 ile ilişkisi, çalışılan departmanın Endüstri 4.0 ile ilişkisi, firmanın Endüstri 4.0 uygulamaları ve birlikte iş yapılan firmaların Endüstri 4.0 ile ilişkisinden oluşmaktadır.

4.9.1.4.2.1. Firmanın endüstri 4.0 ile ilişkisi

Katılımcıların çalıştıkları firmanın Endüstri 4.0 ile ilişkisine yönelik görüşlerini almak üzere kendilerine “Çalıştığınız firmanın Endüstri 4.0’a yönelik çalışmalarını ve uygulamalarını nasıl değerlendirirsiniz?” ve “Şirketinizde/ departmanınızda Endüstri 4.0’ın uygulanması ne kadar zaman aldı /alır? Tam olarak her birimde uygulanmaya başlandı mı?” soruları sorulmuştur. Bu kapsamda firmalarının çalışmalarını ve uygulamalarını değerlendirdikleri ilk soruda katılımcılar genel olarak firmalarının sürecin içinde olduğunu belirtmiş ve katılımcıların çoğunluğu da firmalarında hali hazırda Endüstri 4.0 uygulamalarının yapıldığını ifade etmişlerdir.

“Çok başarılı ve yüksek.” (Ofis 8)

“Tabi, uyguluyor.” (Ofis 7)

“Uyguluyor.” (Ofis 6)

“Uyguluyor. Kendim zaten bunu bir projeyle biz denedik, yaptık. Uyguladık da yani.” (Ofis 5)

“Profesyonel anlamda uyguluyor diyebilirim.” (Ofis 4)

“Evet uyguluyor.” (Ofis 3)

“Doğrudan uygulanıyor, eğitim sınıfları dahi açıldı. Mevcut çalışanlar dahi eğitime başlandı bununla ilgili.” (Ofis 1)

Katılımcılardan Ofis 12 de firmalarında Endüstri 4.0’a uyum gösteren süreçlerinin olduğunu fakat bunların uygulanması kısmının tartışmaya açık bir durum olduğu ifade etmiştir.

“Endüstri 4.0’a uyum gösteren süreçlerimiz var elbette. Ama tam olarak uygulama kısmı tartışmaya açık bir durum.” (Ofis 9)

Bunlar dışındaki görüşler bir önceki “Çalışılan sektörün ve firmanın Endüstri 4.0 potansiyeli” başlığı altında detaylı bir şekilde incelenmiştir. Kısaca yinelemek gerekirse katılımcılar firmalarının yeni teknolojilerle yakın bir ilişkisi olduğunu ifade etmiş ve sektörde ve hatta ülkede öncü bir rol üstlendiği görüşünü dile getiren katılımcılar da olmuştur.

Katılımcıların “Şirketinizde/ departmanınızda Endüstri 4.0’ın uygulanması ne kadar zaman aldı /alır? Tam olarak her birimde uygulanmaya başlandı mı?” sorusuna verdikleri cevaplar aşağıdaki şekildedir. Malzeme planlama ve lojistik biriminde çalışan katılımcı bunun bir süreç olduğunu ve sonunun olmadığını düşündüğünü belirtmiştir.

“Bu kavram hayatımıza girdi ve biz böyle bununla ilgili adımlar atmaya başladık ve bence bunun bir sonu yok ya da sonu kestirilebilir değil. Gidebildiği yere kadar gidebilecektir diye düşünüyorum, bu bir süreç bu bir yol. Şu an girdik işte devam ediyoruz. Ne zaman son bulur, ben sonu olacağını düşünmüyorum. Çünkü 2030’lu yıllarda artık elektrikli arabaları konuşuyor olacağız, yani onlar artık hayatımıza tamamen girmiş olacak 2040’larda sürücüsüz araçlar konuşuyor olacağız 2050’lerde muhtemelen artık uçan arabaları konuşuyor olacağız. Bu bir döngü yani yaşadığımız sürece bence devam edecek.” (Ofis 7)

Endüstri 4.0’ın tam olarak her birimde uygulanıp uygulanmadığına dair soruya insan kaynakları biriminde çalışan katılımcılardan bir kısmı bunun henüz her alanda gerçekleşmediği, biraz daha vaktinin olduğu, bütçe ve iş planları dâhilinde uyguladıkları ve mümkün olduğunca her yerde uygulanmaya çalışıldığı cevaplarını vermişlerdir. Bir başka insan kaynakları çalışanı da bunun projeler özelinde bir süreç olduğunu bu şekilde ilerlediğini belirtmiş ve firmalarındaki temel bakışın en kısa sürede adaptasyonun sağlanması olduğunu vurgulamıştır. Ayrıca bir katılımcı sürecin tam entegrasyonunun on yılı bulacağını eklemiştir.

“Henüz her alanda değil tabii ki, daha zamana ihtiyaç var.” (Ofis 9)

“Henüz vakti olduğunu düşünüyorum. Orta vadede gözle görülür değişimler gözükür fakat tam entegrasyon uzun vadede 10 yıla kadar olacaktır. Tam olarak her birimde uygulanmaya başlanmadı.” (Ofis 8)

“Bizim şirketimiz bu konuyu destekleyen bir şirket. Dolayısıyla bütçe ve iş planı dahilinde bunu peyderpey devreye alıyoruz, almaya da devam ediyoruz. Şirketimizin bu anlamdaki desteği tam. Kaliteli iş çıktıları olması adına süreç devam ediyor, planlar ve bütçeler dahilinde... büyük ihtimalle ihtiyaca göre birimlerde öncelik belirleniyor olabilir.” (Ofis 2)

“2015 yılından bu yana başladı Endüstri 4.0’a önem verdik bunlarla ilgili laboratuvarlar kurdu arkadaşlar, çalışma arkadaşlarımız bizim sahadaki bakımcı arkadaşlarımız bizim, yetiştiriyorlar eğitiyorlar. Elektrik bakımcılar mekanik bakımcılar vs. bu yaklaşık beş altı yıldır süregelen bir çalışma ama bunun sonunun.. Biten bir şey değil biteceğine de inanmıyorum, sürekli devam edecek sürekli teknoloji güncellenecekse 5.0 olur 6.0 olur 7.0 olur bence insan sıfıra kadar gidecek diye düşünüyorum... Her birimde aynı anda her yerde mümkün olduğunca uygulanmaya çalışıyor.” (Ofis 1)

“Bu çok göreceli bir durum. Tabi ki bizim her zaman çalışma sistemimiz bellidir. Bir proje başladığında start up’ı verirsiniz ve onların belli süreçleri olur o süreçleri tamamlamak zorundasınız yani, onu bilemem. Tabi üst yöneticinin alacağı bir karar. Ama her zaman şudur yani bizdeki mantık, ne kadar kısa sürede adaptasyon sağlarsa o kadar hızlı olur.” (Ofis 5)

Ar-ge biriminde görevli katılımcı da sürecin sonuçlarının görünmesinin on yılı bulacağını söylerken bunu ülke şartlarından dolayı söylediğini fakat kendi çalıştığı

firma için daha hızlı olacağını düşündüğünü belirtmiştir. Aynı şekilde mesleki teknik eğitim uzmanı olan katılımcı da sürecin biraz zaman aldığını fakat kendi firmalarının bir adım önde olduğunu düşündüğünü ifade etmiştir.

“Günümüz ülke şartlarında benim kendi yorumum on yılı alır. Herhangi bir şirket için söylüyorum bunu genel olarak, kendi şirketim için söylemiyorum. Kendi şirketim için daha hızlı olacağını düşünüyorum.” (Ofis 6)

“Devam ediyor. Zaten biz şunu da söyleyebilirim açık yüreklilikle, biz bu uluslararası otomotiv şirketinin Türkiye’deki Türk olarak tek ortağı bu şirket grubudur, bir adım önden gitmek zorundayız. Kaldı ki o anlamda da bir adım önden gittiğimize inanıyorum. Dolayısıyla süreç tabi başlangıç biraz zaman alabiliyor... (Ofis 4)

Montaj biriminde çalışan katılımcı ise firmalarının henüz endüstri 3,5 seviyesinde olduğunu düşündüğünü çünkü 4.0’ı klasik yöntemlerin olmadığı tamamen otomasyon ve yazılım olarak gördüğünü ifade etmiştir.

“Birçok proje var aslında ama bunu yüzdeliklendirmem şu an çok kolay gelmiyor. Şu an Endüstri 4.0 seviyesinde diyemem. Benim şu an öngördüğüm Endüstri 3,5 seviyesinde falan şirket, bölüm departman neyse. Benim etrafında gördüğüm bu. 4.0 dediğiniz şey benim tamamen hayal ettiğim, otomasyon yazılım vs. Şu an bu kadar klasik yöntemlerin olmadığı şeyler. Benim şu an şirkette gördüğüm 3,5 3,20’den 3,5’a gelmiş gibi söyleyebilirim. Tahmini söylüyorum bunu da.” (Ofis 3)

Katılımcılar genel olarak Endüstri 4.0’ı bir süreç olarak gördüklerini ve firmalarında çalışmaların devam ettiğini belirtmişlerdir, fakat içinde bulunulan aşama konusunda farklı düşüncelerinin olduğu görülmüştür.

4.9.1.4.2.2. Çalışılan departmanın endüstri 4.0 ile ilişkisi

Katılımcılara çalıştıkları departmanın Endüstri 4.0 ile ilişkisine ilişkin görüşleri için “Çalıştığınız departmanın / birimin Endüstri 4.0 ile ilişkisini nasıl değerlendirirsiniz?” sorusu sorulmuştur. İnsan kaynakları biriminde çalışan katılımcılar kendi birimlerinde dijital insan kaynakları süreçlerinin uygulandığını ve yapay zekayla yalın düşünmeyle ilgili çalışmalarının olduğu belirtmişlerdir. Bunu da insanların hata yapma ihtimallerine karşılık bu hata ihtimalini azaltmaya yönelik yapay zeka kullanılarak yalınlaşmaya gidildiğini ifade etmişlerdir. Buradan çıkarılacak sonuç yine insan gücünün bir şekilde azalacak olması oluyor.

“Çalıştığım birimde de dijital insan kaynakları süreçleri bulunmaktadır.” (Ofis 9)

“Evet, ilgileniyor. Bizim yalınlaşma sürecimiz var. Daha çok insan odaklı, insanın hata yapabilir seviyelerini düşürebilmek için elektronik ortamda yapay zekayla alakalı yalın düşünmeyle alakalı Endüstri 4.0 tabanlı, yani yine böyle insan insan değil de daha çok düşüncelerin ve fikirlerin tartışıldığı bir platformlar oluşturuluyor. Malum biliyorsunuz, biz insan odaklı çalışıyoruz insan da etten kemikten yaratılmış bir varlık, duygusal bir varlık, anı anına tutmuyor. Dolayısıyla hatalar olabiliyor. Bu hataları düşürebilmek için endüstri 4.0 tabanlı, yapay zekayla alakalı yalınlaşmayla alakalı çok şeyler çalışıyoruz.

Fabrikamızın bir lokasyonunda çalıştık bununla ilgili, gayet de başarılı oldu. Tabi süreç devam ediyor, ileri günlerde de devreye alacağız inşallah.” (Ofis 5)

“Tabii ki İnsan Kaynakları olarak çalıştığım departman değil de bütün birimler bütün departmanlar mesela yalın dönüşümle ilgili olarak yavaş yavaş kendini hazırlamaya başlıyor. Yaptığımız işi ne kadar yalınlaştırabiliriz ne yapabiliriz ne kadar değer katabiliriz bunlarla ilgili uzun süredir çalışmalar yapıyoruz. Sadece Endüstri 4.0 değil, yalınlaşmayla ilgili iyileştirmeyle ilgili önerilerle ilgili çok büyük bir, zaten öneri ve iyileştirmeyle ilgili yalınlaştırmayla ilgili bizim ayrı departmanlarımız var. Bizim çalışma arkadaşlarımız onlarla ilgili ayrıca zaten ilgileniyorlar.” (Ofis 1)

Mesleki teknik uzmanı olan katılımcı da firmadaki tüm bölümlerin Endüstri 4.0 ile ilgilendiğini belirtmiştir.

“İlgilenmeyen bölüm yok. Herkesin skor kartında var.” (Ofis 4)

Montaj biriminde çalışan katılımcı montaj süreçlerinde datanın önemine vurgu yaparak bu süreçlerde datanın kullanılması ve saklanması anlamında Endüstri 4.0’ı kullandıklarını belirtmiştir.

“Doğrudan ilgileniyor. Biz araçta binlerce proses yapıyoruz, bu proseslerin müşteriye gittikten sonra da hem burada kullandığımızda da büyük bir dataya ihtiyacımız var aslında. En basitinden montaj departmanı olduğu için, sıkım datası. Biz araçta civata somun vs. gibi bağlantı elemanları kullanıyoruz ve bunları sıkığımız bir tork değerleri var her bağlantı için farklı bu. Bu tork değerleri aracın güvenirliliği vs. anlamında en kritik şeyler. Ve biz bunu Endüstri 4.0 kapsamında o büyük datayı oluşturup bununla birlikte saklıyoruz. Doğrudan bunu yapıyoruz.” (Ofis 3)

Malzeme planlama ve lojistik biriminde çalışan katılımcı birimlerinde süreçlerin yalınlaşması ve dijitalleşmesi için yeni ekipler kurulduğunu ve bu bölüm içindeki her müdürlüğün oraya bir çalışan tahsis ettiğini belirterek bir süredir bu bilinçte olduklarını ifade etmiştir.

“Çalıştığımız birimlerde şu an yapılan şu işlemler var, daha çok süreçlerimizin yalınlaşması ve dijitalleşmesi üzerine bir ekipler kuruldu, yalın ekipler yalınlaşma ekipleri. Hatta şu an her bir bu bölümün içerisindeki her bir müdürlük oraya bir çalışan dedike etti (tahsis etti, ayırdı), sadece süreçleri dijitalleştirmek adına. Dolayısıyla bu bilinç bizde bir süredir var, yapılıyor.” (Ofis 7)

İfadelerden anlaşıldığı üzere firmada uygun olan her birimde Endüstri 4.0 bir şekilde sürece dâhil edilmiştir.

4.9.1.5. Endüstri 4.0’ın çalışma şekillerine etkisi

Katılımcılara bu süreçte çalışma şekillerinde meydana gelen / gelecek değişimlere ilişkin görüşlerine yönelik “Endüstri 4.0’ın sektörünüzün ve çalıştığınız firmanın çalışma şekline etkisini nasıl yorumlarsınız?” sorusu sorulmuştur. Ar-ge departmanında çalışan katılımcı çalışma şekillerinde yaşanacak değişim ile ilgili daha esnek çalışma şekillerinin çıktığını ve daha da çıkacağını tahmin ettiğini belirtmiştir.

“Daha esnek çalışma şekilleri çıktı, çıkacak gibi de görünüyor. Daha başında gibiyiz belki, şurada belki iki yıldır falan aktif olarak içinde bulunuyoruz ama geçmişi de var tabii ki bunun iki yıldan da uzun bir süre. Ama hissettiklerimiz var daha da hissettiklerimiz olacağını da düşünüyorum.” (Ofis 6)

Malzeme planlama ve lojistik departmanı çalışanı olan katılımcı da çalışma şekillerinde esnekliğin artarak devam edeceğini ve esnek bir çalışma ortamı yaratacağını ifade etmiştir. Çalışma şekillerinin dijitalleşerek evden çalışmanın olacağı, çalışma saatleri arasında işyerine bağlı kalınmayacağı ve çalışma saatlerinin de düşeceği bir iş ortamı yaratacağını dile getirmiştir. İnsan kaynakları çalışanı olan bir katılımcı da hali hazırda evden çalışma yaptıklarını ve süreçlerin aynı şekilde ilerlediği ifade etmiştir.

“Muhtemelen çalışma şeklini flexibilityi (esnekliği) artırarak devam edecek, yani daha esnek bir çalışma ortamı yaratacak. Hem evden çalışabileceğin hem saat 8 ve 6 arasında buraya bağlı kalmayacağın bir iş ortamı yaratacak, çalışma saatleri daha da düşecek, çalışma ortamları da dijitalleşecek diye düşünüyorum.” (Ofis 7)

“Evden çalışma yapıyoruz ve süreçler aynı şekilde ilerliyor.” (Ofis 9)

Mesleki teknik eğitim uzmanı olan katılımcı da işletmeler açısından bakarak robotların zaman sınırlamasını ortadan kaldırdığını ve pozitif bir şekilde etkileyeceğine vurgu yapmıştır. Bir başka katılımcı da tüm sektör açısından bir değerlendirme yaparak yaklaşık on yıl sonra karanlık fabrikalara dönüleceğini ifade etmiştir.

“Çalışma şeklini nasıl etkiler, pozitif anlamda etkiler. Örneğin, pazar günleri kimseyi çalıştıramazsınız ama Endüstri 4.0 ile beraber robotları çalıştırabilirsiniz.” (Ofis 4)

“Çalışma şeklini benim düşüncem yaklaşık bir 10 yıl sonra sanırım karanlık fabrikaya döneceğiz diye düşünüyorum. Sadece bizim şirket olarak değil de tüm sektör olarak, bunun farkındalığını yaşayan birçok sektör olarak yani... Ben bunun farkındayım ülke olarak Endüstri 4.0 daha yeni yeni kavramlara bizim literatürümüze girdi, insanlar yeni yeni farkına varmaya başladı. Farkına varan şirketler yavaş yavaş bunun için önlem almaya başladı. Biz çok geriden geleceğiz ülke olarak. Üretemezsek bir şeyler ortaya çıkaramazsak çok geriden geleceğiz yani.” (Ofis 1)

Endüstri 4.0'ın çalışma şekillerine etkisine ilişkin katılımcı yorumlarında esnek çalışmanın ön plana çıktığı, bunun da üretim haricinde esnek çalışmaya uygun olan birimlerde gerçekleşeceği düşüncesinin olduğu görülmüştür.

4.9.1.6. Endüstri 4.0'ın çalışanlara etkisi

Katılımcılara Endüstri 4.0 sürecinden çalışanların nasıl etkileneceğine dair görüşlerine yönelik “Endüstri 4.0'ın sektörünüzün ve firmanızın çalışanlarına etkisini nasıl değerlendirirsiniz?” sorusu sorulmuştur.

Malzeme planlama ve lojistik birimi çalışanı olan katılımcı verdikleri eğitimlerde yeni teknoloji uygulamalarının olumlu ve olumsuz yanlarını çalışanlara aktardıklarını ve

ortaya çıkacak sonucun olumlu ya da olumsuz olmasının şimdiden atılacak adımlara bağlı olduğunu belirtmiştir. Bu noktada otomasyona geçildikçe fiziksel olarak insan gücüne dayalı işlerde azalma olacağını ama bunun yanında yeni mesleklerin de türeyeceğini vurgulamıştır. Benzer şekilde mesleki teknik eğitim uzmanı olan katılımcı da istihdamda bir sıkıntı olabileceğini fakat bunun yanında yeni alanların da oluştuğunu vurgulamıştır.

“Şöyle, biz verdiğimiz eğitimlerde de geleceği tasarlayalım eğitimleri aslında teknoloji üzerine bir eğitim, gelecekte teknoloji bizi nasıl etkileyecek, yapay zeka sonumuz mu olacak bizi ele mi geçirecek biz mi onu ele geçireceğiz gibi bir takım sorular cevap arayan şeyler. Orada şunu anlatıyoruz genelde katılımcılara, olumlu senaryolar var olumsuzlar var. İstihdam artacak istihdam azalacak, bireyselleşme artacak toplumlar daha da yakınlaşacak. Birçok etkileri olabilir olumlu ya da olumsuz, bunun hangisinin olacağı şimdiden bizim atacağımız adımlara bağlı. Dolayısıyla tabii ki otomasyona geçildikçe fiziksel olarak insan gücüne dayalı işlerde azalma olacaktır ama bununla beraber yeni meslek alanları türeyecektir bence. Yani daha çok insana yönelik insan gelişimine yönelik farklı meslek grupları oluşacaktır. Azalan oranda bir değişim olsa da yeni gruplar da oluşacağını düşünüyorum.” (Ofis 7)

“... direkt diğer çalışanları olumsuz etkilemeyecektir. Olumsuz tarafını az önce söyledim, istihdam anlamında bir sıkıntı olabilecektir. Ama onu da şöyle geçiştiriyoruz, yeni alanların oluşturulması olarak geçiştiriyoruz.” (Ofis 4)

Montaj biriminde çalışan katılımcı işten çıkarma ve çalışan sayısının azalmasını yakın zamanda bir beş yıl içinde öngörmediğini ifade etmiştir. Ancak endüstri 4.0 çalışmaları sürecinde montaj birimine bağlı bakım ekibinde görev dağılımı yaptıklarını ve bir kısmının otomasyonla diğer kısmının da mevcut hattın klasik biçimde yürütülmesiyle ilgilendiğini belirtmiştir. Ama bunun da doğrudan işsizlik ya da işten çıkarmaya etkisi olmayacağını söyleyerek, bu durumu montaj üretim hatlarının daha manuel olmaları ve operatöre bağlı olmaları ile açıklamıştır.

“Çok kısa dönemde olacak mı dersenez, işten çıkarılma ya da sayının azaltılması anlamında ben çok kısa zamanda en azından beş yıl içerisinde öngörmüyorum açıkçası. Ama şöyle bir örnek vereyim. Bize bağlı yine bir başka ekibimiz var, bakım ekibi. Bakım ekibi şunu yapar, hattın düzenli yürümesini ekipmanların çalışmasından sorumludur. Arızalardan vs.den giderilmesinden. Şimdi geçen sene bakım ekibini ikiye böldüler. Aslında bu Endüstri 4.0’ın etkileriyle birlikte olan şeylerden. Yarısını otomasyon ekibi yaptılar. Aslında o Endüstri 4.0’a giden yolu hazırlayan ekip. Bir kısım yine hala devam ettiği için, o sürece yüzde yüz geçmediğimiz için o mekanik arızaları vs. yapıyor. Ama diğer taraftan o dijitalleşmeyi otomasyonu hazırlayan bir ekip var. Aslında görev dağılımı değişti. Eskiden onlar da sadece mekanik arızalara bakardı. Şu an biz o ekibi ikiye böldük. Bir kısmı otomasyona bakıyor. Bu prosesi nasıl otomatik hale getiririz? Nasıl arıza olmadan önleriz? Nasıl erken tahmin yaparız? gibi şeylerle uğraşıyor. Bir kısım ise mevcut hattı mevcut klasik stilde yürütmeye devam ediyor.... Ama doğrudan işsizlik ya da işten çıkarmayla ilgili bir etkisi yok. İleride olur mu? İleride olması için de otomasyon oranlarının çok yüksek hale gelmesi lazım. Montaj üretim hatları biraz daha manuel’dir. Biraz daha operatöre bağlıdır. Şu an bununla ilgili bir risk yok. Sadece biz kalite artırmaya yönelik yapıyoruz. İşsizlik gibi bir etkisi yok ama yaptığımız ürünü daha kaliteli nasıl yaparız, kalitesini artırmaya yönelik şu an çalışmalar.” (Ofis 3)

İnsan kaynakları biriminde çalışan katılımcılar süreç içerisinde iş gücünde bir değişimin olacağını kabul etmekte fakat bunun ne yönde olacağına dair farklı fikirlere sahiplerdir. Ofis 1, şu an için bir çalışan kaybı olmadığını ancak zamanla etkisini göstereceğini bunun da sadece kendi firmalarına ve sektörlerine özel olmayacağını birçok alanda olacağını ifade etmiş ve internet bankacılığı örneğini vermiştir. Bunun yanında veri madenciliği gibi yeni mesleklerin çıkmaya başladığını da vurgulamıştır. Ofis 5, Endüstri 4.0'ın dezavantajının olacağını ancak işten çıkarmaların mümkün mertebe olmayacağını düşündüğünü bunu da firmalarının çalışanlarını sürece adapte etmeye yönelik çalışmalarıyla açıklamıştır.

“Şu an için bahsettiğim gibi bir iş kaybı veya personel çalışanların kaybı yok. Robotlaştığımız alanlarda adam kazancı yaptığımız alanlarda diğer çalışanlarımız zaten diğer alanlarda çalışıyor. Ama bu bence kendi kararım, zamanla tabii ki bu yavaş yavaş etkisini göstermeye başlayacak. Ama sadece bizim şirkette değil... Bence bir 10 yılı bulur. Zaten artık veri madenciliği diye meslekler başladı farklı farklı meslekler türemeye başladı. Bugünün meslekleri belki yarın, bundan beş yıl önce bankacılık vardı. Şu an bankacılık meslekleri tamamen riskte. İnternet bankacılığı çıktıktan sonra kaç kişi gidiyor. Tamamen. Sadece bizim sektörümüzde değil birçok alanlarda. İnternet bankacılığı çıktı artık bankacılar sigortacılar çok büyük riskler yaşamaya başladılar yani.” (Ofis 1)

“Aslında sektör olarak biz çalışanlarımızı sürece adapte etmeye yönelik çok hızlıyız. Endüstri 4.0 aslında bizim şu an biliyorsunuz insansız araçlarımız var. Kendi kendine haberleşebilen. Dolayısıyla elbette dezavantajı olacaktır ama işten çıkarılma konusu mümkün derecede olmayacaktır diye düşünüyorum ben. O sürece çok hızlı bir şekilde adaptasyon sağlayacaktır. Şirketin yapısında çünkü o var.” (Ofis 5)

İnsan kaynakları biriminde çalışan iki katılımcı ise açık bir şekilde çalışan sayısının azalacağını ve yapay zeka, IoT ve makine öğrenmesi ile insanın üretimdeki payının ciddi anlamda azalacağını sürekli aynı işi yapan kişilerin otomasyonun ilerlemesiyle birlikte işsiz kalacağını düşündüklerini söylemişlerdir.

“Benim görüşüm dijitalleşmenin kaliteli bir şekilde uyum gösterdiğinde çalışan sayısı azalacaktır.” (Ofis 9)

“Yüksek etkisi olacak.. Yapay zeka, IOT ve makine öğrenmesi insanın üretimdeki payını ciddi anlamda azaltacak. Ayrıca bireysel bazda olmamakla beraber klişe ve sürekli aynı işi yapan kişilerin otomasyonun ilerlemesi ile işsiz kalacağını düşünüyorum.” (Ofis 8)

Bir başka insan kaynakları çalışanı katılımcı da yöneticilerinin çalışanlarına bu süreci birlikte yöneteceklerini, işin tanımının değişebileceğini başka bir yöne evrilebileceğini fakat korkulacak bir şey olmadığını ilettiklerini belirtmiştir. Devamında ise fabrikadaki işleyişe bir örnek vererek daha önce insanlar tarafından yapılan bir işin otomasyonla birlikte robotlara emanet edildiğini söylemiştir.

“Geçtiğimiz yıllarda genel müdürümüzün de fabrika müdürümüzün de bu anlamda açıklamaları olmuştu. Biz şeyi söylüyoruz, sizlerle birlikte bu süreci ilerleteceğiz. Sizin her zaman desteğinize ihtiyacımız var. Ama yaptığınız işin tanımı değişebilir başka bir

tarafa evrilebilir. Ama şu an için korkulacak bir şey olmadığına dair biz arkadaşlarımıza zaten sürekli iletişim halindeyiz... Ben eski bir fabrika çalışanı olarak geçmişteki tecrübelerime bakarak söylüyorum... tüm vardiyadaki arkadaşlarımızın aynı kalifikasyonda olması ve aynı kalitede aynı zamanlı işi çıkarmalıydı. Otomasyona geçen hatlarımızla birlikte aslında bu zaten bir PLC programına emanet. Biz robotlara istediğimiz süreci tanımladığımızda, dolayısıyla her vardiyada aynı kalitede işi alabiliyoruz. Bu tabii ki işin içerisine daha sıkı bakım, PLC ve robotlarımızı vs. daha iyi kontrol ederek düzenli bir şekilde bu kaliteyi yakalayabiliyoruz. PLC: Robotlarımızın bir panoları var. Her robotumuzun bir panosu vardır. Siz oraya o kodlamayı yaptıktan sonra istediğiniz şeyi robota yaptırabilirsiniz, kabaca. Dolayısıyla, bunların kontrolü, robotların bakımı gibi vs. konuları iyi yaparsanız kaliteli çıktı almaya devam edersiniz. Dolayısıyla bu bizi olumlu anlamda etkileyecek bence ileride de.” (Ofis 2)

Araştırma geliştirme biriminde çalışan katılımcı Endüstri 4.0 ile birlikte yeni iş gücünün, yeni iş alanlarının ve yeni iş kollarının ortaya çıkacağını düşündüklerini ifade etmiştir.

“Yeni iş gücü ortaya çıkarıyor, iş alanları çıkıyor.” (Ofis 6)

Genel bir değerlendirme yapılacak olunursa, katılımcıların çoğunluğunun sürecin ilerleyen dönemlerinde çalışan sayısında bir azalmanın olacağını düşündüğünü, fakat yeni işlerin ve iş alanlarının ortaya çıkacağına ve firmalarının bu konuda çalışanları işten çıkarmak yerine sürece adapte etme ve gerekirse bu yönde eğitimler verme şeklinde bir politikasına vurgu yaptığı görülmüştür. İnsan kaynaklarında çalışan iki katılımcı açık bir şekilde işsizliğin yaşanacağını söylerken, araştırma geliştirme ve yeni projeler birimlerinde çalışan iki katılımcı da işsizliğin yaşanmayacağı yeni iş alanlarının ortaya çıkacağını belirtmişlerdir.

4.9.1.7. Endüstri 4.0 ile birlikte ihtiyaç duyulacak ve değer kaybı yaşayacak nitelikler

Endüstri 4.0 ile birlikte ihtiyaç duyulacak ve değer kaybı yaşayacak nitelikler konusunda katılımcı görüşleri “Endüstri 4.0’ın tam olarak gerçekleşmesi ve yaygınlaşması durumunda departmanınızda/ biriminizde ihtiyaç duyulacak ve değer kaybı yaşanacak yetenekleri nasıl değerlendirirsiniz?” sorusu ile alınmıştır.

İnsan kaynaklarında çalışan katılımcılar güncel gelişmeleri takip eden, gelişime açık, robotik otomasyon, PLC, kontrol otomasyon gibi program dillerini bilen kişilerin ön plana çıkacağını belirterek, hem IT’de çalışan hem mühendislik anlamında yazılım dillerini bilen çalışanlara ihtiyaçlarının olduğunu ve kontrol otomasyon mühendisleri, elektrik elektronik mühendislerinin daha fazla ön planda olacağını vurgulamışlardır. Aynı şekilde mesleki teknik eğitim uzmanı olan katılımcı da PLC bilen, robot programlarını kullanabilen, adapte edebilen, seri üretim şartlarından anlayan, tasarımcı

ve robotlar üzerinde tasarım yapabilen yeni alanların oluşacağını dolayısıyla en çok bu alanların etkileneceğini dile getirmiştir.

“Tamamen teknolojiyle iç içe gelişime açık hızlı değişen sektörü yakından takip edebilen güncel sürekli kendini update eden yani sürekli kendini güncelleyen yeteneklere gelişmelere takip eden bir yetenekler.. (Ofis 1)

“Ben makine mühendisiyim mesela, ama şu an makine mühendisliği okuyor olsaydım yanına kesinlikle, az önce bahsettiğim gibi robotik otomasyon, PLC, kontrol otomasyon gibi birkaç program dilini öğrenebileceğim şeyler de katardım. Çünkü süreçler artık robotlaşıyor otomatikleşiyor. Dolayısıyla hem IT’deki arkadaşlara çok ihtiyacımız var hem mühendislik anlamında bu yazılım dilini bilen arkadaşlara çok ihtiyacımız var. Kontrol otomasyon mühendisleri, elektrik elektronik mühendisleri gibi. Ben ileriye dönük bu mesleklerin biraz daha popülaritesinin artacağını düşünüyorum.” (Ofis 2)

“Tasarımcı, tasarlayabilen işte robot üzerine, PLC bilen, robot programlarını kullanabilen, adapte edebilen, seri üretim şartlarından anlayabilen o anlamda yeni alanlar oluşacaktır. En etkilenecek alanlar da o alanlar olacaktır.” (Ofis 4)

Montaj biriminde çalışan katılımcı bu süreçte açık bir şekilde yazılım, otomasyon ve elektrik elektronik bilen kişilere ihtiyaç duyulacağını ve bu alanın genişleyeceğini ancak bir kısım yine mekanik bilen kişiye de ihtiyaç olacağını bir deneyimiyle anlatmıştır.

“Çok net, yazılım bilen elemanlara ihtiyaç duyulacak. Otomasyon bilen elemanlara ihtiyacımız olacak. Bir kısım yine mekanik bilen insanlara ihtiyaç duyulacağını düşünüyorum. Çünkü uluslararası bir konferansa katılmıştım, yine benzer bir konuyla ilgili. Orada şey söylemişti mekanikçi birisi, şu an robotlar var robotun bir videosunu gösterdiler. Mükemmel yazılım çok güzel. Ama robot hareket ederken oturur gibi hareket ediyor. Yani eklemleri bizim yürüttüğümüz gibi mükemmel değil. Aslında bizim hala biraz o klasik mekanikçilere vs.lere ihtiyacımız var. O yüzden dediğim gibi bir kısmı yine klasik şekilde kalacak. Çünkü o insanlara da ihtiyacımız var. Ama diğer taraftan otomasyon bilenlere, elektrik elektronik bilenlere, yazılım bilenlere ihtiyaç doğacak. O alanlar biraz daha genişleyecek.” (Ofis 3)

Yeni yetkinliklerin, yeni becerilerin ortaya çıkacağını bunların da yazılıma yönelen, datalara hakim olan ve kodlama yapabilen insanlara ihtiyaç duyulacağını dile getiren insan kaynakları birimi katılımcısı kodlama yazmayı bilmeyen kişilerin çoğunun sürecin dışında kalacağını ve çoğu mesleğin ortadan kalkacağını belirtmiştir. Bir diğer insan kaynakları birimi katılımcısı belirli ve sürekli aynı işleri yapmayı gerektiren niteliklerin ortadan kalkacağını tamamen otomatize olacağını ifade etmiştir.

“Neticede kodlama yazmayı bilmeyen insanların çoğu gidecek diye düşünüyorum. Bu yetenekler kaybolacak. Yeni yetkinlikler ortaya çıkacak yeni beceriler ortaya çıkacak. Türkiye’deki yeterlilik çerçevesi değişecek, öyle söyleyeyim. Çoğu meslekler gidecek zaten. Yani yazılıma daha yönelen o datalara hakim olan kodlama yapabilen insanlara ihtiyaç duyulacak. Mekatronik dediğimiz olay aslında gündemde tutulacak.” (Ofis 5)

“Özellikle belirli ve sürekli aynı operasyonları yapan rollerin ortadan kalkacağı ve komple otomatize olacağı bir durum.” (Ofis 8)

Malzeme planlama ve lojistik birimi çalışan katılımcı sistem ve yazılım alanında kişilere ihtiyaç duyulacağını söyleyerek, işin artık programlamaya ve algoritma

kurmaya, yazılımı geliştirmeye dayandığını ve endüstri mühendisliği ve makine mühendisliğinden yazılım ve sistem mühendisliği tarafına geçeceğini belirtmiştir. Ayrıca diğer katılımcılardan farklı bir bakış açısıyla bu alanlarda çalışan insanların motivasyonlarını artıracak motivasyon birimleri ve eğlence adı altında birimlerin kurulabileceğini ve sosyal haklarını ön planda tutan farklı meslek alanlarının çıkabileceğini eklemiştir.

“Benim tahminim, bir sistem ve yazılım yönü daha ağırlıklı olan kişilere ihtiyaç duyabileceğimiz muhtemelen. Çünkü artık iş programlamaya algoritma kurmaya yazılımı geliştirmeye dayanıyor bir de bunun yanı sıra bunları yapan insanların motivasyonunu artıracak ya da motivasyonunu ayakta tutabilecek bir motivasyon birimleri ya da ne bileyim bununla ilgili onların sosyal haklarını daha ön planda tutan farklı meslek alanları çıkacaktır, psikolojik danışma ve rehabilitasyon gibi bir şey ama tam adını koyamıyorum ya da entertainment eğlence adı altında bir birim de kurulabilir. Bilmiyorum ne olacağını ama olacaktır. İş daha çok endüstri mühendisliğinden ya da makine mühendisliğinden kayıp bana göre artık yazılım ve sistem mühendisliği tarafına geçecektir.” (Ofis 7)

Genel olarak katılımcıların vurgusu iletişim, işbirliği, problem çözme yeteneği ve yazılım, tasarım, otomasyon, data analizi, kodlama gibi alanlarda çalışabilecek niteliklerin ön plana çıkacağını, değer kaybı yaşayacak niteliklerin de bu alanlarda kullanılamayacak olan nitelikler olacağını belirtmişlerdir. Ancak insan yerine teknolojinin kullanılamayacağı alanların da kısmen de olsa devam edeceğini belirten katılımcılar da olmuştur.

4.9.1.8. Endüstri 4.0 uygulamalarının sonuçlarının görünürlüğü

Endüstri 4.0 uygulamalarının sonuçlarının görünürlüğü ile ilgili görüşleri sorulan katılımcılara “Endüstri 4.0 uygulamasının sonuçlarının ne zaman görünür olacağı konusundaki değerlendirmeniz nedir?” sorusu yöneltilmiştir. Katılımcılardan mesleki teknik eğitim uzmanı Endüstri 4.0 uygulamalarının sonuçlarını hali hazırda gördüklerini söylerken, malzeme planlama ve lojistik birimi çalışan katılımcı da şu an içinde olduklarını ve sonuçları zaten gördüklerini söylemiş ancak en üst noktaya geleceği tarih olarak 2035 ve 2040 yıllarını gördüğünü belirtmiştir.

“Biz görüyoruz zaten.” (Ofis 4)

“Şu an içindeyiz, zaten görülüyor ama bence bunun artık top seviyelere geldiği nokta, kişisel görüşümdür, 2035 2040 araları gibi bir şeydir şu an. Bu Türkiye için konuştum, ama artık teknoloji o kadar hızlı geliyor ki aramızda bir zaman kavramı kalmadı bunu dünya için diye genelledebiliriz bence. Yani Endüstri 4’ten kastım artık o, bunlar artık günümüze çok hızlıca girdi ve farkında değiliz ama, artık o sürücüsüz araçlar uçan arabaları konuştuğumuz dönemler ben oraları söylüyorum benim için öyle, tahminim.” (Ofis 7)

Sonuçların görünürlüğünü şirketlerin performans ve teknolojiye yaklaşımıyla açıklayan katılımcılardan Ofis 2, şirketlerin teknoloji uygulama hızlarının önemli

olduğunu kendi firmalarının Endüstri 4.0’a hızlıca giriş yaptığını ve çıktılarını almaya başladıklarını dile getirmiştir. Katılımcı Ofis 3 de, firmalarında sonuçları yavaş yavaş görmeye başladıklarını ancak sonuçları görmenin ya da Endüstri 4.0 boyutuna gelmenin her firma için aynı oranda olmayacağını, bunu da firmaların kapasite ve bütçelerinin farklı oluşuna bağlamıştır. Kendi firmaları açısından şu anda Endüstri 3,5 seviyesinde olduklarını düşündüğünü Endüstri 4.0 seviyesine ise en az bir on sene sonra gelebileceğini belirtmiştir.

“Bu firmaların hızına bağlı, biz mesela Endüstri 4.0’a hızlıca giriş yapan bir şirket olarak bunun çıktılarını almaya başladık. O yüzden biraz şirketlerin hızıyla alakalı. Ne kadar çabuk bu alana destek, bu alana yönelirlerse faaliyetlerine eklerlerse stratejilerinden biri olursa bence o kadar çabuk sonuçlarını meyvelerini toplamaya başlarlar bence.” (Ofis 2)

“Şu an aslında yavaş yavaş görmeye başladık. Ama tamamen görmek ya da o Endüstri 4.0 boyutuna gelmek bence her şirketin aynı oranda olmayacak. Çünkü her şirketin kapasitesi bütçesi vs.si aynı değil. Şu an benim istediğim yatırımı, Endüstri 4.0’ı ben çok rahat yapabiliyorken daha küçük ölçekli bir firma yapamıyor olabilir. Ya da birileri benden daha hızlı daha kolay yapıyor olabilir. Kendi şirketim için söylüyorum, minimum 10 sene, 10 sene sonra o 4.0 mertebesine geleceğini düşünüyorum. Şu anda 3,5 mertebesinde falan, benim gördüğüm.” (Ofis 3)

Katılımcılardan ikisi uygulama sonuçlarının beş yıl içerisinde görünür olacağını söylemiş ve Ofis 1 aslında farkında olmadan herkesin bir şekilde sürecin içerisinde olduğunu internetten alışveriş yapmak ve internet bankacılığının kullanılması ile de durumu örneklendirmiştir.

“Orta vadede, 5 yıl içerisinde görünür olacaktır.” (Ofis 8)

“5 yıl içerisinde bence yavaş yavaş görülmeye başlanacak diye düşünüyorum. Aslına bakarsak ülkemizde ben insanlar farkına varmadan yavaş yavaş uygulamaya başladıklarını düşünüyorum. Fark etmiyorlar yapıyorlar yaşıyorlar.. Mesela örnek veriyorum, internetten alışveriş yapmak bile bence insanların bir E40 gittikçe teknolojiye ayak uydurmaya başlıyorlar... İnternet bankacılığı var mıydı? Yoktu birçoğu, aslında bizim toplumumuz farkına varmadan bir şeyin içerisinde ilerliyorlar ama farkında değiller. Bunları yaşamaya başladılar bile.” (Ofis 1)

Katılımcılar genel olarak sürecin içinde olduklarını ve sonuçların yavaş yavaş görünür olduğunu ifade etmişlerdir. Sonuçların tam olarak görülebileceği zamana yönelik görüşlerin ise kişiden kişiye çok değiştiği görülmüştür.

4.9.1.9. Türkiye’nin endüstri 4.0 ile ilişkisi

Katılımcılara Türkiye’nin Endüstri 4.0 ile ilişkisi “Türkiye’nin Endüstri 4.0 Konumu ve Potansiyeli” ve “Endüstri 4.0 ve Türkiye’nin Geleceği” başlıkları altında ele alınacaktır.

4.9.1.9.1. Türkiye'nin endüstri 4.0 konumu ve potansiyeli

Türkiye'nin Endüstri 4.0 konumu ve potansiyeliyle ilgili katılımcılara “Türkiye'nin Endüstri 4.0 konumunu ve potansiyelini nasıl değerlendiriyorsunuz?” sorusu yöneltilmiştir. Katılımcıların bir kısmı özellikle eğitim konusuna dikkat çekmiş ve ülkenin konumunu ve potansiyelini bu açıdan değerlendirmişlerdir.

İnsan kaynakları departmanında eğitim planlama ve stajyer öğrenci yönetim sorumlusu olan katılımcı Türkiye'nin gelişmiş ülkelere göre çok geride kaldığını, Endüstri 4.0'ın aslında mesleki eğitim olduğunu ve mesleki eğitime de yeterli önemin verilmediğini vurgulamıştır. Mesleki eğitim yetersizliği konusunu firmalarında çalışan alımı yapılan süreçlerde yaşadığı deneyimlerle örnekendirerek bu noktada eğitimcilerin de bu konuda yetersiz kaldığını eklemiştir. Eğitim verilen okulların ve eğitim imkanlarının genişletilmesi gerektiği ve eğitimlerin özellikle de mesleki eğitimlerin ilgili sektörlerle işletmelerle birlikte hareket edilerek teorik derslerin işletmelerde uygulamalı olarak görülmesi gerektiğine vurgu yapmıştır. Öğitmenlerle birlikte eğitim sisteminin güncellenmesi gerektiğine ve öğretmenlerin de güncel teknolojiyle tanışması gerekliliğine dikkat çekmiştir.

“Gelişmiş ülkelere göre oldukça gerideyiz. Yani daha teknolojik alanlar var. Az önce de bahsetmiştim. E50'ı konuşurken biz daha E40'ı daha yeni konuşmaya başladık. Ben geride kaldığımı düşünüyorum... Endüstri 4.0 bence mesleki eğitimidir. Kişilerin kendilerini geliştirmesi gerekiyor. Farkındalığının yükselmesi gerekiyor. Mesleki eğitime verilen bir önem yok. Ülke olarak mesleki eğitime bir şekilde önem vermiyoruz. O yüzden örnek veriyorum ben eleman alımı yapıyoruz. Binlerce elemanın içerisinde mesleğiyle uyuşan mezun olan çalışan 1000 kişi alıyorsak 100 kişi belki. Yani 900 kişisini tekrardan meslek yüksekokulu olmasına rağmen bir montajcı bir kaynakçı bulamıyorsunuz. Toplum bunun farkında değil yani. Önemi ne kadar önemli olduğu bence belirtilmeli. Birilerinin, bizlerin bir yerlerden dokunması gerekiyor kabul ediyorum ama bence devlet olarak ülke olarak mesleki eğitime çok fazla önem verip oraya yönelmesi gerekiyor. Mesleki eğitimde öğretmenlerin de kesinlikle bence güncel teknolojiyle tanışması gerekiyor, okulların eğitim verilen okulların eğitim imkanlarının genişletilmesi gerekiyor. Benim kendi düşüncem bu, eğitimlerin özellikle de mesleki eğitimlerin sektörler bir sürü sektör var işletmelerle beraber içerisinde olması gerekiyor... Çünkü mesleki eğitim nedir, uygulama ile iç içe.. Okul teorik derslerle uygulamalı derslerin örtüştüğü, okulda öğrendikleri teorik derslerin işletmelerde uygulamalı olarak görülmesi gerektiğini düşünüyorum. Her alandaki her sektördeki... Öğitmenlerle birlikte bence eğitim sisteminin tamamen güncellenmesi gerekiyor.” (Ofis 1)

Eğitim konusuna değinen bir diğer katılımcı da malzeme planlama ve lojistik biriminde çalışan katılımcı olmuştur. Genç nüfusun Türkiye'nin itici gücü olduğunu ancak bu nüfusun nasıl değerlendirildiğinin önemli olan olduğunu vurgulayarak bu noktada eğitimin öncelikli alan olduğunu ifade etmiştir. Ülkenin eğitim alanında çok iyi yoğunlaşması gerektiğini ve eğitim alanının ülkenin çok büyük bir eksiği olduğunu

belirterek, ancak bu eksiği giderdiği zaman genç nüfusunu potansiyele çevirebileceğine dikkat çekmiştir. Katılımcı, ülkenin Endüstri 4.0 konumunu iyi bir noktada olarak değerlendirmiş ve hem ülkenin hem de şirketlerin farkındalığının yüksek olduğunu belirtmiştir.

“Şüphesiz bir Amerika gibi değil tabi ama bence kötü de değil, iyi bir noktadayız. Daha iyisi olabilir miydi, olurdu. Ama bence 60’lardaki 70’lerdeki Türkiye tabi ki yok, tabi ki değiştik biz de ama şu anda ben Türkiye’nin buna bakışını bunun için girdiği yolu, hem kurumsal devlet olarak hem şirketler olarak farkındalığı yüksek olarak görüyorum. Ne yaptı ne etti, bu istatistiğe dayalı bir çalışma olurdu ama bir farkındalık var bu anlamda bir çalışma var... Genç nüfusumuz kesinlikle bizim itici gücümüz ama genç nüfusun nasıl değerlendirildiği önemli. Bence içi boş kafalarla dolu bir genç nüfus hiçbir şey yapamayacaktır. Burada da eğitim öncelikli daha alan olarak karşımıza çıkıyor. Türkiye’nin bence eğitim alanında çok iyi yoğunlaşması lazım bu çok büyük bir eksiği ban göre, bunu yaptığı vakit o genç nüfusu potansiyele çevirebilecektir.” (Ofis 7)

Montaj biriminde çalışan katılımcı Türkiye’nin Endüstri 4.0 konusunda istekli olduğunu ve yatırım yapmak istediğini, ancak dış etkenlerden çok hızlı etkilendiği ve ekonomik hassasiyeti yüksek olduğu için zorlandığını ifade etmiştir. Bir başka ifadeyle, katılımcı ülkenin bir potansiyeli olduğunu ancak uygulama noktasında ekonomik anlamda zorlandığını vurgulamıştır.

“Türkiye, aslında bu konuda hevesli bir ülke. Ama ben birazcık şeyden çekiniyorum, ülke ekonomisi vs. durumlardan çok etkileniyor. Bizim ülkemiz biraz hassas bir ülke, Euro’ya aldık Euro yükseldi yatırımları durdurun dediğimiz anda şirket çok olumsuz etkileniyor, otomotiv sektörü de böyle. Bizzat pazarın etkilendiğini bildiğim için söylüyorum, benim iki sene önce ürettiğim araç sayısı bugün ürettiğim araç sayısı birbirinden farklı. Daha az ürettiğim için daha az para kazanıyorum, daha az para kazandığım için yatırımlarım düşüyor. Aslında birazcık yavaşlatıyor. Ülke dediğim gibi bu konuda hevesli, yatırım yapmak istiyor. Bu konuda çalışmak istiyor, ama diğer taraftan da dış etkenlerden vs.den çok etkileniyor. İsteddiği hızda olmasa da ilerleyecektir diye düşünüyorum ülke de. Potansiyeli var ama ekonomik olarak zorlanıyor.” (Ofis 3)

Bir başka insan kaynakları çalışanı katılımcı Türkiye’nin süreçleri çok hızlı aldığını ve benimsediğini ancak uygulama noktasında sorun yaşadığını dile getirmiştir. Özel sektörün çok kısa sürede adaptasyon sağlayıp büyük ülkeler arasında yer alabileceğini hatta ilk beşte ve onda olabileceğini, ancak bunu yapabilecek ortamın ve bunun için gerekli bütçenin oluşturulması gerektiğini ve ülkenin şu anki en büyük sorunun da bu olduğunu vurgulamıştır.

“Aslında dünyaya bakmak lazım Türkiye’den önce. Dedim ya bizim ülkemizde şöyle bir sıkıntı var, yurtdışında da yaşamış biri olarak, kervan yolda düzülür muhabbeti var ya. Süreçleri çok hızlı alıyoruz, çok çabuk benimsiyoruz. Ama uygulama noktasında, Nasıl sorusunun cevabını veremiyoruz. Herkes diyor ki yapacağız. Ama nasıl? Nasıl yapacağız? İşte o nasıl sorusu elimizi kolumuzu bağlayan bir soru. Türkiye bu noktada bence otomotiv alanında, diğer tarafı bilemiyorum, devlet nasıl bir gözle bakıyor bu olaya. Ama özel sektör çok kısa sürede adaptasyon sağlayıp bence dünyada çok büyük ülkeler arasında yer alabilir, ilk onda ilk on beşte yer alabiliriz. Çünkü biz toplum olarak hakikaten bir Amerika’nın vatandaşı gibi değiliz, biz daha çok benimseyen daha çabuk

alabilen insanlarız. Ama işte o ortamın oluşturulması lazım, o bütçenin oluşturulması lazım. Onlar da ülkemizin şu an en büyük sıkıntısı.” (Ofis 5)

Türkiye’nin kesinlikle bir potansiyelinin olduğunu ifade eden katılımcı yapılacak olanın her şeyden önce bir yatırım olması sebebiyle şirketlerin bir akım şeklinde Endüstri 4.0’a yönelmeleri için bir zorunluluğun olması gerektiğine dikkat çekmiştir. Bir başka katılımcı firmalar özelinde önemli gelişmeler olduğunu, ülke özelinde de çağı yakalamak adına ciddi adımlar ve yatırımlar olduğunu ifade etmiştir. İnsan kaynakları biriminde çalışan bir katılımcı da ülkenin konum olarak Endüstri 4.0’ın çok gerisinde olduğunu fakat potansiyelinin çok yüksek olduğunu belirtmiştir.

“Potansiyel kesinlikle var. Bazı zorunluluklar olmalı ki şirketler de mecburen bir akım halinde oraya doğru yönelmeli ve kullanmalı bunu. Her şeyden önce de bir yatırım sonuça.” (Ofis 6)

“Mesela firmalar özeline incek olursak bu anlamda önemli gelişmeler var. Türkiye özelinde bakacak olursak atılan ciddi adımlar var, çağı yakalamak adına ciddi yatırımlar var. Çünkü zaten artık bu gerekiyor.” (Ofis 2)

“Konum olarak oldukça gerisinde. Fakat potansiyeli çok yüksek.” (Ofis 8)

Katılımcıların özellikle vurgu yaptığı noktalar, ülkenin mevcut potansiyelini kullanabilmesi için eğitim sisteminde gerekli düzenlemeleri yapması gerektiği ve teknoloji yatırımları için mutlaka kaynak ayrılması gerektiği şeklinde özetlenebilir.

4.9.1.9.2. Endüstri 4.0 ve Türkiye’nin geleceği

Endüstri 4.0 ve Türkiye’nin geleceği potansiyeliyle ilgili katılımcılara “Türkiye’nin Endüstri 4.0 ve geleceği için atması gereken adımlar hakkında nasıl bir değerlendirme yaparsınız?” sorusu yöneltilmiştir. Katılımcılardan insan kaynakları stajyer öğrenci yönetim sorumlusu özellikle mesleki eğitimin önemine ve eğitim sisteminde dönüşüme gidilmesi gerektiğine vurgu yapmıştır.

“Bence kesinlikle mesleki eğitime yönelmesi gerektiğini düşünüyorum, öncelik vermesi gerektiğini düşünüyorum. İnsanların bence kesinlikle sayısal ya da sözel zekaları yani kültürel zekaları önemli ama bence yetkinliklerinin de ön plana çıkartılabileceği bir eğitim sistemleri uygulamaları gerekiyor.” (Ofis 1)

Kişilerin işe alım süreçlerinde fark yaratabilmeleri için kendilerini güncel gelişmelerle ilgili geliştirmeleri gerektiğini vurgulayan insan kaynakları birimi çalışanı katılımcı üniversitelerde görerek öğrenmenin çok önemli olduğunu, ülkemizde üniversitelerde genelde teorik eğitim olduğunu uygulama yapmak için alanların olduğunu fakat öğrenci sayısı ile uyumlu olmadığını ve yeterli derece bu imkanlardan yararlanılamadığını kendi deneyimleriyle anlatmıştır. Bu noktada üniversitelerin daha

fazla uygulamaya yönelik çalışmalar yaparak öğrencileri iş hayatına hazırlanmaları gerektiğini vurgulamıştır.

“Ben şeyi savunanlardanım aslında, her birey bir kere kendisini geliştirmeli. Çünkü mesela staj sürecinde de biz birçok öğrencimizle konuşuyoruz konferanslara gidiyoruz, işe alımda da keza öyle. Ama bunun sonunda sistemden bir excel listesi çektiğimizde adayların kendilerinden bağımsız olarak bizim orada aradığımız belirli başlı temel kriterler var, ki o adaylarla beraber yürüyebilelim. O yüzden adayların yeni nesilde şirketlerin fark edebilmesi adına öncelikle kendilerini geliştiriyor olmaları lazım. Bunun için de aslında birçok platform var. En basitinden elimizdeki cep telefonlarıyla” linkedin’e artık ulaşabiliyoruz. Youtube’dan “TedX” konuşmalarını dinleyebiliyoruz. Hiçbir şey yapamıyorsak bile bunlarla dünya nereye gidiyor bunu görebiliriz. Onun dışında çok cüzi miktarlarda online eğitim platformları var. Bu eğitim platformlarından üniversite öğrencilerimiz eğitimler alarak kendilerini öğrencilik yıllarında geliştirmeye başlayabilirler ki o iş ya da staj arama dönemine geldiğinde en azından diğer adaylara göre bir tık böyle farkındalık oluşturabilsinler, bir tık daha öne çıkabilsinler. Çünkü gerçekten gün sonunda biz o exceli açtığımızda ilk baktığımız şeyler doğal olarak ilk değerlendirme kriterleri oluyor ve o kriterlerimize uyan adaylara biz yöneliyoruz doğal olarak. O yüzden mümkün olduğu kadar kendilerini geliştirsinler. Türkiye nereye gidiyor, dünya nereye gidiyor? Literatürü gelişmeleri takip etsinler ki sonrasında zaten bence çok da zor bir hayat onları beklemiyor... Eğitim anlamında, ben teknik üniversite mezunuyum, özellikle üniversitelerde görerek öğrenmek çok önemli olduğunu düşünüyorum. Çünkü biz genelde sınıflarda teorik eğitimler alıyoruz ve bu noktada kalıyor. Ama işe başladığımız zaman burada öğreniyoruz, işyerinde öğreniyoruz birçok şeyi. Dolayısıyla bence üniversiteler biraz daha iş hayatına hazırlamalı öğrencileri, biraz daha görerek. Çünkü evet laboratuvarlarımız var ama laboratuvarlarımız oldukça kısıtlı. Ben üniversite zamanını hatırlıyorum laboratuvara girebildiğim zaman sayısı çok kısıtlıydı. Çünkü zaten bölüm bir dönem için 600 kişiydik. O yüzden deney yapalım, görerek öğrenelim ya da bir motoru parçalayalım görelim vs. gibi şeyleri her zaman imkanımız olmuyordu. Ben biraz bundan yanayım, yani öğrencileri pratiğe biraz hazırlamalılar üniversiteler özellikle.” (Ofis 2)

Endüstri 4.0 ve Türkiye’nin geleceği için üniversitelerin rolüne değinen bir başka katılımcı da montaj biriminde çalışan katılımcı olmuştur. Teknik eleman ihtiyaçları noktasında kendilerine yardımcı olabilecek yerlerin üniversiteler ve üniversitelerdeki bölümler, bölümlerdeki eğitim kalitesi ve yapılan ar-ge çalışmaları olduğunu ifade etmiştir. Bu noktada şirketlerle üniversitelerin ar-ge çalışmalarının işbirliğinin artması gerektiğini belirtmiştir. Ancak ekonominin de bu sürecin çok önemli bir kısmını oluşturduğunu, bunun için de dış etkenlere karşı hassasiyetin azaltılması gerektiği ve kendimizin üretmesi gerektiğine vurgu yapmıştır.

“Ben açıkçası şöyle söylüyorum, duyarlılık anlamında seminerler vs.ler yapılıyor, belki onun sayısı artırılabilir. Diğer anlamda teknik bir elemana personele bizim ihtiyacımız var. Bu konuda bize en çok yardımcı olacak yerler aslında üniversiteler. Üniversitedeki hem bölümler hem bölümlerdeki eğitim kalitesi hem de yapılan ar-ge çalışmaları. Şirketlerdeki ar-ge çalışmalarıyla üniversitelerin işbirliğinin artması gerekiyor. Diğer taraftan da ekonomi kısmı var. Ekonomi bu işin maalesef çok önemli ayaklarından bir tanesi. Bunun için de tek boşluk sadece endüstrimiz için değil, bizim kendimiz üretiyor olmamız lazım. Eğer ne zaman ki biz yapabiliyor olursak ne zaman ki bu dış etkenlerden vs.lerden etkilenmiyor hale gelirsek bizim hızlanmamız sadece bizim elimizde olacak.” (Ofis 3)

Mesleki teknik eğitim uzmanı olan katılımcı bütün işletmelerde teknolojiyi özendiren çalışmaların yapılmasına, bu yönde teşviklerin verilmesine ve bu süreçte özendirilmenin ve desteklemenin önemli olduğuna dikkat çekmiş ve eğitimin de sürecin bir parçası olduğunu belirtmiştir.

“... Bu tabi teşvik edilmeli, insanlar akıllı teknolojileri boş zamanlarında oyun oynayarak değil, bu anlamda işler yaptırarak, okullar olsun diğer bütün işletmelerde olsun bu anlamda çalışmalar yapılmalı, özendirilmeli teşvik edilmeli diye düşünüyorum. Teşvikle olacak bir iş, öbür türlü, dediğim gibi patron kârını gördüğü zaman daha çok yönlendiriyor, tabi insanların da bunun çıktısını bir an önce görmesi gerekiyor. Örneğin Endüstri 4.0’a direkt örnek değildir ama bir e-devlet uygulaması ülke açısından da çok kolay çok iyi, o anlamda çıktısını görüyor. Artık sağa sola gitmek yerine en basitinden nüfus kayıt örneğini kendisi alabiliyor. Tabii bunları hissedilebilir yapmak gerekiyor, hissettikçe insan yaşadıkça bazı şeyleri alır ya öğrenir ya daha çok heveslenir, onları o hale getirmek gerekiyor. Onu nasıl yaparız, nasıl yapılabilir tabi çeşitli yolları var, bir tuşla bir işlemi yapmak gibi ne bileyim. Aslında içindeyiz ama onu nasıl hissettirebiliriz insanlara onu düşünmek lazım... Nasıl yaparız, tabi eğitimle yaparız yine bunu. Destek işletmelerde destekle olabilir. O destekleri de açıkçası biz görüyoruz yani. Ben şahsen işletmemde de görüyorum... (Ofis 4)

Türkiye’nin endüstri 4.0 açısından geleceği konusunda insan kaynakları biriminden bir katılımcı araştırma ve geliştirmenin önemine değinerek, Milli Eğitim Bakanlığı’nın ve YÖK’ün daha fazla bu alanda çalışması gerektiğini vurgulamıştır. Mesleki Yeterlilik Kurumu, MEB ve YÖK’ün birbirinden bağımsız çalıştıklarını, İŞKUR’un da bu üçlüye dâhil edilerek bir çalışma yapmaları gerektiğini ve mesleki eğitimin dijitalleştirilebileceğini dile getirmiştir. Ayrıca Türkiye’deki kurumları çalışmalarını yapış şekillerinden dolayı eleştirmiş ve yeterli ön hazırlık yapılmadan çalışmalara başlanıldığını belirtmiştir.

“Ar-ge ve bence, ama şimdi yapıyor bunu zaten Milli Eğitim. YÖK’ün de daha bu yönde çalışması lazım. Aynı zamanda mesleki yeterlilik, MYK’nın da bir ortak.. Zaten bunların üçünün birbirinden habersiz çalışmaları çok fazla. Ülkemizde İŞKUR, Mesleki Yeterlilik Kurumu, Milli Eğitim ve YÖK’ün bir arada bir connection yapması lazım. Bunu yapamıyorlar. Sebebini söyleyeyim, bizde hep çıkar ilişkileri göz önünde olduğu için Milli Eğitim MYK’nın aldığı kararları göz önüne almıyor, MYK’nın aldığı kararlar Milli Eğitim’i çok iplemiyor. Bunlardan bir tanesi mesleki eğitim mesela, bunu daha çok dijitalleştirilebilirsin. Bir karar alınıyor ama nasıl sorusunun cevabı bizde kervan yolda düzülür hesabı. Başlıyorlar, hata gördü düzelt. Ama bizim buradaki mesela özellikle şirkette bir iş yapılmadan önce, öncelikle bütün süreçler gözden geçirilir. Yani hatta gelmeden önce parçalarda bütün arızalar ve olumsuzluklar göz önüne alınır. Ondan sonra sifıra indirilmeye çalışılır, minimize edilir. Bundan sonrasında zaten süreç başlar. Ama bizim malum Türkiye’nin böyle bir bakış açısı yok. Bence bunun oluşturulması lazım. Yani öncelikle bir ön hazırlığın çalışılması lazım. Nasıl sorusuna cevap vermek lazım, ondan sonra start up’ı vermek lazım.” (Ofis 5)

Malzeme planlama ve lojistik çalışanı olan katılımcı da teknolojik çalışmaların yapıldığını fakat alt yapı çalışmalarının ve ileride karşılaşılabilecek sorunlarla ilgili çalışmaların yetersizliğini örnekendirerek eleştirmiştir. Bu açıdan Türkiye’nin daha çok yolu olduğunu dile getirmiştir.

“Artık farklı alanlara yönelmemiz gerekiyor. Baktığınızda artık elektrikli araçlar üretiyoruz. Bunlar ilerleyen süreçlerde seri üretime geçtiği vakit bunların alt yapısı şu an ülkemizde hazır değil. Şöyle hazır değil, seri üretime geçen elektrikli araçları siz bu yollarda kullanamazsınız. Şundan dolayı kullanamazsınız yolların yapısıyla alakalı değil. Sizin bunları şarj edecek bir elektrik santraliniz yok. Acilen bu alt yapı kurulmalı, belki her yıl bir nükleer santral yapılmalı elektrik santrali, bu bir gereklilik. Çevresel açıdan ne olur hiçbir fikrim yok ama şöyle düşünelim ben giriyorum bir petrole şu an aracımı doldurmak için ne yapıyorum bir buçuk dakikada falan depomu dolduruyorum. Ama elektrikli araçlar girdiği zaman, diyelim o tesisi kurdunuz onun deposunun dolması kaç saat sürecek bu da bir handicap bunu da önüne geçilmesi lazım. O pil teknolojisinin çok daha yüksek seviyelere çıkarılması lazım vs. bizim yolumuz uzun biraz, ben öyle görüyorum.” (Ofis 7)

Katılımcılar Endüstri 4.0 ve Türkiye’nin geleceği konusunda özellikle eğitime ve eğitim konusunda da özel sektör ve devlet kurumlarının işbirliğiyle ilerlemek gerektiğine vurgu yapmıştır.

4.9.1.10. Geleceğe ve endüstri 5.0’a yönelik görüşler

Katılımcılara geleceğe ve bir sonraki aşama olacak olan Endüstri 5.0’a yönelik görüşlerine “Endüstri 5.0 ile ilgili ne düşünüyorsunuz?” sorusu eşliğinde başvuruldu. Katılımcılardan insan kaynaklarında çalışan katılımcı henüz Endüstri 4.0’ın dahi getirilemediğini, Endüstri 5.0’da teknolojinin sadece endüstride kalmayıp evlere kadar insanların özel hayatına kadar yansıtacağını ifade etmiştir.

“Biz 4.0’ı dahi getiremedik ki Endüstri 5.0’ı konuşmak ne kadar doğru olur. Çocukluğumuzdaki Jetgiller diyorum ben, Endüstri 5.0’a ben Jetgiller’i inşallah biz burada gerçek hayata sunacağız diye düşünüyorum yani. Endüstri 5.0 bence tamamen endüstri değil de evlere kadar yansıtacağını düşünüyorum. İnsanların özel yaşantısına kadar her şeyine kadar.” (Ofis 1)

Mekanik sistemlerden ve buhar makinelerinden şu anda büyük dataya gelindiğini belirten katılımcı bundan sonra da otomasyonla ve bulut sistemle ilgili bir şeyler olabileceğini ve onların biraz daha genişletilmiş hali olabileceğini düşündüğünü söylemiştir. Bir diğer katılımcı sürecin gelişeceğini önümüzdeki dönemlerde çok daha farklı şeyler konuşulacağını, ancak önemli olanın süreçlerde öncü olmak olduğunu belirtmiştir.

“Sesli düşünmeye çalışıyorum. Şu an mekanik sistemlerden buhar makinelerinden vs.lerinden biz şeylere geldik işte bu büyük data vs. oraya geldik. Bundan sonra ne olur, otomasyonla ilgili bir şeyler olur yine, ama şu anda da otomasyon var. Yine bulut üzerinden benzer bir şey ile gider diye düşünüyorum açıkçası, onun biraz daha genişletilmiş hali olabilir. Otomasyonla bu ikisinin arasında gideceğini düşünüyorum.” (Ofis 3)

“Bu süreç gelecek tabii doğal olarak. Endüstri 4.0, Endüstri 5.0. Şimdi IOT konuşuyoruz mesela, önümüzdeki dönemlerde bambaşka şeyler belki konuşacağız. Çünkü bu zaten ilk başladığında Endüstri 1.0’la başladı. Biz buralara kadar geldik. O yüzden işte önemli olan bence, bu süreçler ortaya çıktığında ilk öncüleri olabilmek. Çünkü bir tabir vardır ya, çeşmenin başında ilk akarken diye. İlk öncüleri olabildiğin sürece ne kadar çok sen kendi süreçlerini onlara implemente edersen bence o kadar çabuk

ipi göğüslerin gibi geliyor. O yüzden biz de mesela daha iyi ne yapabiliriz, süreçlerimizi daha iyi nasıl hem yalın hale getirebiliriz hem teknolojik hale getirebiliriz diye sürekli ekipler olarak bir kafa yorma halindeyiz.” (Ofis 2)

Endüstri 5.0 için sözün bittiği yer diyen katılımcı kendi fabrikalarında çalışan sayısının on bin kişiden bir kişiye düşeceklerini ve sanayi sektöründe çalışan sayılarının ciddi anlamda azalacağını ifade etmiştir. Bir diğer katılımcı Endüstri 5.0 olursa bir sonraki aşamanın tamamen insan odaklı bir yaklaşımda olacağını, dijitalleşmeye odaklanmayla sanal bir dünyaya geçileceğini bunun da kişilerin insana olan yönlerini eksilteceğini ve bu noktadan sonra da insanları merkeze alan bir devrimin gerçekleşeceğini düşündüğünü dile getirmiştir.

“Sözün bitti yer derim artık. O zaman herhalde bizim fabrikada 10 bin kişiden bir kişiye düşeriz diye düşünüyorum. Bayağı bir sayımız azalabilir yani. Sanayide bir azalma olur, herhalde müşteri telefon ettiği anda araba çıkmış olur diye düşünüyorum.” (Ofis 4)

“Endüstri 5.0 diye bir şey olursa bence bir sonraki aşama tamamen insan odaklı bir yaklaşım olacak. Çünkü makineleşme artık insan eksenini kaydıracak bu durumda daha çok bizim odağımızda dijitalizasyon olacak yazılımlar olacak, sanal soft bir dünya. Ve bu sanal soft dünyaya odaklanmak bizim insan olan yönlerimizi eksiltecek ve artık bir noktadan sonra insanları merkeze almaya çalışan bir devrim yapılacaktır, şu an teknolojiyle yapılan gibi. Yani artık teknoloji bu hayatta var ve biz kaybolmuştuk ve bizi bulacak gibi bir dünya olacak.” (Ofis 7)

Katılımcılar genellikle Endüstri 4.0'ın henüz çok başında olduğunu söylemiş ve Endüstri 5.0 için uzun bir süre öngördüklerini belirtmişlerdir.

4.9.2. Saha çalışanlarının dördüncü endüstri devrimi (endüstri 4.0) ve çalışma hayatı ile ilgili görüşleri

Saha çalışanları ile yapılan görüşmelerin kelime bulutu aşağıda gösterilmektedir.

Şekil 4.2. Saha Çalışanları ile Yapılan Görüşmelerin Kelime Bulutu



Saha çalışanlarının dördüncü endüstri devrimi/Endüstri 4.0 ve çalışma hayatı ile ilgili görüşleri dördüncü endüstri devrimi / Endüstri 4.0 tanımlamaları, Endüstri 4.0'ın çalışma hayatına getirdiği / getireceği avantajlar, Endüstri 4.0 ile çalışma hayatında yaşanan / yaşanacak zorluklar, Endüstri 4.0'a yönelik hazırlık, firmanın Endüstri 4.0'a yönelik çalışmaları ve Endüstri 4.0'ın çalışma şekillerine ve çalışanlara etkisi başlıklarında incelenecektir.

4.9.2.1. Dördüncü endüstri devrimi / endüstri 4.0 tanımlamaları

Saha çalışanlarının dördüncü endüstri devrimi / Endüstri 4.0 tanımlamalarını öğrenmek için “Endüstri 4.0 size ne ifade ediyor?” sorusu sorulmuştur. Endüstri 4.0'ı yeni teknolojilerle ve ilgili terimlerle tanımlayan katılımcılar teknolojinin hayatın her yerinde olması, makineler arası iletişim, otomasyon, robotik sistemler, bilişim teknolojileri, bilgisayar gibi terim ve kavramları kullanmışlardır. Katılımcılardan imalat biriminde çalışan katılımcı diğerlerinden farklı olarak Endüstri 4.0'ı tanımlarken bileşenleri olan nesnelerin interneti, yapay zeka ve artırılmış gerçeklik kavramlarını kullanmıştır.

“Teknolojinin insan hayatının her yerinde olması.” (Saha 5)

“Makineler arası haberleşme.” (Saha 39)

“İleriye dönük robotik sistem.” (Saha 25)

“Otomasyon, robotlar, bilgisayar.” (Saha 26)

“Robotlaşma.” (Saha 16)

“Teknoloji.” (Saha 31)

“Bilişim teknolojileri ile endüstri birleştirme.” (Saha 19)

“Otomasyon robotlar bilgisayar elektrik vb. Teknoloji ile ilgili her şey.” (Saha 27)

“Üretimin otomasyonlaşması.” (Saha 30)

“Üretimde robotların kullanılmasını ifade ediyor.” (Saha 32)

“Geleceğe ayak uydurmamız, geçmişte takılıp kalmamız anlamına geliyor.” (Saha 1)

“İleri teknoloji geleceğin teknolojisi”. (Saha 2)

“Internet of things (Nesnelerin interneti), Artificial Intelligence (Yapay Zeka), Augmented Reality (Artırılmış Gerçeklik).” (Saha 13)

Endüstri 4.0'ı üretime etkisi üzerinden tanımlayan katılımcılar hızlı ve kaliteli üretim, seri üretimde hassas ve noktasal iş yapılması, fire olasılığının düşmesi, maliyetlerin düşerek daha çok üretim yapılması, verimliliğin artması ve iş güvenliği açısından daha güvenli bir çalışma ortamı sağlamasına vurgu yapmışlardır.

- “Hızlı çalışma ve daha kaliteli ürün ortaya çıkartma.” (Saha 33)
- “Seri üretimde daha hassas ve noktasal iş düzeyi.” (Saha 34)
- “Teknoloji kullanarak iş gücünde kolaylık.” (Saha 37)
- “Güzel ve seri üretim. Fire olasılığının minimuma indirilmiş hali.” (Saha 11)
- “Az maliyetle çok üretim yapan bir sistem.” (Saha 24)
- “Maliyeti daha az olması çok anlamlı.” (Saha 29)
- “Verimlilik, seri üretim olan alanda robotla çalışmak çok daha iyi bir verim sağlayabileceğini düşünüyorum.” (Saha 6)
- “Teknolojiye ayak uydurmak.” (Saha 10)
- “İş güvenliği açısından daha güvenli.” (Saha 15)

Katılımcılardan Endüstri 4.0’ın yaratacağı yeni iş alanlarına dikkat çekenler işsizlik olabileceği fakat yeni iş alanlarının çıkmasıyla birlikte olumsuz etkisinin azalabileceğini söylerken bunların kodlama ve bakım alanlarında olacağını dile getirmişlerdir.

- “Robotlar, fabrikada otomasyon, yeni iş alanları.” (Saha 7)
- “İşsizlik olabileceği gibi yeni iş kapılarının açılıp insanların rahat edebileceğini düşünüyorum.” (Saha 35)
- “Geleceğin yeni istihdam kaynakları çıkacak buradaki en büyük rol endüstriyel bakımçıların ve kodlamacı arkadaşlarımızın olacak.” (Saha 3)
- “Az insan çok robot. Çok robot çok bakımçı insan.” (Saha 8)

Endüstri 4.0 tanımlamasını işsizlik yaratacağı fikriyle yorumlayan katılımcılar insansız üretim, insan gücünün en düşük düzeye inmesi, üretimde daha çok robotlaşmanın olması, en üst düzey makine gücünün kullanılması, makineleşmenin farklı boyutlarının gelişmesi sonucu insan gücü yerine robotların ve makinelerin kullanılması ile işsizliğin ortaya çıkacağını ifade etmişlerdir.

- “İnsansız üretim.” (Saha 9)
- “İnsan gücünün azalması.” (Saha 20)
- “İnsan gücünü en aza indiriyor.” (Saha 21)
- “Daha çok robot daha az işçi.” (Saha 38)
- “Robotların daha çok gelişerek insanların yerini alacağını.” (Saha 14)
- “İşçiliğin bittiği ve işgücünü robotların ele aldığı.” (Saha 23)
- “Otomasyon robot beyin gücü insan işgücünün azalması.” (Saha 28)
- “Üretimde insan gücünden çok robotlardan faydalanılmasını ifade ediyor.” (Saha 4)
- “Makinaların insanların yerini alması.” (Saha 22)
- “İnsan gücünün yerini maksimum makine gücünün alması.” (Saha 17)
- “Gelişen ve üretken dünyada makineleşmenin çok farklı boyutlarını ve insana olan ihtiyacın minimuma indirildiği endüstri şekli.” (Saha 36)

“Daha hızlı daha verimli hatayı aza indiren bir sistem ama işçi sayısını azaltmaya yönelik bir hareket olduğundan çoğu insanın rahatsızlık duymasına sebep olur.” (Saha 12)

Katılımcıların bir kısmı Endüstri 4.0’ı yeni teknolojilerle ve onlarla ilgili terimlerle, bir kısmı üretimde sağlayacağı kolaylıklarla tanımlarken, bir kısmı ortaya çıkacak yeni çalışma alanlarına ve bir kısmı da yaşanacak işsizliğe vurgu yapmıştır.

4.9.2.2. Endüstri 4.0’ın çalışma hayatına getirdiği / getireceği avantajlar

Katılımcıların Endüstri 4.0’ın çalışma hayatına getireceği avantajlara yönelik görüşlerini öğrenmek için katılımcılara “Endüstri 4.0’ın otomotiv sektöründe çalışanlara getirdiği / getireceği avantajlarla ilgili düşünceleriniz nedir?” sorusu sorulmuştur.

Endüstri 4.0 ile birlikte çalışma hayatında yaşanacak olumlu gelişmeleri değerlendiren katılımcılardan bir kısmı üretimin daha az kişiyle daha az maliyetle ve daha kaliteli olacağını, insan sayısının azalması ve robot vb. teknolojilerin artmasıyla birlikte üretimde hata oranının düşeceğini, zaman kaybını önleyerek daha hızlı bir üretim olacağını, üretimde fire sayısının azalacağını ve verimlilik ve tasarruf sağlayacağını ifade etmiştir. Sürece müdahalenin ve çözümler üretmenin uzaktan yapılabilmesinin de yönetsel açıdan kolaylık sağlayacağını ifade eden bir katılımcı da olmuştur. Katılımcılardan bir tanesi de çalışanlar açısından değil fakat maliyetin azalmasıyla birlikte işverenler açısından avantajlı bir durum olacağını ifade etmiştir.

“Daha az insan yükü daha kalite işler daha az maliyet olacak.” (Saha 38)

“Daha seri düzgün üretim yapılabileceği gibi kaliteli kontrol departmanının daha fazla çalışacağını düşünüyorum.” (Saha 35)

“Fabrika ve üretim ortamlarında insan sayısının azalacağı, robot, teknoloji, program ve vasıta sayısının ise artacağından daha az hata oluşmasını bekliyorum. Üretimde kalite artacak.” (Saha 33)

“Gelen her yeni sistem üretimde kaliteyi artırıp hata oranını azaltarak ürünlerimizde bizlere avantaj sağlar.” (Saha 4)

“Hata payını en aza indirme.” (Saha 19)

“Robotik üretimin daha hızlı ve sorunsuz üretim sağlayacağını düşünüyorum.” (Saha 30)

“Fire boyutundaki düşüş. Zaman bakımından hızlı. Üretim açısından daha seri ve hızlı olması.” (Saha 29)

“Zaman kaybını önleyip en iyi kalite ve standartları yaygınlaştırmak.” (Saha 11)

“Düşük maliyet, kalite ve hızlı imalat diye düşünüyorum. (Saha 25)

“Hızlı ve kaliteli iş yapabilme olanağı.” (Saha 12)

“Az insan gücüyle çok iş yapmak.” (Saha 21)

“Verimlilik ve tasarruf.” (Saha 10)

“İleri otonom, programlama teknikleri ve veri paylaşımı gibi avantajlar.” (Saha 6)

“Müdahale ve çözümlerin uzaktan sağlanabilmesi, yönetsel kolaylıklar.” (Saha 13)

“Çalışanlar değil de işveren için avantajlı olur. Maliyet azaltılmış olur.” (Saha 23)

Katılımcıların bir kısmı Endüstri 4.0’ın çalışanların iş yükünün azalmasını sağlayacağı için fiziksel anlamda çalışma alanlarını kolaylaştıracağını, bedensel yorgunluğu azaltacağını ve ergonomi sağlayacağını ve böylece mutlu bir çalışma ortamı yaratacağını söylemiştir.

“İş yükünün azaltılması.” (Saha 5)

“Fiziki olarak çalışma alanlarını kolaylaştıracaktır.” (Saha 39)

“Manuel olarak yapılan işleri otomasyona çevirip insan üzerindeki iş gücü azaltılabilir.” (Saha 37)

“Bedensel yorgunluğun azaltılması.” (Saha 34)

“Seri üretim kolaylığı ve fiziksel yorgunluğu azaltır.” (Saha 32)

“Seri üretim, ergonomi ve yeni teknoloji diyebilirim.” (Saha 7)

“İnsan gücü gerektiren iş dalları ve yerini makine gücü alır. Böylece daha az eforla daha fazla verim sağlanır.” (Saha 27)

“İş gücü yükünün azalması. Çalışan iş yükünü hafifleteceğine inanıyorum. Bu da insanların iş hayatındaki yorgunluğunu alacağını daha mutlu bir çalışma ortamı yaratacağını düşünüyorum” (Saha 15)

“İş yükünü azaltacaktır ve bu işçi kısmı için işine bağımlılığına katkısı olur.” (Saha 1)

Katılımcılar Endüstri 4.0 ile birlikte kullanılacak teknoloji sayesinde çalışma alanlarında iş sağlığı ve güvenliğinin daha iyi sağlanacağını, iş kazaları ve meslek hastalıklarının önüne geçileceğini ve daha güvenli bir çalışma ortamı oluşacağını düşündüklerini de belirtmişlerdir.

“Robotlar sayesinde hem daha fazla üretim olacak. Herhangi bir arıza veya başka bir durumda insanlara haber vereceği açısından oluşabilecek durumları, kazaları önlemiş olacak.” (Saha 24)

“Otomasyon ile insan üzerindeki ağır bedensel işler yerine kontrol ve programlama gibi daha ergonomik görevler verilerek geleceğe yönelik meslek hastalıklarının önüne geçilmesi.” (Saha 6)

“İşçi sağlığı açısından faydalı olacağını düşünüyorum.” (Saha 22)

“İş sağlığı güvenliği artardı.” (Saha 16)

“İş kazası meslek hastalığı riski azalacaktır.” (Saha 9)

“Çalışma kolaylığı iş zorluğu derecesini azaltma en önemli meslek sağlığı.” (Saha 2)

“Çalışanların işgücünü azaltıp daha kolay ve güvenli bir ortam oluşturmak.” (Saha 20)

Endüstri 4.0 ile birlikte çalışma hayatına gelecek bir avantajın da yeni iş alanlarının ortaya çıkması olduğunu söyleyen katılımcılar insan gücünün azalması ve işin

kolaylaşmasıyla birlikte yeni mesleklerin ortaya çıkacağını düşündüklerini ifade etmişlerdir.

“İnsan gücü azalması. Yeni meslek alanlarının açılması.” (Saha 28)

“İşin kolaylığı, yeni iş alanları. Daha kısa sürede daha çok üretim.” (Saha 8)

“İstihdam farkındalığı oluşabilir farklı meslek dalları türeyebilir bu da yeni çalışma arkadaşları demek. İnsan gücünün hafiflemesi de güzel olur diye düşünüyorum.” (Saha 3)

“Otomasyon ile insan gücü gerektiren meslek dallarının azalması ve endüstri 4.0’ın yeni mesleklere kapı aralaması.” (Saha 26)

“Gelecekteki sanayi alanındaki iş imkanlarına daha kolay adapte olunmasını sağlar.” (Saha 31)

Bir kısım katılımcı da Endüstri 4.0’ın çalışma hayatına herhangi bir avantaj getirmeyeceğini Endüstri 4.0 ile birlikte iş gücünün azalacağını ve işçiler açısından avantajdan çok dezavantaj olacağını belirtmişlerdir.

“Getireceği avantaj düşünemiyorum.” (Saha 14)

“Bence avantajdan çok dezavantajı olacak.” (Saha 36)

“Daha az işgücü olacağını düşünüyorum.” (Saha 18)

“İşçi kesimi çalışanlara bir yararı olacağını düşünmüyorum.” (Saha 17)

Katılımcılar Endüstri 4.0’ın çalışma hayatına getireceği avantajları üretimde yaşanacak kolaylık ve kalite artışı, fiziki olarak çalışanları zorlayan işlerin kolaylaşması, iş sağlığı ve güvenliğinin artması, meslek hastalıklarının azalması ya da önlenmesi ve yeni iş alanlarının ortaya çıkması şeklinde yorumlamışlardır.

4.9.2.3. Endüstri 4.0 ile çalışma hayatında yaşanan / yaşanacak zorluklar

Endüstri 4.0’ın çalışma hayatında neden olacağı zorluklara ilişkin katılımcı görüşlerini öğrenmek için “Endüstri 4.0’ın otomotiv sektöründe çalışanlar açısından ortaya çıkardığı / çıkaracağı zorluklarla ilgili görüşleriniz nelerdir?” sorusu sorulmuştur. Soruya işsizlik yaratacağı cevabını veren katılımcılar iş yükünün azalmasından ve makineleşme ve robotlaşmadan dolayı bazı birimlerde insana ihtiyacın kalmayacağını ve bunun da çalışanlarda endişeye ve işini kaybetme korkusuna neden olarak hayatlarını olumsuz etkileyeceğini ifade etmişlerdir.

“İşsizlik artar.” (Saha 23)

“İşsizlik olacak.” (Saha 20)

“İşsizlik bence.” (Saha 16)

“İş kaybı.” (Saha 9)

“İşsizlik tabii ki.” (Saha 18)

“İnsana ihtiyaç azalır.” (Saha 21)

- “İnsan işgücü azalması.” (Saha 17)
- “Çalışan sayısı azalabilir.” (Saha 29)
- “İşçi sayısında azalma olur.” (Saha 30)
- “Bence zorluk yok varsa da iş istihdamı.” (Saha 2)
- “Fabrikalarda işçi çıkarımına neden olabilir.” (Saha 19)
- “İş yükünün azalmasından dolayı bazı bölümlerde insan ihtiyacına gerek kalmayabilir ve bazı insanların işten ayrılmasına yol açabilir.” (Saha 1)
- “İşsizlik. Her bir robot iki ya da daha fazla kişinin işsizliği demektir.” (Saha 25)
- “İş kaybı olacak, az insan çok robot.” (Saha 12)
- “İş istihdamı robotlaşmayla birlikte azalacaktır.” (Saha 33)
- “Üretime robotlarla devam edildiği süreçte insan gücüne olan ihtiyaç azalacak ve insanlar işsiz kalacaktır.” (Saha 31)
- “Robotların her geçen gün daha fazla eylem yeteneğine sahip olması işsizliği de beraberinde getirecektir.” (Saha 34)
- “Robotlaşmış sistemler üretimde sıklaşırsa insanlara fazla gerek kalmayacağından işçi çıkarımları olmaya başlayabilir. Bu da insanlar açısından zor bir durum olabilir.” (Saha 24)
- “Çalışanlar için iyi olmayacaktır. Çünkü makineler geldiği zaman insanlar azalacak.” (Saha 14)
- “İşsizlik ve makineler insan hayatını olumsuz etkileyecek.” (Saha 5)
- “Robotlaşma sistemleri insan gücüne olan ihtiyacı azaltarak istihdamı tehlikeye sokmakta bu yüzden endişe verici.” (Saha 4)
- “İş kaybetme korkusu doğacaktır. Bu da çalışanları iş hayatında yoracaktır.” (Saha 27)

Katılımcıların bir kısmı insanların iş bulma konusunda ve yeni gelişmelere ayak uydurmakta zorlanacaklarını, insan gücüne dayalı meslek dallarının azalacağını ve yeni mesleklerin ortaya çıkmasıyla birlikte gündemi yakalayamayan kişilerin işsiz kalma riskiyle karşı karşıya kalacağını düşündüklerini belirtmişlerdir.

- “İş bulma konusunda insanlar zorlanabilir.” (Saha 38)
- “Gelişime ayak uydurmak olacaktır.” (Saha 10)
- “İnsan gücü gerektiren meslek dallarının azalması.” (Saha 26)
- “Yeni mesleklerin ortaya çıkmasıyla gündemi yakalayamayan kişilerin işsiz kalma riski.” (Saha 28)

Endüstri 4.0’ın neden olacağı zorluklara üretim açısından yaklaşan katılımcılar makinelerin çoğalmasıyla birlikte bakımcı yetiştirme ihtiyacının yanı sıra bakımda yaşanacak yoğunluk nedeniyle bu alanda çalışan kişilerin yorulacağını ve ayrıca yine mekanik çalışan insan sayısının azalması ve üretimde makinelerin çoğalmasıyla elektronik arızaların arttığına dikkat çekmişlerdir.

- “Ne kadar teferruat o kadar iş demek, bu bakımcıları yoracaktır.” (Saha 3)
- “Bakımda zorluk olacak.” (Saha 15)

“Makineler çoğaldıkça bakımcı yetiştirme için güzel, fakat hatta (üretim hattı) çalışan diğer arkadaşlarımız işsiz kalabilir, işsizlik artabilir.” (Saha 39)

“Mekanik çalışan sayısı azalıyor ve elektronik arızalar artıyor.” (Saha 32)

İki katılımcı ise Endüstri 4.0 ile yaşanacak zorluklara şirketler açısından yaklaşmış ve yaşanacak zorluğun maliyet ve enerji olduğunu belirtmişlerdir.

“Maliyet ve enerji, başka zorluğu olmaz.” (Saha 8)

“Tek zorluk maliyet olacaktır.” (Saha 13)

Endüstri 4.0’ın bir zorluğa neden olmayacağını söyleyen katılımcılardan “Saha 7” teknolojinin yakalanması durumunda, “Saha 37” de yapılacak inovasyon için yeterli eğitimin verilmesi durumunda bir zorluk yaşanmayacağını ifade etmişlerdir.

“Teknolojiyi yakalarsa bir zorluk olmaz.” (Saha 7)

“Herhangi bir zorluk çıkacağını düşünmüyorum, yapılacak olan inovasyonun yeterli eğitimi verildiği takdirde.” (Saha 37)

Katılımcılar Endüstri 4.0 ile birlikte çalışma hayatında yaşanacağını düşündükleri zorlukları insan gücünün yerini yeni teknolojilerin alacak olmasından dolayı işsizlik, teknolojilerin yoğunlaştığı alanlarda iş yükünün artması ve firmaların yeni teknolojiler nedeniyle maliyetlerinin artması şeklinde değerlendirmişlerdir.

4.9.2.4. Endüstri 4.0’a yönelik hazırlık

Katılımcıların Endüstri 4.0’a yönelik hazırlıklarına ilişkin katıldıkları seminer ve aldıkları eğitimler ve bu konuda yaptıkları çalışmalara ilişkin değerlendirmeleri bu başlık altında ele alınacaktır.

4.9.2.4.1. Endüstri 4.0 ile ilgili eğitim

Katılımcılara aldıkları eğitimlere, ne tür eğitimler almak istediklerine ve bu eğitimlerin içeriklerine ilişkin değerlendirmeleri “Endüstri 4.0 ile ilgili herhangi bir eğitim aldıysanız, eğitim hakkında bilgi verebilir misiniz?” ve “Endüstri 4.0 ile ilgili bir eğitim alacak olsanız nasıl bir eğitim olmasını isterdiniz?” soruları ile sorulmuştur. Katılımcılardan Endüstri 4.0’a yönelik henüz bir eğitim almamış olanlar almak istedikleri eğitimlerle ilgili Endüstri 4.0’ın temel kavramları, işleyişi, içeriği, otomotiv sektörüne ve çalışanlara olumlu olumsuz etkileri, hangi robotlarla nasıl bir sistemde ilerleyeceği robot hata kodlarının nasıl giderilebileceği hakkında eğitim almak istediklerini söyleyenlerin yanında güncel teknolojiler, endüstriyel elektrik, artırılmış gerçekliğin otomotiv sektöründe kullanımı ve otomotiv sektörü hakkında eğitim almak istediğini söyleyen katılımcılar da olmuştur.

“Eğitim almadım, almak isterim.” (Saha 14, Saha 15, Saha 18, Saha 20, Saha 23, Saha 32)

“Herhangi bir eğitim almadım, ama almak isterim temel kavramları ve işleyişi öğrenmek isterim.” (Saha 36)

“Eğitim almadım, almak isterim. Eğitimin içeriğinde endüstri 4.0 nedir, sistem içeriği nedir, otomotive olumlu olumsuz katkıları nelerdir, çalışanlara olumlu olumsuz katkıları nelerdir gibi bütün detayları öğrenmek isterim.” (Saha 4)

“Eğitim almadım, ama bu sistemin daha açık hangi robotlarla nasıl bir sistemde ilerleyişini neler yapabileceklerini ayrıntılı bir şekilde öğrenmek bilmek isterim.” (Saha 24)

“Eğitim almadım. Şu anda yaptığım iş insan eli değmeden yapılabilecek bir iş değil. İşin başında veya sonunda illaki insan eli değmelidir. Eğitim almak isterim, robot faaliyetlerinin hata kodları ve bu hata kodlarının nasıl giderilebileceği ile ilgili olabilir.” (Saha 34)

“Eğitim almadım, güncel teknoloji konularında eğitim almak isterdim. (Saha 16)

“Eğitim almadım, endüstriyel elektrik üzerine eğitim almak isterim.” (Saha 3)

“Eğitim almadım, Augmented Reality (Artırılmış Gerçeklik) ile ilgili eğitim almak isterdim. Otomotivde kullanım alanları ile ilgili.” (Saha 13)

“Eğitim almadım, almak isterim otomotiv alanında.” (Saha 26)

Konu ile ilgili bir eğitim almadığını ifade eden katılımcılardan “Saha 38” 10 yıl sonra ne olacağı ile ilgili eğitim almak istediğini, “Saha 1” gelecekte kullanılacak her programı kullanabilmek istediğini ve “Saha 27” de teknolojiye dair her şeyi en ince ayrıntısına kadar öğrenmek istediğini söylemiştir.

“Eğitim almadım ama almak isterim, bundan on yıl sonra ne olacağı konusunda.” (Saha 38)

“Eğitim almadım, alırsam bu konu hakkında kazandığım bilgilerin ileride karşıma çıkacağına ve işime daha verimli çalışmam gerekçesiyle daha fazla katkıda bulunabileceğime inanıyorum. Bu sebeple eğitim almak isterim. İçeriğinde ise teknolojiyle ilgili her şeyi en ince ayrıntısıyla öğrenmek isterim.” (Saha 27)

“Herhangi bir eğitim almadım, almak isterdim. Gelecekte kullanılacak olan her türlü programı kullanabilme yetisine sahip olmak isterim.” (Saha 1)

Endüstri 4.0 ile ilgili eğitim almamış olan katılımcılardan “Saha 10” çalıştığı fabrikanın Endüstri 4.0 düzeyi ve konumu ile ilgili, “Saha 29” daha düşük maliyetle daha fazla üretim ve daha az fire olacak sistemlerle ilgili ve “Saha 21” de kaliteli üretim yapabilmek için kendisine fayda sağlayabilecek konularla eğitim almak istediklerini ifade etmişlerdir. Katılımcı “Saha 37” ise eğitimlerin insanların çalıştıkları bölümlerdeki teknoloji ve ekipmanlar göz önünde bulundurularak verilmesi gerektiğini düşündüğünü söylemiştir.

“Eğitim almadım, isterim. Fabrikamızın Endüstri 4.0 düzeyi nedir, dünyadaki diğer fabrikalar arasındaki yerimiz nedir.” (Saha 10)

“Eğitim almadım, daha az maliyet daha çok üretim ve daha az fire olan planlarla ilgili sistemle ilgili eğitim almak isterim. (Saha 29)

“Eğitim almadım ama öğrenmeyi de çok isterim. İşyerinde bana fayda sağlayabilecek her türlü işleyiş ve bilgiyi sebebinden neticesine kadar öğrenmeyi ve görmeyi isterim... Tabii ki de bizim her zaman birinci önceliğimiz müşteri memnuniyeti. Zamanında ve eksiksiz araçlar, kaliteli üretim yapabilmemiz açısından.” (Saha 21)

“Bu konuda bir eğitim almadım. Çalıştığım firmada kullandığım ekipmanlar ve çalışma şartlarını iyileştirmede yardımcı olabilecek bilgiler olsun isterim. Endüstri 4.0 eğitimlerini insanların çalıştığı bölümlerdeki teknolojiler ve ekipmanlar baz alınarak verilmesi gerektiğini düşünüyorum.” (Saha 37)

Eğitim almış olan katılımcılardan “Saha 9” ve “Saha 35” dışındaki katılımcılar çalıştıkları firma tarafından düzenlenen eğitimlere katıldıklarını ve yeni eğitimler de almak istediklerini ifade etmişlerdir.

“Otomatik kontrol konusunda yüksekokulda eğitim aldım fakat bu sistem her şeyi kapsayacak bir potansiyel oluşturamaz. Yeni eğitimler almak isterim.” (Saha 9)

“Staj yaptığım firmada bu konuyla ilgili eğitim görmüştüm ve bu konuyla ilgili bir başka firmayla görüşmüştük.” (Saha 35)

“Çalıştığım firmam düzenli olarak eğitim veriyor. Yeni eğitim de isterim.” (Saha 5)

“Firmamda eğitim aldım, yine isterim.” (Saha 22)

“Firmamda otomasyon konusunda eğitim aldım. Yeni eğitim almak kendime daha çok şey katmak isterim.” (Saha 2)

Katılımcılardan “Saha 31” çalıştığı firma tarafından kendisine otomasyon eğitimi verildiğini söylemiştir. Otomasyon mekanik bakım birimi çalışanı olan katılımcı “Saha 39” da aldığı eğitimin kendisi için faydalı olduğunu ve şu anda yaptığı ve gelecekte yapmayı planladığı işlerde bu eğitime yönelik çalıştığını dile getirmiştir.

“Çalıştığım firma tarafından otomasyon eğitimi aldım. (Saha 31)

“Eğitim aldım, çok faydalı oldu. Şu anki ve gelecekte yapacağım işlerde tamamen buna yönelik çalışıyorum.” (Saha 39)

Boyahane alan müdürlüğünde çalışan katılımcı “Saha 28”, çalıştığı firma tarafından düzenlenen birçok eğitim aldığını robot programlama alanında çalıştığı için bunlardan Endüstri 4.0 bilgilendirme eğitimi ve seciye robot programlama eğitimlerinin çok işine yaradığını ve teknolojinin takip edilmemesi durumunda yeni mesleklere uyum sağlanmakta zorlanılacağını belirtmiştir.

“Endüstri 4.0 bilgilendirme eğitimi aldım. Temel seciye robot programlama eğitimleri aldım... Birçok eğitimi fabrika sayesinde aldım ve eğitimler yeterli seviyedeydi. Robot programlama alanında görev aldığım için işime çok yaradı. Teknolojiyi takip etmezsek yeni mesleklere ayak uydurmakta zorlanır ve tutunamayız. ” (Saha 28)

Çalıştığı firmada Endüstri 4.0 tanıtım eğitimi aldığını söyleyen katılımcı geliştirilmiş ileri seviye otonom eğitimleri almak istediğini, şirket eğitimlerine henüz katılmaya başladığını söyleyen katılımcı da aldığı eğitimlerin çok faydalı olduğunu ve üretimde fireyi en aza indirmekle ilgili eğitim almak istediğini ifade etmiştir. Bir diğer katılımcı

çalıştığı firmada aldığı her eğitimin kendisine faydalı olduğunu ve bakış açısını değiştirmesine yardımcı olduğunu ve gelecekteki süper üretimler hakkında eğitim almak istediğini dile getirmiştir. Fabrikalarının fazlasıyla bilgilendirme yaptığını söyleyen katılımcı farklı bir noktaya değinerek eğitimlerde çalışanlara yeni iş imkanlarının açıldığının daha fazla vurgulanarak söylenilmesi gerektiğini belirtmiştir.

“Endüstri 4.0 tanıtım eğitimi aldım firmam tarafından. Geliştirilmiş ileri seviye otonom eğitimleri almak isterim.” (Saha 6)

“Şirket tarafından verilen eğitimlere yeni katılıyorum ve çok faydalı olduğunu düşünüyorum... Fire olayını minimuma indirmekle ilgili bir eğitim almak isterim.” (Saha 11)

“Firmamda aldığım her eğitim bana büyük değişiklikler ve bakış açımı değişmesine çok yardımcı oldu... Gerekli yerde gereken eğitimi firmam veriyor zaten. Ama eğitime hayır demem, gelecekteki süper üretimler hakkında”. (Saha 12)

“Eğitim aldım. Fabrika fazlasıyla bilgilendirme yapıyor. Çalışma alanlarımızda her alanda kolaylık sağlandı, sağlıyor. Eğitimlerde insanlara yeni iş imkanları açıldığı daha fazla vurgulanmalı.” (Saha 7)

Katılımcıların bir kısmı eğitim almadığını bir kısmı da eğitim aldığını belirtmiş, eğitim almamış olanlar özellikle güncel teknolojiye dair eğitimler almak isterken hali hazırda eğitim almış olanlar da daha çok gelecekte olacak gelişmelere yönelik eğitimler almak istediğini ifade etmiştir. Bu noktada firma tarafından verilen eğitimlere katılmış olanların aldıkları eğitimlerden çok memnun oldukları dikkat çekmektedir.

4.9.2.4.2. Endüstri 4.0 ile ilgili çalışmalar

Katılımcıların Endüstri 4.0 ile ilgili çalışmalara ilişkin görüşleri “Endüstri 4.0’ın sektörünüze getirdiği / getireceği yeniliklerden olumsuz etkilenmemeniz için bireysel olarak neler yapmanız gerektiğini düşünüyorsunuz?” ve “Endüstri 4.0’ın sektörünüze getirdiği / getireceği yeniliklerden olumsuz etkilenmemeniz için firmanızın ve sendikanızın neler yapması gerektiğini düşünüyorsunuz?” soruları ile sorulmuştur. Bu noktada araştırmanın konusu olan firmada ofis çalışanlarının sendika üyesi olmadığı, saha çalışanlarının tamamının da firmanın “sendikalı işyeri” olması nedeniyle sendikalı olduğunu belirtmek gerekmektedir. Dolayısıyla katılımcıların sendikalarına ilişkin görüşlerine de başvurulmuştur.

Katılımcılardan “Saha 2” ve “Saha 10” bireysel olarak araştırma yaparak kendilerini geliştirmeye çalıştıklarını, “Saha 3” çalıştığı birimdeki ustaları ve ekip liderlerinden resmi olmayan eğitimler aldığını söylerken, “Saha 1” şimdiye kadar bireysel olarak bir çalışma yapmadığını ifade etmiştir.

“Mümkün olduğunca kendimi geliştirmeye çalışıyorum eğitim seminerlere katılarak.” (Saha 2)

“Kendim, araştırarak yapılan yeniliklerden haberdar oluyorum ve yaptığım işleri Endüstri 4.0’a uygun nasıl yapılabilir diye düşünüyorum. (Saha 10)

“Ben şahsım olarak ustalarım ve grup liderlerim ve amirimden Endüstri 4.0 üzerine robotlar hakkında resmiyeti olmayan geliştirilmek ve hazır bekletilmek amaçlı eğitim alıyorum. (Saha 3)

“Şu ana kadar konuyla alakalı herhangi bir çalışma yapmadım.” (Saha 1)

Endüstri 4.0 ile ilgili firmalarının verdiği seminer ve eğitimlerle farkındalık yaratarak çalışanları da sürece dâhil ettiğini, daha çok alanda kullanma ve geliştirme çalışmaları yaptığını söyleyenlerle birlikte firmanın ve sendikanın yaptıklarından haberdar olmadığını söyleyen bir katılımcı olmuştur.

“Eğitimler veriliyor.” (Saha 5)

“Eğitim ve seminerler veriliyor.” (Saha 16)

“Firmam eğitim ve seminer vermekte. (Saha 23)

“Firmamızın sürekli eğitimleri oluyor bu konuyla ilgili.” (Saha 27)

“Eğitimler ile farkındalık yaratılıyor. (Saha 28)

“Çalışanı da eğitimlerle farkındalık yaratarak bu sürece dâhil ediyor firma. (Saha 26)

“Firmamız daha çok alanda kullanma ve geliştirme çalışmaları yapıyor. (Saha 32)

“Firma ve sendika tarafından bu konuda habersizim.” (Saha 1)

Katılımcılar bu süreçten olumsuz etkilenmemeleri için daha fazla seminer ve eğitim verilmesi gerektiğini, bu eğitimlere tüm çalışanların dâhil edilmesi gerektiğini, eğitimlerin ayrıntılı olması gerektiğini, 2-3 ayda bir yeni gelişmelerle ilgili eğitim bilgilendirmelerinin yapılması gerektiğini, eğitimlerin ayrıntılı ve ihtiyaç halinde geliştirilebilir olması gerektiğini ifade etmişlerdir.

“Eğitim.” (Saha 9)

“Eğitimler verilmeli. (Saha 4)

“Eğitimler artırılmalı.” (Saha 5)

“Daha fazla eğitim verilmeli.” (Saha 16, Saha 22)

“Daha çok eğitim seminer olmalı.” (Saha 2)

“Eğitim ve seminerler arttırılabilir.” (Saha 26, Saha 31)

“Çalışanlara bolca eğitim ve seminer verilmesi gerekiyor.” (Saha 18)

“Tüm çalışanlarına eğitim vererek dahil etmesi gerekiyor. (Saha 10)

“Her kesimin bu konuda eğitim alması gerekiyor. Ama bu eğitim ciddi bir eğitim olması gerekli.” (Saha 1)

“Ayrıntılı eğitimler gelişim sağlayacaktır... Gerekli alanda personel eğitimleri geliştirilmeli.” (Saha 6)

“Eğitim ve seminerler verilerek bu eğitimlerin daha sıklaştırılması gerekiyor.” (Saha 11)

“iki üç ayda bir yenilikler hakkında bilgilendirme ve eğitim semineri yapılmalıdır.” (Saha 32)

“Daha çok sıklıkla eğitimlerin düzenlenmesi gerektiğini düşünüyorum.” (Saha 24)

Ayrıca katılımcılar otomotiv ve makine ile ilgili fuar ve seminerlerin daha çok düzenlenmesi gerektiğini, Endüstri 4.0’ın daha yakından tanıtılarak farkındalık eğitimi verilmesini, eğitimlerin ortaya çıkacak yeni iş alanlarıyla ilgili bilgi içermesini, eğitimlerin özel ve uygulamalı olmaları gerektiğini ve ayırım yapılmadan her birime uygun eğitim verilmesi gerektiğini vurgulamışlardır.

“Daha çok otomotiv ve makine ile ilgili fuar ve seminer düzenlenmeli.” (Saha 12)

“Farkındalık eğitimi verilse iyi olur.” (Saha 36)

“Bize Endüstri 4.0’ın daha yakından tanıtılmasını isterim.” (Saha 38)

“Yeni teknoloji ile yeni iş alanı ve eğitimleri gelişmeli.” (Saha 7)

“Eğitim her şeyin başıdır eğitimlerin özel ve uygulamalı olması bana ve çalışma arkadaşlarıma çok büyük başarılar kat ettirebilir. Kaliteli eğitim kaliteli eleman demek, kaliteli eleman da kaliteli imalattır.” (Saha 3)

“Uygulamalı ve sertifikalı eğitimler.” (Saha 8)

“Daha fazla eğitim verilmeli ve ayırmacılık yapılmadan.” (Saha 15)

“Her birime uygun eğitim verilmelidir.” (Saha 13)

Katılımcılardan “Saha 28” okullardaki eğitimlerin işyerlerinin ihtiyaç duyacağı çalışanlar doğrultusunda düzenlenmesi gerektiğini söylerken, katılımcı “Saha 25” de eğitimlerin sıklaştırılması gerektiği ve sendikanın da devreye girerek işverene çalışan sayısı şartı koşarak çalışanların işten çıkarılmayacağı sözünün alınması gerektiğini düşündüğünü belirtmiştir.

“İşyeri ihtiyaçları okullardaki eğitimlere entegre edilmeli.” (Saha 28)

“Öncelikle eğitim gerekli. Sendikanın da işverene çalışan sayısı şartı koşarak hiçbir çalışanın işten çıkarılmayacağı sözü alınmalı ve eğitimler sıklaştırılmalı.” (Saha 25)

Katılımcılardan az sayıda kişi bireysel olarak kendilerini Endüstri 4.0’a hazırladığını söylemiştir. Firmalarının hazırlık ve uygulama için eğitimler düzenlediğini belirten katılımcılar genel olarak eğitimlerin artırılması ve sıklaştırılması gerektiğini ifade etmişlerdir. Burada dikkat çeken nokta çalışanların hiç birinin sendikalarının yaptıkları bir faaliyetle ilgili bilgisinin olmamasıdır. Bu noktada sendikanın bu konuda herhangi bir girişiminin olmadığı yorumu yapılabilmektedir.

4.9.2.5. Firmanın endüstri 4.0’a yönelik çalışmaları

Çalıştıkları firmanın ve çalıştıkları birimin Endüstri 4.0’a yönelik çalışmalarına dair katılımcı görüşleri “Çalıştığınız firmanın Endüstri 4.0’a yakınlığı / uzaklığı konusunda

ne düşünüyorsunuz?” ve “Çalıştığınız firmada ve kendi çalıştığınız birimde Endüstri 4.0 uygulamalarını nasıl değerlendirirsiniz?” soruları ile sorulmuştur. Katılımcıların bir kısmı çalıştıkları firmanın Endüstri 4.0’a çok yakın olduğunu ve Türkiye’de bu konuda ve yeni teknolojileri takip etme konusunda öncü bir firma olduğunu ifade etmişlerdir.

“Üst düzeyde yakın.” (Saha 32)

“Çok yakın.” (Saha 15)

“Çok fazla yakın.” (Saha 16)

“Oldukça yakın.” (Saha 37)

“Çok önem vermekte.” (Saha 18)

“Yakın olduğunu düşünüyorum.” (Saha 30)

“Yakından ilgileniyorlar, işimizi tamamen endüstri 4.0’a yakın yapıyoruz.” (Saha 39)

“Yakın.” (Saha 25, Saha 31)

“Gayet yakın olduğunu düşünüyorum.” (Saha 17)

“Bu konuda gayet tecrübeli ve başarılı bir firma.” (Saha 23)

“Yeterli seviyede olduğunu düşünüyorum.” (Saha 24)

“Çok iyi derecede şu an.” (Saha 2)

“Çalıştığım firma yeni çıkan teknolojileri takip etme konusunda her zaman öncü firmalardan olmuştur.” (Saha 4)

“Çalıştığım firma ülkemizin öncülük eden kuruluşudur.” (Saha 6)

“Türkiye’de önde gelen firmalardan.” (Saha 7)

“Türkiye’de öncüyüz.” (Saha 10)

“Bence Türkiye’de öncü firma.” (Saha 28)

Bir kısım katılımcı da firmalarının her yeni projelerde ve üretimin verimliliği için Endüstri 4.0 ile yakından ilgilendiğini, yeniliklere açık olduğunu, teknolojik gelişmeleri takip ettiği, gerekli çalışmaları yaptığı, düşük maliyetle seri üretim konularına yakın olduğunu, Endüstri 4.0’ın içinde olduğunu ve fabrikalarının her noktasında otomasyona rastlanılabileceğini belirtmişlerdir.

“Çok yakından ilgilendiklerinin farkındayım her yeni projede veya daimi iyileştirme konusunda teknolojiyle çalışmayı üretimin verimliliği konusunda adım adım ilerliyorlar.” (Saha 27)

“Fabrikam tabi ki de yeniliklere açık olduğu için daha da geliyor.” (Saha 14)

“Şirketim güncel gelişme ve az maliyet seri üretim konularında oldukça yakındır.” (Saha 29)

“Firmam teknolojik gelişmeleri takip ediyor ve gerekli çalışmaları yapıyor.” (Saha 5)

“Çalıştığım firma Endüstri 4.0’ın içerisinde.” (Saha 13)

“Fabrikanın her noktasında otomasyona rastlamak mümkün. Dolayısıyla endüstri 4.0’a uygun.” (Saha 26)

“Endüstri 4.0’ın üretim sayımız ve fabrikanın geçmişten gelen teknolojisi gerekli olduğunu düşünüyorum.” (Saha 1)

“Endüstri 4.0’a çok uzak bir firma değil.” (Saha 12)

“Çalıştığım firma Endüstri 4.0 için gerekli adımları atmakta.” (Saha 20)

Katılımcıların bir bölümü de ayrı ayrı firmalarının Endüstri 4.0’a yakınlığının orta seviyede; yüzde 30 seviyesinde; 10 seviye üzerinden 3 ile 4 arasında; Endüstri 3.0 seviyesinde olduğunu ve geliştirilmesi gerektiğini söylemişlerdir. Firmalarının Endüstri 3.0 ile 4.0 arasında olduğunu söyleyen kalıp birimi çalışanı katılımcı “Saha 36”, firmalarında otonom sistemlerin yaygın olmasına rağmen insana olan ihtiyaçlarının da hala çok fazla olduğunu ve bu nedenle Endüstri 4.0’a o kadar da yakın olmadıklarını düşündüğünü belirtmiştir. Katılımcılardan “Saha 19” firmalarının atılım göstereceğini düşündüğünü söylerken, “Saha 21” de bu konuda bilgisi olmadığını ifade etmiştir.

“Orta seviyede.” (Saha 9)

“Yüzde otuz oranla yakın.” (Saha 38)

“10 level verilse benim firmam bana göre level 3 ile 4’tür.” (Saha 3)

“Endüstri 3’te yaşıyor.” (Saha 8)

“Daha 3 olarak görüyorum, geliştirmesi gerekiyor ve uzak.” (Saha 35)

“Bence o kadar da yakın değil, çünkü hala insana olan ihtiyaç çok fazla. Mevcut fabrikamızda da otonom sistemler yaygın olsa da üç ile dört arasında olduğunu düşünüyorum.” (Saha 36)

“Atılım göstereceklerdir.” (Saha 19)

“Bilgim yok.” (Saha 21)

Çalıştıkları firmada Endüstri 4.0’ın uygulanmasına yönelik katılımcılardan uygulamanın olduğu görüşleri ön plana çıkmaktadır. Katılımcılardan “Saha 29” birimlerin çoğunda kullanıldığını ancak geliştirilebileceğini, “Saha 34” hassas ve iş güvenliğinin ön planda tutulduğu alanlarda kullanıldığını söylerken katılımcı “Saha 9” bu konu bir bilgisi olmadığını ifade etmiştir. Katılımcıların çalıştıkları firmada Endüstri 4.0’ın kısmen ve çeşitli birimlerde uygulandığını düşündüğü görülmektedir.

“Evet, kullanıyor.” (Saha 5, Saha 6, Saha 7, Saha 8, Saha 11, Saha 12, Saha 14, Saha 15, Saha 16, Saha 23, Saha 25, Saha 26, Saha 28, Saha 30, Saha 31, Saha 32, Saha 33, Saha 37)

“Evet çalıştığım firmada uygulanıyor.” (Saha 18)

“Firma uyguluyor.” (Saha 17)

“Firma evet uyguluyor.” (Saha 13)

“Kısmen uygulanıyor.” (Saha 36)

“Uygulamaya başlandığını düşünüyorum.” (Saha 24)

“Firmamızda aktif olarak kullanılıyor, uygulanıyor.” (Saha 22)

“Çoğu yerde uygulanıyor lakin geliştirilebilir.” (Saha 29)

“Hassas ve iş güvenliğinin ön planda tutulduğu alanlarda kullanılıyor.” (Saha 34)

“Bilmiyorum.” (Saha 9)

Katılımcılardan çalıştıkları birimlerde Endüstri 4.0’ın uygulandığını ifade eden boyahane çalışanı “Saha 3” boya robotlarında kullanıldığını, üretim planlama birimi çalışanı “Saha 27” çalıştığı birimde tek bir noktada kullanıldığını ve kalıp birimi çalışanı “Saha 20” kendi biriminde iş yapılan aracın şu anda bir insan tarafından kullanıldığını fakat buna yönelik yapay zeka bir araç için çalışmaların devam ettiğini belirtmişlerdir. Montaj operatörü katılımcı “Saha 4” ve imalat biriminde çalışan “Saha 13” çalıştıkları birimde Endüstri 4.0’ın kısmen kullanıldığını söylerken idari işler çalışanı “Saha 9” tam olarak kullanılmadığını ifade etmiştir.

“Evet.” (Saha 12)

“Evet, uygulanıyor.” (Saha 8)

“Kullanılıyor.” (Saha 2)

“Boya robotlarında kullanılıyor.” (Saha 3)

“Şu an üretim planlama departmanında tek bir noktada var. Bence çok güzel ve daha da iyi bir seviyede tüm hat uygulamalarında kullanılabilir.” (Saha 27)

“Çalıştığım firmada kendi bölümümde gördüğüm “dolly çekme aracı”nı bir insan kullanmakta ama şu an yapay zeka bir araç için çalışmalar sürmekte.” (Saha 20)

“Kısmen kullanılıyor.” (Saha 4)

“Birim kısmen uyguluyor.” (Saha 13)

“Tam olarak değil.” (Saha 9)

Üretim planlama birimi çalışanları forklift operatörü “Saha 17” ve çekici operatörü “Saha 21”, yine üretim planlama birimde çalışan “Saha 22”, “Saha 38”, boyahane birimi elektrik bakım çalışanı “Saha 1” ve takım kalıp birimi kalıp çalışanı “Saha 34” çalıştıkları birimlerde Endüstri 4.0’ın uygulanmadığını söylemiş ve kalıp çalışanı “Saha 34” kalıp işinde mecburen bedenen çalışan kişilere ihtiyaç duyulduğunu eklemiştir.

“Benim bölümümde yok.” (Saha 17)

“Uygulanmıyor.” (Saha 1, Saha 22, Saha 38)

“Uygulanamıyor, kalıp işinde mecburen çalışanlara beden işçisine ihtiyaç vardır.” (Saha 35)

“Çalıştığım birimde kullanılmıyor.” (Saha 34)

“Kendi çalıştığım birimde yok. (Saha 21)

Katılımcıların bir bölümü firmalarının Endüstri 4.0’a yakınlığını ülkede öncü bir pozisyona sahip olduğu, bir bölümü de henüz başlarında ve ortasında olduğu şeklinde

yorumlamışlardır. Çalıştıkları firmada Endüstri 4.0'ın uygulandığını ifade eden katılımcılar birimlerindeki Endüstri 4.0 uygulamalarına ilişkin yorumlarının ise birimlerinin teknoloji duyarlılığına göre değiştiği görülmüştür.

4.9.2.6. Endüstri 4.0'ın çalışma şekillerine ve çalışanlara etkisi

Endüstri 4.0'ın çalışma şekillerine ve çalışanlara etkisine ilişkin katılımcı görüşleri Endüstri 4.0 ile çalışılan birimin çalışma şeklinde ve çalışan sayısında yaşanacak değişimler, Endüstri 4.0'ın sektöre ve mesleklere etkisi ve Endüstri 4.0'ın sendikalara etkisi başlıkları altında ele alınmıştır.

4.9.2.6.1. Endüstri 4.0 ile çalışılan birimin çalışma şeklinde ve çalışan sayısında yaşanacak değişimler

Katılımcılara “Sizce Endüstri 4.0 çalıştığınız birimin görevlerini, çalışma şeklini ve çalışan sayısını nasıl etkileyecek?” sorusu ile Endüstri 4.0'ın çalışanların görevlerinde, çalışma şekillerinde ve sektördeki çalışan sayısında ne tür değişimlere neden olacağına dair görüşleri sorulmuştur.

Çalışma şekillerinde meydana gelecek değişimlere ilişkin katılımcılar yarı zamanlı çalışma, uzaktan çalışma ve evden çalışmanın artacağını ve katılımcıların bir bölümü de bunlarla birlikte çalışan sayısında azalma yaşanacağını ifade etmiştir.

“Yarı zamanlı ve uzaktan çalışma artacaktır.” (Saha 13)

“Evden çalışma yarı zamanlı çalışmalar artabilir.” (Saha 29)

“Evden çalışma gibi imkanlar sağladı. Artık işlerimize uzaktan ulaşabiliyorlar.” (Saha 28)

“Yarı zamanlı çalışma, çalışan sayısında azalma çoğunlukta görülür.” (Saha 3)

“Evden çalışmaya uygun ve çalışan sayısı azalması için fırsat olabilir.” (Saha 10)

Katılımcı “Saha 30” ve “Saha 31” çalışan sayısının azalmasının yanında çalışma saatlerinin de azalacağını ifade etmişlerdir. Katılımcı “Saha 32” çalışan sayısının azalacağını, yarı zamanlı çalışma ve evden çalışmanın artacağını ve işin takibinin yüksek teknoloji sayesinde uzaktan yapılacağını vurgulamıştır.

“Çalışan sayısı azalacak ve çalışma saatleri azalabilir.” (Saha 30)

“Robotların artması ile birlikte çalışma saati azalabilir aynı zamanda çalışan sayısı da azalır.” (Saha 31)

“Çalışan sayısı azalıyor. Yarı zamanlı çalışma artıyor. Evden çalışma artar. İşin takibi yüksek teknoloji ile uzaktan yapılır.” (Saha 32)

Katılımcılardan kalıp biriminde çalışan “Saha 36” endüstri alanında yapay zekanın tam adaptasyonu ile kendi biriminde evden çalışmanın artacağını ve işçi sayısının azalacağını düşündüğünü söylemiştir.

“Ben endüstri sektörüne yapay zekanın tam adaptasyonu ile bulunduğum birimde evden çalışmanın artacağını ve işçi azalmasına yol açacağını düşünüyorum.” (Saha 36)

Endüstri 4.0 ile birlikte görevli oldukları birimin çalışma şeklinin değişmeyeceğini ve birimlerinde farklı çalışma şekillerinin kullanılamayacağını ifade eden katılımcılardan gövde üretim birimi kaynak çalışanı “Saha 8” üretimde evden çalışmanın imkansız olduğunu, gövde üretim birimi mekanik bakım çalışanı olan “Saha 39” da kendi biriminde evden çalışmanın mümkün olmadığını vurgulamıştır.

“Çalıştığım birimde kullanılamaz.” (Saha 34)

“Evden çalışma üretimde imkansız.” (Saha 8)

“Benim birimimde evden çalışma mümkün değil.” (Saha 39)

Endüstri 4.0 ile birlikte katılımcıların bir bölümü çalışan sayısının azalacağını üretimde her yerin otomatik hat haline geleceğini insanlara gerek kalmayacağını sadece bilinçli ve yetki sahibi olan kişilerin çalışabileceğini ifade ederken, robotlardan daha fazla faydalanılmasıyla istihdamın azalacağı ve işsizlikle karşı karşıya kalınacağını düşündüğünü söyleyen katılımcı bu durumdan duyduğu tedirginliğini dile getirmiştir.

“Çalışan sayısını azaltacak.” (Saha 9, Saha 12, Saha 15, Saha 33, Saha 38)

“Azaltacak bence.” (Saha 2)

“Çalışan sayısı azalır.” (Saha 22)

“İşçi sayısı azalır.” (Saha 16)

“Az önce söylediğim gibi insan işgücü azalması olacağını düşünüyorum.” (Saha 17)

“İşsizlik olacak.” (Saha 18)

“Çalışan sayısını azaltmış olur.” (Saha 23)

“İşçi çıkarımına neden olabilir.” (Saha 19)

“Bence çalışan kişi sayısını azaltacak.” (Saha 20)

“İnsana olan ihtiyaç epey azalacak.” (Saha 21)

“Çok etkileyecek işçi azalması yaşanacak.” (Saha 14)

“İnsanlara fazla gerek kalmayacağından işçi çıkarımları olabilir.” (Saha 24)

“Gelecek dönemde her yer otomatik hat haline gelecek. Haliyle insana ihtiyaç azalacak.” (Saha 25)

“Çalışan sayısı azalacak ve bilinçli ve yetki sahibi kişiler çalışacak.” (Saha 5)

“Robotlardan daha fazla faydalanılması ile birlikte biz insanların istihdamının azaltılması ile birlikte işsizlikle karşı karşıya kalacakmışız gibi bir fikre kapılıyorum. Umarım yanılıyordur.” (Saha 4)

Katılımcılardan otomotiv gövde ve saç kaynağı biriminde görevli kaynak çalışanı “Saha 37” kendi biriminde çalışan sayısının azalacağını düşündüğünü söylerken, üretim planlama biriminde çalışan katılımcı “Saha 27” biriminin gelişmelerden fazla etkilenmeyeceğini ve çalışan sayısında kısmi bir azalma olacağını düşündüğünü söylemiştir.

“Çalıştığım birimde çalışan sayısını azaltacaktır.” (Saha 37)

“Çok fazla etkileyeceğini düşünmüyorum. Kısmi bir çalışan azalması olabilir sadece.” (Saha 27)

Katılımcılardan çalışan sayısının artacağını söyleyenler arasında bu artışın istisnai birimler için olacağını söyleyenler de olmuştur. Mekanik bakım biriminde çalışan katılımcı “Saha 39” da kendi biriminde çalışan sayısının artacağını düşündüğünü ifade etmiştir.

“Çalışan sayısını artıracaktır.” (Saha 6)

“Artacak çalışan sayısı.” (Saha 35)

“Verimli ve çalışan sayısında giderek çoğalarak.” (Saha 26)

“Artacak ancak istisnai birimler için artacak.” (Saha 1)

“Kendi çalıştığım birim açısından çalışan sayısı artacak bence.” (Saha 39)

Katılımcılardan çalışma şekillerinde değişiklik yaşanacağını düşündüğünü ifade edenler yarı zamanlı, evden ve uzaktan çalışmanın artacağını ifade etmişlerdir. Bir bölüm katılımcı da kendi çalıştıkları birimlerin çalışma şekillerinde bir değişiklik olacağını düşünmediklerini belirtmişlerdir. Endüstri 4.0 ile birlikte çalışan sayısında yaşanacak değişime ilişkin katılımcıların önemli bir bölümü çalışan sayısının azalacağını ifade ederken bir kısım katılımcı da çalışan sayısının artacağını ifade etmiştir.

4.9.2.6.2. Endüstri 4.0’ın sektöre ve mesleklere etkisi

Endüstri 4.0’ın otomotiv sektörü ve mesleklerine etkisine yönelik görüşleri için katılımcılara “Sizce otomotiv sektörü ve sizin mesleğiniz Endüstri 4.0’dan nasıl etkilenecek?” sorusu sorulmuştur. Katılımcıların bir bölümü sektörün olumlu etkileneceğini işlerin kolaylaşacağını, üretimin modernleşeceğini, insan kaynaklı hataların azalacağını, zamandan tasarruf edileceğini, verimliliğin artacağını ve çalışanların yetkinliklerinin gelişeceğini belirtmişlerdir.

“Sektör için olumlu.” (Saha 19)

“Sektör olumlu etkilenecek.” (Saha 17)

“Sektör olumlu etkilenecek, işler kolaylaşacaktır.” (Saha 13)

“Olumlu yönde etkilenecek.” (Saha 30)

“Olumlu şekilde etkilenecektir.” (Saha 11)

“Olumlu yönde etkilemesini bekliyorum.” (Saha 6)

“İyi yönde etkileyecek.” (Saha 16)

“Sektörde üretim modernleşecek, insan kaynaklı hataya daha az yer verilecek, zamandan kar edilecek.” (Saha 33)

“Verimlilik artacak ve çalışanların yetkinlikleri gelişecek.” (Saha 10)

“Güvenli çalışma.” (Saha 20)

Endüstri 4.0’ın hem olumlu hem de olumsuz etkileri olacağına değinen katılımcılar firma, işveren, üretimde verimin artması ve firenin azalması açısından iyi ama tüm bunların yanında işgücüne ihtiyacın azalacak olması ve dolayısıyla işgücünün azalması açısından kötü olacağını ifade etmişlerdir.

“Hem olumlu hem olumsuz etkileri olacaktır.” (Saha 5)

“İşveren için iyi çalışan için kötü.” (Saha 18)

“Firma olarak iyi, fakat çalışan olarak kötü etkilenecek.” (Saha 22)

“İş kaybı olarak işsizlik yönde kötü ama iyileştirme yönünden iyi.” (Saha 15)

“Üretim anlamında olumlu fakat işçi açısından olumsuz.” (Saha 36)

“İşçi açısından kötü, verim ve işleyiş bakımından iyi.” (Saha 24)

“İnsan gücü azalırken seri üretim otomasyon ile artacak.” (Saha 28)

“Toleranslar minimuma düşebilir. Makinelerin birbiri ile iletişime geçmesi ve firenin az olması insanların birbiri ile temasa geçmesini azaltacağı gibi iş gücünü de azaltacak ve verimliliğini arttıracaktır.” (Saha 29)

Katılımcılardan boyahane elektrik bakım biriminde çalışan katılımcılar “Saha 1” ve “Saha 3” en fazla etkilenen mesleğin kendi mesleklerinin olacağını, bilimin ve teknolojinin içinde olacaklarını, makineleri ve robotları üreten mühendislerin dahi bilmediği ve tahmin edemediği arızaları kendilerinin üstleneceğini ve geleceğe yön vereceklerini düşündüklerini ifade etmişlerdir. Gövde üretim mühendisliği biriminde makine bakımcısı olarak çalışan katılımcı “Saha 12” mesleğinin gelişmelerden olumsuz etkilenmeyeceğini ve kendisine ihtiyacın daha da artacağını dile getirmiştir.

“En fazla etkilenen meslek biz olacağız, çok farklı bir bilimin ve teknolojinin içinde olacağız ve makineleri robotları üreten mühendislerin bile bilmediği tahmin bile edilemeyecek arızaları bizler üstleneceğiz. Bu bizi mutlu edecek.” (Saha 3)

“İnsandan dolayı kaynaklanan işçilik hatasını sıfıra indirgeyebiliriz. Benim mesleğim ise geleceğe yön verecek meslek olabilir.” (Saha 1)

“Bana daha çok ihtiyaçları var.” (Saha 12)

Endüstriyel kalıp biriminde takım kalıp çalışanı olan katılımcılar “Saha 34” ve “Saha 35” otomotiv sektörünün olumlu olumsuz birçok açıdan etkileneceğini kendi

mesleklerinin etkilenmeyeceğini ve bozulan kalıpların tamir edilmesi gerekeceği için kalıp alanında çalışacak daha fazla kişiye ihtiyaç olacağını belirtmişlerdir. Otomasyon elektrik biriminde otomasyon çalışanı olan katılımcı “Saha 25” ilerleyen zamanlarda az sayıda insanla daha verimli imalat yapılacağını ancak kendi mesleğinin bundan etkilenmeyeceğini düşündüğünü ifade etmiştir.

“Otomotiv sektörü olumlu ve olumsuz birçok yönden etkilenecek. Ama benim mesleğimin etkileneceğini düşünmüyorum.” (Saha 34)

“Daha fazla çalışılması, bozulan kalıpların tamir edilmesi ve daha fazla çalışan gerekecek kalıptan anlayan.” (Saha 35)

“İlerleyen yıllarda insana gerek duyulmadan ya da çok az sayıda insan ile daha çok verimli imalat yapılacak. Kendi mesleğimin etkileneceğini düşünmüyorum.” (Saha 25)

Endüstri 4.0’den olumsuz etkileneceklerini ifade eden katılımcılardan bir bölümü her gün yeni teknolojilerin gelişmesiyle çalışana olan ihtiyacın azalacağını, işsizliğin ve geçim sıkıntısının artacağını söylerken, bir bölüm de rekabetin ve gelişmeleri takip etmenin zorlaşacağını, bilgi sahibi olan kişilerin çalışma hayatında kalabileceğini kendini geliştiremeyenlerin uzun vadede işsiz kalacağını belirtmişlerdir.

“Olumsuz.” (Saha 9)

“İş gücü azalacak aynı zamanda çalışan işçi sayısı da azalır.” (Saha 37)

“İşçi oranı fazlasıyla düşecektir.” (Saha 38)

“Her gün yeni icatlar çıkıyor. İnsanlar ister istemez pasif duruma düşüyor.” (Saha 14)

“Gelişen teknoloji nedeniyle çalışana olan ihtiyaç azalacaktır.” (Saha 31)

“İşsiz kalacağız. Gelecekte insan gücünden ziyade robotlar işçilik yapacak ve işsizlik oranları, geçim sıkıntısı artacak.” (Saha 23)

“Uzun vadede insanları işsiz bırakacağını düşünüyorum.” (Saha 39)

“Bilgi sahibi olanlar kalacak gelişmemiş olanlar işsiz kalacak.” (Saha 2)

“Rekabet zorlaşacak, gelişmeleri takip etmek zorlaşacak.” (Saha 32)

Katılımcılardan üretim planlama biriminde çalışan “Saha 27” mesleğinin gelişmelerden etkilenmeyeceğini düşündüğünü, gövde üretim biriminde kaynakçı olarak çalışan katılımcı “Saha 8” ise kaynak işlerinde çoğunluğun artık robotlarda olduğunu söyleyerek kendi mesleğinin etkileneceğini vurgulamıştır.

“Çok fazla etkilenmeyeceğini düşünüyorum.” (Saha 27)

“Kaynak işlerinde artık çoğunluk robotlarda.” (Saha 8)

Katılımcılar Endüstri 4.0’ın çalıştıkları sektöre ve şirkete olumlu etkisinin olacağını çalışanlar açısından olumsuz etkileri olabileceğini belirtmişlerdir. Katılımcılardan bakım, kalıp, otomasyon ve üretim planlama birimlerinde çalışanlar kendi

mesleklerinin gelişmelerden olumsuz etkilenmeyeceğini söylerken, kaynak biriminde çalışan katılımcı mesleğinin olumsuz etkileneceğini ifade etmiştir.

4.9.2.6.3. Endüstri 4.0’ın sendikalara etkisi

Katılımcıların Endüstri 4.0’ın üyesi oldukları sendikalara etkisine ilişkin görüşleri “Sizce sendikanız Endüstri 4.0’dan nasıl etkilenecektir?” sorusu eşliğinde sorulmuştur. Yukarıda ifade edildiği gibi çalışmanın konusu firmanın tüm saha çalışanları sendika üyesidir. Bu nedenle, üyeleri olduğu sürece hayatta kalabilecek olan sendikaların Endüstri 4.0’dan nasıl etkileneceğine ilişkin katılımcı görüşleri çalışma hayatında yaşanacak değişime ilişkin görüşlerini destekleyici olacağı için önem taşımaktadır.

Endüstri 4.0’ın sendikalarını olumsuz etkileyeceğini düşünmediğini söyleyen katılımcı “Saha 11” ve üye sayısının artacağını ifade eden katılımcı “Saha 32” dışındaki katılımcılar sendikalarının üye sayısının azalacağını düşündüklerini belirtmişlerdir.

- “Olumsuz etkileneceğini düşünmüyorum.” (Saha 11)
- “Üye sayısı artar.” (Saha 32)
- “Üye sayısı azalır.” (Saha 36, Saha 17, Saha 18)
- “Üye sayısı düşecektir.” (Saha 38)
- “Azalma olur bence.” (Saha 2)
- “Üye sayısında azalma olacaktır.” (Saha 4)
- “Üye sayısı illa ki azalacak.” (Saha 7)
- “Sendika üyesi azalacaktır.” (Saha 13)
- “İşçi sayısından azalma.” (Saha 15)
- “Sendika üye sayısında azalma olur.” (Saha 16)
- “Üye sayısında azalma.” (Saha 20)
- “Üyelerinde azalma olabilir.” (Saha 21)
- “Sendikalı sayısında azalma olur. Olumsuz etkilenir. (Saha 22)
- “Sendika da bu durumdan kötü etkilenecek”. (Saha 23)
- “Üye sayısında azalma.” (Saha 24, Saha 26)
- “Azalma olabilir.” (Saha 27)
- “Üye sayısında azalma olabilir.” (Saha 29, Saha 27)
- “Üye sayısının azalacağını düşünüyorum.” (Saha 30)
- “Olumsuz.” (Saha 9)

Sendikalarının üyelerinin azalacağını düşündüğünü söyleyen katılımcılar istihdamın azalacağını, robotların insanlardan daha verimli ve daha fazla çalışacağı için insan gücünün azalacağını, otomasyon nedeniyle işgücünün azalacağını ve genel olarak insan gücünün kullanımının azalması nedeniyle insanlar işlerini kaybedeceği için sendikalarının üye sayısında azalma yaşanacağını ifade etmişlerdir.

“İstihdam azalacağı için üye sayısı da düşecektir.” (Saha 37)

“Üye sayısında azalma yaşanacaktır. Çünkü robotlar insan işçisinden daha verimli daha fazla çalışacaklar, işsizlik artacaktır.” (Saha 34)

“Sendika olumsuz etkilenecek, çünkü çalışan sayısı azalacak.” (Saha 39)

“Üye sayısında büyük ihtimalle azalma olur diye düşünüyorum.” (Saha 33)

“Azalma olacağı için sendikayı da etkiler tabi.” (Saha 12)

“Üye sayısında azalma olur, bundan da sendikalar da etkilenir.” (Saha 14)

“Üye sayısı azalma riski yüksek. İşgücü otomasyonla azalırken çalışan sayısı azalabilir.” (Saha 28)

“İnsan gücünün azalmasından dolayı birçok insan işini kaybedeceğinden üye sayısında azalma olacaktır.” (Saha 1)

Katılımcılardan “Saha 3” sendika üye sayısında yaşanacak durumu bu sistem içerisinde beş kişiden iki kişinin yok olacağını düşündüğünü söyleyerek açıklarken, katılımcı “Saha 8” beş yıl sonra sendika üye sayısının yarıya düşeceğini düşündüğünü söylemiş ve katılımcı “Saha 5” de sendikaların aidat gelirlerinin de düşeceğini belirtmiştir. Endüstri 4.0 sisteminde işler otomasyonla yapılacağı için üye sayısındaki düşüşün kaçınılmaz olduğunu söyleyen katılımcı “Saha 25” bu aşamada boşa çıkacak kişilerin farklı noktalarda değerlendirilebileceğini düşündüğünü söylemiştir.

“Azalma görülecektir elbette ama 5 kişide 2 kişi bu sistemde yok olur diye düşünüyorum.” (Saha 3)

“5 yıl sonra üye sayısı yarıya düşer.” (Saha 8)

“Aidat gelirleri düşer.” (Saha 5)

“Üye sayısı ister istemez düşecek. Yapılan iş otomasyon sistemleri ile yapılacağı için boşa çıkan insanlar farklı lokasyonlarda değerlendirilebilir diye düşünüyorum.” (Saha 25)

Katılımcıların sendikalarının Endüstri 4.0’den nasıl etkileneceğine ilişkin görüşlerinin değişen ve otomasyon ağırlıklı olacak olan üretim sistemleriyle birlikte iş gücünün azalacağı ve bunun sonucunda da sendikalarının üye sayısında azalma yaşanacağını düşündükleri görülmektedir.

4.9.3 Yöneticilerin dördüncü endüstri devrimi (endüstri 4.0) ve çalışma hayatı ile ilgili görüşleri

Yöneticiler ile yapılan görüşmelerin kelime bulutu aşağıda şekil 3’te gösterilmektedir.

Şekil 4.3. Yöneticiler ile Yapılan Görüşmelerin Kelime Bulutu



4.9.3.1. Dördüncü endüstri devrimi / endüstri 4.0 tanımlamaları

Yöneticilere dördüncü endüstri devrimi / Endüstri 4.0'ın tanımına ilişkin düşünceleri “Endüstri 4.0’ı nasıl tanımlarsınız?” sorusu ile sorulmuştur.

“Birden fazla şey var, nesnelerin interneti onun içerisinde ilk o aklıma geliyor. Onun dışında otomasyon süreçlerinin dijitalleşmesi, anlık veri akışıyla raporlamaların yapılması gibi süreçler, ilk etapta aklıma gelen.” (Yönetici 1)

“Endüstri 4.0 yeni bir çağ olarak aslında geliyor. Çünkü eski dönemden beri, ilk çağdan başlayacak olursak hatta maden devrinden vs. çok büyük olaylar sonucunda bir sonraki çağa atlamışız. Aslında Endüstri 4.0’ı da bizim için yeni bir çağ gibi görüyorum ben. Daha çok dijitalleşmenin daha çok insana bağlı süreçlerin hem hatayı azaltma hem de en iyiyi optimize etme fırsatlarını ortaya çıkarmak için çeşitli araçların geliştirilmesi ve kullanılması olarak görüyorum Endüstri 4.0’ı ve uygulamalarını. Bizim şirketimizde de genel olarak bu şekilde ilerliyor zaten.” (Yönetici 2)

Kavramı yeni bir çağ olarak tanımlayan yönetici, kavramın dijitalleşme, hatayı azaltma ve insanlara bağlı süreçlerin azaltılması olarak gördüğünü belirtmiş ve çalıştığı firmada da süreçlerin bu şekilde ilerlediğini ifade etmiştir.

“Endüstri 4.0 tanımlaması Almanların tanımlaması, Siemens özellikle bunun şeyini yürütüyor. Aslında aynı kavramı kullandığımızda hepimizin aynı şeyi anlamamız lazım. O yüzden ben bir üst kavram olan dijitalleşmeyi kullanmayı daha doğru buluyorum. Dijitalleşmeyi sanayide kullanırsanız adı Endüstri 4.0 oluyor, endüstri zaten yani sanayi. Bunun banka tarafı var, çok değişik uygulamaları var.” (Yönetici 3)

“Endüstri 4.0” kavramına eleştirel bir şekilde yaklaşan yönetici kavramın Almanların kullandığı bir tanımlama olduğuna değinerek bir üst kavram olarak dijitalleşmeyi kullanmayı tercih ettiğini belirtmiştir.

4.9.3.2. Endüstri 4.0’ın çalışma hayatına getirdiği / getireceği avantajlar

Endüstri 4.0’ın ile birlikte çalışma hayatında yaşanacak avantajlı durumlara dair yöneticilere “Endüstri 4.0’ın sektörünüze getirdiği avantajları nasıl değerlendirirsiniz?” sorusu sorulmuştur.

Katılımcılar özellikle anlık veri takibi yapılabilmesi, insanların sadece veri girişi yaparak geri kalanın otomasyonla yapılması sayesinde insan kaynaklı hata payının azalması ve böylece kalite artışıyla müşteri taleplerinin daha hızlı cevaplanmasını sağlayacağına vurgu yapmıştır.

“Otomotiv sektöründe mesela ben üretimde aslında çalışmaya başladım ilk etapta. Oradan örnek vermem gerekirse, kalite güvence departmanında çalıştım. Kalite verilerinin canlı olarak akışı ve bu akışın objektif bir şekilde üst kademeye raporlanması noktasında bu anlık veri takibi önemli, orada karşılaştım. Onun dışında mesela bir projem vardı bu projede biz normalde çalışan arkadaşlar araç kontrollerini yaptıktan sonra veri girişini kioks dediğimiz böyle bilgisayarlara yapıyorlar, onun yerine giyilebilir teknoloji geliştirdik hatta ödül aldık... Koluna taktığı bir bileklikle veri girişini oradan hemen okutup yapması üzerine, tekrar yazmasını aradaki sürtünmeler azaltmak için öyle uygulama alanım da oldu.” (Yönetici 1)

“Özellikle sektör anlamında yani otomotiv için bakacak olursak, hata oranımızın düşürülmesinde çok büyük bir faydası var. Çünkü insana bağlı süreçlerde, yine insanla çalışıyoruz ama eline bir cihaz verdiğiniz zaman kişinin örnek veriyorum bir somun sıkacak o somunu manuel sıkmasıyla bir CLS dediğimiz otomatik ne kadar sürede sıkmasını gerektiğini belirten bir cihazla sıkması arasında bir fark var. Sonuçta o insandan insana da değişkenlik gösterebiliyor. Bugün hasta geliyorum işe ya da moralim bozuk geliyorum ya da yeni işbaşı olabiliyorum, o kadar deneyimli olmayabiliyorum. Dolayısıyla hata yapma şansım çok yüksek. Endüstri 4.0 araçları ilk başta bu hata oranını düşürüyor. Hattaki ilk işlemde müşteri deneyimine gidene kadar bütün süreçlerin hızlanması hataların azaltılması ve daha kaliteli ve daha hızlı cevap veren süreçlerin ortaya çıkmasını sağlıyor. Sektör anlamında bu şekilde. (Yönetici 2)

Üretimde teknolojinin kullanılmasını sektörler değil de şirketler açısından ele alınması gerektiğini vurgulayan katılımcı, durumun şirketler açısından da farklı avantajlar ve dezavantajlar barındırdığını ifade etmiş ve aynı sektörde bulunan el yapımı üretim yapan ve yüksek sayıda üretim yapan iki ayrı firma için dijitalleşmenin çok farklı anlamları olduğunu belirtmiştir.

“Avantajı dezavantajı ifadesini şirket bazında değerlendirmek lazım... Mesela el yapımı otomobil üreten bir şirket, bunun ortaya çıkardığı konsept veya kendi imajı nedir? El yapımı size özel araba üretmesi. El yapımı, dijital, Endüstri 4.0 uyum sağlamıyor. Türkiye’de var öyle, motosiklet var, Chopper (bir motosiklet türü) yapıyorlar. Bu tür motorları üreten bir firma var. Her bir şey için teknik şartnamesini hazırlıyor, koca koca kitaplar onlar. Ondan sonra bunun üretimini yapıyor. Şimdi bu adamlara hadi gel seni dijitalleştirelim dediğiniz zaman, ben niye buradayım gibi bir soruya dönüşecek.

Dolayısıyla böyle çalışan bunun karşılığını alan, size özel bir araba üretiliyor siz de bunun parasını veriyorsunuz, mutlu mesut olarak veriyorsunuz. Böyle bir firmayı dijitalleştirmek o firmanın özüne aykırı bence. Dolayısıyla o firma için dezavantajlı bir şey dijitalleşmek. Ama yılda 300 bin, 500 bin araç üreten belirli kalite standardı olan belirli modelleri olan bir şirket için ise fazla sayıda çok ürettiği için, onun ne yapması lazım, mümkün olduğu kadar az insanla çok sayıda araba üretmesi lazım. Aslına bakarsanız bence tek bir gösterge var otomotiv sektöründe çalışan sayısına göre üretilen araç adedi. Az adamla çok iş üretiyorsan avantajlısın demektir, genel manada. Ona bakmak lazım. Dijitalleşme, çok avantajlı, hadi hep beraber dijitalleşelim falan böyle bir şey değil. Yani sadece sektörle değil, şirketin kafasındaki şeyle uyumlu olması lazım. Otomotiv sektöründe yılda 300 bin araç üreten bir firma için dijitalleşme iyi hoş kâr getirici bir şey, ama yine otomotiv sektöründe siparişe göre özel otomobiller üreten bir işletme için, o daha küçük işletme olacak tabii ki, iyi bir şey değil aslında. Yani ben şirket olarak nereye gitmek istiyorum, beni oraya götürecek olan Endüstri 4.0 mıdır? Otomasyon mudur? Buna cevap vermek lazım. Diğer sektörler için de aynı şeyler geçerli.” (Yönetici 3)

Yönetici 3, ayrıca yüksek üretim yapan firmalar için ne kadar az sayıda çalışanla ne kadar çok üretim yapıyorsa o kadar avantajlı olduklarını vurgulamıştır.

4.9.3.3. Endüstri 4.0 ile çalışma hayatında yaşanacak zorluklar

Yönetici katılımcılara endüstri 4.0 ile birlikte çalışma hayatında yaşanan /yaşanacak zorluklara ilişkin görüşleri “Endüstri 4.0’ın sektörünüz açısından ortaya çıkardığı / çıkaracağı zorlukları nasıl değerlendirirsiniz?” sorusu eşliğinde sorulmuştur. Bu kapsamda “Yönetici 3” adlı katılımcı dijitalleşmeyle birlikte çalışanların bilgi ve becerilerinin yukarı seviyelere çıkarılması gerekeceğini ve otomasyona ve robotizasyona uygun hale getirmeleri gerektiğini aksi halde ilgili şirketlerin kârlılıklarının düşmesiyle ayakta kalamayacaklarını vurgulamıştır.

“... Şimdi dijitalleşme çalışanların bilgi beceri seviyelerini yukarı çıkarma zorunluluğunu getirecek arkadan. Kendi çalışanlarını, kendi sektörü ile ilgili olarak bilgi ve becerilerini otomasyona robotizasyona uygun taşıyamazlarsa o şirketler çok da fazla ayakta kalamayacak. Çünkü başka bir rakibi kendi çalışanlarını o seviyeye çıkarmış olduğu için. Kâr edemeyecek çalıştıramayacak.” (Yönetici 3)

Yönetici 2, toplum olarak bu dönüşüme hazır olunmazsa ve kişiler kendilerini ilgili alanlarda geliştirmezlerse hem ihtiyaç duyulan alanlar boş kalacağı için istihdamda sorunlar yaşanacağını ifade etmiştir.

“Aslında sadece Endüstri 4.0 olarak değil de geleceğin riskleri olarak bakmak lazım. Gelecekte eğer biz buna hazırlanmazsak hem pozitif senaryolar var hem negatif senaryolar var diye düşünüyorum. Bir taraftan çok fazla eğitim imkânları artıyor, çok fazla konuyu öğrenmeye başlıyoruz. Buradan ben dünyanın başka bir ucunda bulunmuş olan uygulamayı kullanabiliyorum ya da orayı öğrenip buraya uyarlayabiliyorum vs. gibi şeyler var. Ama eğer bunu biz kendimizi hazırlamazsak yani toplum olarak hazırlanmazsak ya da belki sektör olarak hazırlanmazsak bu sefer geride kalma ihtimalimiz çok artıyor. Diğer taraftan geliştiren olmak çok önemli, öncü olmak çok önemli. Geliştiren taraftan kullanan tarafa dönersek de hem ülke anlamında hem ekonomi anlamında bir yerlere bağımlı kalmak durumunda kalacağız. Bu çok büyük bir risk. İnsanlar için de aynı şekilde mesela, yeni iş alanları ortaya çıkıyor. Şimdi biz diyoruz ki data analisti, iş analisti, programlamacı, robotçu vs. diyoruz. Ama kişiler kendini bu

yönde eğitmezse ve geliştirmezse aslında bakarsanız istihdamda bir de boşluk oluşacak. Hem oralara koyacak insan bulamıyorsunuz hem de diğer arkadaşlar mevcut işlerini yapmayacak hale geldiklerinde yeni işlere hazır olmamış olacaklar. Bu tarz riskleri var. Bunu önceden fark edip buna hazırlanmak gerektiği kanısındayım.” (Yönetici 2)

“Benim bakış açım, genelde şu konuşuluyor bu tarz teknolojik ivmelenmeler yaşandığında insanların işsiz kalacağı bazı şeyleri kaybedeceği falan çok konuşuluyor ama ben ondan çok korkmuyorum. Çünkü her ilerleme yanında yeni işkolları doğurduğunu düşünüyorum. Kötümser değilim ben o konuda, çekincem de yok. Yeter ki insanın veya artık yaptığımız iş ne ise üretim olabilir, productivity ve efficiencyyi yükseltecek her şey olumlu olarak geri dönüş sağlar bizim sektörde.” (Yönetici 1)

Endüstri 4.0 ile ilgili kötümser olmadığını belirten “Yönetici 1” insanların işsiz kalacağı düşüncesinden çok, her ilerlemenin beraberinde yeni iş alanları getirdiğini belirtmiştir.

4.9.3.4. Sektörün ve firmanın endüstri 4.0 ile ilişkisi

Katılımcıların bulundukları sektör ve yönetici oldukları firmanın Endüstri 4.0 ile ilişkisi hakkındaki görüşleri için kendilerine “ almak için kendilerine “Sektörünüzün ve yöneticisi olduğunuz firmanın Endüstri 4.0 potansiyelini nasıl değerlendirirsiniz?” ve “Yöneticisi olduğunuz firmanın Endüstri 4.0’a yönelik çalışmalarını ve uygulamalarını nasıl değerlendirirsiniz?” soruları sorulmuştur.

“Sektörünüzün ve yöneticisi olduğunuz firmanın Endüstri 4.0 potansiyelini nasıl değerlendirirsiniz?” sorusuna cevap olarak “Yönetici 1” firmalarının mevcut teknolojik çalışmalarına ve süreçlerine değinerek potansiyelinin yüksek olduğunu belirtmiştir.

“Endüstri 4.0’da global ilk on şirketten birisi arasına girdik. Daha yeni aldığımız bir ödülümüz var. Ödül de demek çok doğru değil belki ama özellikle Endüstri 4.0 için çalışan World Economic Forum ve (McKinsey veya McKenzie)’nin birlikte oluşturduğu bir platform var. Lighthouse factory diye geçiyor. Aslında lighthouse denilince Türkçeye çevirince deniz feneri gibi oluyor ama şey gibi düşünebilirsiniz öncü şirket, Endüstri 4.0 konusundaki öncü şirketleri seçiyorlar. Bu yıl yaklaşık binin üzerinde şirketi fabrikayı gezdiler ilk onun içerisinde biz de yer alıyoruz. Son üç ya da dört yıldır yapıyor diye biliyorum. Türkiye’nin de bizim şirket üzerinden ismi var. Bu yıl ilk ona girmeyi başardık. O anlamda şirketin bu konuda kendini kanıtladığı ve emin adımlarla ilerlediği bir görüşündeyim. O sürecin de çok içinde yer aldım. Özellikle bu jüri geldiğinde gezdiklerinde şeyi gördüler, çok fazla şirket gezdikleri için, “evet çok fazla dijital araç veya dönüşüm örneği görüyoruz ama bunları bilinçli ya da bir yol haritasıyla yapan şirket çok az görüyoruz. Siz o yolda ilerliyorsunuz” diye geribildirimleri olmuştu. Bir de ekip çok hevesli. Yayılım planı olan, sonuçlarını her zaman takip eden bir şirket politikamız var zaten. Bir de dediğim gibi ekip çok hevesli, herkes bir şeyler geliştirme şeyinde. Onun da çok geribildirimini almıştık jüri tarafından. Herkes anlatma ve bu işlere ne kadar böyle bir aç olduğunu tabiri caizse söylemişlerdi. O anlamda ben iyi bir yerde görüyorum. Şu an zaten dünya çapında öncü şirketiz. O yüzden de sürekli bir tur talebi oluyor. Fabrikayı gelip incelemek görmek istiyorlar.”(Yönetici 1)

“Yönetici 1” ayrıca firmalarının kişisel gelişime verdiği öneme ve firma kültürüne de değinerek Türkiye standartlarının çok üzerinde bir pozisyonunun olduğunu belirtmiştir.

“Bizde genelde kültürel olarak aşağıdan yukarıya doğru baskılama değil de, yukarıdan aşağıya doğru bir kültürel geçiş var benim gözlemim bu yönde ve genel müdürün o anlamda gerek genel müdür yardımcılara ve gerek onun altındaki müdürlerine bu anlamda yönlendirmesi ödüllendirmeler, bu konuda yapılan sempozyumlar, bunları şirketin destekliyor olması, eğitim için yurt dışına gönderiliyor olması bence Türkiye standartlarının çok üzerinde. Yeterli mi, rekabet etmeye çalıştığımız insanlar atıyorum Almanlar, Japonlar farklı milletlerden insanlar, uluslararası bir iş sonuçta bu iş o anlamda yeterli olduğunu düşünmüyorum. Ama ülke gerçeklerine ve standardına bakınca olduğumuz yer kötü değil, biz zaten at başı çeken kurum biziz o anlamda, çok daha fazlası olmalı diye düşünüyorum. Bu da jenerasyondaki geçişle sağlanır.” (Yönetici 1)

“Yöneticisi olduğunuz firmanın Endüstri 4.0’a yönelik çalışmalarını ve uygulamalarını nasıl değerlendirirsiniz?” sorusuna ise, firmalarında en küçük iş biriminden daha üst düzeylere kadar uygulamaların yaygın olduğunu düşündüğünü ve atölyelerdeki gözlemlerinin de bu yönde olduğunu ifade etmektedir.

“En ufak bazda küçük atölyedeki çalışmalardan tutun saatlik ücretli çalışan saha çalışanı olarak ifade etmem daha doğru, saha çalışanı ve mühendislerin birlikte yaptığı küçük uygulamalardan tutun çok daha üst düzey uygulamalar veya uygulama geliştirim süreçleri bence yeterince yaygın, benim gördüğüm o. Atölyeyi de gördüğüm için sadece ofiste zaman geçiren birisi olmadım ben bu dört yıllık iş yaşantım boyunca, o anlamda beni hem heyecanlandırdı hem katılım sağladığım ortamlar oldu çokça o anlamda beni tatmin ediyor ve tabi ki daha iyisi olabilir ama ben yaygın bir şekilde bunun kullanıldığını düşünüyorum.” (Yönetici 1)

Katılımcılardan “Yönetici 3”, firmada yaşanan sürecin tam olarak Endüstri 4.0 olarak adlandırılmayacağını alt yapı çalışmalarının yapıldığı Endüstri 3,5 olabileceğini dile getirmektedir.

“Bizde yaptığımız şey ise, aslında tam Endüstri 4.0 da denilemez. Endüstri 4.0’ın alt yapısını oluşturacak belki “Endüstri 3,5” falan diyebiliriz buna.” (Yönetici 3)

Üretim organizasyon merkezinde görevli olan “Yönetici 2” sürecin hala devam ettiğini ve bunun bir sonunun olmadığını düşündüğünü söyleyerek, firmalarında 2015 yılından beri Endüstri 4.0 çalışmalarının devam ettiğini belirtmiştir. Bu noktada dijitalleşme kısmıyla ve yalınlaşma kısmıyla ilerleyen çalışmaların olduğunu söyleyerek üretim ve mali işler birimlerinde sürecin nasıl işlediğine dair bilgiler vermiştir.

“2015’te başlamış bir süreç hala devam ediyor. Belki beş yıl sonra farklı bir versiyonda devam edecektir diye tahmin ediyorum, sonu olmadığını düşünüyorum. Çünkü her yeni gün yeni bir bilgi geliyor, yeni bir teknoloji geliyor. Şöyle bir şey okumuştum, insanın düşünce hızı doğrusal ama değişim hızı dünyadaki değişim hızı katlanarak artıyor. Dolayısıyla bunun biteceğini düşünmüyorum, ama bizim 2015’ten beri devam eden Endüstri 4.0 çalışmaları var. Bunlar dijitalleşme ayağıyla giden kısım var, dönüşüm yalınlaşma ayağıyla giden kısım var. Hepsinin devam edeceğini düşünüyorum uzun bir süre... Her birimin var aslında kendi ihtiyacı doğrultusunda dönüşmesi gereken noktalarda şu an başlamış durumda. Yani farklı kollardan evet. Şöyle ki, bizde mesela

üretim tarafında daha çok atölyedeki uygulamalarda mesela bakım yapılacak, bakımı doğru zamanda ve doğru ekipmana yapmak için dataları alıp yorumlayıp ona bir kestirimci bakım uygulaması geliştiriyoruz. Bu üretim tarafındaki Endüstri 4.0 uygulaması ya da tüm dataları tek bir dashboard üzerinden takip ediyoruz. Bir atölye fazla enerji tüketmiş, neden? Şimdi enerji en önemli kaynağımız, onu tüketmememiz lazım. Suya çalışıyoruz şu an çok ciddi bir şekilde, çevre konularına çalışıyoruz şirket olarak politika olarak. Şimdi orada datayı doğru analiz edebilmek için sistemler kuruyoruz. Bunların hepsi Endüstri 4.0 aracı bizim için. Burada böyle şeyler kullanılırken bir mali işler tarafında da muhasebeleşme süreci bizim çok manuel ilerleyen bir şeydi, fişler faturalar vs. E-faturaya geçişle birlikte bazı sistemleri güncellediler. Ben şu an güncel olarak raporlar çekebiliyorum bütçeler vs. ler hakkında. Doğru kararlar verebilmek için, bir işi yapmalı mıyız yapmamalı mıyız kararını verebilmek için. Dolayısıyla o tarafın da bir dönüşümü var. HE (Higher Education), zaten bizde ilk dönüşüme hatta agile çalışmaya başlayan bu çevik organizasyon dedikleri organizasyon yöntemiyle çalışmaya başlayan ekip, bu Endüstri 4.0 uygulamaları için, onlar çok kanalize olmuş durumdalar.” (Yönetici 2)

“Onu bu şirketin kurulduğu tarih diyebilirim. Bu şirketin kurulduğu tarihten Endüstri 4.0’a kadar bunun linklerini koparamazsınız, ben ona inanmıyorum. Keskin bir geçiş yok, endüstri 2.0’dan 4.0’a doğru bir gidiş. Çünkü yanlış bilmiyorsam tarihsel sürecini 1700’lere 1800’lere mi gidiyor, öyle bir tarih olması lazım, 1’i geçiyorum ama 2 3 4 arasındaki şeyi çok, 2 ile başladık o yüzden oradan devam ediyoruz, çok da keskin bir anda şunu yaptık böyle oldu diyebileceğim bir bilgin yok. Ama düşündüğüm şey 2 3 4’ün böyle bir geçişler halinde ilerlediği.” (Yönetici 1)

Yeni projeler biriminde çalışan “Yönetici 1” devrimler arasında keskin bir geçiş olmadığını ve firmanın kuruluşundan beri sürecin devam ettiğini düşündüğünü söylemiştir.

4.9.3.5. Endüstri 4.0’ın çalışma şekillerine ve çalışanlara etkisi

Katılımcıların Endüstri 4.0’ın çalışma şekillerine ve çalışanlara etkisine yönelik görüşleri için kendilerine “Endüstri 4.0’ın sektörünüzün ve yöneticisi olduğunuz firmanın çalışma şekline etkisini nasıl yorumlarsınız?” sorusu ve “Endüstri 4.0’ın sektörünüzün ve firmanızın çalışanlarına etkisini nasıl değerlendirirsiniz?” sorusu sorulmuştur.

“Endüstri 4.0’ın sektörünüzün ve yöneticisi olduğunuz firmanın çalışma şekline etkisini nasıl yorumlarsınız?” sorusuna üretim organizasyon merkezi yöneticisi olan katılımcı uzaktan çalışmanın daha çok ar-ge kısmını etkileyeceğini, süreç ilerledikçe özellikle tasarım yapan ve belli bir alana bağlı şekilde çalışması gerekmeyen kişilerin hayatını etkileyeceğini belirtmiştir. Üretim kısmında ise anlık değişiklikleri takip edebilmeleri adına fiziki olarak orada bulunmaları gerektiğini bu nedenle üretim kısmında vardiyalar da dâhil olmak üzere bir değişiklik yaşanmayacağını belirtmiştir. Üretimden bağımsız tasarım, finans, mali işler ve pazarlama birimlerinde çalışanların daha esnek çalışabileceğini düşündüğünü ifade etmiştir.

“Aslında çok fazla bir değişiklik olacağını düşünmüyorum. Bizim daha çok ar-ge tarafını biraz etkileyebilir, yani uzaktan çalışma. Çünkü araçlar geliştikçe dönüştükçe, dijitalleştikçe özellikle tasarım yapan ya da işte daha alana bağı kalmadan çalışan arkadaşların hayatını bir miktar değiştirebilir gibi. Zaten onunla ilgili bazı çalışmalar da yapılıyor. Ama üretim tarafında ne yazık ki öyle bir şeyimiz olmuyor yani. Canlı üretimin olduğu noktada hepimizin hemen hemen burada olması gerekiyor. Çünkü problemler anında müdahale etmemiz gerekiyor ya da oluşan değişkenlikleri takip ediyor olmamız lazım. Sonuç itibarıyla 2015 yılından beri biz Endüstri 4.0’den bahsediyoruz şirket içinde ve 2015’ten beri büyüyen bir şirketiz. Talep arttıkça ihtiyaçlar ya da müşteri istekleri değiştikçe yeni araçlar yapmaya başladıkça biz büyüyen bir ekibiz. Büyüdükçe de o kadar insanı koordine etmek ya da o üretimi yine aynı kalitede ya da belki daha iyi kalitede ortaya çıkarmak için yine fiziken burada bulunup çalışmamız gerekiyor. Üretim tarafını çok değiştireceğini düşünmüyorum. Ufak tefek belki iyileştirmeler olabilir. Ama vardiya olarak bir değişiklik beklemiyoruz. Ama dediğim gibi diğer tarafta biraz daha böyle üretimden bağımsız tasarım tarafları ya da işte ne olabilir belki finans, mali işler tarafları, pazarlama tarafları o arkadaşların daha esnek çalışabileceğini düşünüyorum ilerleyen dönemde.” (Yönetici 2)

“Yönetici 2” Endüstri 4.0’ın sektöre ve firma çalışanlarına etkisine dair değerlendirmesinde, kadroyu planlayan kişi olarak hep artan bir çalışan sayısından ve hiç azalmadıklarından söz etmiştir. Hatta zaman zaman üst yönetim tarafından bu kadar otomasyona rağmen nasıl azalmayıp arttıkları yönünde eleştiri aldıklarını da eklemiştir. Katılımcı bu durumu iş hacminin büyümeye devam etmesine bağıladığını belirtmiş ve iş süreçlerinde güncellemeler yaptıklarını bazı kısımları daha fazla otomatize edip oralarda insan sayılarını azalttıklarını ancak başka kısımlarda yeni bir iş kolu geliştirdiklerini ifade etmiştir. Kendi çalıştığı üretim birimindeki müdür ve yönetici sayısının azalamadığını ama yeni iş geliştirme inovasyon müdürü, akıllı teknolojiler müdürü gibi yeni müdürlüklerin açıldığını belirtmiştir. Bunların yanı sıra yeni iş kolları için de birilerini yetiştirdiklerini ve azalarak değil de boşta kalan iş gücünü doğru yerlerde kullanarak ilerlediklerini vurgulamıştır.

“Bu bizim kendi içimizde de çok tartıştığımız bir konu. Benim de genel müdürden bizzat ağzından duymuş olduğum haliyle dahi ki dediğim gibi son dört yıldır da bu işin içerisindeyim. Kadroyu planlayan kişi olarak biz hep artan trendde gidiyoruz, hiç azalmadık. Hatta bazen böyle üst yönetim içinde şey oluyor, o kadar dönüşüm proje yapıyoruz otomasyon projeleri yapıyoruz hep artıyorsunuz nasıl azalmıyorsunuz diye. Sonuçta iş hacmi büyümeye devam ediyor. Yani özellikle artık müşterinin anlık talepleri değişkenliği ve çok fazla markaya ulaşabilir olması çok yakinen bulabiliyor olması ve anında vazgeçebiliyor olmasından kaynaklı biz de iş süreçlerimizi güncelliyoruz. Dolayısıyla evet belki bir yerleri daha fazla otomatize edip insan sayısını orada azaltıyoruz ama başka bir yerden yeni bir iş kolu geliştiriyoruz. Mesela bizim üretim tarafındaki müdür sayılarımız azalmadı ya da yönetici sayılarımız azalmadı ama bir sürü yeni iş geliştirme inovasyon müdürü, akıllı teknolojiler müdürü gibi müdürlükler açıldı. Onların altına ekipler kuruldu. Aynı şekilde sahada çalışan otomasyon ekipleri robot ekipleri var. Tabii ki bir miktar çalışanların nerede konuşlandığı değişebilir ama toplamdaki sayıyı etkileyeceğini çok düşünmüyorum. Yeni iş kollarına da birilerini geliştirmemiz lazım ki rekabette geri kalmayalım. Sadece azalarak değil, aslında boş çıkan işgücünü doğru yerde kullanarak ilerlemeye çalışıyoruz. İlk etapta şey gibi görünebilir, toplamda işçiliği azaltmak verimli bir şey gibi görünebilir ama sürdürülebilir olmaz. Çünkü evet sen bir verimlilik yaptın bunun maliyet kazancını sağlıyorsun ama sonraki adımın ne olacak bunu kim çalışacak? Çünkü üretim yapan kişi buna çalışmıyor

aslında. Üretimin yanında belki bir miktar başka işlere bakarken ana işi bu işleri geliştirme öğrenme “machine learning” diyoruz, yapay zeka diyoruz, programlama diyoruz. Bu tarz konulara çalışabilecek insan gruplarını oluşturman lazım ki sürdürülebilir olarak iyileşme sağlayabilesin.” (Yönetici 2)

Ayrıca işçiliği azaltmanın ilk aşamada verimli bir şey gibi görüldüğünü fakat sürdürülebilir bir durum olmadığını makine öğrenmesi, yapay zeka, programlama konularına çalışabilecek grupların da oluşturulması gerektiğini ancak bu şekilde sürdürülebilir olarak iyileşme sağlanabileceğini belirtmiştir. Ancak burada dikkat çeken nokta katılımcının sözünü ettiği yeni işler ve iş alanlarının genellikle yüksek nitelik gerektiren işler ve iş alanları olmasıdır.

“... Bildiğim veya söyleyemediğim şeyler de var yani yeni projeler konusunda bilgim olduğu için. Ama olumsuz etkilenecek bir yan olduğunu düşünmüyorum. Tersine düşüncem yeni iş kollarını doğuracağı, bu noktada şöyle bir çekincem olabilir taşeronlaşmayı acaba artırır mı? Yani iş anlamında azalacağını düşünmüyorum yeni kollar çıkacaktır, ama bu şirket veya X bir firma yarın öbür gün ben artık bu insanı bu şekilde istihdam etmesem ama bu hizmeti başka bir firmadan alsam da bu şekilde ilerlesem gibi bir düşünce yapısı beni biraz korkutuyor, biraz tehlikeli olabilir. O çekincem var onun dışında çok büyük bir endişem yok. ... daha verimli çalışma konusunda elbette bir ön ayak olacaktır. Çok fazla angarya dediğimiz işlerden ayıklanıp daha verimli bir çalışma ortamı olabilir bu da insanların kendini geliştirebileceği zaman yaratmasını sağlar veya multifonksiyonel çok daha fazla çalışan olmasını sağlar. Burada bence önemli olan bunun insanlara veya iş ortamına katacağı şeyden çok, çalışanların bu çalışma ortamına veya Endüstri 4.0’a neler katacağı olacak.” (Yönetici 1)

Yeni projeler birimi yöneticisi “Yönetici 1”, bu süreçte artık önemli olanın yeni teknolojilerin insanlara ve iş ortamına katacağı şeyden çok çalışanların ve iş ortamına veya Endüstri 4.0’a neler katacağının olduğunu ifade etmiştir.

4.9.3.6. Endüstri 4.0 ile birlikte ihtiyaç duyulacak ve değer kaybı yaşayacak nitelikler

Katılımcıların Endüstri 4.0 ile birlikte ihtiyaç duyulacak ve değer kaybı yaşayacak nitelikler konusundaki görüşleri “Endüstri 4.0’ın tam olarak gerçekleşmesi ve yaygınlaşması durumunda ihtiyaç duyulacak ve değer kaybı yaşanacak nitelikleri nasıl değerlendirirsiniz?” sorusu ile alınmıştır.

Katılımcılardan mesleki eğitim akademisi yöneticisi iletişim, işbirliği ve problem çözmeden oluşan üç bilgi becerinin ön plana çıkacağını, fakat mevcut sistemde bu kişilere ulaşmanın zor olacağını vurgulamıştır.

“Bir raporda okumuştum üç bilgi beceri ön plana çıkıyor. İletişim, işbirliği ve problem çözme. Hepsinde var bu, sıralaması değişiyor sadece. Bilgi işlemde iletişim ilk sıradadır. İletişimi iyi olan bilgi işlemci hayatta işsiz kalmaz. Teknik yeterlilik, mesleki beceriler, dijital beceriler ön plana çıkacak diyor rapor. İstihdama etkisi nasıl olacak? Çok iyi problem çözme teknik beceridir. Becerisi olan, işbirliği olan iletişimi iyi olan bir kişinin mesela kaynak yapıyordur, kaynağı da çok iyi yaparsa yanına bir de dijital beceriler

eklerse o adam yine işsiz kalmayacaktır. Mesleğinin gelişmelerini takip etmen gerekiyor. Etmiyorsan sonradan kusura bakmayın sizinle yolumuzu ayıracağız diyebilirler. İhtiyacımıza bakmamız lazım. İhtiyacımız nedir? Bu ihtiyacı belirledikten sonra istihdam çok büyük problem. Ona uygun adam bulamayacağız zaten. Kimse bulamayacak. Türkiye'nin en büyük problemlerinden bir tanesi de 1,5 milyon işsiz var, 500 bin açık pozisyon var. Uymuyor böyle, dişli gibi birbirine uyması lazım. Üniversite mezunu memnun olmuyor, ilk başta giriyor işe, ne iş olsa yaparım diyor, işletme mezunu hatta çalışıyor. Sonra bir bakıyor sağına soluna, ya ben üniversite mezunuyum ne işim var benim burada diyor. Çalışanların bilgi beceri düzeyinin yükselmesi gerekiyor, dijitalleşmeyle birlikte. Dolayısıyla dışarıda öyle adam yok, okullar da şu anda yetiştiremiyor. Sektör kendi yetiştirecek. Hizmet sektöründe çalışmak isteyen yeni genç neslin olduğu bir ortamda endüstriye çekmek, bir de dijitalleşmeye doğru zor bir iş. Sektörün üstünde bu iş bence.” (Yönetici 3)

Katılımcılardan yeni projeler birimi yöneticisi Endüstri 4.0 ilerlediğinde fiziki bir çalışma ortamına çok fazla ihtiyaç olmayan bir yapının ortaya çıkabileceğini evden çalışma, uzaktan çalışma ya da mobil bir şekilde çalışma imkanlarının artabileceğini söylemiştir. Kendi biriminde çok fazla veri analizi ve raporlama yapmaları gerektiğini yeni teknolojilerle birlikte buradaki emeği azaltacak şekilde bilgisayarın veya işlemcinin kendisinin bu raporları çekebileceği yetenekte tasarlanabileceğini ve dolayısıyla çok fazla yazılım bilgisine sahip ve analiz yeteneğine sahip çalışan ihtiyacı olacağını ifade etmiştir. Bu noktada bilginin güç anlamına geldiğini fakat salt bir şekilde tek tip bilginin ise önceki kadar anlamlı olmayacağını, bu gelişmelerin sadece yazılımcı ve analistçiler için değil kaynak, boya montaj birimlerinde çalışanlar için de biraz daha kodlama, yazılım bilen ve analiz yeteneği yüksek kişilere ihtiyaç duyulacağını vurgulamıştır. Ayrıca şirketlerin ellerinde çok fazla bilgi olduğunu ve asıl amaçlarının bu bilgiyi değerlendirip ortaya anlamlı ve kullanılabilecek bir şeyler çıkarıp nasıl güce dönüştürebileceklerini bulmak olduğunu ifade etmiş ve Endüstri 4.0'ın da bunun bir sonucu olduğunu vurgulamıştır.

“Mesela bu ilerlediğinde fiziki bir çalışma ortamına çok fazla ihtiyaç duymayan bir yapı ortaya çıkabilir, mesela evden çalışma uzaktan çalışma veya mobil bir şekildeyken çalışabilme olanakları artabilir. Mesela aplikasyonla buradaki süreçleri yönetme bunlardan bir tanesi örnek verebileceğim, onun dışında biliyorsunuz bazı raporları hepimiz sonuçta sorumluluklarımız var o sorumluluk gereği bazı üstümüzdeki insanların daha kolay karar alabilmelerini sağlamak için önlerine anlamlı veri setleri koymaya çalışıyoruz. Bu veri setlerinin alımı o veri setinin çekilmesi için gerekli olan parametrelerin belirlenmesi kurulması, bunlar çok gözükmeyen ama arka tarafta hakikaten önemli bir çaba emek sarf ettiren şeyler, bunlardan ayıklanabilir. Demek istediğim bilgisayarın veya işlemcinin kendisini bu raporları çekebilecek yetenekte dizayn edebiliriz. Bu noktada çok daha fazla yazılım bilgisine sahip çok daha fazla analiz yeteneğine sahip çalışan ihtiyacı artacaktır. Bu sadece yazılımcı veya analistçi olarak görmemek lazım insanları yine kaynak montaj boyama kalite veya yeni program, benim söylediğim biraz önce mevcut bulunduğum pozisyon olarak ayıracak bile olsak artık insanlardan biraz da kodlama biraz da yazılım biraz da analiz yeteneği yüksek insanlar gerekecektir diye düşünüyorum. Salt bir şekilde tek tip bilgiye sahip olmak artık eskisi kadar anlamlı olmayabilir. Bunun sebebi de aslında bu endüstri 1 2 3 4 diye gidiyor bunun ilerleyiş sürecinde aslında geçmişten gelen çok fazla bilgi birikimi var. Endüstri 4.0

benim için şirketlerin, ya benim elimde bu kadar fazla bilgi var ve bilgi aslında bilgi dediğimiz şey güçtür. Evrimin başından itibaren şimdiye gelene kadar bilgi sahibi olan insan güçlüdür. Ve insanların elinde şirketlerin elinde çok fazla bilgi var bunu nasıl güce dönüştürebilirim derdine düşmeleri sonucunda Endüstri 4.0 çıktı, benim yorumum bu. O anlamda bunları daha bir kompakt değerlendirip ortaya anlamlı ve kullanılabilecek şeyler çıkarma olabilir.” (Yönetici 1)

Üretim organizasyon merkezi yöneticisi olan katılımcı Endüstri 4.0’ın tam olarak gerçekleşmesiyle birlikte şu anda insanlar tarafından yapılması beklenen raporlama işlerinin robotik hesaplama ve raporlama sistemleriyle yapılacağını ve raportör işlerin ortadan kalkacağını belirtmiştir. Firma olarak fiziki ve özellikle ergonomik anlamda çalışmalar yaptıkları alanlar olduğunu ve insan sağlığını uzun vadede tehdit eden meslek hastalığına neden olan alanlarda insanların yerine çalıştırılacak sistemler olacağını öngördüğünü ifade etmiştir. İhtiyaç duyulacak yetenekler konusunda da programlama dillerinin çok önemli olduğunu, yapay zeka bilen insanlar, yazılım ve data analisti, iş analisti gibi işin sürecin ne olduğunu tanımlayıp onu bir yazılımcıya aktarabilen algoritmayı yazabilen kişilere ihtiyaç olacağını vurgulamıştır.

“Belki daha böyle raportör işleri ortadan kalkacak gibi düşünüyorum ben. Çünkü RPA (Robotic Process Automation) dediğimiz robotik hesaplama ve raporlama sistemleri BI (Business Intelligence) raporlama sistemleri artık ortaya çıkıyor. Bir datayı siz eğer bir havuzda tutuyorsanız, o datadan istediğiniz rapor formatını kuruyorsunuz ve otomatik olarak yapıyor. Şu an mesela bu tarz işler insanlardan bekliyoruz. Bir excel üzerinde belki bir analiz hazırlamasını grafik hazırlamasını bekliyoruz. Ama bunların zamanla biraz daha robotik sistemlere döneceğini düşünüyorum. Fiziki özellikle ergonomik anlamda çok fazla efor saldıığımız noktalar var. Mesela biz onlar üzerinde çok çalışıyoruz. İnsan sağlığını uzun vadede tehdit eden noktalar, ne gibi işte bel boyun fıtığı mesela çok fazla metal sanayide konuşulan meslek hastalığıdır. Yirmi yıl otuz yıl aynı işi yapan aynı pozisyonda çalışan insanlarda bel boyun fıtığı çıkar. Ben bilgisayar başındayım mesela benim bile boyun fıtığım çıktı. Bu tarz konularda gelişme sağlayacak noktalarda, bu alanlarda çalışan insanların yerine bu sistemlerin geleceğini düşünüyorum. Hangi yeteneklere ihtiyaç olacak dersek de, daha çok artık yazılım bilen data analisti dediğimiz iş analisti dediğimiz işin sürecin ne olduğunu tanımlayıp onu bir yazılımcıya aktarabilen algoritmayı yazabilen kişilere ihtiyaç olacaktır. Programlama dilleri çok çok önemli. Yapay zeka bilen insanlar keza aynı şekilde. Bunlara daha çok ihtiyaç olacak. Şeylerin çok değişeceğini düşünüyorum endirek birimlerin... Mesela asistanlık gibi ya da endüstri mühendisliğinin birçok alanında biz çok fazla o alanda çalışabiliyoruz ama direkt insanla temas etmeniz gereken ya da bir algoritmaya bağlayamayacağınız kararları ve çalışmaları yapan kişilere yine ihtiyaç olacaktır diye düşünüyorum. Ben üretimde de sıfır insan olacağını hiçbir zaman düşünmüyorum, o çok mümkün değil. Mesela bizim montajda şu an otomasyonumuz yok bile diyebiliriz. Çünkü minnacık parçaları takıyorsun, zaten fizibil da çıkmıyor baktığın zaman oralarda bu dönüşümleri yapmak. Dolayısıyla o, o tarafta olmaya devam edecek ama dediğim gibi insanları zorlayan noktalarda en azından artık robotları kullanmaya başlayacağız, o güzel olur. Mesela bazı boya operasyonların bizim zaten çoğu otomatik ama insanların sağlığını uzun vadede tehdit edebilecek noktada oraları da robotlaştırma, robotla bu işleri yapma.” (Yönetici 2)

Doğrudan ilgisi olmayan birimlerin çok değişeceğini düşünmediğini belirten “Yönetici 2”, doğrudan insanla temas edilmesi gereken veya bir algoritmaya bağlanamayacak kararları ve çalışmaları yapacak kişilere ihtiyacın devam edeceğini

düşündüğünü söylemiştir. Üretim kısmında hiçbir zaman sıfır insan olacağını düşünmediğini ve bunun imkansız olduğunu, firmalarında montaj kısmında şu an otomasyonlarının olmadığını bile söyleyebileceğini çünkü çok küçük parçalarla iş yapıldığını ve oralarda bu tür dönüşümlerin yapılabilirliğinin olmadığını dolayısıyla da aynı çalışma şeklinin devam edeceğini ifade etmiştir. Fakat insanları zorlayan alanlarda artık robotların kullanılacağını, kendi firmaları özelinde boya kısımlarında çoğunlukla otomatik olduğunu fakat hala insan gücü kullanılan kısımlarının da zamanla robotlaştırma ve bu işleri de robotla yapma düşüncesini dile getirmiştir.

4.9.3.7. Endüstri 4.0 uygulamalarının sonuçlarının görünürlüğü

Endüstri 4.0 uygulamalarının sonuçlarının görünürlüğü ile ilgili katılımcı görüşleri “Endüstri 4.0 uygulamasının sonuçlarının ne zaman görünür olacağı konusundaki değerlendirmeniz nedir?” sorusu ile sorulmuştur.

Endüstri 4.0 uygulamalarıyla ilgili firmalarında henüz küçük sonuçların alınmaya başlandığını belirten katılımcılardan üretim organizasyon merkezi yöneticisi “Yönetici 2” kendi firmaları gibi büyük firmaların daha ön plana çıktığını, fakat Türkiye’de daha yeni yeni geliştiğini belirtmiştir. Katılımcı kendi firmalarının çok hızlı ilerlediğini ancak aslında çok büyük bir ağıdan söz edildiğini ve firmalarının da bu ağı küçük bir kısmını oluşturduğunu ifade etmiştir. Hizmet, tekstil, ilaç, sağlık ve otomotiv gibi tüm sektörlerde ilerlemesinin ise bir on yıl sonra hissedilebilir olacağını düşündüğünü belirtmiştir.

“Bence çok ufak ufak daha başlıyor. Hele Türkiye’de daha daha yeni geliştiğini düşünüyorum. Arçelik gibi, Bosch, Siemens gibi bizim gibi firmaların biraz daha ön plana çıkardığını görüyorum ve duyuyorum. Ama ben önümüzde on yıl içerisinde ciddi bir artış olacağını düşünüyorum. Aslında birkaç tane şey okumuştum World Economic Forum’un 2025’ler gibi bekleniyor, asıl dönüşümün hissedilmeye başlanacağı zaman gibi. Ama belki biraz daha bizim zamana ihtiyacımız olabilir diye düşünüyorum. Biz şimdi bakıyorum şirket olarak evet çok fazla hızlı ilerliyoruz ama küçük bir kısmımız aslında, çok büyük bir ağıdan bahsediyoruz. Tüm sektörlerde ilerlemesi hizmet sektörü, tekstil, ilaç, sağlık, bizim otomotiv sektöründe ilerlemesi bence bir on yıl sonra hissedilebilir olur gibi geliyor bana.” (Yönetici 2)

“Küçük küçük sonuçlar alınabiliyor. Biraz önce dediğim gibi en basit raporlamanın artık insan elinden uzaklaşıp standart bir kurulumla sabah işten eve (evden işe diyecekti muhtemelen) gelen bir yöneticinin tabletinde görmesi kadar basit bir şey de olabilir. Ama bunu yanında belki sizin aslında çalışmanız oraya da gidiyor olabilir, bilmiyorum. Mesela kârlılığı artırıcı etkisinin görülmesi şeklinde de olabilir. Bu tabi daha çok zaman alacak bir şey bence de. Dediğim gibi ufak tefek şeyler görüyoruz ama bence daha büyük böyle bir anlamda müthiş sıçramalar yaratacak etkiler henüz görmedik. Ama bu arada ben çalıştığım firma adına bunun bu şekilde görüleceğini de düşünmüyorum. Biraz önce söylediğim daha konservatif iş yapım süreçlerinin takip edilmesiyle alakalı. Bir gün risk seven bir daha çok seven bir yönetici grubu olur, bu şekilde ilerler. O tabi ayrı bir konu.” (Yönetici 1)

Katılımcılardan yeni projeler yöneticisi “Yönetici 1”, Endüstri 4.0 uygulamalarının sonuçlarının görünürlüğünün daha çok zaman alacağını, şu anda görülen sonuçların çok küçük olduğunu büyük sıçramalar yaratacak etkilerin henüz görülmediğini dile getirmiştir. Bu noktada yöneticilerin tutucu tavırlarının da süreçte belirleyici olduğuna ve daha risk seven bir yönetimle ilerleyişin farklı olacağına değinmiştir.

4.9.3.8. Endüstri 4.0 ve Türkiye

Katılımcılara “Türkiye’nin Endüstri 4.0 konumunu ve potansiyelini nasıl değerlendiriyorsunuz?” ve “Türkiye’nin Endüstri 4.0 ve geleceği için atması gereken adımlar hakkında nasıl bir değerlendirme yaparsınız?” soruları ile Türkiye’nin Endüstri 4.0 konumu ve geleceği hakkındaki görüşleri sorulmuştur.

Türkiye’nin Endüstri 4.0 konumunu değerlendiren yeni projeler yöneticisi katılımcı “Yönetici 1” ülkenin konumunu kötü olarak değerlendirmiştir. Potansiyelin eğitimle olan bir şey olduğunu belirterek, ülkede eğitimin ve eğitim sektörünün çok kötü olduğunu ifade etmiş ve bunu da eğitim sisteminin sürekli olarak değiştiriliyor olmasıyla gerekçelendirmiştir. Liyakata önem verilmediğini, işin yapana değil de başkalarına teslim edildiğini düşündüğünü ve bu haliyle ülkenin dünyayla rekabet edemeyeceğini dile getirmiştir. Özel sektörün de devlete çok fazla organik bağlı olduğunu ve bunun otomotiv, futbol, tıp sektörü gibi bütün sektörlerde olduğunu ve bu nedenle özel sektöründe kendini ilerletemediğini vurgulamıştır. Bu sorunlar giderilmedikçe, işin aslında deneyim sahibi kişilerin karar vereceği bir noktaya getirilmediği sürece çok fazla ilerleme kaydedilemeyeceğini düşündüğünü ifade etmiştir.

“Konumu, çok kötü. Potansiyel, bence eğitimle olan bir şey. Eğitim bence çok kötü. Türkiye’deki eğitim sektörü çok kötü. Zaten iyi olsa, sürekli eğitim sistemi değiştirilmez. O anlamda çok fazla umudum.. Umudum hep var ama, nasıl söyleyeyim, insanların birazcık kendini geliştirip bir yerlere gelmesi gerekiyor. Aslında sistemin bozukluklarını biz başarı hikayeleri olarak dinliyoruz, o çok acı. Yani, bu şekilde biz dünyayla rekabet edemeyiz. Onu düşünüyorum. Bunun sebebi gelen geçen hükümetlerin tavırları, biraz daha liyakat anlayışlarının farklı olması, olması gerekenden çok uzak olması bunun sebebi bence. Yani iş yapana değil de başka kişilere teslim ediliyor gibi hissediyorum... Özel sektör kendini ilerletmiyor veya kendini ilerletse bile devlete çok fazla organik olarak bağlı. Devlete organik olarak bağlı olduğumuzda özgür olamazsınız. Bu bugün bütün sektörler için geçerli. Çok fazla devletin öyle her yerine nüfuz ettiği bir yapı var bütün sektörlerde. Otomotiv sektöründe de böyle futbol endüstrisinde de böyle tıpta da böyle hep, bütün sektörlerde bu böyle. Bundan arınmadıkça yani iş aslında deneyim sahibi insanların karar vereceği bir noktaya getirilmedikten sonra çok fazla ilerleme kaydedeceğini düşünmüyorum.” (Yönetici 1)

Türkiye'nin Endüstri 4.0 konumunun son yıllarda daha fazla ön plana çıktığını ifade eden üretim organizasyon merkezi yöneticisi katılımcı “Yönetici 2”, Tübitak'ın bu konuya ciddi kaynak ayırdığını ve teknokentlerin sayılarının artmasıyla ve bireysel tecrübeleriyle birlikte potansiyel olduğunu düşündüğünü belirtmiştir. Bu noktada iyi yetişmiş mühendislerin bir şekilde ülkede tutulamadığı ve yurt dışına çekildiği de değindiği bir diğer nokta olmuştur. Dolayısıyla ülkede potansiyel olduğunu, ancak önemli olanın o potansiyel işgücünü ülkede tutmanın ve gerekli kaynağın bu kişilerin yapacağı çalışmalara ayrılması olduğunu vurgulamıştır. Bunun da ekonomik bir konu olduğunu, teknolojiye yatırımın uzun vadede geri dönüşü olan bir konu olması nedeniyle buraya kaynak ayırabiliyor olmanın önemine dikkat çekmiştir.

“Ben son bir iki yılda biraz daha ön plana çıktığını görüyorum. Birkaç tane konferans şirket aracılığıyla katıldığım ya da olduğunu duyduğum ve öğrendiğim konferanslar vs. oldu. Çevreyle ilgili ve Endüstri 4.0'ı birleştirdikleri birkaç şey görmüştüm devlet nezdinde, bunlar güzel. Tübitak'ı çok faydalı görüyorum o noktada, ciddi bir kaynak yaratıyor ve yayıyor aslında. Yine keza ODTÜ'nün teknokenti bu teknokentlerin artması Gebze'de de yine benzer bir şey yapıldı. Bunların artmasıyla potansiyel olduğunu düşünüyorum. Aslına bakarsanız bizim buradaki ilk motoru Türk motorunu yapan Türk mühendislerle çalışan bir ekipte yer alıyorum bu şirkette. Potansiyelin olduğuna yüzde yüz eminim, ki buradan giden bir çok arkadaşın da bir şeyler geliştirdiğini biliyorum. Dolayısıyla şey gibi düşünebiliriz, evet potansiyel var ama kaynak bulmakta biraz zorlanıyoruz. Bir de iyi olan insanları mühendisleri genellikle bir şekilde fark edip dışarıya da çekiyorlar, orası biraz muallak. Eğer biz bu farkındalığımızı, son bir iki yıldır bir farkındalık olduğuna eminim. Bu farkındalığımızı koruyup işgücünü knowhow'ı içeride tutabilirsek bence Almanya'dan ya da Amerika'dan ki bence Amerika büyük olduğu için ve şimdi Mckenzie ve World Economic Forum'la yaptığı çalışmalarla biraz daha öne geçmiş durumda, ama onlardan bir farkımız ya da geride olduğumuzu düşünmüyorum. Hatta şöyle bir şey, bizim diğer şirket fabrikalarında (uluslararası ortaklı bir şirket olduğu için) ne kadar önde olduğumuzu ya da gittiğimiz BMW'nin Mercedes'in fabrikalarına gittiğimizde yöneticilerimizden bize anlattıklarını gördüğümüzde, biz benzer şeyleri zaten yapmıştık dediğimiz çok uygulama var. Dolayısıyla potansiyel var Türkiye'de, sadece tutmak önemli olan kaynak sağlamak önemli olan. O da nakitle alakalı olan bir şey, uzun vadede geri dönüş getirebilecek bir konu olduğu için oraya kaynak ayırabiliyor olmak önemli olacak. Onun da tabii önümüzdeki zaman gösterir diye düşünüyorum.” (Yönetici 2)

Mesleki eğitim akademisi yöneticisi olan katılımcı “Yönetici 3”, Türkiye'nin Endüstri 4.0'a çok yaklaştığını düşünmediğini tarım ülkesi konumundan tam olarak sanayi ülkesi olmadan hizmetler sektörüne dönüldüğünü söyleyerek bu durumun çok tehlikeli olduğunu vurgulamıştır.

Ben 4.0'a çok yaklaştığımızı düşünmüyorum. Bir kere Türkiye sanayileşmiş bir ülke midir? İlk etapta cevap vermemiz gereken soru bu. Biz kazanamadığımız parayı harcıyoruz şu anda. Biz tarım ülkesiydik, sanayi ülkesi daha olamadan teğet geçip hizmete doğru dönüyoruz şu anda. Bu çok tehlikeli bir şey aslında. Tamam, Atatürk zamanında portakalla ödemiş Ruslara fabrikaları ama şimdi böyle bir şey yok, tarım da yok tabii çünkü. Sanayileşmeden bir şey yapamayız. Şimdi Almanya sanayileşmenin faturasını ödedi çok ciddi iş kazaları yaşadılar, madenleri kapalı, madenleri kapatıldı. Sanayileşmenin ardından yeşiller hareketi falan tekrar yeşerttiler memleketi, kazandıkları

paraları oralara harcadılar. Biz daha sanayileşmeden, ne satıyoruz mesela yurt dışına? İhracat hedefimiz var. Ne satarak bu paraları kazanacağız? Bu sattığımız ürünleri üreten işletmelerde fabrikalarda çalışan arkadaşlarımızın mevcut bilgi beceri seviyeleri nedir? Bu ihracat hedefimize ulaşmak için gerekli bilgi beceri seviyeleri nedir? Aradaki boşluk için faaliyet planımız nedir? Bunu yapmadık ki biz. Bir şeyde iyi gidiyoruz ama, savunma sanayiinde İHA'lar SİHA'lar yapıyoruz. Şimdi biz askeri sanayide savunma sanayiinde ihracat yapmaya başladık. Ukrayna'ya İHA sattık. Katar'a falan zırhlı araçlar satıyoruz. Ama devlet destekliyor bunu, bu çok önemli.” (Yönetici 3)

“Yönetici 3” ülke olarak henüz sanayileşmeden ihracat hedeflerinin varlığını, ne satarak para kazanılacağını, satılan ürünlerin üretildiği işletmelerdeki çalışanların mevcut bilgi ve beceri düzeylerinin ne olduğu, aradaki boşluk için faaliyet planının ne olduğu sorularının cevabının olmadığını eleştirmiştir. Ancak savunma sanayiinde ülkenin iyi bir konumda olduğunu örnekleriyle belirterek burada da devlet desteğinin varlığına dikkat çekmiştir.

Türkiye'nin Endüstri 4.0 geleceği ve potansiyeli hakkında görüşlerini belirten katılımcılardan “Yönetici 1”, yeni projeler yöneticisi olan katılımcı da hem eğitim sisteminin hem de işi ehlinin yapmasına izin verilmesinin gerekliliğine vurgu yapmıştır.

“Hem eğitim sistemi hem de işi aslında ehlinin yapmasına izin vermek. Arada yahu bu da bizdendir hadi bunu da bir yere sokalım kafasından artık kurtulmak gibi böyle düşünceler.” (Yönetici 1)

Üretim organizasyon merkezi yöneticisi olan “Yönetici 2” Türkiye'nin Endüstri 4.0 geleceği ile ilgili net bir şekilde eğitim için kaynak ayrılması ve eğitim sisteminin güçlendirilmesi gerektiğini, ilkokuldan itibaren robotik kodlama ve programlama eğitimleri verilmesi gerektiğini vurgulamıştır. Ayrıca internetin ve teknolojinin doğru kullanılması, özellikle çocuklarla ilgili belki de devlet tarafından bunun sağlanması gerektiğini ve ilgili projelerin teşvik edilmesi gerektiğini belirtmiştir. Hükümet tarafından da özendirici olunması ve konunun hükümet tarafından daha fazla ele alınıp bu alana kaynak ayrılıp gerekirse mecliste de bu konunun tartışılması gerektiğini dile getirmiştir.

“Net olarak söylemek gerekirse kesinlikle kaynak ayırmak gerekiyor. Eğitimle ilgili, eğitim sistemimizin zaten güçlendirilmesi gerektiğini düşünüyorum, çünkü çok fazla değişiyor. Özellikle özel okul ve kolejlerde şimdi robotik kursları vs.ler başlıyor. Bunun kesinlikle her bir okulda olması gerektiğini düşünüyorum. İngilizce, programlama diller aslında, bunların hepsi birer dil, bunların kesinlikle çocuklara ilkokuldan beri öğretilmesi gerekiyor. Çocukların elleriyle gidip robot yapması lazım, bunlara alışıyor olması lazım ki onların zamanında kim bilir neler değişmiş olacak ki şimdiye uyum sağlayabilsinler. Sosyal medyayı doğru kullanmak, daha doğrusu internet ve teknolojiyi doğru kullanmak gerekiyor. Şu an çocuklarda en çok yanlış olan şey bu. Belki bunun devlet tarafından sağlanması gerekiyor. Özendirici olmak lazım. Sosyal medya kaynaklarını, televizyonu diğer araçları özendirici kullanmak lazım Endüstri 4.0 için, gelişmeler için ya da projeleri

teşvik etmek lazım. Bir kere bizim teşvik sistemimiz çok yeni yeni geliştiğini düşünüyorum, onların kesinlikle artırılması lazım. Biraz daha hükümet nezdinde takip ediliyor olması lazım. Bu işler böyle ne yazık ki. Bizim şirkette de öyle, üst yönetim bir şeyi takip ediyorsa alt taraf da ona kanallize oluyor. Türkiye'nin de bu konuda gelişebilmesi için hükümetin daha fazla bu konuyu ele alıp kaynak ayırıp belki mecliste bununla ilgili şeyleri tartışması gerektiğini düşünüyorum.” (Yönetici 2)

Türkiye'nin Endüstri 4.0 geleceği ve potansiyeliyle ilgili mesleki teknik eğitim akademisi yöneticisi katılımcı “Yönetici 3” de özellikle mesleki eğitimin önemine ve eğitim sisteminde dönüşüme gidilmesi gerektiğine vurgu yapmıştır. Mesleki eğitim akademisi yöneticisi olan katılımcı ülkede ihtiyaçları belirlemeden, planlama ve organizasyon yapmadan hemen uygulamaların yapılmaya başlanmasının aslında süreci tıkadığı eleştirisini yapmıştır.

“Tabii ilk etapta şey akla geliyor hemen otomasyon, robot akla geliyor Endüstri 4.0 denildiğinde. Dijitalleşmeyi şöyle düşünmek lazım, orada da bir yanlış şey var. Mesela şu an da Milli Eğitim’de yapılan yanlış. Hemen kod çözme, kod yazma. Herkese kod yazma eğitimi şart mı? Kod yazma eğitimi almak dijitalleşmenin ilk adımı mı? Bunları sorgulamamız lazım. Biz ihtiyaç analizi yapmadan, hatta güvenilir bir ihtiyaç analizi yapmadan adım atıyoruz. Türk gibi başlayıp Alman gibi bitirmek diye bir şey var, bir laf var. Biz çok şevkle, istekle başlıyoruz. Ama bu da şey yapıyor, bizi bir yerde tıknefes yapıyor. Nefesimizi kesiyor... Planlama ve organizasyonu düzgün yapmadığınız takdirde bitmez. Yaparsanız düzgün %30'luk kısım da yapılır. Dijitalleşme öyle bir şey ki kaçırdığınız zaman yakalamak mümkün değil, her gün bir şey çıkıyor çünkü. Bir ülkenin eğitim hedefi temel olarak o ülkenin vatandaşlarını meslek sahibi yapmaya yönelik olmalıdır. Politika yapımcılarla sektörün arasındaki kopukluk birçok soruyu cevapsız bırakıyor. Bizim eğitim sistemimizi meslek edindirmeye yönelik tasarlamamız lazım. Bunu da seviyelendirmemiz gerekiyor. Bunu çözecek mekanizma, öyle şirketlerle protokoller yapmak falan değil. Şirketin dibinde şirketle entegre, şirkette çalışan arkadaşları dışarıdan alınacak arkadaşlara çok güzel mesleki eğitim ve onun tabii sonucu olarak belge kazandıracak şeyler. Bu ilk etapta yapılması gereken şey bu arada. Dijitalleşme ne getiriyor? Dijitalleşme eğitim müfredatlarının seviyesini yükseltiyor. Otomotiv montajcılığı diyoruz, seviye 4. Şimdi seviye 5 arkadan gelecek. Veya bakıyorsunuz robot operatörü diyor, robot operatörü seviye 5'ten başlıyor. Aşağı yukarı meslek yüksekokulu ayarıdır. Seviye 5 ne demek? Kendisi çözüm buluyor, yeni metotlar da bulabilir demek. Dolayısıyla müfredatlar oluşturulurken, Milli Eğitim ve YÖK sektörü iyi okumalı ve 5 yıl sonrasını görecektir şekilde oluşturulmalı. Sektörden beslenerek oluşturulmalı ki ihtiyacı da karşılasın.” (Yönetici 3)

“Yönetici 3” ülkenin eğitim hedefinin temel olarak ülke vatandaşlarını meslek sahibi yapmaya yönelik olması gerektiğini ve Türkiye'nin de eğitim sistemini meslek edindirmeye yönelik tasarlaması gerektiğini dile getirmiştir. Bunu da sadece şirketlerle protokoller yaparak değil, şirketlerin yanında şirketlerle entegre bir şekilde mesleki eğitimin verilmesi gerektiğiyle açıklamıştır. Dijitalleşmenin müfredatların seviyesini de yükselttiğini, eğitim müfredatları oluşturulurken Milli Eğitim Bakanlığı ve YÖK'ün sektörü iyi okuması gerektiği, sektörden beslenerek beş yıl sonrasını görecektir şekilde oluşturulması gerektiğini ancak bu şekilde ihtiyacın karşılanabileceğini belirtmiştir.

4.9.3.9. Endüstrinin geleceği ve Endüstri 5.0

Katılımcılara endüstrinin geleceğine ve bir sonraki devrim olacak olan Endüstri 5.0'a yönelik görüşleri "Endüstri 5.0 ile ilgili ne düşünüyorsunuz?" sorusu ile sorulmuştur. Katılımcılardan mesleki eğitim akademisi yöneticisi henüz Endüstri 3,5'un içinde olduğunu, Endüstri 4.0'ın karanlık fabrika olduğunu ve Endüstri 5.0'a çok daha vakit olduğunu ifade etmiştir. Endüstri 5.0 kavramının şu anda kullanılmasının nedeninin de ülkelerin kendi arasındaki rekabetten kaynaklandığını belirtmiştir.

"Almanya'dır isim babası Endüstri 4.0'ın. Desinler ki Almanya Endüstri 4.0'ı bitirdi. Bunlara dikkat etmek lazım. Almanya'da Endüstri 5.0 deselerdi tamam. Ama Japonya bile olsa Endüstri 5.0 geliyor artık diyorsa, bu aslında rekabet konusu demektir. Japonya Almanya ile rekabet ediyor demektir. O da yeni bir kavram ortaya atıyor demektir. Bu arada robotlaşma ile ilgili Japonya Almanya'nın çok önünde olabilir, ama bu Endüstri 5.0 midir? Daha 3,5'dayız, 4.0 çok daha başka bir şey 4.0 ne demek biliyor musunuz? 4.0 karanlık fabrika, ışığı kapatıyorsunuz her şey kendileri çalışıyor orada." (Yönetici 3)

Yeni projeler biriminde yönetici olan katılımcı Endüstri 5.0'ı konuşmadan önce Endüstri 4.0'ın iyice içselleştirilmesi ve sonuçlarının görülmesinin gerektiğini söyleyerek, Endüstri 5.0'ın da çok da uzak olmadığını çünkü geçişlerin çok kısaldığını belirtmiştir. Bu noktada endüstri 5.0'ın, teknolojiye ciddi anlamda yönelen ülkelerde devletlerin etkisinin azalması ve onların yerine uluslararası firmaların hem piyasayı hem devletleri hem de toplumları yönlendirdiği bir sistemde gelişeceğini ifade etmiştir.

"Bence ilk önce 4'ü iyice içselleştirebilmek lazım. Ondan sonra olacak. Çok da uzak da olmayacak bu bence. Çünkü geçişler çok kısaldı. Ama bence genel olarak dünyada şey eksikliği de var mesela. Biz Newton fiziği okuduk. Newton fiziğini okuduktan sonra Kuantum fiziği var, Einstein Fiziği var. Einstein, daha yeterli bir şekilde anlaşılamadı. Aslında biraz örnek veriyorum, ona benzer olması adına. İlk önce onun bu düşünceleri teoremlerini örnekleyebilmek lazım. Bu da aslında 4'ten 5'e geçişi benzeştirebilirsiniz bununla. 4'ün ilk önce şeylerini bir görmek lazım, uygulamalarını sonuçlarını. Ama kesinlikle daha küreselleşen, rekabet daha ön planda olduğu, artık devletlerin etkisinin en azından bu işe ciddi anlamda yönelen ülkeler adına kırıldığı, devlet yapısının etkisinin.. bunun yerine daha çok mesela bir Tesla gibi, Alibaba gibi artık firmaların böyle hem piyasayı hem devletleri hem toplumları yönlendirici bir yöne doğru gideceği bir sistemin çıktısı olacak en azından Endüstri 5.0. Ben onu düşünüyorum. Ama üretim adına ne olur dersiniz çok kafamda bir şey yok." (Yönetici 1)

Üretim organizasyon merkezi yöneticisi katılımcı "Yönetici 2" de Endüstri 4.0'ın yeni bir çağ gibi olduğunu, bundan sonrasının öncesi kadar yavaş olmayacağını ve çok hızlı bir değişimin içine girileceğini dile getirmiştir.

"Bunun adına bir şeyle değiştiriyoruz ya, Endüstri 4.0 dedim ya yeni bir çağ gibi Endüstri 5.0 belki beş değil on sıfır olacak direkman onu da bilmiyoruz. O çok net değil. Bunu bir önce oturtmak lazım ama bundan sonrası bundan öncesi kadar yavaş olmayacak. Ona çok eminiz. Zaman çok hızlı ilerliyor. Diyorum ya bugünden yarına bizim teknolojilerimiz değişiyor. Dört sene önce kurduğumuz fabrika var. Şimdi yeni projeler çalışıyoruz. Dört

“Yönetici 2” şu anda da bu sürecin içinde bulunulduğunu, bu noktadan sonra hep değişileceğini artık insanların sürekli değişmeye adapte olması gerektiğini düşündüğünü söylemiştir. Ayrıca bu hız nedeniyle Endüstri 4.0’dan Endüstri 5.0’a mı yoksa doğrudan 10.0’a mı gidileceğini bilemediğini belirtmiştir.

İşçi örgüt temsilcileri ile yapılan görüşmelerin kelime bulutu şekil 4’te gösterilmiştir.

Dördüncü endüstri devrimi /Endüstri 4.0'ın tanımlamaları işçi örgüt temsilcilerine “Endüstri 4.0 size ne ifade ediyor?” sorusu ile sorulmuş ve görüşleri alınmıştır. Katılımcılar Endüstri 4.0'ı dijitalleşme, daha fazla otomasyon, robotlar, verimlilik, rahatlık, kolaylık, zamandan tasarruf kavramları ile tanımlamaktadır.

149

“Bana göre kolaylık, rahatlık, zamandan tasarruf.” (İşçi örgüt temsilcisi 2)

Katılımcılardan araştırma ve eğitim merkezi başkanı “İşçi örgüt temsilcisi 5” sosyal bilimlerde tanımlamaların zorluğuna ve kavramın ortaya çıkış sürecine değinerek artık robotların hukuki sorumluluklarının sorgulandığı bir sürecin yaşandığını vurgulamaktadır.

“Sosyal bilimlerde tanımlar zordur ve bu tanımlar çoğu kere de başımıza dert açar. Ama ortada sanayinin yeni bir boyut kazanma eğiliminde olduğu gayet aşikar. Bir kere bu dijitalleşme veya robotik bir düzen sanayiye yeni bir ivme kazandırıyor. Bunu görmek gerekiyor. Ama bunu ilk fark edenler Almanya’da biliyorsun fuar esnasında Sanayi 4.0 lafı ortaya atıldı. O nedenle de öyle kaldı. Ama biraz evvel sana dediğim gibi bu kavram donuk bir şey değil olduğu yerde durmuyor şu anda bu ilerliyor ve işliyor. Hakikaten öbür taraftan Toplum 5.0, bu robotikleşme acaba insanları yok mu edecek yoksa insanlara yeni iş olanakları mı sağlayacak, teknolojilerin insana zarar vermeden devam etmesini nasıl sağlayabiliriz? Ve devam eden sorularla genişleyen bir alan halinde. Ama bugün Sanayi 4.0 dediğimizde tabi ilk aklımıza gelen robotlar robot üretimleri ve bunlar üzerinden yaşanacak sıkıntılar. Hatta bu öyle bir boyut kazandı ki bu robotların acaba bir hukuki sorumluluğu olacak mı yoksa robotun sahibine mi hukuki sorumluluk getirecek? Geçmişte tüzel kişilikler tartışılırdı, şimdi bazı üniversitelerde bu robot kişiliği tartışması hukuki zeminde bunların yürütüldüğünü görüyorum. Bu böyle canlı karmaşık disiplinler arası bir ilişki içerisinde sürüp gidiyor. Bu bir süreç.” (İşçi örgüt temsilcisi 5)

“Endüstri 4.0 daha dijitalleşme daha otomasyon, insan gücünün azalması hali gibi. İnsandan Endüstri 4.0’da insandan çok makine gücü.” (İşçi örgüt temsilcisi 1)

“Endüstri 4.0 denilince aklıma direkt robotlar otomasyon geliyor. İnsanların sahadan kenara çekilmesi emeğin yerinin robota verilmesi.” (İşçi örgüt temsilcisi 3)

Katılımcılardan ikisi ise kavramı tanımlarken özellikle insandan çok makine gücünün ön plana çıkmasına ve insanların sahalardan çekilerek emeğin yerini robotların alacağına vurgu yapmaktadır.

4.9.4.2. Sendika ve üyelerinin endüstri 4.0 süreci ile ilgili iletişimleri

Katılımcılara üyeleriyle birlikte sürece nasıl hazırlandıklarına yönelik görüşleri “Üyelerinize yönelik Endüstri 4.0 ile ilgili bilgilendirme yöntemlerinizi nasıl değerlendirirsiniz?” ve “Endüstri 4.0 ile birlikte üyelerinizin yaşayacağı düşünülen sorunlara yönelik planlarınızı ve çalışmalarınızı nasıl değerlendirirsiniz?” soruları sorulmuştur.

Temsilcilerin üyelerinin bilgilendirilmesine yönelik görüşlerine başvurulduğunda katılımcılardan “İşçi örgüt temsilcisi 2” sendikanın özellikle Endüstri 4.0’a yönelik ayrıca bir çalışma olmadığını ancak tüm sürece çalışanların zaten yönetim ve sendika ile birlikte şahit olduklarını belirtmektedir.

“Endüstri 4.0 ile sendikanın ayrıca bir çalışması olmuyor. Otomatik olarak herkes aynı anda görerek yaşıyor bunu. Biz de çalışan olduğumuz için yeni bir makine geleceği dönüşüm olacağı zaman yönetim çalışan sendika aynı anda görüyor ve süreci yaşıyor.” (İşçi örgüt temsilcisi 2)

“Sendikanın işveren sendikası ile düzenli ortaklaşa 20 yılı aşkın bir süredir devam eden bir ortak eğitim projesi var. Hem işveren sendikası hem işçi sendikası tarafından eğitimciler geliyor. Eğitim programları dönem dönem değişiyor. 3 ila 5 saatlik seminerler şeklinde konuşmacılar seminerler veriyorlar.” (İşçi örgüt temsilcisi 3)

“Bu konuda bizim yaygın eğitimlerimiz var. Doğrusu ben yaygın eğitimlerle ilgilenmiyorum. Özellikle partnerimiz olan işveren sendikası ile devam eden kitleler halinde büyük gruplar halinde üyelerimizi eğitime aldığımız programlar var. Bu programlarda bir kere konuyla ilgili olarak işçilerin en azından bilgi ve fikir sahibi olabilmesi adına bir takım çalışmalar yapılıyor. Bu program iki sendika arasında ortaklaşa yıllardır devam eder. Seksen binin üzerinde işçi bu eğitim programlarından geçmiştir. Ancak bu eğitimler benim oldukça ötemde, ben daha çok yarının sendikacıları olarak gördüğümüz kişilerin eğitimiyle ilgileniyorum. Ama zamanım olursa bu eğitimlerde de zaman zaman öğretici olarak katıldığım oluyor.” (İşçi örgüt temsilcisi 5)

“Her ay düzenli eğitimlerimiz oluyor sendikada. Herkese genel bir bilgilendirme yapmadık ama aylık düzenli eğitimlerde Endüstri 4.0 konusu geçti.” (İşçi örgüt temsilcisi 1)

Katılımcılardan “İşçi örgüt temsilcisi 3” ve “İşçi örgüt temsilcisi 5” işveren sendikası ile 20 yılı aşkın süredir devam eden bir eğitim anlaşmaları olduğunu ve dönüşüm süreçleri de dahil olmak üzere üyelerinin gerekli eğitimleri bu anlaşma çerçevesinde aldıklarını belirtmişlerdir.

Üyelerinin endüstri 4.0 ile ilgili yaşayacakları sorunlara yönelik çalışmalarla ilgili bunun tamamen Türkiye’de otomotiv sektörünün nasıl şekil kazanacağı ile ilgili olduğunu belirten katılımcıyla birlikte sürecin kendi içerisinde çözüm ürettiğine değinen katılımcılar da olmuştur. Bu noktada sendikanın firmayla birlikte hareket ederek teknolojik gelişmelerle birlikte ortaya çıkacak insan gücü fazlalığının yeni üretim birimlerine kaydırıldığı geçmişte yaşanan bir örnekle anlatılmaktadır.

“Bu tamamen Türkiye içerisinde otomotiv sektörünün nasıl şekil kazanacağına bağlı bir şey. Otomotiv ve metal sektörü genişleyecek mi? Genel ekonomik durgunluk içerisinde bir durgunluk mu yaşayacak? Çok iyimser ve yeni yatırımlara bağlı bir şeyler söylemek mümkün değil. Biliyorsun Türkiye sanayi toplumu olmak istiyordu tarımı yok etmek pahasına istihdamda birinci sektör olmaktan çıkardık. Ama hizmetler sektörü istihdamda birinci sektör oldu ve hizmetler sektörü üretken bir sektör değil. Bize üretken bir sektör yani sanayi sektörü lazım, kalkınacak.” (İşçi örgüt temsilcisi 5)

“Burası sürekli büyüyen ve sürekli projeler üreten bir fabrika. Bundan dolayı sürekli çalışan ihtiyacı oluyor, sürekli istihdama yönelik bir gelişme oluyor. Bu nedenle bir çalışma içerisine girmedik. Ama zaten fabrikayla sendika sürekli birlikte hareket ediyor bu süreçte, birlikte çözüm üretiyoruz.” (İşçi örgüt temsilcisi 1)

“Çalışan üyemizi koruyoruz zaten. Çalışanın iş güvencesini sağlıyoruz. Ama buradaki sıkıntı dışarıda olanlar, dışarıda kalanlar. Sendikada bu sık sık gündeme gelen bir konu. Burada kimse Endüstri 4.0 otomasyondan dolayı iş kaybı olmuyor... Ortaya çıkacak

sorunları sadece otomasyona ve Endüstri 4.0'a bağlayamayız. Üretim bazlı azalma oluyor, çalışan sayısını azaltman gerekiyor. Değişik planlamalar yapıyoruz. Bir dönem boş pozisyonda kalan 100- 150 kişilik bir grubu yeni bir pozisyonun oluşmasına biraz daha zaman olduğu için orası hazır olana kadar boyahanedeki önceden dışarıdan alınan temizlik işleri bu arkadaşlara yaptırıldı geçici bir süre. Başka bir yöntem de kendi çıkmak isteyenlerin çıkması sağlanıyor böyle dönemlerde. Emekliliği gelenler oluyor, askere gidecek olanlar kullanılıyor.” (İşçi örgüt temsilcisi 3)

“Endüstri 4.0 iş istihdamını azaltmadığı sürece bir yerden alıp diğer tarafa çoğalttığı sürece sıkıntı yok. Ama bedenen işçi alıp robota ve diğer yerlerde fazla işçi olmazsa bir sıkıntı sendikalar tarafında var. Yani üye sayısı çalışan sayısı azalacağından bu sıkıntı her zaman var açık söyleyeyim. Çünkü her ne kadar da olsa diğeri kadar işçi çalışmayacak, otomasyona dönen yerde robotlaşmaya dönen yerde illa ki bir sıkıntı olacaktır. Bununla ilgili tedirginliğimiz var açıkçası. Sendika da Endüstri 4.0'a tabii ki karşı değiliz. Bununla birlikte mevcut robotlaşmaya dönen otomasyona dönen yerlerin kişilerin sayılarını başka bir alanda değerlendirmesi konusunda ortak belli bir takım programlar belli bir takım çalışmalar oluyor. Bir tanesine Ankara'da ben de katılmıştım. Bunu tamamen Endüstri 4.0'a karşı değiliz ama bunun götürdüklerini nasıl kazanabiliriz bununla ilgili sanayiciler ve işletmelerle ortak toplantılar ve görüşler bildiriliyor.” (İşçi örgüt temsilcisi 4)

“Bir bölümde çalışan azalması yapılacaksa sendika sürece dahil oluyor. Firma tarihinde çıkarma olmadı böyle durumlarda. Ama çalışana teklif edilen pozisyonu beğenmezse işten çıkabiliyor kendi. Sendikanın buradaki amacı iş kaybı olmaması.” (İşçi örgüt temsilcisi 2)

Katılımcı “İşçi örgüt temsilcisi 2” yukarıda sözü edilen uygulamalara değinerek, bu uygulamanın aslında çalışanlar açısından her zaman olumlu algılanmadığını, kendilerine teklif edilen pozisyonların onlar için çekici olmayabileceğini ve bunun sonucunda da kendi iradeleriyle işten ayrıldıklarını belirtmektedir. Bu noktada teorik olarak bir işten çıkarma olmamış oluyor fakat fiilen işten çıkan kişiler olduğu da uygulamanın bir başka yüzünü göstermektedir.

4.9.4.3. Endüstri 4.0'ın sektöre ve üyelere getirdiği / getireceği avantajlar ve ortaya çıkardığı / çıkaracağı zorluklar

İşçi örgüt temsilcilerinin Endüstri 4.0'ın sektöre ve üyelere getirdiği / getireceği avantajlar ve ortaya çıkardığı / çıkaracağı zorluklara ilişkin görüşleri “Endüstri 4.0'ın otomotiv sektörüne ve üyelerinize ne tür avantajlar getirdi/ getirecek?” ve “Endüstri 4.0” otomotiv sektörü ve üyeleriniz açısından ne tür zorluklar ortaya çıkardı/ çıkaracak?” soruları ile sorulmuştur.

Katılımcıların Endüstri 4.0'ın otomotiv sektörüne ve üyelerine yönelik avantajlarından çalışanlar açısından iş sağlığı ve güvenliği getireceğine ve işin daha rahat yapılacağına değinen katılımcı işin daha kısa zamanda yapılacağını da belirtmektedir. Bir katılımcı müşteri memnuniyeti, kalite ve verimliliği getireceğini vurgularken, bir diğer katılımcı

da daha çok dezavantajı olacağını düşündüğünü ancak daha kaliteli ve verimli bir üretim olacağını düşündüğünü ifade etmektedir.

“Çalışanlara iş sağlığı getirecek. Bel ağrısı vs. meslek hastalıklarını azaltacak. Daha önceden mesleki hastalıklar çok yaygındı. Sadece bir vida sıkma gibi monoton işler var. Endüstri 4.0 ile bunların azalacağını düşünüyorum. Tamamen olmasa da bir nebze de olsa önüne geçecek diye düşünüyorum. İş sağlığı, yapılan işin rahatlığı, daha kısa zamanda yapılması bunun gibi.” (İşçi örgüt temsilcisi 2)

“Otomotiv sektörüne müşteri memnuniyeti getirecek kaliteyi getirecek verimliliği getirecek. Çünkü daha çok müşteriye ulaşmayı getirecek. Otomasyon olmasının en büyük sebebi verimliliği artırmak kaliteyi artırmak, bu tür olanakları getirecek.” (İşçi örgüt temsilcisi 4)

“Daha çok dezavantajı olacağını düşünüyorum. Ama çalışmak açısından daha hızlı daha az hata olacak. Çünkü sistem hata yapmaz. Daha kaliteli ve daha verimli üretim.” (İşçi örgüt temsilcisi 1)

“Endüstri 4.0 bir zorluk çıkartmadı. Şunu da Türk otomotiv sanayi robotikleşme konusunda ciddi bir ivme kazanmış durumda.” (İşçi örgüt temsilcisi 5)

“Teknoloji bir kolaylık sonuçta elimizdeki telefonda da içindeki üretimde de. Benim değerlendirmem konumum itibariyle emek ve insan kaybı oluyor.” (İşçi örgüt temsilcisi 3)

Katılımcı “İşçi örgütü temsilcisi 5” Endüstri 4.0 ile birlikte Türk otomotiv sanayisinin robotikleşme konusunda ciddi bir ivme kazandığını belirtmektedir. “İşçi örgüt temsilcisi 3” ise, teknolojinin sonuç itibariyle bir kolaylık olduğunu ancak konumu itibariyle değerlendirmesini emek ve insan kaybı olarak yapmaktadır.

Katılımcıların tamamı Endüstri 4.0’ın otomotiv sektörüne ve üyelerine yönelik ortaya çıkaracağı zorluklardan söz ederken çalışan sayısının azalacağını ve geçmişte de bu tür örneklerin yaşandığını vurgulamaktadır.

“Endüstri 4.0 robotlaşmayı getirecek. Örnek vermek gerekirse bir hatta 100 kişi çalışıyor, robotlaşma ve otomasyonla 70 kişiye düşerse istihdamda bir azalma olacağını düşünüyorum.” (İşçi örgüt temsilcisi 1)

“Önceden bir işi 5 kişi yapıyorsa artık 2 kişi yapacak. O 3 kişiye de farklı bir alanda birimde iş aranacak. Böyle problemler çıkmaya başlayacak. İşten çıkarma olmayacak ama o 3 kişiye teklif edilen yeni pozisyonlar ne kadar cazip olur? Kendi iradesine kalıyor işçinin.” (İşçi örgüt temsilcisi 2)

“Ben bir sendika temsilcisiyim emek hareketinin içerisindeyim. Emegin menfaatini savunuyorum. Buradan bakacağım. Sürekli çalışan kaybediyoruz, robot girdiği için insan gücü eksiliyor. 20 senede çok insanın yaptığı işi şu anda robot yapıyor. Teknoloji hayatımızın içerisinde buna alışacağız ve bununla yaşayacağız. İnsan gücünün yerini makineler ve robotlar almış. Bunlara rağmen sendika temsilcileri olarak sanayiye destek ile yaşayacağız.” (İşçi örgüt temsilcisi 3)

“Zorluk olarak önceden bir kaynak bölümünde 2 bin kişi çalışırken otomasyona döndüğü için iş gücü kaybını biraz artıracak sonuçta robotlara otomasyona dayalı olduğu için çalışanı bir nebze bir sektörde çalışan sayısını azalttığı gibi ama farklı bir sektörde de otomasyonda da çalışan sayısını yükseltecek. Sonuçta bir yerden alıp bir yere vermiş gibi oluyor. Ama algı insanlarda ben işimi kaybediyorum, benim işim robotlara veriliyor ama

ben iş gücü kaybına uğruyorum, öbür taraftan da yetişmiş bakımcı eleman robotların programcısı, bilişim uzmanları gibi sektörlerle iş imkanı sağlıyor.” (İşçi örgüt temsilcisi 4)

“Bu falcılık sorusu. Bunu bilmiyoruz. Ama neyi biliyoruz bu dördüncü sanayi devrimi ise, dördüncü sanayi devrimine kadar yaşanan üç sanayi devrimi hiçbir şekilde işsizliğe neden olmadı, yeni işler yarattı yeni iş şekilleri yarattı, yeni alınacak eğitimleri getirdi. Bazı bu konuda çalışanlar bugün doğan bir çocuğun bundan sonra edindiği bir meslek ile yaşamını götüremeyeceğini yetmiş yıllık bir ortalama yaşamı boyunca dört kere yeniden eğitim alarak mesleğini değiştirmek mecburiyetinde kalacağını ve bunun ne kadar yıpratıcı olabileceğini anlatıyorlar. Bu düşüncelerden bir tanesi, çünkü herkes şu anda falcılık yapıyor. Aksi için elimizde kimsenin elinde veri yok. Ama ben dediğim gibi diğer sanayi devrimlerinin kısa süreli işsizlikler yaratsa da uzun vadede yeni iş imkanları yaratabildiğini, bu sayede dünyada istihdamın artabildiğini gördüm, verim bu. O halde burada da kısa vadeli işsizliklerden bahsedilebilecektir. Ama hemen onun arkasından katlayan bir şekilde yine insanlara daha fazla ihtiyaç duyulacaktır. Belki bunun olumlu etkisi insanların istihdamının artması ama çalışma sürelerinin azaltılması boş zamanlarının artması şeklinde gelişebilir. Bunu beklemek ve gayreti de bu istikamette sarf etmek gerekmektedir. O nedenle sanayi ve teknolojik gelişmeyi insana en az zarar verecek şekilde kontrol altında tutmak gerekir. Atom bombası biliyorsun insanları öldürmek için yapılmadı ama onun için kullanıldı. O nedenle bu dikkati göstermek lazım. Öyle olunca da ben kişisel olarak karamsar değilim. Bu özellikle dijital gelişimin ve buna bağlı söylenebilecek herkes bir sistematik isimlendirme yapıyor ben doğrusu ondan çok çekiniyorum ama bir gelişme ortada, bunun çalışan insanların işçilerin aleyhine sonuçlar yaratmayacağını düşünüyorum. Hatta belki senin iki tane benim de iki tane robotumuz olsa biz bütün zamanımızı boş zaman tercihlerimize kullansak, onlar bizim yerimize üretse niye olmasın?” (İşçi örgüt temsilcisi 5)

Katılımcılardan “İşçi örgüt temsilcisi 1”, “İşçi örgüt temsilcisi 2” ve “İşçi örgüt temsilcisi 3”, insan gücünün yerini bir şekilde robotların ve makinelerin aldığını ve iş gücünün azaldığını belirtmektedir. Katılımcı “İşçi örgüt temsilcisi 4” ve “İşçi örgüt temsilcisi 5” ve iş gücünde bir azalma olacağını kabul etmekle birlikte yeni iş alanlarının ortaya çıkacağını ve bu alanlarda istihdam yaratılacağını eklemektedir.

4.9.4.4. Endüstri 4.0’ın mevcut işlere, çalışma şekillerine ve çalışan sayılarına etkisi

İşçi örgüt temsilcilerinin Endüstri 4.0’ın mevcut işlere, çalışma şekillerine ve çalışan sayılarına nasıl bir etkisi olacağına yönelik görüşleri için kendilerine “Sizce Endüstri 4.0 otomotiv sektöründe mevcut işleri nasıl etkileyecek?”, “Sizce Endüstri 4.0 otomotiv sektöründe çalışma şekillerini nasıl etkileyecek?” ve “Sizce Endüstri 4.0 otomotiv sektöründe çalışan sayısını nasıl etkileyecek?” soruları sorulmuştur.

Katılımcıların mevcut işlerde meydana gelen / gelecek değişikliklere ilişkin görüşlerine bakıldığında “İşçi örgüt temsilcisi 3” bazı işlerin ortadan kalktığını ve kendisinin daha önceden yaptığı işin şu anda bir robot tarafından yapıldığını belirtmektedir.

“Bazı işler ortadan kalkıyor, birçok iş. Daha önce benim yaptığım işi şu anda bir robot yapıyor.” (İşçi örgüt temsilcisi 3)

“Otomotiv sektöründe mevcut işleri aslında etkilemeyecek. Dediğim gibi bir taraftan alırken kaynaktan boyahaneden alırken biz montajdaki eleman sayısını artırıyoruz. Bir taraftan azaltırken bir taraftan çoğaltıyoruz. Otomotiv sektörünün verimliliği kaliteyi müşteriye zamanında araba vermeyi hızlandırıyoruz.” (İşçi örgüt temsilcisi 4)

“İşler ortadan kalkmıyor, bazı işler artıyor. Zaman tasarrufu oluyor. Bu fabrikada 1 buçuk dakikada bir araba üretiliyor şu anda. Yani işler geliştiriliyor işler ortadan kalkmıyor. Bilgisayar gibi düşünebiliriz bunu.” (İşçi örgüt temsilcisi 2)

“Bu sadece Türkiye’nin elinde değil. Otomotiv sektörü artık evrensel bir sektör. Bütün dünyadaki gelişmelere paralel Türkiye gelişmeler yaşayacak. Bunun için bunu da bugünden kestirmek çok kolay değil. Dikkat edersen otomotiv sektöründe de ciddi bir iç dinamik değişimi var. Değişik enerji kullanımlı otomobillere doğru gidiyoruz değil mi? Önce hibritler ortaya çıktı şimdi belki birkaç seneye kadar bütün teknoloji değişebilir. Hatta bugün ikinci piyasada birinci piyasada uçan fiyatlara gelmiş otomobillerin beş sene sonra hiç olduğunu görebiliriz. Kimse o benzinli otomobilleri kullanmak istemeyecek, yüksek kullanım maliyeti nedeniyle. Bilmiyoruz. Ama bu bilmediğimiz alanı sürekli izlemek ve gelişmeleri takip edip not düşmek lazım onu yapıyoruz. Amerika’da bir otomobil şirketi yüzde yüz robotlarla üretim gerçekleştirdi. Ancak üretim verimliliği düştü ve şirket yönetimi şimdi yeni bir plan yaparak hangi noktalara tekrar insan çalışanların yerleştirilmesi gerektiğini tespit ediyor ve yeniden yüzde yüz robotlaştırdığı fabrikayı insanlarla birlikte yürütecek bir modeli kuruyor. Her gün her şey değişiyor.” (İşçi örgüt temsilcisi 5)

Katılımcılardan ikisi mevcut işlerin süreçten etkilenmeyeceğini, yeni işler geliştirildiğini ve bu alanlarda yeni çalışanlara ihtiyaç duyulacağını ifade etmektedirler. Katılımcı “İşçi örgüt temsilcisi 5” de bunun sadece Türkiye’nin elinde olmadığını, otomotiv sektörünün artık evrensel bir sektör olduğunu ifade etmekte ve dönüşümlerin hızına ve ihtiyaçların hızla değiştiğine vurgu yapmaktadır.

İşyeri sendika temsilcisi olan katılımcılar ve şube başkanı katılımcı Endüstri 4.0’ın çalışma şekillerine etkisine dair ilgili firmada zaten etkilerinin olduğunu ve ofis ve büro çalışanlarında bunun uygulandığını yarı zamanlı ve evden çalıştıklarını belirtmektedirler. Katılımcı “işçi örgüt temsilcisi 3” Endüstri 4.0’la ilgili kendi hayalinin saha çalışanlarının da evden çalışabileceği bir teknoloji olduğunu ancak bunun Endüstri 5.0’da mı olacağını da bilemediğini belirtmektedir. “İşçi örgüt temsilcisi 4” çalışma şekillerinde değişiklik meydana gelme ihtimalinin bazı çalışanları kazançlarının da azalacağı yönünde olumsuz düşüncelere sevk ettiğini eklemektedir.

“Çalışma şeklini etkiledi zaten. Büro ve ofis çalışanları bizim firmada yarı zamanlı ve evden çalışıyorlar. Böylece firmanın servis, yemek yükleri de azalıyor, masraflar azalır.” (İşçi örgüt temsilcisi 1)

“Türkiye buna hazır değil bence. Endüstri 4.0 2011 yıllarında duyuldu yanlış hatırlamıyorsam. Ardından on küsur yıl geçmiş Türkiye’de hala Endüstri 4.0 tam

anlamıyla kullanılmıyor. Tam zamanlı yarı zamanlı çalışma bizim firmada işleme geçti uygulanıyor. Ama üretimle alakası olmayan işlerde geçti. Türkiye’de üretim başında çalışan kişiler için uzun yıllar var.” (İşçi örgüt temsilcisi 2)

“Benim Endüstri 4.0’da hayalim artık o Endüstri 5.0’da mı olur bilemiyorum ama sahada çalışanın da evden çalışabileceği bir durumdur.” (İşçi örgüt temsilcisi 3)

“Bunda teknoloji olarak ofis ortamında nasıl evden çalışma varsa, teknoloji ilerledikçe yarı zamanlı olma ihtimali de doğuruyor. Bu bir zaten çalışanlar da bunu Endüstri 4.0’ı eğitimini aldıktan sonra insanlarda böyle bir tereddüt oluşuyor. Yarı zamanlı çalışmayı maaşının bir kısmını alacağını düşündüğü için ister istemez ona göre ücret ödenir.” (İşçi örgüt temsilcisi 4)

Endüstri 4.0’ın çalışan sayısını nasıl etkileyeceğine ilişkin katılımcı görüşleri yukarıdaki çeşitli sorulara verilen cevaplarda da görülmektedir. Ayrıca bir soru olarak sorulduğunda katılımcılar aşağıdaki cevapları vermişlerdir.

“Şimdilik bir sorun yok. Kısa vadede olumsuz etkiler yaşayabiliriz ama uzun vadede ben iyimser bakıyorum.” (İşçi örgüt temsilcisi 5)

“Endüstri 4.0 ilk duyulduğunda herkes işine sahip çıksın denildi. Teknoloji sürekli geliyor. Bir alan daralırken başka alanlar da çıkıyor ortaya. İş kaybı olmuyor, başka işler de çıkıyor. Kaynak atölyesinde bin kişi çalışıyorsa bu üç yüze düşecek ama farklı alanlar da açılacak.” (İşçi örgüt temsilcisi 2)

“Az önce de söylediğim gibi istihdam azalacak. 100 kişinin yaptığı işi 70 kişi yapınca azalacak yani.” (İşçi örgüt temsilcisi 1)

“Çalışan sayısını eksi yönde etkiliyor. Bir yerde otomasyona dönülüyor. 50 kişinin çalıştığı yerde 10 kişi çalışıyor. 40 kişi aynı işyerinde başka yere yönlendiriliyor. Ama bu sefer dışarıdaki 40 kişi istihdam edilemiyor.” (İşçi örgüt temsilcisi 3)

Katılımcılardan ikisi kısa vadede olumsuz etkileneceğini bazı alanların daralacağını ancak uzun vadede yeni alanların ortaya çıkmasıyla bu olumsuzluğun ortadan kalkacağını belirtmektedir. Açık bir şekilde istihdamı azaltacağını belirten katılımcının yanı sıra çalışan sayısını eksi yönde etkileyeceğini yeni iş alanlarının açılması ve açıkta kalan çalışanların o alanlara yönlendirilmesinin bir çözüm olmadığını çünkü bu sefer dışarıda olanların piyasaya dahil olmadığını belirten katılımcı görüşü de dikkat çekmektedir.

4.9.4.5. Sektörde endüstri 4.0 sürecinin işleyişi ve endüstri 4.0’ın sonuçları

Katılımcıların otomotiv sektöründe Endüstri 4.0 sürecinin ilerleyişi ve sonuçlarının görünürlüğüne ilişkin görüşleri “Endüstri 4.0’ın otomotiv sektöründe bugüne kadarki seyrini nasıl değerlendirirsiniz?” ve “Endüstri 4.0 uygulamalarının sonuçlarının ne zaman görünür olacağı ile ilgili ne düşünüyorsunuz?” soruları ile sorulmuştur.

İşçi örgüt temsilcilerinin Endüstri 4.0 sürecine ilişkin “İşçi örgüt temsilcisi 5” işçiler açısından bir olumsuzluğun yaşanmadığını işgücü kaybı olmadığını robotikleşmeyle birlikte istihdamın genişlediğini ve üretim kapasitelerinin yükseldiğini belirtmektedir. Çalıştığı firma özelinde değerlendirme yapan işyeri sendika temsilcisi katılımcı, sürecin olumlu gelişmelerle ilerlediğini daha kaliteli ve hızlı bir şekilde aksiyon alındığını ve verimliliğin arttığı bir çalışma olduğunu ifade etmektedir. Sürecin çok hızlı ilerlediğini daha da hızlı olabileceğini belirten katılımcı ile birlikte dünyayla kıyaslandığında Türkiye’nin çok geride kaldığını ancak geçmişe göre iyi bir konumda olduğunu belirten katılımcı da vardır.

“Olumlu. İşçiler açısından bakarsak herhangi bir işgücü kaybı yaşanmadı. Çünkü robotikleşmeyle birlikte istihdam genişledi. Çünkü üretim kapasiteleri yükseldi. Türkiye Türkiye’de üretilen otomobilleri dışarıya bütün dünyaya ihraç ediyor, o nedenle de sadece iç piyasaya çalışan bir sektör değil Türk otomotivi. Herhangi bir sıkıntı yaşanmadı.” (İşçi örgüt temsilcisi 5)

“Kendi firmam için söyleyeyim, gerçekten Endüstri 4.0 kendi fabrikamda olumlu gelişmeler oluyor her bölümde oluyor, yani bunun montajı kaynağı boyahanesi presi. Çünkü daha kaliteli daha hızlı bir şekilde daha iyi aksiyon alınabilen verimliliği artırabilen bir çalışma var. Çok olumlu görüyorum ben.” (İşçi örgüt temsilcisi 4)

“Çok hızlı gidiyor. Daha da hızlı olabilir, teknik olarak engel yok ama sahadaki uygulamalardan dolayı yavaş ilerliyor. Elimizde o teknik beceri var kullanılabilir.” (İşçi örgüt temsilcisi 3)

“Dünyayla kıyaslayınca Türkiye çok geride. Ama geçmiş yıllara kıyaslıysak ileride. Önceden bir kapı için onlarca kablonun birbirine bağlanması gerekiyordu şimdi sadece bir kabloyla yapılıyor aynı iş.” (İşçi örgüt temsilcisi 2)

Endüstri 4.0 uygulamalarının sonuçlarının görünürlüğüne ilişkin katılımcılardan eğitim ve araştırma merkez başkanı bunun şimdi bir analizinin yapılmasının kolay olmadığının 20 sene sonraki verilerle rahatça bu dönemin analiz ve yorumlamasının yapılabileceğini belirtmektedir.

“Bugün geçmiş bilgilerimize deneyimlerimize dayanarak öyle bir zeminde konuşuyoruz. Çünkü kimsenin elinde öyle uzun veriler istatistikler yok. Bunlar işte bu yirmi sene içerisinde oluşacak yirmi sene sonra da bugünün çok iyi bir analizi ve yorumu yapılabilecek.” (İşçi örgüt temsilcisi 5)

“Görünen yerler var. İleri teknoloji fabrikalarda görünüyor. Bizim fabrikada var. Çok kısa vadede yaşanacağını düşünmüyorum. Eğitimle de alakalı bir konu bu. Biz eğitim konusunda geride bir toplumuz bu da etkiliyor.” (İşçi örgüt temsilcisi 1)

“Endüstri 4.0 sonuçları görünmeye başladı. Kişinin Endüstri 4.0’ın ne olduğunu bilmesi lazım kişinin hissedebilmesi için. Sahada Endüstri 4.0’ı uyguluyor ama yaptığı şeyin Endüstri 4.0 olduğunu bilmiyor.” (İşçi örgüt temsilcisi 3)

“Sonuç aslında görünüyor. Bizim fabrikamız kuruluş amacında, yani Endüstri 4.0 uygulanmadan otomasyona uygulanmadan üretim sayısı atıyorum ilk önce 600dü 700e çıktı 1100e çıktı 1400e çıktı. Bunun bir göstergesi aslında. Çünkü Endüstri 4.0 otomasyona dönmesi robotlaşmaya dönmesi çünkü bu bir yandan, üretim sayısı müşteriye

ürünü zamanında vermesi konusunda. Çünkü biliyorsunuz yüzde seksen yurt dışına bağımlı çalıştığımız için yurt dışı müşterisi anında arabayı bekliyor. Hedef tarihi ne zaman o tarihte vermen gerekiyor. Hem üretim tarafında hem iklim değişikliği anlamında hem kalite olarak yani kendini bayağı bir göstermeye başladı hissettirmeye başladı. Verilerle zaten her şey ortada.” (İşçi örgüt temsilcisi 4)

“Biz daha Endüstri 4.0’ın sonuçlarını görmedik. Neden, çünkü firma olarak büyümeye odaklandık. 4 bin kişiye 8 bin kişiye çıktık. Biz bunu hissetmedik. Ama küçük firmalarda bu durum gözle görülüyor.” (İşçi örgüt temsilcisi 2)

Sendika şube başkanı ve işyeri sendika temsilcisi katılımcılar Endüstri 4.0 uygulama sonuçlarının ilgili firma açısından görünür olduğunu söylemekte, ancak firmanın sürekli genişleme ve büyümeye odaklanması nedeniyle çalışanlar tarafından bunun çok açık bir şekilde anlaşılmamış olabileceğine de vurgu yapılmaktadır.

4.9.4.6. Türkiye’nin endüstri 4.0 konumu ve geleceği

Türkiye’nin Endüstri 4.0 konumu ve geleceği ile ilgili katılımcı görüşleri için kendilerine “Türkiye’nin Endüstri 4.0 konumunu ve potansiyelini nasıl değerlendiriyorsunuz?” ve “Türkiye’nin Endüstri 4.0 ve geleceği için atması gereken adımlar hakkında ne düşünüyorsunuz?” soruları sorulmuştur.

Katılımcılardan “işçi örgüt temsilcisi” Türkiye’nin endüstri 4.0 konumunun fena olmadığını özellikle yeni sanayilerde iyi olduğunu belirtmektedir. Bir katılımcı Türkiye’nin teknoloji konusunda geç dahil olduğunu, özel sektörün bu konuda ciddi yatırımlarının olduğunu ancak kamu sektörünün yeterli yatırımı yapmadığını ifade etmektedir. Başka bir katılımcı yapılan araştırmaların Türkiye’nin konumunun 2.0 olduğunu gösterdiğini belirtmekte, bir diğer katılımcı da Türkiye’nin teknoloji üreten değil teknoloji alan bir ülke konumunda olduğunu vurgulamaktadır.

“Türkiye fena değil. Eski tip fabrikaların dönüşümü iyi değil ama yeni sanayilerde iyi bence.” (İşçi örgüt temsilcisi 3)

“Bizim Endüstri 4.0 konusunda yani teknolojiye biz geç girdik. Ama birçok sektörde buna özellikle özel sektör çok iyi yatırım yapıyor. Kamu sektöründen daha ziyade özel sektör çok yatırım yapıyor çok çalışanlara bakımcılara çok aşırı derecede bununla ilgili eğitim veriyor. Şu anda gidişat iyi kötü değil, çok da iyi değil çok da kötü değil. Ama iyiye doğru gidiyor yani. Ama özel sektör her konuda kamudan daha iyi.” (İşçi örgüt temsilcisi 4)

“Bu çok klasik bir laf ama ben buna katılıyorum. Türkiye’de bir iki üç dört diye tanımlıyorsak, ya da bugün dörtten geçip beşe girdiğimizi söyleyebilirsek bu sanayi evrimlerinin Türkiye’de bir arada yaşandığını açıkça görmek mümkündür. Ortalama üzerinden gidildiğinde de ortalamaları yapan bazı çalışmalar var ben onları güvenilir görmemekle birlikte bunlarda Türkiye 2 civarında çıkıyor. Yani 1’den 4’e bir sanayi süreci değerlendirmesinde Türkiye ortalaması 2’ler civarında çıkıyor. Yani olabilir, böyledir demiyorum ama olabilir.” (İşçi örgüt temsilcisi 5)

“Biz çok geriden geliyoruz. Bilim insanlarının çoğu Avrupa’ya kaçıyor. Türkiye gerçekten bunu önemseseydi bu kadar geride kalmazdık. Dışarıdakiler buluyor uyguluyor biz de alıcı durumda oluyoruz teknolojiyi.” (İşçi örgüt temsilcisi 2)

Türkiye’nin Endüstri 4.0 geleceğine ilişkin katılımcılar Türkiye’nin kaybettiği zamanları azaltarak yeni gelişmelere uyumlanması gerektiğini ve bunun eğitimden vergi sistemine kadar çeşitli teşvikler verilerek yapılabileceğini belirtmektedirler. Devlet tarafından eğitim ve araştırmaya teşvik verilmesi gerektiğine vurgu yapan bir başka katılımcı özel sektörde bu teşviklerin devletten çok daha yüksek seviyelerde olduğuna dikkat çekmektedir.

“Gelişmeleri izlemek lazım ve eskiden kaybettiğimiz zamanları azaltarak yeni gelişmelere oryante olmamız lazım. Türkiye orta gelir tuzağında patinaj yapıyorsa bu nedenle yapıyor. Bu dikkati emeği sarf etmeliyiz, süslü lafları bir kenara bırakıp. İşin özünü izlemek ve yerine getirmek gayreti içerisinde olmak kamusal olarak bu istikametteki gelişmeleri insanlara zarar vermeden yürüyecek bir düzene sokmak ve bu çizgide teşvikler getirmek her alanda herkesin çalışma yapması ve hazırlanması gereken bir durum var. Eğitiminden tut vergilendirmesinden çık her konuda.” (İşçi örgüt temsilcisi 5)

“Türkiye bir kere hem devletin kurumunda çalışan hem özel sektörde çalışana çok teşvik vermesi lazım yönlendirmesi lazım. Teknoloji bakanlığımız bununla ilgili kesinlikle ve kesinlikle onlar da hem eğitim olsun hem maddi olsun hem manevi olsun işletmelere destek vermesi lazım. Çünkü her geçen gün teknoloji çağına ilerlediğimiz için bunu kesinlikle geç kalınmış bir şey yeterli destek vermiyor. Ama özel sektörlerin kendi çabalarıyla bir yere kadar geliyoruz çünkü devlet yüzde 10 veriyorsa özel sektör yüzde 70 yüzde 80 veriyor.” (İşçi örgüt temsilcisi 4)

“Devletin teknoloji anlamında atılımları var. Savunma sanayiinde özellikle etkin ama sanayinin tamamına yaymasıyla ilgili soru işaretleri var. Bunun en başında eğitim eğitim eğitim. Mevcut yerlerdeki dönüşümü yapamıyoruz. Yeni kurulacaklarda yapabiliyoruz ama eskilerde dönüşüm yapılamıyor.” (İşçi örgüt temsilcisi 3)

“Eğitim, teknolojiyi daha yakından takip ederek ilerleyebiliriz. Ülkemizde işsizlik çok yukarılarda. Böyle olunca endüstri 4.0’ın uygulanması durumunda işsizlik daha da artacak. Bu da devlet olarak bakıma muhtaç insanlar ortaya çıkaracak. Öncelikle yeni iş ve istihdam alanları açılmalı, sonra bu endüstri 4.0 dijitalleşmeye geçmek gerekiyor.” (İşçi örgüt temsilcisi 1)

Devletin teknoloji alanında önemli atılımları olduğunu özellikle de savunma sanayiinde iyi olduğunu belirten katılımcı bunun en başta eğitimle birlikte sanayinin tamamına yayılması gerektiğini vurgulamaktadır. Eğitime vurgu yapan katılımcı “işçi örgüt temsilcisi 1” farklı bir noktada bir değerlendirme yaparak ülkede işsizliğin yüksek olduğunu Endüstri 4.0’ın uygulanması durumunda bunun daha da yükseleceğini bunun için de öncelikle yeni iş ve istihdam alanlarının açılması gerektiği ve sonradan dijitalleşmeye Endüstri 4.0’a geçilmesi gerektiğini belirtmektedir.

4.9.5.1. Dördüncü endüstri devrimi / endüstri 4.0 tanımlamaları

Dördüncü endüstri devrimi /Endüstri 4.0'ın tanımı akademisyenlere “Endüstri 4.0 size ne ifade ediyor?” sorusu ile sorulmuştur. Katılımcılardan “Akademisyen 1” Endüstri 4.0'ı tanımlarken donanımların haberleşmesi ve fabrikalar arası veri transferi ifadelerini kullanmaktadır. “Akademisyen 3” Endüstri 4.0'ı mevcut teknolojinin günümüz endüstrisine uygulanış hali olarak tanımlamaktadır.

“Klasik kitabi tanımlamasına baktığımızda internet üzerinden kullanılan donanımların haberleşmesi olarak tanımlanabiliyor birçok yerde. Bu arka planda Endüstri 4.0 terimi aktif olarak kullanılmadan önce de var olan bir durumdu. Daha çok popülerliği artmaya başladı, kullanılabilirliği artmaya başladı. Yeni gelişen teknolojilerle daha hızlı ilerledi ve yayıldı işin açıkçası. Ama arka planda bu işler zaten devam ediyordu. İnternet üzerinden haberleşen birçok fabrika ekipmanı donanım ya da fabrikalar arası veri transferi bu tarz şeyler zaten gerçekleşiyordu. Ama şu anda daha aktif olarak çalışmaya başladı. Yeni üretilen donanımlar bu amaca daha çok hizmet edecek şekilde üretilmeye başlandı aslında bakarsanız. Şimdi ne yapabiliyoruz? Bir cep telefonundan örneğin bir endüstriyel robotun hangi prosesi gerçekleştirdiğini, ne durumda olduğunu, üretime devam edebiliyor mu, arızası var mı bu tarz durumları inceleme şansına sahibiz. Eskiden bu kadar fazla detaya girme şansımız yoktu. Var olan uygulaması yapılan yerler vardı ama tabi böyle çok daha az sayıydı. Çünkü teknolojiler çok pahalı o noktada. Şimdi gittikçe yayılmaya başladıkça ucuzluyor ve daha rahat ulaşılabilir hale geliyor.” (AKADEMİSYEN 1)

“Endüstri 4.0 denildiği zaman mevcut olan teknolojinin günümüzdeki endüstri alanına uygulanması şeklinde kısaca tanımı yapılabilir. Mevcut olan teknolojinin günümüz endüstrisine uygulanmış hali.” (AKADEMİSYEN 3)

“Okuduklarım ve dinlediklerimi toplarsak aslında endüstri 4.0 bildiğim kadarıyla eksik olabilir tabii ki ama elimizdeki üretim malzemelerini ve sistemleri en verimli şekilde kullanabilmek için oluşturulmuş, insanlar tarafından oluşturulmuş, hatta geliştirilmiş endüstri 1'den beri geliştirilmiş bir yönetim sistemi. En verimli şekilde nasıl kullanabiliriz? İnsan gücünü mesela fiziksel olarak nasıl az şekilde kullanarak daha verimli daha çok üretim yapabiliriz? Gibi bir sistem geliyor aklıma.” (AKADEMİSYEN 4)

“Ben kelimelerin kendisine çok takılmasından yana değilim. Kelimenin kendisi bana bir heyecan vermiyor. Ama o bir süreç ve süreç başlamıştı ve devam ediyordu. Ama insanları heyecanlandırmak için bir kelime kullanıyorlar. O kelimenin kendisi bana çok bir şey ifade etmiyor. Ama otomasyona geçilmesi sistemlerin otomatikleştirilmesi verimliliğin artırılması daha az kişiyle daha fazla çalışma yapılması beni heyecanlandırıyor. Bence Endüstri 4.0 otomasyondan daha fazla faydalanılması ve kontrol sistemlerinin daha geliştirilmesidir.” (AKADEMİSYEN 2)

Katılımcılardan “Akademisyen 4”, üretim malzemelerini ve sistemlerini en verimli şekilde kullanabilmek için geliştirilmiş yönetim sistemi şeklinde bir tanımlama yapmaktadır. “Akademisyen 2” ise kelimelerin kendilerine çok takılmamak gerektiğini, bunun bir süreç olduğunu ve otomasyona geçilmesinin sistemlerin otomatikleştirilmesinin verimliliğin artırılmasının ve az kişiyle daha fazla çalışması yapılmasının kendisini heyecanlandığını ifade etmektedir.

4.9.5.2. Okulun ve bölümlerin endüstri 4.0 ile ilişkisi

Katılımcılara görev yapmakta oldukları meslek yüksek okulunun ve çalıştıkları bölümlerin Endüstri 4.0 ile ilişkisine dair düşünceleri “Okulunuzun ve bölümünüzün Endüstri 4.0 potansiyeli hakkında ne düşünüyorsunuz?”, “Ders müfredatlarınızın Endüstri 4.0 ile uyumunu nasıl değerlendirirsiniz?” ve “Okulunuzun ve bölümünüzün Endüstri 4.0’a uyum sürecini nasıl değerlendirirsiniz?” soruları yöneltilmiştir.

4.9.5.2.1. Okulun ve bölümlerin endüstri 4.0 potansiyelleri

Katılımcılar çalıştıkları okulun ve bölümlerinin Endüstri 4.0 potansiyellerine ilişkin “Akademisyen 1” otomotiv sektörünün her alanı içinde barındırdığını dolayısıyla tüm ilgili alanların süreçten doğrudan etkilendiğini belirtmektedir. “Akademisyen2” de okullarının ve bölümlerinin Endüstri 4.0’a yatkınlığının çok fazla olduğunu ifade etmektedir.

“Otomotiv sektörü aslında içerisinde her alanı barındıran bir sektör. Makine mühendisliği elektrik elektronik mühendisliği gibi alanların hepsini içerisinde kapsıyor. Bu yüzden direkt olarak etileniyor. Bunu söyleyebiliriz.” (AKADEMİSYEN 1)

“Endüstri 4.0’a yatkınlığımız var çok fazla var yatkınlığımız. Çünkü imalat sanayisinde olan grubun daha kaliteli üretim yapabilmesi için imalattan kaynaklı hataların azaltılabilmesi için daha doğrusu kişiden kaynaklı hataların azaltılabilmesi için ve bunların kontrol edilebilmesi için bir kontrol sistemi kurulması gerekli. Örneğin üretim yaparken üretimde boyutsal hatanın ölçülebilmesi boyutsal hatanın ne zaman sorun yaşayacağını ölçülebilmesi bizim için önemli. Bu anlamda Endüstri 4.0’ın baya bir katkısı olur.” (AKADEMİSYEN 2)

“Akademisyen 3” otomotiv endüstrisinin Endüstri 4.0’ın üzerinde bir potansiyelde olduğunu birçok otomotiv fabrikasının beş yıl önce hatta on yıl önce bile Endüstri 4.0’ı uyguladığını vurgulamaktadır.

“Otomotiv endüstrisi Endüstri 4.0’ın üzerinde olabilecek bir potansiyelde şu anda. Otomotiv fabrikalarına baktığımızda zaten çoğu otomotiv fabrikası bundan beş yıl önce belki de bazıları on yıl önce zaten Endüstri 4.0’ı uygulamakta. Ama sadece bu otomotiv çerçevesinde kalmış gibi gözüküyor. Otomotiv dışında olan endüstrileri çok bilemeyeceğim ama bu otomotiv fabrikalarını zaten hali hazırda kullanılan mevcut olan bir uygulamaydı zaten. İsmi daha çok popüler olunca halk da bunu benimser medyada da adı geçince a böyle bir şey mi vardı denilebilir ama bundan on yıl önce de seri üretim vardı. Dolayısıyla zaten on yıldan uzun süredir otomotiv sektörü içerisinde uygulanmakta olan bir durumdur aslında.” (AKADEMİSYEN 3)

“Bizim bölümle alakalı yani oto boya ve karoseri ile alakalı aslında şu anda çok güncel bilgiler var. Mesela bizim öğrencilerimiz mezun olduktan sonra fabrikaya girdikleri zaman otomotiv boyacılığı yapmak istemiyorlar. Zaten yapacak alan da git gide daralıyor. Yani manuel uygulama artık büyük fabrikalarda yok gibi bir şey, tamamen robotik sistemler artık söz konusu. Biz de öğrencileri o alana itiyoruz. Eğitim sistemimizi değiştirdik müfredatımızı yeniledik. Hatta bizim atölyemizi bilmiyorum gezme fırsatınız oldu mu orada da görürsünüz yeni alt yapı geliştirmek için bir proje yazdık, ulusal bir ajansa proje yazdık mesela. Yeni üç tane daha robotumuz geliyor bu alanda. Yani artık

manuel uygulama yapmak istemiyorlar. Sadece kendi alanıyla ilgili konuşuyorum, sadece robotik sistemler söz konusu yakında hiç insan faktörü kalmayacak. Dolayısıyla biz öğrencilerimizi şuna yönlendiriyoruz, robotu yönetme hükmetme ve işte boyadığı kısmı analiz yapabilme yeteneğini izleyebilme kısmına yönlendiriyoruz.” (AKADEMİSYEN 4)

Otomotiv boyama kaplama alanında çalışan “Akademisyen 4” kendi bölümlerinde çok güncel bilgiler olduğunu mezun öğrencilerinin çalışmaya başladıklarında otomotiv boyacılığı yapmak istemediklerini ancak zaten yapacak alanın da giderek daraldığını ve artık tamamen robotik sistemlerin söz konusu olduğunu ifade etmektedir. Bu noktada kendilerinin de öğrencilerini o alana yönlendirdiklerini, müfredatlarını bu yönde değiştirdiklerini ve bir proje yazıp teknolojik alt yapılarını daha da geliştirdiklerini eklemektedir.

4.9.5.2.2. Okulda ve bölümlerde endüstri 4.0 uygulamaları

Ders müfredatlarının Endüstri 4.0 ile uyumuna ilişkin “Akademisyen 1” bir ulusal ajans ile proje yazdıklarını bu proje kapsamında da okullarındaki mevcut 2 robotlarına 3 tane daha endüstriyel robot ekleyeceklerini belirtmektedir. Diğer meslek yüksek okullarında olmayan “Endüstriyel Robotlar” adlı bir dersleri olduğunu, iki bölümün müfredatına bu dersleri eklediklerini, müfredatlarına endüstriyel robotlarla ilgili üç farklı ders eklediklerini ve öğrencilerin tüm bunların uygulamalarını yapabilecekleri laboratuvarları da oluşturduklarını ifade etmektedir.

“Şöyle ki, biz bir proje bilindik ulusal bir ajans ile bir proje yazdık. Bu proje kapsamında mevcut robotik imalat parkurumuza üç tane daha endüstriyel robot ekliyoruz. Normalde hiçbir meslek yüksekokulu bölümünde olmayan endüstriyel robotlar diye bir dersimiz var bizim. Biz öğrencilerimize otoboya karoseri ve otomotiv teknolojisi programlarını endüstriyel robotlar diye bir ders koyduk müfredatımıza. Mevcutta hali hazırda şu anda iki tane robotumuz var, bu robotları kullanarak eğitim vermeye çalışıyoruz. Takdir edersiniz ki öğrenci sayılarımız fazla. O yüzden iki robot yeterli gelmiyor. Bunun için robot parkurumuzu geliştirmek adına bir çalışma yaptık böyle. Projemiz kabul oldu, şimdi alımları gerçekleştiriliyor hatta şu dönem içerisinde üç tane daha robot gelecek beş robotluk bir robot parkurumuzu oluşturduk. Ders müfredatlarımıza da endüstriyel robotlarla ilgili üç farklı ders ekledik. Yine bu robotlarla öğrenci standart olarak endüstride yapılan uygulamaları yapabiliyor. Punto kaynağı, gazaltı kaynağı uygulamaları boya uygulamaları yapabilecek, aynı zamanda montaj işlemleri tutup bırakma gibi yerleştirme işlemleri de yapabilecek seviyeye getirmeye çalışacağız, hedefimiz bu. Hem online programlama dediğimiz robotun başında bire bir program yazarak robotla bire bir haşır neşir olarak bu uygulamaları gerçekleştirecek öğrenciler, bununla birlikte bir Cad/Cam laboratuvarı oluşturduk robotlardan bir tanesini de oraya koyacağız. Bilgisayar ortamında offline programlama dediğimiz programlama yaparak bilgisayar ortamında sistemi tasarlayıp yazılımı hazırlayıp robota göndererek işlemleri gerçekleştirecek iki türlü uygulamayı da yapacağız.” (AKADEMİSYEN 1)

Ders müfredatlarına eklemeler yaptıklarını belirten ve elektrik elektronik alanında dersler veren “Akademisyen 3”, otomotiv endüstrisinin elektrikli taşıtlar alanına yöneldiği ve kendilerinin de özellikle elektrikli taşıtlar üzerine ders müfredatlarını yoğunlaştırdıklarını belirtmektedir.

“Ders müfredatlarımıza bunları koyduk. Özellikle elektrik elektronik konusunda benim de elektrik elektronik derslerim var. Bu elektrik elektronik dersleri içerisinde mevcut olan otomotiv endüstrisinin kaymış olduğu elektrikli taşıtlar üzerine özellikle ders müfredat konularımız daha çok yoğunlaştırma eğilimi içerisindeyiz şu an. Ders müfredatlarımız da aynı şekilde özellikle elektrik elektronik üzerine yoğunlaşmış durumda şu an.” (AKADEMİSYEN 3)

“Evet yaptık, fakat tüm derslerimize değil. Temel derslerimiz hala sabit. Eklemeler yaptık, robotik sistemlere öğrencilerimizi direkt yönlendirebileceğimiz ilave dersler ekledik. Çok da taze zaten bu konu.” (AKADEMİSYEN 4)

“Müfredatımıza ekledik. Bunun dışında da kurslarla seminerlerle ve okulumuzda yaptığımız iş bu sektörün firmalarından gelen çalışanların verdiği seminerle bunu yapmaya çalışıyoruz. Yılda 20 civarında seminer düzenliyoruz. Bu seminerlerle de öğrencilerde en azından farkındalık yaratmaya çalışıyoruz.” (AKADEMİSYEN 2)

Katılımcılar temel derslerinin sabit olduğunu onlara eklemeler yaptıklarını ve ayrıca yılda 20 civarında otomotiv sektörü çalışanlarının verdiği seminer düzenlediklerini eklemektedirler.

4.9.5.2.3. Okulun ve bölümlerin endüstri 4.0’a uyum süreçleri

Katılımcılar okullarının ve bölümlerinin Endüstri 4.0’a uyum sürecini değerlendiren “Akademisyen 1” paydaş firma ile bire bir çalıştıklarını ve oradaki çalışanlarla görüş alış verişi sonucunda ders müfredatlarındaki değişimleri gerçekleştirdiklerini ve bu değişim sürecinin devam ettiğini belirtmektedir.

“Biz önceki dönemlerde otoboya karoseri programımızda uyguluyorduk, endüstriyel robotlar dersimizi koyduk. Yaklaşık iki sene kadar devam ettik bu şekilde. İlgi olduğunu gördük, yine paydaş firma ile çalışıyoruz biz bire bir. Buradaki çalışan arkadaşlarımızın yönlendirmeleri, onlardan aldığımız bilgiler doğrultusunda bunun önemli bir konu olduğunu düşündük ve ders müfredatımızı geliştirdik içeriğini geliştirdik. Baktık ki ilgi var, bir bölüme daha ekledik otomotiv teknolojileri programımıza daha ekledik bu ders içeriklerini dersleri. Ne kadarlık bir süreç bu yaklaşık üç dört senelik bir süreç. Hala da devam eden bir süreç. Şimdi ders müfredatlarımızı yeniledik genişletiyoruz içeriğini. Dediğim gibi kaynak boya ve pik piles taşıma uygulamalarında başta olmak üzere bunları gerçekleştirecek şekilde yeni konular ekliyoruz içeriğin içerisine, yani hala da devam ediyoruz. Yaklaşık iki senedir büyük bir ivme aldı.” (AKADEMİSYEN 1)

“Şu anda aktif olarak uygulanıyor.” (AKADEMİSYEN 4)

“Şu an zaten bizim Endüstri 4.0 mevcut olan, bizim okulumuz için söylüyorum, zaten Endüstri 4.0 şuan ders müfredatımıza tamamen girmiş vaziyette. Bütün derslerimiz neredeyse Endüstri 4.0’a uyumlu hale getirildi. Bunun bizlerle yani eğitimcilerle sürekli gelişmesi söz konusu. Yani şimdiki ders müfredatı belki de iki yıl sonra yeterli gelmeyebilir, yeniden bir revizyonla yeniden desteklenmiş ve güncellenmiş olması gerekebilir. Ama diğer okullar ya da diğer üniversiteler bu konuda çalışmaları ne derecede onu sadece medyadan ya da çeşitli çalışmalardan konferanslardan görebilmekteyiz. Çok

da fazla üniversite var hepsini takip etme şansımız yok. Ama yakın olan üniversitelerde yapılan çalışmalardan haberdar olabiliyoruz. Onlarda da ufak ufak bu çalışmalar var.” (AKADEMİSYEN 3)

“Buna tamam oldu deme şansımız yok. Çünkü buna fabrikalar da sürekli geliyorlar bunu cep telefonu gibi ilk dokunmatik cep telefonu çıktığında tamam oldu diyebilirdik. Ama şimdi hala ilerliyor, bu da bitmez. O ilerleyecek biz peşinden koşacağız, bitmez. Ama sanayiye ne kadar yakın olabilirsek bizim için o kadar iyi.” (AKADEMİSYEN 2)

Katılımcılardan “Akademisyen 3” tüm derslerinin Endüstri 4.0 ile uyumlu hale getirildiğini ancak bunun gelişmeye açık bir durum olduğunu ve belki de iki yıl sonra tekrar bir değişiklik yapmaları gerekeceğini ifade etmekte, “Akademisyen 2” de bunun gelişen bir süreç olduğunu ve tamam oldu demenin mümkün olmadığını cep telefonu örneği ile açıklamaktadır.

4.9.5.3. Endüstri 4.0’ın okula ve bölüme getirdiği / getireceği avantajlar ve ortaya çıkardığı / çıkaracağı zorluklar

Akademisyenlere görevli oldukları meslek yüksek okuluna ve bölümlerine Endüstri 4.0’ın getireceği avantajlar ve ortaya çıkaracağı zorluklarla ilgili görüşleri “Endüstri 4.0’ın okulunuza ve bölümünüze getirdiği /getireceği avantajları nasıl değerlendirirsiniz?” ve “Endüstri 4.0’ın okulunuz ve bölümünüz açısından ortaya çıkardığı / çıkaracağı zorlukları nasıl değerlendirirsiniz?” soruları eşliğinde sorulmuştur.

Katılımcılardan “Akademisyen 1” Endüstri 4.0’ın avantajlarına ilişkin insanın yaptığı işin otomatik sistemlere robotlara yaptırılmasının çok daha efektif olduğunu, hata payının çok daha azaldığını bunun da üretici açısından önemli olduğunu ama aynı zamanda bir sonraki üründe de aynı kaliteye ulaşabilen tüketici açısından da faydalı olduğunu belirtmektedir.

“Şöyle ki, biz otomotiv sektöründe imalatı düşünürsek örneğin, insanın yaptığı prosesleri otomatik sistemlere yaptırmak robotlara yaptırmak çok daha efektif oluyor. Şöyle, tekrarlı yapılan bir işi bir insana yaptırdığınızda hata payı, üretimde imalatla hata payı çok daha fazla olmaya başlıyor. Ama otomasyon sistemine bunu yaptırdığınız zaman otomatik bir sisteme yaptırdığınız zaman hata payı çok daha düşebiliyor yüzdesi çok daha az oluyor. Dolayısıyla büyük bir avantaj üretici açısından, tüketici açısından da avantaj. Çünkü aldığımız ürün bir sonraki aldığımız üründe aynı kaliteye ulaşabiliyorsunuz. Hatta daha da iyi bir kaliteye ulaşma şansına sahip olabiliyorsunuz. O yüzden bu noktada otomotiv sektörü için büyük bir avantaj.” (AKADEMİSYEN 1)

“İmalat hatalarının azaltılması olur. Süreçte daha kaliteli ürün çıkartılması kişiden kaynaklanan hataların azaltılması şeklinde karşımıza gelir ve üretimin hızlandırılmasına gider. Yani bir insanın yapabileceği dikkatini koruyabileceği süresi kısıtlıdır. Bunu biz çay molasıyla öğlen yemek molasıyla vermeye çalışıyoruz. Ama robotların ya da makinelerin böyle bir sıkıntısı insana göre çok çok daha az. Dolayısıyla onlar durmaksızın 24 saat esaslı bir üretim yapabilirler ve üretimi kontrol edebilmek için gerekli robot da ya

da gerekli sensör her neyse o da hata yapmayacağı için hızlanır. Hızlandıkça maliyet düşer maliyet düştükçe insanların hayatını kolaylaştırır.” (AKADEMİSYEN 2)

“Akademisyen 2” avantajlar arasında kişiden kaynaklı imalat hatalarının azaltılması, kaliteli ürün çıkartılması ve üretimin hızlandırılmasını sağlamasını saymaktadır. İnsanların dikkatlerini koruyabilecekleri sürelerin sınırlı olduğu dolayısıyla molalar kullanıldığını ancak robotların ya da makinelerin 24 saat çalışabileceklerini ifade etmektedir.

“Hız yani seri üretim maliyetin düşüşü. En önemli iki faktör bu zaten amacı da bu bildiğim kadarıyla.” (AKADEMİSYEN 4)

“Avantajı çok vardır. Bazen şöyle söyleniyor, Endüstri 4.0 geldi elimizi anahtardan çekecek miyiz? Ya da iş kaybı mı olacak? şeklinde yorumlar oluyor dezavantajları bakımından. Ama aksine daha da fazla bir iş istihdamı açacağı şu an o mesleklerin adı bilinmediğinden dolayı çoğu kişi hocam biz sanayide kaynak işi yapıyoruz robot bu işi yaparsa biz ne iş yapacağız? Şeklinde düşünüyor. Kendi mesleğinin elden gideceğini robotun kapacağını düşünüyor. Ama bunun arka planında robot oto programı var robotun montajı var bakımı var, bir sürü ayrı ayrı meslek dalları var ve bu meslek dalları kaydığı zaman bir kişinin yapacağı işi belki de arka planda farklı türlerde altı yedi kişi yapacak. Ama kaynak alanında düşünüldüğü zaman hocam bizim kaynak makinemiz gidecek biz ne yapacağız diyorlar. Ama sen kendini yenileyebilirsen zaten arka tarafta daha farklı meslekler ve daha sağlıklı olarak çalışma imkanı olacak.” (AKADEMİSYEN 3)

Katılımcı “Akademisyen 4” avantajlar arasında seri üretim ve maliyetin düşüşüne değinmektedir. “Akademisyen 3” de öğrencilerinin mesleklerini kaybedeceği kaygısı yaşadıklarını fakat bunun yeni çıkacak mesleklerin henüz bilinmediğinden kaynaklandığını, gelişen teknolojiyle birlikte kendini de geliştirenlerin yeni çıkacak meslek dallarında çalışabileceğini vurgulamaktadır.

Katılımcılar Endüstri 4.0’ın herhangi bir zorluk çıkaracağını düşünmediklerini belirtmektedirler. “Akademisyen 4” robotlar bizim yerimizi mi alacak diye sorulduğunu fakat bunu yersiz bulduğunu mesleklerin tamamen yön değiştirdiğini ifade etmektedir.

“Zorluktan pek bahsedemeyeceğim.” (AKADEMİSYEN 3)

“İnsanlar hep bizim yerimizi mi alacak robotlar diyorlar ama o konuya saçma olduğu için girmiyorum. Tamamen yön değiştiriyor meslekler. Bir zorluğu olduğunu düşünmüyorum.” (AKADEMİSYEN 4)

“Zorluk olarak, ben zorluk olarak düşünmüyorum. Birçok bizim öğrencilerimiz de şunu düşünüyor, Endüstri 4.0 otomasyon sistemleri aktif olarak devreye girdiğinde biz işsiz kalacağız. Böyle bir soru işareti söz konusu, ancak şu göz önünde bulundurulmuyor. Bir üretim yapan bir tesis var, bu üretim yapan tesisin işleyebilmesi için yine insana ihtiyaç var. Bu cihazlar tamam belirlenmiş programlanmış hareketleri gerçekleştirebiliyorlar. Örneğin robotlar için konuşursak, ama bunlara da bakım yapılması gerekiyor. Bunları da kontrol edecek bir kişiye ihtiyacımız var. Bu noktada iş tanımları değişmeye başlıyor insanların. Aslında bunu göremiyor kimse. Nasıl değişiyor iş tanımı, operatör makine başında çalışan kişi biraz daha teknik bilgiye sahip olmak zorunluluğunda kalıyor. Yani operatör bakımcı, bakımcı da aynı zamanda operatör olmaya başlıyor. Herkes bu işlerin

geneline hakim olmak zorunda kalıyor. Bu bir bakıma iyi, kişinin kendini geliştirmesi gerekliliğini ortaya çıkarıyor. Bir bakıma kötü, biz biraz tembelliği severiz.” (AKADEMİSYEN 1)

“Ben zorluk görmüyorum. Şöyle, vasıfsız olan ya da kendini vasıfsız bırakan öğrencilerimizin ya da kendini vasıfsız bırakan çalışanlarımızın biraz daha çalışması gerekecek. Ben toplama çıkarma yapabiliyorum bana yeter demeyecekler. Çünkü gittiğimiz şey o tarafta. Aslında şöyle bakmak lazım elli sene önce bir köylü sadece çapayla çalışabiliyorken belki şu an traktörün neredeyse bütün köylüler traktörün parçalarını söküp takmayı bir takım parçalarını değiştirmeyi biliyor. Bu da bunun gibi bir şey biraz daha robot koordinat çıkarma çarpma biraz daha öğrenmeleri lazım, öğreneceğiz.” (AKADEMİSYEN 2)

“Akademisyen 1” de bu görüşü destekleyen bir şekilde işsiz kalma düşüncesine uzak olduğunu, sistem ne kadar değişse de işleyişin devam edebilmesi için belirli noktalarda kontrol amacıyla insana ihtiyaç olacağını belirtmektedir. Bu noktada iş tanımlarının değiştiğini, herkesin işlerin geneline hakim olmak zorunda kaldığını ve bunun bir bakıma iyi olduğunu herkesin kendini geliştirmek zorunda kalacağını ifade etmektedir. “Akademisyen 2” de Endüstri 4.0’ın zorluğu olmadığını, vasıfsız ve kendini vasıfsız bırakan öğrencilerin ve çalışanların daha fazla çabalaması gerektiğini ifade etmektedir.

4.9.5.4. Endüstri 4.0’ın çalışma hayatına etkileri

Endüstri 4.0’ın çalışma hayatına etkilerine ilişkin katılımcı görüşleri için akademisyenlere “Endüstri 4.0’ın mezun öğrencilerinizin çalışma şekillerine etkisini nasıl değerlendirirsiniz?” sorusu ve “Endüstri 4.0’ın mezun öğrencilerinizin istihdamında nasıl bir etkisi olacağını düşünüyorsunuz?” sorusu yöneltildi.

4.9.5.4.1. Endüstri 4.0’ın mezunların çalışma şekillerine etkisi

Endüstri 4.0’ın çalışma şekillerine nasıl bir etkisi olacağına ilişkin “Akademisyen 1” yaptıkları proje kapsamında birçok anket yaptıklarını ve bunların sonucunda çok sayıda robotu olan büyük firmaların robotik programlama işlemlerini kendilerinin üstlenmediklerini ve ayrıca bir ekip gerektiği için dışarıdan hizmet olarak aldıklarını tespit ettiklerini belirtmektedir. Küçük firmalarda ise robot almayı robotik üretime geçmeyi hedefleyen çok sayıda sanayici olduğunu ancak onlarda da robotu kimin kullanacağı konusunda sorun yaşadığını tespit ettiklerini belirtmektedir. Robotu kullanacak operatörlerin olmadığını ve bu anketler sonucunda böyle bir ihtiyacın doğduğunu gördüklerini ifade etmektedir.

“Biz birçok anket yaptık bu proje kapsamında, yaptığımız anketlerde ihtiyaç ne şekilde bunu tanımlamaya çalıştık aslında. Bu anketler bize gösteriyor ki büyük firmalarda çok sayıda robotu olan firmalar robotik programlama işlemlerini entegratör firmalara veriyor. Kendi içerisinde çok fazla bu işi üstlenmemeye çalışıyor. Çünkü ekstra bir ekip gerekiyor ekstra bir emek gerekiyor, zaman gerekiyor. Eğitimleri çok pahalı eğitimler robotik

eğitimler. Dolayısıyla bu tarz entegratör firmalardan hizmet alıyorlar. Ama bunu dışında bir de küçük sanayici var. Robot almayı hedefleyen robotik üretime geçmeyi hedefleyen Endüstri 4.0'a adım atmayı hedefleyen özellikle. Birçok işletme var, bu işletmeler de şu soruyla karşılaşılıyorlar ben robotu alacağım da bu robotu kim kullanacak? Büyük bir soru işareti. Robotu kullanacak operatör yok piyasada. Var astronomik rakamlar çıkıyor. Şimdi bir robota yatırım yapıyorsunuz, yazılımlarına ayrı yatırım yapıyorsunuz, bakımcı için ayrı teknisyen bulunduruyorsunuz, programlamasını operatörünü ayrı birisine yaptırıyorsunuz. Bu büyük bir sıkıntı oluyor bu firmalar için. Bunlar böyle bir ihtiyacın olduğunu gösterdi bize bu anket çalışmaları.” (AKADEMİSYEN 1)

“Daha az hammaddeye temas edecekler. Hammaddeye temas etme, zehirli kimyasala maruz kalma gibi şeylerde mezunlarımız dışarıdan bakacaklar. Yani o küvez örneğinde vardır, bebek içeride. Bilim kurgu filmlerinde vardır, camekan içerisinde bir şeyler vardır eldiven gibi bir şeyle oradan kontrol ederler. Durumları ona gelecek. Punto kaynağı yapan adamın sürekli kaynak dumanı koklamasıyla bunun robotunu kumanda edip dışarıdan mümkünse kapalı bir mekandan bunu dışarıdan kontrol etmesi arasında onlarca kat fark var. Sağlık açısından daha iyi olacağını düşünüyoruz. Benzer şekilde torna frezede bir CNC tezgaha geldiği zaman kapalı tezgahta CNC işlemesi yapabiliyor ve çok hızlı yapabiliyor. Ama tornacı bir adam torna tezgahının başında parça sıçrama riski var, gözüne sıvının kaçma riski var gibi bir sürü riske daha az maruz kalacaklar. O anlamda bizim için daha iyi olacağını düşünüyorum.” (AKADEMİSYEN 2)

Katılımcılardan “Akademisyen 2” iş sağlığı konusuna dikkat çekerek mezun öğrencilerin bir başka ifadeyle çalışanların Endüstri 4.0 ile birlikte daha az hammaddeye temas edeceklerini, daha aza zehirli kimyasallara maruz kalacaklarını bunlara dışarıdan bakacaklarını ifade etmektedir. Örneğin kaynak yapan kişinin sürekli olarak kaynak dumanına maruz kalmasıyla bir robotun kumanda edip dışarıdan bunu kontrol etmesi arasında iş sağlığı açısından çok büyük bir fark olduğunu belirtmektedir. Aynı şekilde torna tezgahında çalışan kişi için de parça sıçrama riski olduğunu, gözüne sıvı kaçma riski olduğunu ancak kapalı tezgahta CNC işlemesi yapılmasının bu riskleri kaldırdığı gibi işin daha hızlı yapılmasını sağladığını da eklemektedir. Dolayısıyla iş sağlığı açısından Endüstri 4.0'ın çalışma şekillerine olumlu bir etkisi olacağını belirtmektedir.

“Çalışma şekilleri fiziksel olarak daha hafifleyeceğini düşünüyorum daha az yorulacaklarını düşünüyorum. Fakat kendilerini geliştirme anlamında ve bilgilerini değiştirme anlamında daha fazla çalışmaları gerektiğini daha fazla zihinsel olarak yorulacaklarını düşünüyorum.” (AKADEMİSYEN 4)

“Mezunlarımız bu Endüstri 4.0 ile ilgili olarak ders müfredatlarımızda temelini vermiş olduğumuz derslerdeki konulara hakim olan öğrencilerimiz zaten iş bulma konusunda da zorlanmadıklarını görüyoruz. Ama kendini yenileyemeyen bu şeye ayak uyduramayan öğrencilerimiz maalesef olacaktır. Gelecek olan teknoloji zaten bunu gerektiriyor. Nitekim bu akıllı telefonlarımız var. Mesela bunan on yıl önce tuşlu telefon vardı. Şimdi akıllı telefon var. Birisi dese ki ben tuşlu telefon kullanmaya devam etmek zorundayım dese ne kadar günümüz teknolojisine ayak uydurabilir? Beş yılda altı yılda kimsenin elinde tuşlu telefon kalmadı. Beş yılda altı yılda hemen al bunu otomatikmen kabullen denildi. Endüstri 4.0 da aynı şekilde olacak zaten.” (AKADEMİSYEN 3)

“Akademisyen 4” Endüstri 4.0 ile birlikte çalışma şekillerinde fiziksel yükün hafifleyeceğini düşündüğünü ancak çalışanların kendilerini geliştirmeleri gerektiği

için de daha çok zihinsel olarak yorulacaklarını düşündüğünü ifade etmektedir. Katılımcı “Akademisyen 3” mezunlarına Endüstri 4.0 ile ilgili temel eğitimi verdiklerini ve bunlara hakim olan öğrencilerinin iş bulma konusunda zorlanmadıklarını gördüklerini ancak kendini yenilemeyen ve sürece ayak uyduramayanların da olacağını belirtmektedir.

4.9.5.4.2. Endüstri 4.0’ın mezunların istihdam ve işsizliğine etkisi

Endüstri 4.0’ın mezun öğrencilerinin istihdamına etkisine ilişkin katılımcı “Akademisyen 1” öğrencileri Endüstri 4.0 ihtiyaçları doğrultusunda yönlendirdiklerini ve ders içeriklerini ve müfredatlarını buna göre ayarladıklarını belirtmektedir. Otomotiv sektörünün elektrik elektronik üzerine yöneldiğini ve elektrikli araçların kaçınılmaz olduğunu kendilerinin de öğrencilerini bu alana yönlendirdiklerini ve ellerindeki imkanları bu noktada değerlendirdiklerini ifade etmektedir.

“Biz zaten öğrencilerimizi Endüstri 4.0’ın ihtiyaçları doğrultusunda yönlendirmeye çalışıyoruz. Ders içeriklerimizi buna göre ayarlıyoruz müfredatımızı. Örneğin otomotiv sektörü elektrik elektronik üzerine oldukça yönelmiş durumda. Artık kaçınılmaz bir konu elektrikli araçlar her gün karşımıza çıkıyor artık. Birçok piyasada birçok bu şekilde araç var. Aktif olarak da kullanılmaya başlandı. Dolayısıyla biz öğrencilerimizi bu alana doğru motive ediyoruz yönlendirmeye çalışıyoruz, bilinçlendirmeye çalışıyoruz. Elimizdeki imkanları oldukça efektif şekilde kullanıp elimizdeki imkanlar doğrultusunda öğrencilerimizi bu alanda yönlendirmeye çalışıyoruz.” (AKADEMİSYEN 1)

“Şu an bizim muhatap olduğumuz durumda işyerleri çalışan bulamadığı için mecburen düşük profilli çalışanlarla çalışmaya devam ediyorlar. Ama bulabildikleri mertebede onları yüksek profilli kişilerle değiştirecekler. Bizimkiler de eğer donanımlı çıkabilirlerse buradan, biraz kendi çabalarıyla da olacak, bizim verdiğimizde yanında iş başvurularında rahat edecekler. Ama eğer donanımsız çıkmaya inat ederlerse bir sonraki aşamada iki sene üç sene dört sene sonra gelen donanımlılar onların yerini alacaklar. O yüzden bizim için eğer bizim verdiğimiz eğitimleri ciddiye alıp kendilerini biraz da geliştirirlerse iş bulma konusunda sıkıntı yaşamayacaklardır.” (AKADEMİSYEN 2)

“Akademisyen 2” de iletişim halinde oldukları firmaların yüksek profilli çalışan bulamadıkları için şu an için düşük profilli çalışanlarla devam ettiğini ancak bulabildikleri noktada bir değişimin yaşanacağını ve kendi öğrencilerinin de bu dönüşüme uygun bir şekilde kendilerine verilen eğitimleri ciddiye alıp kendilerini de geliştirmeye devam ettikleri sürece iş bulma konusunda sorun yaşamayacaklarını vurgulamaktadır. “Akademisyen 3” de mezun öğrencilerinin Endüstri 4.0’ı sahiplendikleri noktada istihdam konusunda sorun yaşamayacaklarını belirtmektedir.

“Mezunlarımız bu değişimi bu Endüstri 4.0’ı şayet kendi üzerlerine alırlarsa zaten istihdam konusunda da problem yaşayacaklarını zannetmiyorum.” (AKADEMİSYEN 3)

“Bence istihdam konusunda manuel uygulamalar, bizim oto boya öğrencilerimiz için söylüyorum, manuel uygulamalar artık bitecek zaten git gide azaldı. Ve onlar bizim şu anda eğitimini vermeye çalıştığımız şekilde mesleklerini dönüştürecekler. Yani mesela

robot operatörü olacaklar. Yine mavi yaka kısmında kalacaklar fakat operatörlüğü robotun üzerinde yapacaklar. Mesela yapılan kısmı son işlemi boyadıktan sonraki yüzey kısmını analizlerini bile artık robotlar yapacak ama onların sonuçlarını değerlendirmek bizim öğrencilerimizin işi olacak. Ya da robot bir hata yaptığında onları değiştirme kodlarını tekrar baştan geliştirebilme niteliklerine sahip olma özelliklerini kazanacaklar.” (AKADEMİSYEN 4)

Katılımcı “Akademisyen 4” kendi alanındaki oto boya öğrencileri için manuel uygulamaların biteceğini zaman içerisinde çok azaldığını, şu anda eğitimini verdikleri şekilde meslekleri dönüştüreceklerini vurgulamaktadır.

4.9.5.5. Endüstri 4.0 ile birlikte ihtiyaç duyulacak ve değer kaybı yaşayacak nitelikler

Katılımcıların Endüstri 4.0 ile birlikte ihtiyaç duyulacak ve değer kaybı yaşayacak niteliklere ilişkin görüşleri için kendilerine “Endüstri 4.0 ile bölümünüzden mezun olanların çalışma alanlarında ne tür yeteneklere ihtiyaç duyulacağı ve ne tür yeteneklerin değer kaybı yaşayacağına ilişkin görüşünüz nedir?” sorusu sorulmuştur.

“Mevcut olan mekanik bilgi zaten baki kalması gerekiyor öğrenciler içerisinde. Ekstra otomotiv sektörü için konuşursak mezun olan bir öğrenci ekstra olarak elektrik elektronik konusunda kendisini geliştirmiş olması gerekiyor. Dolayısıyla bu alanda yetiştirdiği zaman kendisini bir adım daha ileriye çıkartacaktır. Bunun yanında devreden çıkan bir yetkinlik yetenek bence gözüküyor işin açıkçası. Çünkü daha önceki öğrenimleri temel bilgiler, buradan edindiği bilgiler temel bilgiler bunun üzerine ekstra bilgiler daha koyması gerekiyor. Çünkü takdir edersiniz ki bizim de buradaki imkanlarımızla verebileceğimiz şeyler kısıtlı kalıyor. Bizim okul olarak şöyle bir avantajımız var bizim öğrencilerimiz direkt bire bir canlı bir organizma içerisinde eğitim görebiliyor. Paydaş firma bizim büyük bir partnerimiz, öğrencilerimiz işletmede mesleki eğitim dediğimiz bir yapı altında ikinci sınıfta haftanın üç günü sürekli olarak bire bir fabrika içerisinde organizma içerisinde bulunuyor. Dolayısıyla buradaki eksiklerini orada tamamlayabiliyor. Bunun dışında kendi üzerinden atması gereken geride bırakması gereken bir yetkinlik kalmıyor. Bunların hepsinin üzerine daha da koyması gereken yetkinlikler çıkıyor karşımıza.” (AKADEMİSYEN 1)

Otomotiv elektrik elektroniği dersleri veren katılımcı “Akademisyen 1” mevcut mekanik bilginin yanında mezun bir öğrencinin ayrıca elektrik elektronik konusunda kendisini geliştirmiş olması gerektiğini, bu süreçte devreden çıkacak bir yetkinlik ya da yetenek olmadığını bunların üzerine daha da fazla koyması gereken yetkinliklerin karşılıklarına çıktığını vurgulamaktadır.

“Bir kere sayısal uygulamasına ihtiyaç duyulur. Matematiğe ve geometri gibi onunla ilgili birimlere ihtiyaç duyulacak. Onları öğrendikten onlara hakim olduktan sonra da temel elektrik bilgisi elektronik bilgisine ihtiyaç duyacaklar. Ama elektrik elektronik bilgisini anlamının yolu da matematikten geçiyor. Eğer matematiksel becerilerini az geliştirirlerse diğerleri sadece ezberde kalıyor. Matematiksel becerisini fizik becerisini geliştirirse anlaması algılaması ve yönetmesi çok daha kolay oluyor. Yeni bilgiyi çok daha rahat kurabiliyor. Buna biz şey örneği veriyoruz, sağlam zeminde ev yapmak kolaydır ama kum zeminde ev yapmak zordur gibi. Eğer matematikle o beyin kaslarını geliştirirlerse bu sefer

zemin sıkılaşıyor. Sıkılaştıran zemine ondan sonra her şeyi koymak daha kolay.”
(AKADEMİSYEN 2)

“Akademisyen 2” matematik ve geometri gibi sayısal uygulamalara ihtiyaç duyulacağını, ardından elektrik elektronik bilgisine ihtiyaç duyulacağını ve bunun yanında fizik becerisinin de geliştirilmesi gerektiğini belirtmektedir. Katılımcı “Akademisyen 3” kaynak, montaj ve boya konusunda çok fazla istihdam talebi olabileceğini, robotların program yazılımları ve bakımları müdahale gerektiği durumlarla ilgili bilgi ve becerinin olması gerektiğine vurgu yapmaktadır.

“Kaynak konusunda montaj konusunda boya konusunda otomasyon konusunda genel olarak çok fazla istihdam talebi olabilir. Robotun bakımı robotun program yazılımı robotun herhangi bir hata durumunda ne gibi müdahale edilmesi gerektiği konusunda kendilerinin bilgi ve becerilerinin olması lazım. Robota bir müdahale ettiriyor bir program yazılıyor ama robot herhangi bir hata yapma durumunda ya da robota başka engel olacak bir durum karşısında ne yapabiliriz gibi.” (AKADEMİSYEN 3)

“Nihai ürünü kontrol edebilirken o verileri değerlendirebilme kısmına ihtiyaç duyacaklar. Bir kere o eski manuel uygulamayı biliyor olmaları gerekecek ve en son uyguladıktan sonraki değerleri de yine değerlendirebilme kabiliyetine sahip olmaları gerekecek. Aslında iki iş oluyor onlar için, iki türlü de bilmeleri gerekecek hem manuel hem de robotik kısmı bilmeleri gerekecek bence. Daha çok bilgiye ihtiyaç duyacaklar. Çünkü değerlendirmesi gerektiği için işin özünü bilmeleri gerekecek ilk başta.”
(AKADEMİSYEN 4)

Katılımcı “Akademisyen 4” verilerin değerlendirilmesine ihtiyaç duyulacağı, bu noktada önceki manuel uygulamanın da biliniyor olması gerektiği ve uygulama sonrasında değerlendirme yapabilecek kabiliyetlerin de olması gerektiğini belirtmektedir. Çalışanların hem manuel kısmı hem de robotik kısmı bilmeleri gerekeceğini dolayısıyla da daha çok bilgiye ihtiyaç duyulacağını vurgulamaktadır.

4.9.5.6. Türkiye’nin endüstri 4.0 ile ilişkisi

Katılımcıların Türkiye’nin endüstri 4.0 ile ilişkisine dair görüşleri için kendilerine “Türkiye’nin Endüstri 4.0 konumunu ve potansiyelini nasıl değerlendirirsiniz?” ve “Türkiye’nin Endüstri 4.0 ve geleceği için atması gereken adımlar hakkında ne düşünüyorsunuz?” soruları sorulmuştur.

4.9.5.6.1. Türkiye’nin endüstri 4.0 konumu ve potansiyeli

Türkiye’nin Endüstri 4.0 konumu ve potansiyeli hakkında “Akademisyen 1” kendi çocuğunun okulundan da örneklerle birçok okulda robotik derslerinin verildiğini ve bazı temellerin atıldığını belirtmektedir. Ayrıca matematik fizik gibi alanlarda öğrencilerin yetişmesi gerektiğini böylece ilerideki teknolojilere çok daha rahat uyum sağlanabileceğini ifade etmektedir. Okullardaki özellikle ilköğretimdeki eğitim

seviyesine bakıldığında gelecek nesiller için ders içeriklerinin buna uygun yönlendirilmesinin önemine ve uygulamalı eğitimlerle robotik konuların müfredatlara dahil edilmesi ve özendirilmesi gerektiğine vurgu yapmaktadır.

“Benim sekiz yaşında bir çocuğum var. Sekiz yaşında bir çocuğu ben ileriye yönelik hazırlamaya çalışıyorum. Bunun için ne yapıyorum? Okulda robotik konulu dersleri var, robotik diye anılan. Bu dersleri alması için yönlendiriyorum, özendiriyorum. Kendim küçük elektronik donanımlar buluyorum sekiz yaşında bir çocuğun kavrayabileceği şekilde oyuncak şeklinde tasarlanmış robotik donanımlar var. Robotiğe özendirecek donanımlar var. Bu donanımları aktif olarak kullanmasını sağlıyorum. Günümüzde baktığımızda da bu yaygınlaşmaya başladı aktif olarak kullanılıyor bu tarz donanımlar. Birçok okulda robotik dersleri dediğimiz dersler söz konusudur ve bu derslerde bazı şeylerin temeli atılıyor. Bu işin temeli aslında insanların algoritma analizi yapabilmesi robotik sistemlerin ya da bu tarz endüstriyel sistemlerin nasıl çalışacağını kafasında planlayabilmesi. Bu da neyle gerçekleşiyor? Bir ön alıştırma ile ön çabayla gerçekleşiyor. Bunun temelinde ne var? Matematik var temel bilimler var. Fizik gibi bilimler var. Bunlar da öğrencinin yetişmesi gerekiyor. Bu tarz konuların öğrencinin kafasında iyi yer etmesi gerekiyor. Bu şekilde aslında bir nevi zihin jimnastiği yapması gerekiyor. Bu noktada da bu şekilde başlarsa eğitim ilerideki teknolojilere çok daha rahat uyum sağlayabilir öğrenciler. Bunun dışında okullardaki ilköğretimdeki eğitim seviyesine baktığımızda ki hazırlayabilmek adına gelecek nesillere, ders içeriklerinin bu şekilde yönlendirilmesi çok önemli. Deneylerle uygulamalı eğitimlerle robotik konuların bu müfredatlara dahil edilmesi ve öğrencilerin özendirilmesi çok önem kazanıyor bu noktada. Yavaş yavaş böylelikle hazırlayabiliriz. Şu anda oyuncaklar bile bu şekilde çalışıyor. Cep telefonunuzu alıyorsunuz küçük bir uygulama indiriyorsunuz küçük bir oyuncak koyup bu oyuncak çocuğa programlatabiliyorsunuz. Temel hareketleri, basit de olsa algoritma oluşturabiliyorsunuz çocuğa bu önemli bir şeydir. O çocuk için belki çok şey ifade edecek, sizin için çok basit olsa bile.” (AKADEMİSYEN 1)

“Akademisyen 2” Türkiye’nin Endüstri 4.0 konumunun ortalarda, çok ileride değil ama çok da geride de olmadığını belirtmekte, bilime verilen önemin değişmesi işini iyi yapan kişilere öncelik verilmesi halinde biraz daha ilerleyebileceğini vurgulamaktadır. “Akademisyen 3” Türkiye’de çeşitli kuruluşların Endüstri 4.0’ı uyguladığını ve Endüstri 4.0’ı zorladığını, bazılarının da buna yetişmeye çalıştığını belirtmektedir. Ancak Endüstri 4.0’da ilerleyen şirketlerin çoğunlukta olduğunu ve kendini yenileyemeyen şirketlerin sürece adapte olamadığını ve yarışın gerisinde kaldıklarını eklemektedir.

“Bence ortalarda bir yerde. Çok ileride de değil çok geride de değil. O da biraz bilime verdiğimiz önem değişirse, insanlar emeğiyle para kazanmanın kıymetini alabilirse ve emeğiyle para kazanana iyi iş yapana öncelik verilirse o zaman biraz daha ilerleyecek. Ama şu an biraz öyle gitmiyor işler o yüzden biraz daha sanayici rahat duruyor.” (AKADEMİSYEN 2)

“Çeşitli kuruluşlar Endüstri 4.0’ı uyguluyor. Endüstri 4.0’ı zorlayan kuruluşlar da var. Aynı zamanda buna yetişmeye çabalayan şirketler de var. Şu an Endüstri 4.0’ı almış başını gitmiş olan şirketler çoğunlukta. Dolayısıyla arkada kalan şirketler bazen kendini yenileyemediğinden dolayı adaptasyon sağlayamadığından yarışın arkasında kalıyorlar.” (AKADEMİSYEN 3)

“Aslında bunu değerlendirebilecek kadar çok bu işin içerisinde değilim. Fakat okuduğumuz kadarıyla maalesef daha henüz yakalayamadık. Çok da gerisindeyiz gibi

şeylere okuyorum. Çok bire bir sanayinin içerisinde olmadığım için ya da bir fabrikayı yönetmediğim için çok spesifik bir şey söyleyemiyorum. Genç nüfus açısından çok avantajlıyız bence çünkü daha yatkınız bu tarz konuları öğrenmeye beyin olarak hala genciz öğrenmeye açığız. Çok daha yatkın olduğumuzu düşünüyorum.” (AKADEMİSYEN 4)

Türkiye’nin Endüstri 4.0 konumunu ve potansiyelini değerlendirebilecek kadar işin içinde olmadığını belirten “Akademisyen 4” okuduğu kaynaklar itibarıyla ülkenin Endüstri 4.0’ı yakalayamadığını ve çok gerisinde olduğunu gördüğünü ifade etmektedir. Ancak ülkenin genç nüfus açısından çok avantajlı bir konumda olduğunu ve dolayısıyla bu konulara öğrenmek için çok daha yatkın olduğunu eklemektedir.

4.9.5.6.2. Türkiye’nin endüstri 4.0 geleceği

Katılımcılardan “Akademisyen 1” Türkiye’de Endüstri 4.0’ın aktif olarak yaygın bir şekilde kullanıldığını ve bunun Endüstri 4.0 kavramının kullanılmasıyla daha bilinir bir hale geldiğini ifade etmektedir. Özellikle birbirleriyle haberleşen uzaktan haberleşme kabiliyetleri olan donanımların daha aktif kullanılmaya başlandığını, bir adım da ileriye gidildiğini ve bir gözlüğün takılıp makinenin içinin incelenebildiği donanımların aktif kullanıldığını belirtmektedir. Ancak bunların maliyetlerinin çok yüksek olduğunu büyük şirketlerde büyük şirketlerin ARGE’lerinde kullanıldığını, küçük ölçekli bir firma ve sanayide bunları görmenin mümkün olmadığını ve bunlara rağmen Türkiye’nin hızlı ve emin adımlarla ilerlediğini eklemektedir.

“Endüstri 4.0 oldukça aktif olarak yaygın bir şekilde kullanılıyor diyebiliriz, daha doğrusu Endüstri 4.0’a yönelik donanımlar endüstriyel ortamlarda. Bu daha önceki zamanlarda çok aktif olarak belki bilinmiyordu gözüküyordu ama Endüstri 4.0 teriminin yaygınlaşmasıyla birçok insan bunu tanımaya başladı. Maliyetler düşünce daha da aktif olarak kullanılmaya başlandı bu tarz donanımlar. Özellikle birbirleriyle haberleşebilen uzaktan haberleşme kabiliyetleri olan donanımlar daha aktif olarak kullanılmaya başlandı. Dediğim gibi Endüstri 4.0 aktif olarak kullanılıyor ve bir adım öteye de geçiliyor ve hatta şu anda Endüstri 4.0’ın içeriğini tanımlarsak burada gözlükleri takıp makinenin içerisini inceleyebildiğiniz donanımlar da aktif olarak kullanılıyor. Ama tabi bunlar aza şekilde kullanılıyor. Niçin? Çok maliyetli bunlar. Ancak büyük şirketlerde büyük şirketlerin ARGE’sinde kullanılıyor. Küçük ölçekli bir sanayide bir firmada öyle bir donanım göreme şansınız yok şu an için. İleride göreceğiz miyiz? Bence göreceğiz. Büyük faydası var elinize alıp sayfalarca data veri kitabı karıştırmak zorunda kalmıyorsunuz. Bir gözlük takıyorsunuz makinenin donanımlarını parça parça inceleyebiliyorsunuz. Arıza neredeyse aktif olarak gösterebiliyor. Ama dediğim gibi şu an için oldukça maliyetli ileride kullanılacak mı evet kullanılacak bunların da fiyatları düşecek. Bu noktada Türkiye hızlı ve emin adımlarla ilerliyor.” (AKADEMİSYEN 1)

Temel bilimlerin önemine vurgu yapan katılımcı “Akademisyen 2” Türkiye’nin Endüstri 4.0 geleceği için ilkokuldan başlayan ciddi bir matematik ve fizik eğitiminin olması gerektiğini vurgulamaktadır. Eğitim sisteminin endüstri 4.0’a uyumlu hale getirilmesi gerektiğine vurgu yapan katılımcı “Akademisyen 3” ilkokuldan başlayarak

tüm eğitim kurumlarının Endüstri 4.0'a ayak uydurabilecek şekilde müfredatlarını düzenlemeleri ve uygulamalı eğitimleri de bu konuda tasarımları gerektiğine dikkat çekmektedir.

“En başta ilkokuldan başlayan bir ciddi matematik olması gerektiğini düşünüyorum. Hindistan örneğinde olduğu gibi ilkokuldan başlayan ciddi matematik ve fizik, temel bilimin bu anlamda çok sıkı desteklenmesi gerektiğini düşünüyorum. Çünkü hukuk bile okusa matematiğe ihtiyacı olacak. Avukat bile olsa matematiğe ihtiyacı var, siyaset biliminin de matematiğe ihtiyacı var, orada istatistik yapsa matematik bilen birinin algılamasıyla bilmeyen birinin algılaması arasında onlarca kat fark var.” (AKADEMİSYEN 2)

“Eğitim sisteminde bütün eğitim kurumlarının ilkokuldan başlama koşuluyla bu Endüstri 4.0'a ayak uydurabilecek ya da bu konuda eğitimlerine devam edebilecek şekilde müfredatları olsun uygulamalı eğitimleri olsun bu konuda dizayn etmiş ya da tasarlamış olması gerekiyor. Özellikle bu konuda eğilimi olan öğrencilere ayrıca bir özel eğitimden geçmiş olması gerekiyor.” (AKADEMİSYEN 3)

“Direkt eğitim sistemi, ilk yapmamız gereken şey bu. Bir de şey yapmak gerekiyor, bu bölümleri tespit edip ileride kapanacak olan meslekleri yapan bölümleri kapatmak gerekiyor bence, daha fazla işsizlik yaratmamak için. Onları kapatıp tespit edip yeni bölümleri açmak gerekiyor. Yani belki de bizim şu anda oto boya ve karoser bölümümüzün ismi değiştirip robotik boya ya da boya robot operatörlüğü diye yeni bir bölüm açmak gerekiyor. Biz derslerimizi düzenlemeye çalışıyoruz elimizden geldikince fakat genel olarak tüm ülkede bu bölümlerin tespit edilmesi gerekiyor sanıyorum.” (AKADEMİSYEN 4)

“Akademisyen 4” ilk yapılması gerekenin direkt eğitim sisteminin uyumlu hale getirilmesi olduğunu ve buna ek olarak da daha fazla işsizlik yaratmamak için de ileride ortadan kalkma ihtimali olan mesleklerin tespit edilip ilgili bölümlere gerekli düzenlemenin yapılması ve yeni bölümlerin açılması gerektiğini belirtmektedir.

4.9.5.7. Endüstri 4.0 uygulamalarının görünürlüğü ve endüstri 5.0'in geleceği

Endüstri 4.0'ın eğitim sistemi ve otomotiv sektörüne uygulanması ile ortaya çıkacak sonuçlarının görünür olacağı zamana ve bir sonraki devrim olacak Endüstri 5.0'a ilişkin katılımcı görüşleri “Endüstri 4.0 uygulamalarının sonuçlarının eğitim sistemi ve otomotiv sektörü açısından görünür olma süresine ilişkin görüşünüz nedir?” ve “Endüstri 5.0 ile ilgili ne düşünüyorsunuz” soruları ile sorulmuştur.

4.9.5.7.1. Endüstri 4.0 uygulamalarının sonuçlarının görünürlüğü

Katılımcı “Akademisyen 1” Endüstri 4.0 uygulamalarının görünürlüğü konusunda terimin bilinirliğinin çok yaygın olduğunu, arka planda konuşulanların uzun zamandır

var olan birçok teknoloji olduğunu ve sanal geçekliğin ve uzaktan birbirleriyle haberleşen donanımların yavaş yavaş aktif olarak kullanılmaya başlandığını ve bilinirliklerinin arttığını belirtmektedir.

“Şimdi yoldan çevirdiğimizde birçok kişiye sorduğumuzda Endüstri 4.0 terimini duydunuz mu desek bir yerde bir şekilde karşılaşmıştır. En azından haber dinliyorsa televizyonda karşılaşmıştır. Az da olsa fikir sahibidir. Ama dediğim gibi arka planda konuşulan şeyler uzun zamandır var olan birçok teknoloji. Yeni şeyler de işin için eğiriyor örneğin virtual reality dediğimiz sanal gerçeklik dediğimiz uygulamalar yeni yeni aktif olarak sistem içerisine dahil olmaya başlıyor. Veya uzaktan birbirleriyle haberleşen çalışan donanımlar daha çok aktif olarak kullanılmaya başlıyor ve insanlar da bunlara aşına olmaya başlıyor, duymaya başlıyor. Örneğin ellerimizde cep telefonu var. Bu cep telefonlarının da çok fazla kabiliyeti var. Kişiler bunları gördükçe bu tarz özelliklerimiz varmış ve bunları yapabiliyormuşuz diyorlar ve farkındalık bu şekilde artıyor. Zaman olarak da ivmesi arttı diyebilirim. Son zamanlarda bu daha da hızlı ilerlemeye başladı, insanlar bu konuda bilgi sahibi oldukça ve bir de biliyorsunuz moda bizim insanımız tarafından çok sevilir. Bir şey moda olduysa birisi böyle yapıyorsa biz de yapalım. Hakikaten var ama endüstriyel ortamda da var. Herkes bir şekilde daha teknolojik üretime geçme hedefi içerisinde oluyor mali imkanları doğrultusunda.” (AKADEMİSYEN 1)

“Bence şu anda görünür durumda zaten. İnsanlar tanık ola ola olacaklar ya da bu anlamda kazanç kaybına uğradıkça tanık olacaklar. Yine torna örneğini vereceğim ben, torna ustasının çıkaracağı elli parçaysa bir günde bunu bir CNC dediğimiz makine yapınca bu beş yüz parçaya çıkıyor. Yan komşusu beş yüz parçayı o rakama satıp bu elli parçayı bu rakama satabildiği zaman rekabet edemeyecek o da mecburen diyecek ki ben de o CNC’yi öğrenebilir miyim? Ya da fabrikada otomasyon, bu anlamda biz birkaç otomobil fabrikasını gezebiliyoruz. Bu gezdiğimiz fabrikalarda kimisinde hakikaten bir şelale gibi üretim var, kimisinde daha ağır aksak bir üretim var. Onlar da bilinen fabrika bunlar da bilinen fabrika ama bunların ticari başarılarında Pazar paylarında çok etkili oluyor. Bunu da birbirlerini göre göre yapacaklar. Şu an hala görünür bence gayet iyi.” (AKADEMİSYEN 2)

Endüstri 4.0 uygulama sonuçlarının şu anda görünür olduğunu belirten “Akademisyen 2” insanların sürece tanık olarak ya da kazanç kaybın uğradıkça tanık olarak daha çok farkına varacaklarına dikkat çekmektedir. “Akademisyen 3” de uygulama sonuçlarının şu anda görünür olduğunu ve öğrencilerinin de iş ararken endüstriyel anlamda yaklaştıklarını hangi firmalarda robot varsa onları tercih ettiklerini belirtmektedir.

“Şu an görünürlüğü var. Çeşitli öğrencilerimiz istihdam konusunda iş arama yollarında zaten bu konu hakkında endüstriyel anlamda iş arıyorlar. Bizim öğrencilerimiz şu anda hangi şirkette robot var hocam diyorlar, kendi donanımları o şekilde ve o şekilde iş arıyorlar. Alt seviyede olan şirketlere bakmıyorlar zaten. Bazen bazı şirketler bize talepte bulunuyorlar, yönlendirdiğimiz öğrenciler bize geliyor hocam bu şirket bizim eğitim seviyemizin çok altında diyorlar. Bunlar bizim almış olduğumuz eğitimin altında olduğundan dolayı talepte bile bulunmuyorlar.” (AKADEMİSYEN 3)

“Sanıyorum ki yakaladıktan sonra, biz ülke olarak yakalayabilelim ondan sonra. Bizim okulumuz direkt uygulamaya yönelik olduğu için biz öğrencilerimizi direkt eleman olarak fabrikadaki elemanlar olarak düşünüp o gözle bakıyoruz o şekilde eğitim vermeye çalışıyoruz. O yüzden daha ilerideler bir adım öndeler diye düşünüyorum aynı meslektekilere göre.” (AKADEMİSYEN 4)

“Akademisyen 4” öncelikle ülke olarak Endüstri 4.0’ın yakalanması gerektiğini, kendi okullarının uygulamaya yönelik olması nedeniyle öğrencilerine doğrudan

fabrikalardaki çalışanlar olarak yaklaştıklarını ve o şekilde eğitim verdiklerini böylece öğrencilerinin bir adım önde olduklarını vurgulamaktadır.

4.9.5.7.2. Endüstri 5.0'ın geleceği

Endüstri 4.0'ın geleceği ve bir sonraki devrim olarak olan Endüstri 5.0'a ilişkin katılımcı “Akademisyen 1” verdiği uygulama örnekleriyle aslında bir bakıma Endüstri 5.0'a geçildiğini, on beş sene önce de Endüstri 4.0'a ait donelerin kullanıldığını ama isim olarak henüz adlandırılmamış olduğunu söyleyerek şimdi de Endüstri 5.0 ile ilgili aynı durumun yaşandığını uygulamasının olduğunu fakat henüz adlandırılmadığına dikkat çekmektedir.

“Muhtemelen ben yanı şeyi tekrarlayacağım burada da. Daha önceden biz Endüstri 4.0'a yönelik donanımları zaten kullanıyorduk. Şöyle örnekleme yapayım ben size özel sektörde çalıştığım zamanlardan bahsedeyim. Dedik ki bir işi bir insana yaptırmaktansa bir otomasyon sisteminin yapması çok daha avantajlı oluyor. Kabloların renk kontrolü bir sırlama dizilmiş kabloların renk kontrolü örneğin. Yüzde yüz kontrol yapılması gerekiyor. Özel bir donanım parça içerisine takılıyor bu parça. Bu parçayı insanlar gözle kontrol ediyor, üç kişi kontrol ediyor yüzde yüz kontrol yapılıyor, yüzde üç yüz hatta kontrol yapılıyor. Bunun içerisinden yine hatalı ürün çıkabiliyor. Çünkü insan yanılıyor bir yerden sonra kafasına bir şey takılıyor yan taraftan birisi bir şey istiyor derken mutlaka aradan bir şey kaçıyor. Ama bunu basit bir kamerayla kontrol ettiğinizde bir otomasyon sistemine buradaki sıralamayı renk sıralamasını algılatığınızda hatalı ürünün kaçması olanaksız gibi bir durum ortaya çıkıyor. Dolayısıyla kalite büyük ölçüde artıyor. Biz bunu on sene önce yaptık. Bu sistem kendisi bir alan içerisinde çalışıyor ve ana bilgisayara veriyi gönderiyordu ve cep telefonu üzerinden de günde kaç tane üretim yapabiliyorsunuz bunu takip edebiliyordunuz kaç tane üretim yapıldığı takip edilebiliyordu. Şimdi biz mevcut donanımlarımızı kullanıyoruz birçok kısmını kullanıyoruz. Tek tük de olsa çok high-end dediğimiz ileri seviye donanımları da aktif olarak kullanıyoruz ve Endüstri 5.0'a zaten geçmiş durumdayız baktığımızda. Bundan on beş sene önce Endüstri 4.0'a ait doneleri yine kullanıyorduk ama isim olarak yoktu karşımızda. Şimdi de kullanıyoruz Endüstri 5.0'a ait donanımları yapıları, isim olarak netleşmiş durumda değil.” (AKADEMİSYEN 1)

Kavramlara karşı olduğunu yineleyen “Akademisyen 2” endüstri 5.0'a mecburen geçileceğini çünkü rahata alışıldıkça daha da iyisinin istenildiğini ve bir aşama ileri gidildiğini belirtmektedir. Endüstri 5.0'ın otomasyonu kontrol etmenin yanında başında beklemek yerine evden de kontrol etme isteğinin devamında sadece hata olduğunda bildirim almak istemeye kadar gideceğini ve bunun da aslında günümüzde zaten yapıldığını ve Endüstri 5.0'ın başladığını sadece yaygınlaşmasının zaman alacağını ifade etmektedir.

“Ben şahsen başta da söylemiştim kavramların karşısındayım ama 5.0'a mecburen geçeceğiz. Rahata alışıkça ya da daha iyiye alışıkça insan bir tık daha ilerisini istiyor. Dolayısıyla 5.0'a geçeceğiz. Ona da geçeceğiz otomasyonu kontrol ediyorun burada güzel ama bütün gün bunun başında beklemeyeyim akşam evdeyken de kontrol edebileyim. Sadece hata olunca bana mesaj gelsin gibi bir yerle başlayacak muhtemelen. Ona da aslında geçilmiş durumda gibi. 5.0'a da başlanmış durumda gibi, sadece

yaygınlaşması zaman alacak. Ama geçeceğiz 4.0’da durma şansımız yok.” (AKADEMİSYEN 2)

“Endüstri 5.0 4.0’ın hemen ardından gelen bir uygulama olarak görülse de aslında tamamlayıcı ya da küçük bir basamak geçişi gibi görülse de ileride yapay zeka dedikleri uygulamalarla büyük bir adım yine atılabilir 4.0’da olduğu gibi. Şu an belirli kuruluşlar bunun alt yapısını zaten hazırlamakta ancak 4.0 devam ettiğinden dolayı çok da uygulama olarak göremiyoruz şu anda. Öncü kuruluşlar bilişim yapay zeka bu konuda kendini ilerletmiş olan yazılım şirketleri ilerlemiş ve epeyce yol almış vaziyetler. Onların getirmiş olduğu durum diğer sektörleri de silsile şeklinde etkilediğinden dolayı yavaş yavaş o tarafa doğru kayıyoruz. Bu belki de zincirleme şeklinde devam edecek belki de beş yıl on yıl sonunda biz belki 5.0 bile konuşmaz hale geleceğiz. Çünkü çok hızlı bir ilerleme var.” (AKADEMİSYEN 3)

“Toplum olarak yakalamamız gerekiyor. İlk sanayi devriminde nasıl kaçırın toplumlar çöktü. Yine yakalayamazsak ama yakalayamayacağımızı sanmıyorum. Çünkü genç nüfus olarak açığız buna açız hatta. Gençler buna yabancı değil, buna aşinalar. Cep telefonları mesela aslında içindeyiz Endüstri 4.0’ın da sadece üretim kısmında daha çok yakalayamadık. Umarım yakalarız bir an önce.” (AKADEMİSYEN 4)

Endüstri 5.0’ın 4.0’ın hemen ardından gelen bir uygulama olarak görüldüğünü ancak aslında yapay zeka uygulamalarıyla yine büyük bir adım atılabileceğine dikkat çeken “Akademisyen 3”, şu anda belirli kuruluşların Endüstri 5.0’ın alt yapısını hazırladığını ancak Endüstri 4.0 devam ettiğinden dolayı uygulama olarak henüz görülmediğini belirtmektedir. Öncü kuruluşların bilişim ve yapay zeka konusunda kendilerini ilerletmiş olan yazılım şirketlerinin önemli yol kat ettiklerini onların getireceği yeniliklerle diğer sektörlerin de etkileneceği ve o yönde gelişeceğine vurgu yapmaktadır. Bu durumun belki zincirleme şeklinde ilerleyeceğini belki de çok hızlı ilerlediği için beş on yıl sonra Endüstri 5.0’ın bile konuşulmayacağını eklemektedir.

Katılımcı “Akademisyen 4” de Endüstri 5.0’ın toplum olarak yakalanması gerektiğini, genç nüfus ile bu konuda avantajlı olduğunu ve gençlerin de bu yeniliklere yabancı olmadığını vurgulamaktadır.

4.9.6. Genel Değerlendirme

Araştırmanın ilk çalışma grubu olan ofis çalışanları Endüstri 4.0 kavramını tanımlarken hemen hemen tüm unsurlarına değinmişlerdir. Ayrıca verimliliği ve kârlılığı artıracığı ve işsizliğe neden olacağına değinen katılımcılarla birlikte kavramın politik ve rekabetçi bir kavram olduğuna değinen katılımcılar da olmuştur. İleri teknolojilerin çalıştıkları sektöre ve firmalarına avantajlarını değerlendiren katılımcılar üretimde hata payının azalacağı ve kalitenin artacağına vurgu yaptığı, iş sağlığı ve güvenliğinin artacağı ve iş kazaları riskinin azalacağını düşündükleri görülmüştür. Ayrıca süreçlerin yönetilmesinde ve kararların alınmasında bu teknolojilerin kullanımının süreci kolaylaştırdığı ve hızlandırdığı da vurgulanmıştır.

Katılımcılar önemli bir kısmının bu teknolojilerin kullanılmasıyla birlikte insan gücünün süreçlerden uzaklaştığını / uzaklaşacağını doğrudan ve/veya dolaylı olarak ifade etmişlerdir. Bu noktada kavrama genel hatlarıyla hakim olan katılımcılar Endüstri 4.0'ın getirdiği avantajları üretimde hata payının azalması, kalitenin artması, iş sağlığı ve güvenliğinin artması ve dolayısıyla da iş kazaları riskinin azalması şeklinde sıralamaktadırlar.

Endüstri 4.0 sürecinin zorluklarından söz eden katılımcılar yeni teknolojilerle birlikte yeni niteliklere ihtiyaç duyulacağı, yeni iş alanları ortaya çıkacağı bu noktada yeni eğitimlere ihtiyaç duyulacağı, ancak sürece adapte olamayan ve teknolojiyle ikame edilebilen iş gücünün de sürecin dışında kalacağını dile getirmişlerdir. Katılımcılar sektörlerinin ve çalıştıkları firmanın Endüstri 4.0 potansiyelini yüksek gördüklerini ve firmalarının da sektörde öncü bir pozisyonunun olduğunu ifade etmişlerdir. Firmalarının Endüstri 4.0 çalışmalarını ve uygulamalarını değerlendiren katılımcılar genel olarak Endüstri 4.0'ı bir süreç olarak gördüklerini ve firmalarının süreçteki aşamasını ise birimden birime değişmekle birlikte çok ileride ve çok daha başında olduğu şeklinde yorumlamışlardır.

Endüstri 4.0'ın çalışma şekillerine etkisine ilişkin katılımcılar esnek çalışmanın ön plana çıkacağını bunun da esnek çalışmaya uygun birimlerde gerçekleşeceğini ve üretim kısmında çok kolay olmayacağını dile getirmişlerdir. Endüstri 4.0'ın çalışanlara etkisi ile ilgili katılımcılar genellikle sürecin ilerleyen dönemlerinde çalışan sayısında bir azalmanın olacağı ve yeni işlerin ve iş alanlarının ortaya çıkacağını vurgulamakta kendi firmalarının bu süreci çalışanlarını işten çıkarmak yerine sürece adapte ederek ve gerekirse bu yönde eğitimler vererek yönetme politikalarına değinmektedirler.

Ofis çalışanı katılımcılar Endüstri 4.0 ile birlikte ihtiyaç duyulacak niteliklerin iletişim, işbirliği, problem çözme yeteneği ve yazılım, tasarım, otomasyon, data analizi, kodlama yapabilmek olduğunu, değer kaybı yaşayacak niteliklerin de bu alanlarda kullanılamayacak nitelikler olacağını ve tek tip bilgiyle süreçte yer bulunamayacağını belirtmişlerdir.

Türkiye'nin Endüstri 4.0 konumu ve potansiyelini değerlendiren katılımcılar ülkenin mevcut potansiyelini kullanabilmesi için eğitim sisteminde düzenleme yapması gerektiği ve teknoloji yatırımları için kesinlikle kaynak ayrılması gerektiğine vurgu yapmışlardır. Türkiye'nin Endüstri 4.0 geleceği ile ilgili de katılımcılar özellikle

eğitim konusuna dikkat çekmiş ve eğitimlerin MEB, YÖK gibi devlet kurumlarıyla özel sektör işbirliği halinde ilerlemesi gerektiğine vurgu yapmıştır.

Katılımcılar geleceğe ve Endüstri 5.0'a yönelik fikirleri sorulduğunda Endüstri 4.0'ın henüz çok başında olduğu ve Endüstri 5.0 için daha çok uzun bir süre gerektiğine değinmektedirler.

Araştırmanın ikinci çalışma grubu olan saha çalışanları Endüstri 4.0'ı tanımlarken yeni teknolojilere ve makineler arası haberleşme, otomasyon, robotik sistemler, nesnelerin interneti, yapay zeka, artırılmış gerçeklik gibi terimlere vurgu yapmış ve üretimde sağlayacağı kolaylıklara değinerek daha hızlı, daha az hata olan ve fire olasılığının düştüğü verimli ve kaliteli bir üretimden söz etmişlerdir. Ayrıca iş güvenliği açısından sağlayacağı kolaylıklara değinenler olduğu gibi yeni iş alanlarının ortaya çıkacağı ve işsizliğe neden olacağına vurgu yapan katılımcılar da olmuştur.

Saha çalışanı katılımcıların Endüstri 4.0'ın çalışma hayatına getireceği avantajları da terimi tanımladıkları şekilde değerlendirdikleri görülmüştür. Bu noktada katılımcılar üretimde yaşanacak kolaylık ve kalite artışına, fiziki olarak çalışanları zorlayan işlerin kolaylaşmasına, iş sağlığı ve güvenliğinin artmasına, meslek hastalıklarının azalması ya da önlenmesine ve yeni iş alanlarının ortaya çıkmasına değinmişlerdir. Endüstri 4.0 ile birlikte çalışma hayatında yaşanacak zorlukları ise, çalışanlar açısından insan gücünün yerini yeni teknolojiler alacağı için işsizlik, teknolojilerin yoğunlaştığı alanlarda iş yükünün artması şeklinde ve çalıştıkları sektör ve firmalar açısından da yeni teknolojilerle maliyetlerin artması şeklinde değerlendirmişlerdir.

Endüstri 4.0'a yönelik hazırlıkları kapsamında aldıkları ve almak istedikleri eğitimlerle ilgili soruda katılımcılar arasında eğitim alamadığını belirtenler özellikle güncel teknolojiye dair eğitimler almak istediklerini söylemişlerdir. Eğitim almış olan katılımcılar da gelecekte olacak gelişmelere yönelik eğitimler almak istediklerini belirtmiştir. Eğitimlerini firma tarafından aldıklarını ifade eden katılımcılar eğitimlerden çok memnun oldukları ifade etmişlerdir. Katılımcıların küçük bir bölümü Endüstri 4.0 için bireysel hazırlık yaptığını söylemiştir. Çalıştıkları firmanın kendilerini gelişmelere hazırlamak için eğitimler düzenlediğini belirten katılımcılar genel görüş olarak eğitimlerin artırılması ve sıklaştırılması gerektiğini ifade etmişlerdir.

Bu noktada çalışanlara üyesi oldukları sendikanın ne tür çalışmalar yaptığı da sorulmuş fakat çalışanların hiç biri bu konuda fikir beyan etmemiştir. Bu noktada sendikanın bu konudaki girişimlerinin çalışanlar tarafından görünür olmadığı yorumu yapılabilmektedir.

Katılımcılar çalıştıkları firmanın Endüstri 4.0'a yakınlığını ülkede öncü bir pozisyona sahip olduğu, henüz Endüstri 4.0'ın başlarında ve ortasında olduğu şeklinde farklı farklı yorumlamışlardır. Katılımcılar firmalarında Endüstri 4.0'ın uygulandığını ifade etmiş ancak birimlerindeki uygulamalarla ilgili boyahane, üretim planlama, kalıp, montaj birimlerinde çalışanlar birimlerinde kısmen kullanıldığını söylerken, forklift ve çekici operatörü ve kalıp çalışanı olan katılımcılar birimlerinde Endüstri 4.0'ın uygulanmadığını ifade etmiştir.

Saha çalışanı katılımcılar Endüstri 4.0 ile birlikte çalışma şekillerinde meydana gelecek değişikliklerle ilgili yarı zamanlı çalışma, evden çalışma ve uzaktan çalışmanın artacağını ifade etmişlerdir. Endüstri 4.0 ile çalışan sayısında yaşanacak değişim ile ilgili saha katılımcıların büyük bölümünün çalışan sayısının azalacağını fikrinde birleştikleri görülmektedir.

Endüstri 4.0'ın çalıştıkları sektöre ve şirkete etkisine ilişkin katılımcılar genel olarak sektöre ve şirkete olumlu etkisi olacağı çalışanlara ise olumsuz etkileri olabileceği fikrinde birleşmişlerdir. Bu konuda kendi birimleri açısından bakım, kalıp, otomasyon ve üretim planlama birimlerinde çalışan bir kısım katılımcı kendi mesleklerinin gelişmelerden olumsuz etkilenmeyeceğini söylerken, kaynak biriminde çalışan bir katılımcı mesleğinin olumsuz etkileneceğini düşündüğünü belirtmiştir. Üyesi oldukları sendikanın Endüstri 4.0'dan nasıl etkileneceğine ilişkin ise katılımcılar üretim sistemi otomasyon ağırlıklı olacağı için iş gücünün azalacağını ve bunun sonucunda da sendikalarının üye sayısında da düşme yaşanacağını vurgulamaktadır.

Çalışmanın bir diğer araştırma grubunu oluşturan ve Endüstri 4.0 kavramını yeni bir çağ olarak tanımlayan yöneticiler, kavramın dijitalleşme, hatayı azaltma ve insanlara bağlı süreçlerin azaltılması olarak gördüğünü belirtmiş ve kavrama eleştirel bir şekilde yaklaşan yönetici ise kavramın Almanların kullandığı bir tanımlama olduğuna değinerek bunun yerine dijitalleşmeyi kullanmayı tercih ettiğini belirtmiştir.

Endüstri 4.0'ın ile birlikte çalışma hayatında yaşanacak avantajlı durumlara dair yöneticiler anlık veri takibi yapılabilmesi, insanların sadece veri girişi yaprak geri

kalanın otomasyonla yapılması sayesinde insan kaynaklı hata payının azalması ve böylece kalite artışıyla müşteri taleplerinin daha hızlı cevaplanmasını vurgulamaktadır.

Endüstri 4.0 ile birlikte çalışma hayatında yaşanan /yaşanacak zorluklara ilişkin katılımcılar dijitalleşmeyle birlikte çalışanların bilgi ve becerilerinin yukarı seviyelere çıkarılması gerekeceğini ve otomasyona ve robotizasyona uygun hale getirmeleri gerektiğini aksi halde ilgili şirketlerin kârlılıklarının düşmesiyle ayakta kalamayacaklarını ifade etmektedirler. Endüstri 4.0 ile her ilerlemenin beraberinde yeni iş alanları getirdiğini ve bu noktada toplum olarak bu dönüşüme hazır olunması gerektiği ve kişiler kendilerini ilgili alanlarda geliştirmezlerse ihtiyaç duyulan alanlar boş kalacağı için istihdamda sorunlar yaşanacağını belirtmektedirler.

Katılımcılar bulundukları sektör ve yönetici oldukları firmanın Endüstri 4.0 ile ilişkisi hakkında firmalarının potansiyelinin yüksek olduğunu, Türkiye standartlarının çok üzerinde bir pozisyonunun olduğunu, firmalarında en küçük iş biriminden daha üst düzeylere kadar uygulamaların yaygın olduğunu ifade edenler olmuştur. Bunun yanında bazı katılımcılar firmada yaşanan sürecin tam olarak Endüstri 4.0 olarak adlandırılmayacağını alt yapı çalışmalarının yapıldığı, sürecin hala devam ettiğini ve bunun bir sonunun olmadığını eklemişlerdir.

Endüstri 4.0'ın çalışma şekillerine ve çalışanlara etkisi ile ilgili katılımcılar uzaktan çalışmanın daha çok ar-ge kısmını etkileyeceğini, süreç ilerledikçe özellikle tasarım yapan ve belli bir alana bağlı şekilde çalışması gerekmeyen kişilerin hayatını etkileyeceğini belirtmiştir. Üretim kısmında ise anlık değişikliklerin takip edebilmesi için bir değişiklik yaşanmayacağını belirtmiştir. Üretimden bağımsız olan tasarım, finans, mali işler ve pazarlama birimlerinde çalışanların daha esnek çalışabileceğini vurgulamaktadırlar. Endüstri 4.0'ın sektöre ve firma çalışanlarına etkisine dair değerlendirmelerinde katılımcılar çalışan sayılarının sürekli arttığını bunun nedenin de iş hacminin büyümeye devam etmesi olduğunu ve iş süreçlerinde güncellemeler yaptıklarını bazı kısımlarda insan sayılarını azalttıklarını ancak başka kısımlarda yeni bir iş kolu geliştirdiklerini ifade etmiştir. Ayrıca işçiliği azaltmanın ilk aşamada verimli bir şey gibi görüldüğünü fakat sürdürülebilir bir durum olmadığını makine öğrenmesi, yapay zeka, programlama konularına çalışabilecek grupların da oluşturulması gerektiğini ancak bu şekilde sürdürülebilir olarak iyileşme

sağlanabileceğini belirtmiştir. Ancak burada dikkat çeken nokta katılımcının sözünü ettiği yeni işler ve iş alanlarının genellikle yüksek nitelik gerektiren işler ve iş alanları olmasıdır.

Endüstri 4.0 ile birlikte ihtiyaç duyulacak ve değer kaybı yaşayacak niteliklerle ilgili yazılım bilgisine sahip ve analiz yeteneğine sahip çalışan ihtiyacı olacağını, yapay zeka bilen insanlar, yazılım ve data analisti, iş analisti gibi işin sürecin ne olduğunu tanımlayıp onu bir yazılımcıya aktarabilen algoritmayı yazabilen kişilere ihtiyaç olacağını vurgulamaktadırlar. Endüstri 4.0'ın tam olarak gerçekleşmesiyle birlikte raporlama işlerinin robotik hesaplama ve raporlama sistemleriyle yapılacağını ve raportör işlerin ortadan kalkacağını belirtmişlerdir.

Endüstri 4.0 uygulamalarının sonuçlarının görünürlüğü ile ilgili katılımcılar kendi firmaları gibi büyük firmaların daha ön plana çıktığını, fakat Türkiye'de daha yeni yeni geliştiğini, daha çok zaman alacağını, şu anda görülen sonuçların çok küçük olduğunu büyük sıçramalar yaratacak etkilerin henüz görülmediğini ifade etmektedir.

Türkiye'nin Endüstri 4.0 konumu ve geleceği hakkında eğitim sisteminin uyumlu hale getirilmesi, liyakata önem verilmesi gerektiği, ilgili kurum ve kuruluşlarla birlikte devletin de teşvikler vermesi gerektiğini belirmiş ve teknolojiye yatırımın uzun vadede geri dönüşü olan bir konu olması nedeniyle buraya kaynak ayırabiliyor olmanın önemine dikkat çekmiştir.

Endüstri 5.0'a yönelik Endüstri 5.0'a çok daha vakit olduğu, Endüstri 4.0'ın iyice içselleştirilmesi ve sonuçlarının görülmesinin gerektiğini, Endüstri 5.0'ın çok da uzak olmadığını çünkü geçişlerin çok kısaldığı ve Endüstri 4.0'dan Endüstri 5.0'a mı yoksa doğrudan 10.0'a mı gidileceğinin bilinmediği belirtmiştir.

İşçi örgüt temsilcileri Endüstri 4.0'ı dijitalleşme, daha fazla otomasyon, robotlar, verimlilik, rahatlık, kolaylık, zamandan tasarruf kavramları ile tanımlamaktadır.

Üyeleriyle birlikte Endüstri 4.0 sürecine nasıl hazırlandıklarına yönelik tüm sürece çalışanların zaten yönetim ve sendika ile birlikte şahit olduklarını, işveren sendikası ile 20 yılı aşkın süredir devam eden bir eğitim anlaşmaları olduğunu ve dönüşüm süreçleri de dahil olmak üzere üyelerinin gerekli eğitimleri bu anlaşma çerçevesinde aldıklarını belirtmişlerdir. Bu noktada sendikanın firmayla birlikte hareket ederek

teknolojik gelişmelerle birlikte ortaya çıkacak insan gücü fazlalığının yeni üretim birimlerine kaydırıldığı belirtilmiştir.

İşçi örgüt temsilcileri Endüstri 4.0'ın sektöre ve üyelere getirdiği / getireceği avantajlarla ilgili iş sağlığı ve güvenliği getireceği, işin daha rahat ve kısa sürede yapılacağı, kalite ve verimliliği getireceğine vurgu yapmaktadır. Zorluklara ilgili ise emek ve insan kaybı, insan gücünün yerini bir şekilde robotların ve makinelerin alması ve dolayısıyla da iş gücünün azalmasından söz etmektedirler.

Temsilcilerin mevcut işlerde meydana gelen / gelecek değişikliklere ilişkin bazı işlerin ortadan kalktığını ancak yeni işler geliştirildiğini de eklemektedirler. Endüstri 4.0'ın çalışma şekillerine etkisine dair firmada zaten etkilerinin olduğunu ve ofis ve büro çalışanlarında bunun uygulandığını yarı zamanlı ve evden çalıştıklarını belirtmektedirler. Ancak bu durumunun kazançları olumsuz etkileme ihtimalini de düşündüklerini belirtmektedirler. Endüstri 4.0'ın çalışan sayısını kısa vadede olumsuz etkileyeceğini bazı alanların daralacağını ancak uzun vadede yeni alanların ortaya çıkmasıyla bu olumsuzluğun ortadan kalkacağını belirtmekte ancak bazı noktalarda yeni iş alanlarının açılmasının da çözüm olmayacağını hali hazırda piyasada olmayanların dışarıda kalacağını vurgulamaktadırlar.

İşçi örgüt temsilcilerinden bazıları Endüstri 4.0 sürecine ilişkin işçiler açısından bir olumsuzluğun yaşanmadığını işgücü kaybı olmadığını robotikleşmeyle birlikte istihdamın genişlediğini ve üretim kapasitelerinin yükseldiğini belirtmektedir. Çalıştığı firma özelinde değerlendirme yapan temsilci, kaliteli ve hızlı bir şekilde hareket edildiğini ve verimliliğin arttığı bir çalışma olduğunu ifade etmektedir. Temsilciler arasında bu dönemin analizinin yapılmasının şu anda kolay olmadığının 20 sene sonraki verilerle ancak yapılabileceğini belirtmektedir. Burada temsilcilerin aynı zamanda çalışanı oldukları firma ile ilgili yüksek bir olumlu beklenti içerisinde oldukları dikkat çekmektedir. Çünkü bu değerlendirmeleri genel olarak kendi firmaları özelinde yapmaktadırlar.

Türkiye'nin Endüstri 4.0 konumuna ilişkin yorumlarda teknoloji üreten değil teknoloji alan bir ülke konumunda olduğu, teknoloji konusunda geç dahil olduğu, özel sektörün ciddi yatırımlarının olduğu ancak kamu sektörünün yeterli yatırımının olmadığını vurgulanmaktadır.

Türkiye'nin Endüstri 4.0 geleceğine ilişkin katılımcılar Türkiye'nin yeni gelişmelere uyum sağlaması gerektiğini ve bunun da gerek eğitime gerekse vergi sistemine yönelik çeşitli düzenlemelerle yapılabileceğini belirtmektedirler. Ayrıca devlet tarafından eğitim ve araştırmaya teşvik verilmesi gerektiği ve özel sektörde bu teşviklerin devletten yüksek seviyelerde olduğuna dikkat çekmektedirler. Savunma sanayiinde iyi iyi bir konumda olduğu bunun en başta eğitimle birlikte sanayinin tamamına yayılması gerektiği vurgulanmaktadır.

Endüstri 5.0 ile ilgili katılımcılar, Endüstri 4.0'ın henüz uygulanmadığını, Endüstri 4.0'ın bir zemine oturtulmadan Endüstri 5.0'a geçilmesi durumunda temellerin sağlam olmayacağını ve Endüstri 5.0'ı büyük firmaların getireceğini ve oralarda görüleceğini belirtmektedirler.

Akademisyenler Endüstri 4.0'ı donanımların haberleşmesi ve fabrikalar arası veri transferi, üretim malzemelerini ve sistemlerini en verimli şekilde kullanabilmek için geliştirilmiş yönetim sistemi şeklinde tanımlamaktadırlar.

Katılımcılar çalıştıkları okulun ve bölümlerinin Endüstri 4.0 potansiyellerine ilişkin otomotiv sektörünün her alanı içinde barındırdığını dolayısıyla tüm ilgili alanların süreçten doğrudan etkilendiğini belirtmektedir. Ayrıca okullarının ve bölümlerinin Endüstri 4.0'a yatkınlığının çok fazla olduğunu ve ifade etmektedir. Okullarında güncel bilgiler olduğunu ve müfredatlarını bu yönde değiştirdiklerini eklemektedir.

Ders müfredatlarının Endüstri 4.0 ile uyumuna ilişkin meslek yüksek okullarında “Endüstriyel Robotlar” adlı bir dersleri olduğunu ve müfredatlarına endüstriyel robotlarla ilgili üç farklı ders eklediklerini, elektrikli taşıtların ön plana çıkmasıyla birlikte müfredatlarına bunlarla ilgili de eklemeler yaptıklarını ve öğrencilerin tüm bunların uygulamalarını yapabilecekleri laboratuvarları oluşturduklarını da ifade etmektedirler. Endüstri 4.0'a uyum sürecinde paydaş firma ile bire bir çalıştıklarını ve oradaki çalışanlarla görüş alış verişi sonucunda ders müfredatlarındaki değişimleri gerçekleştirdiklerini ve bu değişim sürecinin devam ettiğini belirtmektedirler.

Endüstri 4.0'ın avantajlarına ilişkin hata payının çok daha azalması, kaliteli ürün çıkartılması, üretimin hızlandırılması ve maliyetin düşmesine değinmektedirler. Endüstri 4.0 ile yaşanacak zorluklarla ilgili mesleklerin yön değiştirdiği, iş

tanımlarının değiştiği, herkesin işlerin geneline hakim olmak zorunda kalacağı ve böylece herkesin kendini geliştirmek zorunda kalacağına vurgu yapmaktadırlar.

Endüstri 4.0'ın çalışma şekillerine nasıl bir etkisi olacağına ilişkin iş sağlığı konusuna dikkat çekerek çalışanların Endüstri 4.0 ile birlikte daha az iş sağlığı açısından Endüstri 4.0'ın çalışma şekillerine olumlu bir etkisi olacağını belirtmektedirler. Fiziksel yükün hafiflemesiyle birlikte çalışanların kendilerini geliştirmeleri gerektiği için zihinsel olarak daha fazla yorulacaklarını düşündüğünü ifade etmektedir.

Endüstri 4.0'ın istihdama etkisine ilişkin otomotiv sektörünün elektrik elektronik üzerine yöneldiğini ve elektrikli araçların kaçınılmaz olduğunu kendilerinin de öğrencilerini bu alana yönlendirdiklerini ve ellerindeki imkanları bu noktada değerlendirdiklerini ifade etmektedirler. Ayrıca kendi öğrencilerinin de bu dönüşüme uygun bir şekilde kendilerine verilen eğitimleri ciddiye alıp kendilerini de geliştirmeye devam ettikleri sürece iş bulma konusunda sorun yaşamayacaklarını vurgulamaktadırlar.

Endüstri 4.0 ile birlikte ihtiyaç duyulacak ve değer kaybı yaşayacak niteliklere ilişkin bu süreçte devreden çıkacak bir yetkinlik ya da yetenek olmadığını bunların üzerine daha da fazla koymaları gereken yetkinliklerin karşlarına çıktığını vurgulamaktadırlar. Matematik ve geometri gibi sayısal uygulamalara ihtiyaç duyulacağı, ardından elektrik elektronik bilgisine ihtiyaç duyulacağı ve bunun yanında fizik becerisinin de geliştirilmesi gerektiği belirtilmektedir. Kaynak, montaj ve boya konusunda çok fazla istihdam talebi olabileceği, robotların programlarının yazılması ve bakımları için bilgi ve becerinin olması gerektiğine vurgu yapmaktadırlar. Endüstri 4.0'da verilerin değerlendirilmesine ihtiyaç duyulacağı için hem manuel kısmı hem de robotik kısmı bilmeleri gerekeceğini dolayısıyla da daha çok bilgiye ihtiyaç duyulacağını vurgulamaktadır.

Türkiye'nin Endüstri 4.0 konumu ve potansiyeli hakkında okullardaki özellikle eğitim alanında gelecek nesiller için ders içeriklerinin buna uygun hazırlanmasının önemine ve uygulamalı eğitimlerle robotik konuların müfredatlara dahil edilmesi ve özendirilmesi gerektiğine vurgu yapmaktadırlar. Türkiye'nin Endüstri 4.0 konumunun ortalarda, çok ileride değil ama çok da geride de olmadığı, bilime verilen önemin değişmesi işini iyi yapan kişilere öncelik verilmesi durumunda daha da ilerleyebileceği vurgulanmaktadır. Bu süreçte ilerleyen şirketlerin çoğunlukta olduğunu ve kendini

yenileyemeyenlerin sürece adapte olamadığı ve yarışın gerisinde kaldıkları eklenmektedir.

Endüstri 4.0'ın geleceğı ve bir sonraki devrim olarak olan Endüstri 5.0'a ilişkin katılımcılar on beş sene önce de Endüstri 4.0'a ait dronelerin kullanıldığını ama isim olarak henüz adlandırılmamış olduğunu söyleyerek şimdi de Endüstri 5.0 ile ilgili aynı durumun yaşandığını uygulamasının olduğuna fakat henüz adlandırılmadığına ve yaygınlaşmasının zaman alacağına dikkat çekmektedirler. Ayrıca, belirli kuruluşların Endüstri 5.0'ın alt yapısını hazırladığını ancak Endüstri 4.0 devam ettiğinden dolayı uygulama olarak henüz görülmediğini belirtmektedirler.



5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Teknolojik ilerlemelerin ile en büyük etkisi birinci sanayi devriminde ortaya çıkmıştır. Tüm toplumu, ekonomik ve dolayısıyla da siyasal yapıyı etkilemiştir. Takip eden endüstri devrimlerinde de aynı etkiler hızını arttırarak devam etmiştir. Çalışma hayatı da tüm bu gelişmelerden etkilenecek her endüstri devriminde büyük bir dönüşüm yaşamıştır. Bu dönüşümlerde işyerlerinin boyutları, üretim şekilleri, yönetim şekilleri, çalışma şekilleri, çalışan profilleri, ihtiyaç duyulan nitelikler değişmiş ve yeni iş ve meslekler ortaya çıkarken bir takım iş ve meslekler de teknolojiye yenik düşerek ortadan kalkmıştır.

Bilgi çağı olarak adlandırılan bir önceki endüstri devrimi olan üçüncü endüstri devrimi ile bugün yaşanan Endüstri 4.0 çağı bir başka ifadeyle dördüncü endüstri devrimi kısmen başlamış olmuştur. Bilgi ve iletişim teknolojilerinin tüm çalışma hayatında en kritik unsurlar haline gelmesiyle birlikte teknolojinin de çok kısa sürelerde ivme kazanarak gelişme kaydetmesi bu süreci çok daha hızlandırmış ve etkilerinin de çok daha hızlı görülmesine neden olmuştur. Bilgisayarlar ve otomasyonla birlikte birçok iş eski değerini kaybetmiş ve bu dönemden en çok etkilenenler beyaz yakalı olarak tanımlanan bilgi işçileri olmuştur.

Günümüzde yaşanmakta olan dördüncü endüstri devriminin de çalışma yerleri, çalışma şekilleri, çalışan profilleri ve iş ve meslekler açısından köklü dönüşümlere neden olacağı görüşü birçok kurum ve kuruluş tarafından yapılan araştırmalarla kanıtlanmaktadır. Temel bileşenlerini nesnelerin interneti, üç boyutlu yazıcılar, bulut bilişim, yapay zeka, artırılmış gerçeklik, akıllı fabrikalar, endüstriyel robotlar, otomasyon, makine öğrenmesi ve siber güvenlik gibi teknolojilerin oluşturduğu dördüncü endüstri devrimi ile ilgili olumlu ve olumsuz yaklaşımlar mevcuttur. Olumlu görüş bu son ileri teknolojilerin yeni iş alanları yaratacağı, yeni iş ve meslekler ortaya çıkaracağı, tehlikeli işlerin teknolojinin desteğiyle insanlardan alınıp robotlar ve otomasyonla yapılacağı için iş güvenliği ve meslek hastalığı konusunda avantajlar sağlayacağı görüşüne dayanmaktadır. Diğer taraftan birçok iş ve mesleğin yok olacağı ve teknoloji sayesinde işlerin uzaktan kontrol edilebileceği gerekçesiyle ciddi bir işsizlik yaşanacağını savunan olumsuz görüş de bulunmaktadır.

Bu bilgiler ışığında, bu çalışmada bir otomotiv firması paydaşlarıyla yapılan nitel durum çalışması aracılığıyla, paydaşların devrimi nasıl tanımladıkları ve çalışma

hayatı için öngörülen bu değişim ve dönüşümleri çalışan profili, çalışma şekilleri ve istihdam özelinde nasıl yorumladıkları incelenmiştir.

Endüstri 4.0 kavramının paydaşlar tarafından tanımlanmasında tüm paydaşlar kavramla birlikte kullanılan bileşenlerin önemli bir bölümüne değinmiştir. Ayrıca kavram tanımlanırken hem kavrama yönelik eleştiriler hem de neden olacağı durumlara değinilerek kavramın politik rekabetçi bir kavram olduğuna, verimliliği ve kârlılığı artıracığına, işsizliğe neden olacağına dikkat çekilmiştir. Kavramla birlikte yaşanacak gelişmelere değinen paydaşlar üretimde sağlayacağı kolaylıklardan ve daha hızlı, daha az hata olan ve fire olasılığının düşeceği verimli ve kaliteli bir üretimden söz etmiştir. İşçi sağlığı ve iş güvenliği açısından kolaylık sağlanacağı belirtilen süreçte yeni iş alanlarının ortaya çıkacağı da belirtilmiştir. Böylece paydaşların kavrama ilişkin bir bilgileri olduğu açık bir şekilde görülmüştür.

Endüstri 4.0 ile birlikte çalışma hayatına gelecek avantajlar paydaşlar tarafından üretimde insan kaynaklı hata payının azalması, kalite ve verimliliğin artması ve maliyetlerin azalması; fiziki olarak çalışanları zorlayan işlerin kolaylaşması ve meslek hastalıklarının azalması; iş sağlığı ve güvenliğinin artması ve iş kazaları riskinin azalması; yeni iş alanlarının ortaya çıkması; yönetim ve karar alma süreçlerinin kolaylaşması ve hızlanması konuları arasında farklı şekillerde ifade edilmiştir.

Endüstri 4.0'ın uygulanması sürecinde çalışma hayatında yaşanacak zorluklarla ilgili paydaşlar insan gücünün süreçlerden uzaklaşacağı; sürece adapte olamayan ve teknolojiyle ikame edilebilen iş gücünün sürecin dışında kalacağı; yeni teknolojiler nedeniyle işsizlik yaşanacağı; teknolojilerin yoğunlaştığı alanlarda iş yükünün artacağı; yeni teknolojilerle birlikte yeni niteliklere ihtiyaç duyulacağı; yeni eğitimlere ihtiyaç duyulacağı; yeni teknolojileri kullanmak isteyen firmalar açısından maliyetlerin artacağı; çalışanların bilgi ve becerilerinin yukarı seviyelere çıkarılması gerekeceği; fiziksel yükün hafiflemesiyle birlikte çalışanların kendilerini geliştirmeleri gerektiği için zihinsel olarak daha fazla yorulacakları; kişiler kendilerini ilgili alanlarda geliştirmedikleri noktada ihtiyaç duyulan alanların boş kalacağı; iş tanımlarının değiştiği, herkesin işlerin geneline hakim olmak ve kendini geliştirmek zorunda kalacağı yorumlarını yapmıştır.

Endüstri 4.0'ın çalışma şekillerine etkisine ilişkin paydaşların yorumları üretim alanında kolay olmasa da esnek çalışmaya uygun birimlerde esnek çalışmanın ön plana

çıkacağı; yarı zamanlı çalışma, evden çalışma ve uzaktan çalışmanın artacağı; yine üretimden bağımsız olan ar-ge, tasarım, finans, mali işler ve pazarlama birimlerinde çalışanların daha esnek çalışabileceği; çalışma şekillerine olumlu bir etkisi olacağı yönünde olmuştur.

Endüstri 4.0'ın çalışanlara etkisi ile ilgili paydaşlar sürecin ilerleyen dönemlerinde çalışan sayısında bir azalmanın olacağı ve aynı zamanda yeni işlerin ve iş alanlarının ortaya çıkacağı; iş hacminin artmasıyla çalışan sayılarının azalmasına rağmen bazı alanlarda artacağı; çalışan sayısının kısa vadede olumsuz etkileneceği bazı alanların daralacağı ancak uzun vadede yeni alanların ortaya çıkmasıyla bu olumsuzluğun ortadan kalkacağı; işgücü piyasasının içeriden besleneceği ve hali hazırda piyasada olmayan çalışanların piyasanın dışarıda kalacağı; dönüşüme uygun şekilde kendilerini geliştirmeye devam eden çalışanların iş bulma konusunda sorunu yaşamayacakları yorumlarını yapmışlardır.

Endüstri 4.0 ile birlikte ortadan kalkacak ve ihtiyaç duyulacak niteliklerle ilgili paydaşlar raportör işler ortadan kalkacak ve bunların yerine robotik hesaplama ve raporlama sistemlerinin ortaya çıkacak; klasik mekanikçilere ihtiyaç devam edecek; teknolojiyle iç içe, gelişime açık, sektördeki güncel teknolojik gelişmeleri takip eden, tasarım, kodlama, robotik otomasyon, PLC, kontrol otomasyon gibi birkaç program dilini ve yazılım bilen kişilere ihtiyaç olacak; tasarımcı, IT çalışanları, mekatronik, kontrol otomasyon mühendisleri ve elektrik elektronik mühendisleri gibi meslekler daha fazla ön plana çıkacak; fiziki bir ortamda çalışmayan evden veya mobil çalışabilen, robotik otomasyon, yapay zeka, kodlama ve yazılım bilgisine sahip, programlama dillerini bilen, data analisti ve iletişim, işbirliği ve problem çözme ve analiz yeteneğine sahip kişiler ve teknik yeterlilik, mesleki beceri ve dijital becerilerin ön plana çıkacak; üretim kısmında birçok yeteneğe ihtiyaç devam edecek; mevcut mekanik ve temel bilgi seviyelerinin üzerine daha da fazlasının eklenmesi gerekecek; özellikle fizik, matematik ve geometri gibi sayısal uygulamalara, elektrik elektronik bilgisine ihtiyaç duyulacak; robotların program yazılımları ve bakımları için uygun bilgi ve becerilere ihtiyaç duyulacak şeklinde öngörülerde bulunmuşlardır.

İşçi örgüt temsilcileri ve sendikali işyeri şartı nedeniyle tüm saha çalışanlarının üyesi olduğu sendikanın Endüstri 4.0'dan nasıl etkileneceğine ilişkin paydaşlar üretim sistemi otomasyon ağırlıklı olacağı için iş gücünün azalacağı ve bunun sonucunda da

sendikalarının üye sayısında da düşme olacağı görüşü ile çalışanların tüm sürece şahit oldukları ve sendikanın firmayla işbirliği halinde hareket ederek teknolojik gelişmelerle birlikte ortaya çıkacak insan gücü fazlalığını hali hazırda yeni üretim birimlerine kaydırıldığı dolayısıyla da süreçten olumsuz etkilenme ihtimallerinin düşük olduğu görüşleri arasında değişmektedir. Bu noktada hem işçilerin hem işçi temsilcilerinin yorumlarından sendikanın firma ile birlikte hareket ettiği ve aralarında güçlü bir işbirliği olduğu görülmektedir.

Türkiye'nin Endüstri 4.0 konumu ve potansiyelini değerlendiren paydaşlar birçok farklı şekilde aynı şeyleri dile getirmiştir. Ülkenin konumunun genel olarak orta seviyelerde olduğu; mevcut potansiyelinin yüksek olduğu ancak bunu kullanabilmesi için liyakati ön planda tutması gerektiği; eğitim sisteminde gelişen teknolojilere uygun bir şekilde düzenleme yapılması gerektiği ve teknoloji yatırımları için ciddi kaynaklar ayrılması gerektiğine vurgu yapmışlardır. Türkiye'nin Endüstri 4.0 geleceği ile ilgili de katılımcılar özellikle eğitim konusuna dikkat çekmiş ve eğitimlerin MEB, YÖK gibi devlet kurumlarıyla özel sektör işbirliği halinde ilerlemesi gerektiğini belirtmişlerdir.

Bu araştırma ve katılımcı yorumları çerçevesinde Türkiye açısından aşağıdaki öneriler sunulabilir:

- Öncelikle yapılan literatür taramaları, incelenen araştırma raporları ve katılımcı görüşleri neticesinde eğitim sisteminin her aşamasında güncel teknolojilerle yeni bir yapılanma ihtiyacı çok açıktır.
- Aynı şekilde yapılan incelemeler ve katılımcıların bir kısmının da ifade ettiği gibi eğitim paydaşları ile iş sürecini yürüten paydaşların ortak bir şekilde süreçte yer alabilmeleri ve süreci birlikte yönetebilmeleri kritik önemdedir. Bu noktada Üniversiteler, YÖK, MEB, TÜBİTAK, İŞKUR, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı ve ilgili diğer bakanlıklarla birlikte iş hayatının öncü kuruluşları ile doğrudan iletişim halinde çalışmalar yapılması gerekmektedir.
- Ortaya çıkması muhtemel yeni iş alanları ve mesleklerin araştırılması için çalışmaların artırılması ve bu alanlara yönelik çalışabilecek nitelikte kişilerin yetiştirilmesine öncelik verilmesi gerekmektedir.
- Teknoloji nedeniyle ortadan kalkacağı düşünülen iş ve meslek alanlarında çalışan kişiler için mümkünse devam edebilecekleri niteliklere sahip

olabilmeleri için ek eğitimler verilmeli, mümkün değilse de çalışabilecekleri yeni alanlara yönlendirilmeleri konusunda çalışmalar yapılması gerekmektedir.

- Ülke olarak bu hızlı sürecin dışında kalmamak için tüm paydaşlara yeni teknolojileri kullanmaları için devlet desteği ve teşviklerin uygulanması gerekmektedir.
- Bireysel olarak da kişilerin kendilerini sürecin dışında bırakmamak için çalışma alanlarındaki güncel gelişmeleri takip etmesi ve bu yönde bir çaba göstermeleri gerekmektedir.

Türkiye özelinde genel olarak dördüncü endüstri devrimi sürecinin çok başında bulunduğu kabul edilmekte ve sosyal, ekonomik ve siyasal birçok nedenden dolayı hızlı bir gelişme gösterilememektedir. Fakat Türkiye'nin tüm bu teknolojilerle birlikte tamamen küresel bir hale gelen dünyanın geri kalanında hızlı ilerleyen sürecin sonuçlarından doğal olarak etkileneceği çok açıktır. Bu bağlamda yukarıda bulunan ve başka çalışmalarla çok daha artırılabilir önerilerin aslında yapılması gerekenlerin ilk basamakları olduğunu da kabul etmek gerekmektedir. Dolayısıyla bu çalışma daha geniş araştırmaların yolunu açabilecek bir arka plan sunmaktadır.



KAYNAKLAR

- Acet, H. ve Koç, Ş. (2020), Dördüncü Sanayi Devrimi'nin (Endüstri 4.0) Dünyaya ve Türkiye'ye Ekonomik Yansımaları, *Journal of Social and Humanities Sciences Research*, 7(58), 2243-2256.
- Ahmad, N., Shansuddin, A. ve Seman, N. A. A. (2018). Industry 4.0 Implications on Human Capital: A Review. *Journal for Studies in Management and Planning*. Vol.4., Special Issue 13, ss. 221- 235.
- Aksoy, S. (2017). Değişen Teknolojiler ve Endüstri 4.0: Endüstri 4.0'ı Anlamaya Dair Bir Giriş. *Sav Katkı*, 4, 34-44.
- Alcock, P., May, M. ve Rowlingson, K. (2011). *Sosyal Politika: Kuramlar ve Uygulamalar*. (Çev.: Barış Yıldırım vd.). Ankara: Siyasal Kitabevi.
- Alçın, S. (2021). *Bileşenleriyle Sanayi 4.0*. Murad Tiryakioğlu (Ed.). Türkiye'nin Yerli Üretimi ve Politik Ekonomisi içinde (447 – 455). İstanbul: İstanbul Bilgi Üniversitesi Yayınları.
- Altunışık, R. vd. (2005). *Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntemleri: SPSS Uygulamalı*. 4. Baskı. Sakarya: Sakarya Kitabevi.
- Ansal, H. (2004). Geçmiş ve Gelecekte Ekonomik Gelişmede Teknolojinin Rolü. Mahmut Kiper (Ed.). *Teknoloji*. Ankara: TMMOB 50. Yıl Yayınları.
- Apilioğulları, L. (2018). *Dijital Dönüşümün Yol Haritası: Endüstri 4.0 Değişimin Değiştirdikleri*. İstanbul: Aura Kitapları.
- Armaoğlu, F. (2010). *20. Yüzyıl Siyasi Tarihi 1914-1995*. İstanbul: Alkım Yayınevi.
- Aron, R. (1974). *Sanayi Toplumu*. (Çev.: Ağâh Oktay Güner). İstanbul: Boğaziçi Yayınları.
- Balcı, Y. (1992). İleri Teknolojilerin Yayılma Hızının İstihdama Etkisi. *Sosyal Siyaset Konferansları Dergisi*. 37-38 (11). 181-188.
- Banger, G. (2018a). *Endüstri 4.0 ve Akıllı İşletme*. 2. Baskı. Ankara: Dorlion Yayınları.
- Banger, G. (2018b). *Endüstri 4.0: Ekstra*. 2. Baskı. Ankara: Dorlion Yayınları.

- Bartodziej, C. J. (2017). *The Concept Industry 4.0: An Empirical Analysis of Technologies and Applications in Production Logistics*. Berlin: Springer Gabler.
- Baş, T. ve Akturan, U. (2017). *Sosyal Bilimlerde Bilgisayar Destekli Nitel Araştırma Yöntemleri: Örnek Uygulamalı Adım Adım Vaka Analizi (Nvivo ve Maxqda Programlarının Kullanımı)*. 3. Baskı. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Bauman, Z. Ve Lyon, D. (2013). *Akışkan Gözetim*. (Çev.: Elçin Yılmaz). İstanbul: Ayrıntı Yayınları.
- Beaud, M. (2015). *Kapitalizmin Tarihi 1500-2010*. (Çev.: Fikret Başkaya). İstanbul: Yordam Kitap.
- Berg, B. L. Ve Lune, H. (2019). *Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntemleri*. (Çev.: Asım Arı). 4. Baskı. Konya: Eğitim Yayınevi.
- Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı (2018), Türkiye'nin Sanayi Devrimi, Dijital Türkiye Yol Haritası, https://www.gmka.gov.tr/dokumanlar/yayinlar/2023_Dijital-Turkiye-Yol-Haritasi.pdf, e.t. 08.08.2022.
- Bozkurt, V. (2005). *Endüstriyel ve Post-Endüstriyel Dönüşüm Bilgi, Ekonomi ve Kültür*. İstanbul: Aktüel Alfa Yayınları.
- Brynjolfsson, E. ve McAfee, A. (2014). *The Second Machine Age: Akıllı Teknolojiler Devrinde Çalışma, İlerleme ve Refah*. (Çev.: Levent Göktem). İstanbul: Türk Hava Yolları.
- Castells, M. (2008). *Enformasyon Çağı: Ekonomi, Toplum ve Kültür. Birinci Cilt: Ağ Toplumunun Yükselişi*. (Çev.: Ebru Kılıç). İstanbul: İstanbul Bilgi Üniversitesi Yayınları.
- Creswell, J. W. (2017). *Araştırma Deseni: Nitel, Nicel ve Karma Yöntem Yaklaşımları*. Çev. Ed. Selçuk Beşir Demir. 3. Baskı. Ankara: Eğiten Kitap Yayınları.
- Creswell, J. W. (2020). *Nitel Araştırma Yöntemleri: Beş Yaklaşım Göre Nitel Araştırma ve Araştırma Deseni*. (Çev.: Mesut Bütün ve Selçuk Beşir Demir). 5. Baskı. Ankara: Siyasal Kitabevi.

Çelik, N. (2006). *İş Hukuku Dersleri*. İstanbul: Beta.

Dean, M. ve Spoehr, J. (2018). The Fourth Industrial Revolution and the Future of Manufacturing Work in Australia: Challenges and Opportunities. *Labour and Industry: A journal of the Social and Economic Relations of Work*.ss. 1-15.

Degryse, C. (2016). Digitalisation of the Economy and its Impact on Labour Markets. *Working Paper 2016.02 European Trade Union Institute*.

Derinöz, Z. ve Özkanlı, İ. (2018). Sanayi 4.0'ın Türkiye'de Gelişimi. *İstihdamda 3İ Dergisi*. Sayı 27. Türkiye İş Kurumu. ss. 80-83.

Diakov, V. ve Kovalev, S. (2008). *İlkçağ Tarihi-1: Ortadoğu, Uzakdoğu, Eski Yunan*. (Çev.: Özdemir İnce). İstanbul: Yordam Kitap.

Dolgun, U. (2011). İnsan Kaynakları Yönetimine Giriş. *İnsan Kaynakları Yönetimi*. Uğur Dolgun (Ed.). Bursa: Ekin Yayınevi.

Ekin, N. (1989). *Endüstri İlişkileri*. İstanbul: İstanbul Üniversitesi İşletme İktisadı Yayınları No: 104.

EKOIQ, (2014). “Akıllı” Yeni Dünya Dördüncü Sanayi Devrimi Endüstri 4.0: Bilişimin Endüstriyle Buluştuğu Yer Türkiye “Akıllı” Üretime Hazır mı?, *EKOIQ Dergisi Özel Eki*, Aralık, 1-17.

Elibol, N. (2017). Endüstri (4.0) Devrimi ve Gümrük ve Ticaret Bakanlığı, *Gümrük & Ticaret Dergisi*, Sayı: 9, 41-49.

Engels, F. (2013). *İngiltere’de Emekçi Sınıfların Durumu*. (Çev.: Oktay Emre). İstanbul: Ayrıntı Yayınları.

Ernst, D. (2016). Advanced Manufacturing and China’s Future of Jobs. *East-West Center Working Papers: Innovation and Economic Growth Series No.8*. East- West Center.

- Esping-Andersen, G. (2006). Altınçağ Sonrası? Küresel Bir Ekonomide Refah Devleti İnkilemleri. *Sosyal Politika Yazıları*. Ayşe Buğra ve Çağlar Keyder (Ed.). (Çev.: Burcu Yakut Çakar ve Utku Barış Balaban). İstanbul: İletişim.
- Eşiyok, B. A. (2017). *Dünyada ve Türkiye’de Bilim ve Teknoloji: Türkiye İçin Bir Kalkınma Stratejisi Önerisi*. İstanbul: HBT Akademi E- Kitapları 1.
- Fisunoğlu, M. ve Tan Köksal, B. (2009). “Keynes Devrimi ve Keynesyen İktisat”. *Ekonomik Yaklaşım*. Cilt 20. Sayı 70. Ss. 31-60.
- Flowers, B. S. (2019). Technology and Humanity in the Fourth Industrial Revolution. *Journal of International Affairs*. Vol. 72, No.1, ss. 179-181.
- Freyer, H. (2018). *Sanayi Çağı*. (Çev.: Bedia Akarsu ve Hüseyin Batuhan). Ankara: Doğu Batı Yayınları.
- Fülberth, G. (2008). *Kapitalizmin Kısa Tarihi*. (Çev.: Sadık Usta). İstanbul: Yordam.
- Galbraith, J.K. (2013). *Büyük Kriz 1929*. (Çev.: Elif Nihan Akbaş). İstanbul: Pegasus Yayınları.
- Gilchrist, A. (2016). *Industry 4.0: The Industrial Internet of Things*. Thailand: Apress.
- Glesne, C. (2015). *Nitel Araştırmaya Giriş*. (Çev.: Ali Ersoy ve Pelin Yalçınnoğlu). 5. Baskı. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Görçün, Ö. F. (2017). *Dördüncü Endüstri Devrimi: Endüstri 4.0*. 2. Baskı. İstanbul: Beta.
- Güner, A. (2018). 4. Endüstri Devrimi Ülke İncelemesi: Amerika Birleşik Devletleri, <https://www.yonetimdeinsan.com/endustri40/4-endustri-devrimi-ulke-incelemesi-amerika-birlesik-devletleri/>, e.t. 08.08.2022.
- Güngör, F. ve Özügurlu, M. (1997). *İngiliz Yoksulluk Yasaları: Paternalizm, Piyasa ya da Sosyal Devlet (AÜSBF Tartışma Metinleri No.03)*. Ankara: Ankara Üniversitesi Siyasal Bilgiler Fakültesi Yayınevi.

- Gür, N., Ünay, S. ve Dilek, Ş. (2017). *Sanayiye Yeniden Düşünmek: Küresel Teknolojik Dönüşümün Dünya ve Türkiye Ekonomisine Yansımaları*. İstanbul: SETA.
- Güven, S. (2001). *Sosyal Politikanın Temelleri*. 3.Baskı. Bursa: Ezgi Kitabevi.
- Heilmann, F. vd (2020). Germany: Ready for a Transformed Economy?. *Is Germany Ready Fot the Future?: The Case for Action in a Climate Changes World*. E3G. Chapter 4. ss. 51-76.
- Hobsbawm, E. (2017). *Kısa 20. Yüzyıl Aşırıliklar Çağı 1914-1991*. (Çev.: Yavuz Alogan). İstanbul: Everest Yayınları.
- Huberman, L. (2011). *Feodal Toplumdan Yirminci Yüzyıla*. (Çev.: Murat Belge). İstanbul: İletişim Yayınları.
- ILO (International Labour Organization). (2019). *ILO Centenary Declaration for the Future of Work*. ILO.
- Işıklı, A. (2005). *Sendikacılık ve Siyaset*. 6. Baskı. Ankara: İmge Kitabevi.
- Johannessen, J.A. (2019). *The Workplace of the Future: The Fourth Industrial Revolution, The Precariat and the Death of Hierarchies*. New York: Routledge.
- Kabaklarlı, E. (2019). *Endüstri 4.0 ve dijital Ekonomi: Dünya ve Türkiye Ekonomisi için Fırsatlar, Etkiler ve Tehditler*. 2. Baskı. Ankara: Nobel.
- Kagermann, H., Helbig, J., Hellinger, A., ve Wahlster, W. (2013). Recommendations for implementing the strategic initiative INDUSTRIE 4.0: Securing the future of German manufacturing industry; final report of the Industrie 4.0 Working Group. Forschungsunion.
- Kağnıcıoğlu, D. (2004). Endüstri İlişkilerinin Geçirdiği Aşamalar ve Devlet. *Endüstri İlişkileri*. Banu Uçkan ve Deniz Kağnıcıoğlu (Ed.). Eskişehir: AÖF Yayını No: 829.
- Kasa, H. ve Arslan, G. (2020), Endüstri 4.0 Kapsamında Teorik Bir Analiz: Türkiye Örneği, *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, Cilt:19, Sayı:76, 1810-1826.

- Kılıç, S. ve Alkan, R.M. (2018). Dördüncü Sanayi Devrimi Endüstri 4.0: Dünya ve Türkiye Değerlendirmeleri, Girişimcilik İnovasyon ve Pazarlama Araştırmaları Dergisi, 2(3), 29-49.
- Kocacık, F. (2003). *Bilgi Toplumu ve Türkiye*. C.Ü. Sosyal Bilimler Dergisi. Cilt 27. Sayı 1. ss. 1-10.
- Koray, M. (2008) *Sosyal Politika*. 3. Baskı. Ankara: İmge Kitabevi.
- Kurtulmuş, N. (2001). *Sanayi Ötesi Dönüşüm*. İstanbul: İz Yayıncılık.
- Kurz, H.D. (2018). 4. Sanayi Devriminin Eşiğinde (Auf der Schwelle zur Vierten Industriellen Revolution). (Çev.: Burak Ekmekçioğlu). *Karatahta İş Yazıları Dergisi*. Ağustos 2018. Sayı 11. ss. 93-108.
- Kümbetoğlu. B. (2019). *Sosyolojide ve Antropolojide Niteliksel Yöntem ve Araştırma*. 6. Basım. İstanbul: Bağlam Yayınları.
- Merriam, S. B. (2018). *Nitel Araştırma: Desen ve Uygulama İçin Bir Rehber*. Çev.: Selahattin Turan. Ankara: Nobel Yayınları.
- OECD (2017). The Next Production Revolution: Implications For Governments and Business. OECD Publising, Paris.
- Özdoğan, O. (2018). *Endüstri 4.0: Dördüncü Sanayi Devrimi ve Endüstriyel Dönüşümün Anahtarları*. 2. Baskı. İstanbul: Pusula.
- Özsoylu, A.F. (2017). Endüstri 4.0, *Çukurova Üniversitesi İİBF Dergisi*, Cilt:21. Sayı:1. 41-64.
- Öztuna, B. (2017). *Endüstri 4.0 (Dördüncü Sanayi Devrimi) ile Çalışma Yaşamının Geleceği*. Ankara: Gece Kitaplığı.
- Parlak, Z. (1999). Yeniden Yapılanma ve Post-Fordist Paradigmalar. *Bilgi Dergisi*. Cilt 1. Sayı 1. ss. 83-102.
- Philip S., F. (1996) *Mayıs Günleri*. (Çev.: Şen Süer Kaya). İstanbul: Bibliotek Yayınları.

- Polanyi, K. (2014). *Büyük Dönüşüm: Çağımızın Siyasal ve Ekonomik Kökenleri*. (Çev.: Ayşe Buğra). İstanbul: İletişim Yayınları.
- Pollitzer, E. (2019). Creating a Better Future: Four Scenarios for How Digital Technologies Could Change the World. *Journal of International Affairs*, Vol. 72, No.1, ss. 75-90.
- Resmi Gazete. (2016). *Araştırma, Geliştirme ve Tasarım Faaliyetlerinin Desteklenmesine İlişkin Uygulama ve Denetim Yönetmeliği*. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı.
- Rifkin, J. (2014). *Üçüncü Sanayi Devrimi: Yanal Güç, Enerjiyi, Ekonomiye ve Dünyayı Nasıl Dönüştürüyor?*. (Çev.: Pelin Sıral ve Murat Başekim). İstanbul: İletişim.
- Rifkin, J. (2015). *Nesnelerin İnterneti ve İşbirliği Çağı*. (Çev.: Levent Göktem). İstanbul: Optimist Kitap.
- Ritzer, G. (2011). *Toplumun McDonalddlaştırılması: Çağdaş Toplum Yaşamının Değişen Karakteri Üzerine Bir İnceleme*. (Çev.: Şen Sür Kaya). İstanbul: Ayrıntı Yayınları.
- Romero, D. (2016). The Operator 4.0: Human Cyber-Physical Systems & Adaptive Automation Towards Human-Automation Symbiosis Work Systems. *IFIP Advanced in Information and Communication Technology Conference Paper*, September 2016.
- Ruyter, A., Brown, M. ve Burgess, J. (2019). Gıg Work and th Fourth Industrial Revolution: Conceptual and Regulatory Challenges. *Journal of International Affairs*. Vol. 72, No. 1, ss. 37-50.
- Salgues, B. (2018). *Society 5.0: Industry of the Future, Technologies, Methods and Tools*. USA: Wiley.
- Sarıpek, D. B. ve Kesici, M. R. (2010). “Yeni Keynesyen İktisat ve Emek Piyasaları”. *Paradoks Ekonomi Sosyoloji ve Politika Dergisi*. Cilt 6. Sayı 2. ss.17-38.

- Say, C. (2021a). *50 Soruda Yapay Zeka*. İstanbul: Bilim ve Gelecek Kitaplığı.
- Say, C. (2021b). *Yeni Dünya Yeni Ağ: Bilgi Biliminin Bakışıyla Evren, Hayat ve İnsanlığın Yükselişi*. 7. Baskı. İstanbul: Destek Yayınları.
- Sennett, R. (2005). *Karakter Aşınması*. (Çev.: Barış Yıldırım). İstanbul: Ayrıntı Yayınları.
- Sennett, R. (2009). *Zanaatkâr*. (Çev.: Melih Pekdemir). İstanbul: Ayrıntı Yayınları.
- Schumpeter, J. A. (2010). *Kapitalizm, Sosyalizm ve Demokrasi*. (Çev.: Hasan İlhan). Ankara: Alter.
- Schwab, K. ve Davis, N. (2018). *Dördüncü Sanayi Devrimini Şekillendirmek*. (Çev.: Nadir Özata). İstanbul: Optimist.
- Schwab, K. (2016). *Dördüncü Sanayi Devrimi*. (Çev.: Zülfü Dicleli). İstanbul: Optimist.
- Selamoğlu, A. (1995). *İşçi Sendikacılığının Gücündeki Değişim (Gelişmeler-Nedenler-Eğilimler)*. Ankara: Türk Tarih Kurumu Basımevi.
- Seymen, R. (1997). *Endüstri İlişkilerinin Dönüşümü ve ABD Sendikacılığı Üzerine Bir İnceleme*. İstanbul: Filiz Kitabevi.
- Silverman, D. (2018). *Nitel Verileri Yorumlama*. (Çev.: Erkan Dinç). Ankara: Pegem Akademi.
- Smith, A. (2012). *Milletlerin Zenginliği*. (Çev.: Haldun Derin). İstanbul: İş Bankası Yayınları.
- Soyak, A. (1995). “Teknolojik Gelişme: Neoklasik ve Evrimci Kuramlar Açısından Bir Değerlendirme”. *Ekonomik Yaklaşım*. Cilt 6, S. 15, Kış 1995.
- Sözen, M. ve Mescioğlu, T. (2019). Endüstri 4.0’ın İtici Güçlerinin Türkiye ve Çin Üzerindeki Etkileri. *International Journal of Social Inquiry*, 12(1), 287-315.

- Stachova, K. vd. (2019). External Partnership in employee Education and Development as the Key to Facing Industry 4.0 Challenges. *Sustainability*, 11, 345. ss. 1-19.
- Stanford, J. (2011). *Herkes İçin İktisat Kapitalist Sömürüyü Anlama Kılavuzu*. (Çev.: Tuncel Öncel). İstanbul: Yordam Kitap.
- Sukhodolov, Y. A. (2019). The Notion, Essence, and Peculiarities of Industry 4.0 as a Sphere of Industry. *Industry 4.0: Industrial Revolution of the 21st Century*. Ed. Elena G. Popkova vd, Varşova: Springer.
- Şendoğdu, A.A. (2020). Endüstri 4.0 Devriminde Robotik Kaynaklar Yönetimi Bağlamında İnsan Kaynakları Yönetiminde Yeni Açılımların Kaçınılmazlığı, *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 34(1), 168-184.
- Şenel, A. (2014). *Kemirgenlerden Sömürgenlere İnsanlık Tarihi*. 3. Baskı. Ankara: İmge Kitabevi.
- Şenkal, A. (1999). *Sendikasız Endüstri İlişkileri (Genel Olarak Dünyada ve Türkiye’de)*. Ankara: Kamu- İş.
- Şenkal. A. (2008). Endüstri İlişkilerinde Yeni Paradigmalar: Mobilizasyon, Kollektivizm ve Esneklik Tartışmaları. *Çalışma ve Toplum*. Cilt 2008/1. Sayı 16. ss. 119-146.
- T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı (2018). *Türkiye Cumhuriyeti Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı Stratejik Plan 2019-2023*. T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı.
- T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı (2019). *Türkiye Cumhuriyeti Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı Stratejik Plan 2020-2024*. T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı.
- T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı (2019). *2023 Sanayi ve Teknoloji Stratejisi (18 Eylül 2019)*. T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı.
- T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı (2022). *Türkiye Cumhuriyeti Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı Faaliyet Raporu 2022*. T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı.

- T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı (2023). Ar-Ge Merkezleri ve Teknoloji Geliştirme Bölgeleri (TGB). <https://www.sanayi.gov.tr/arge-tasarim-merkezleri-ve-tgb> Erişim Tarihi: 27.02.2023.
- Thompson, E.P. (2012). *İngiliz İşçi Sınıfının Oluşumu (The Making of the English Working Class)*. (Çev. Uygur Kocabaşoğlu). İstanbul: Birikim Yayınları.
- Tiryakioğlu, M. (2008). Emegın Bilgi ile Dönüşümü. *İktisat Dergisi*. Sayı 494/495. Mart-Nisan. ss. 91-96.
- Tokol, A. (2001). *Endüstri İlişkileri ve Yeni Gelişmeler*. Bursa: Vipaş.
- Tokol, A. (2015). *Endüstri İlişkileri ve Yeni Gelişmeler*. 6. Baskı. Bursa: Dora.
- Tuna, O. Ve Ekin, N. (1970). *Otomasyon ve Sosyal Meseleleri*. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Yayınları.
- TÜSİAD. (2016). Türkiye'nin Küresel Rekabetçiliği İçin Bir Gereklilik Olarak Sanayi 4.0: Gelişmekte Olan Ekonomi Perspektifi. Yayın No: TÜSİAD-T/2016-03/576.
- TÜSİAD. (2017). *Türkiye'nin Sanayide Dijital Dönüşüm Yetkinliği- Türkiye'nin 4. Sanayi Devrimi*. TÜSİAD –T/2017,12-589.
- Uyar, A. (2018). Made In China 2025 Stratejisi, <https://hbrturkiye.com/blog/made-in-china-2025-stratejisi>, e.t. 08.09.2022.
- WEF (World Economic Forum). (2015). Deep Shift – Technology Tipping Points and Societal Impact, *Global Agenda Council on the Future of Software and Society*, World Economic Forum.
- WEF (World Economic Forum). (2020). *Future of Jobs 2020*. WEF.
- Yelisseyeva, N.V. (2010). *Yakın Çağlar Tarihi*. (Çev.: Özdemir İnce). İstanbul: Yordam Kitap.
- Yıldırım, A. ve Şimşek H. (2018). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.

- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2018). *Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntemleri*. 11. Baskı. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yıldız, A. (2018). Endüstri 4.0 ve akıllı fabrikalar, Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 22 (2), 546-556.
- Yılmaz, A.T. (2018). Bilgi ve İletişim Teknolojileri Sektörünün İşgücü Piyasası Açısından Değerlendirilmesi ve İŞKUR'un Sektöre Yönelik Faaliyetleri. *İstihdamda 3İ Dergisi*. Sayı 27. Türkiye İş Kurumu. ss. 46-53.
- Yin, R. K. (2017). *Durum Çalışması Araştırması: Uygulamaları*. (Çev. İlhan Günbayı. İstanbul: Nobel.
- Zencirkıran, M. (2012). Örgüt ve Yönetim Kuramları. Memet Zencirkıran (Ed.). *Örgüt Sosyolojisi* içinde (1-55). Bursa: Dora Basım Yayın.
- Zencirkıran, M. (2017). *Sosyoloji*. 5. Baskı. Bursa: Dora.
- Zencirkıran, M. ve Baştürk, Ş. (2019). *Çalışma ve Endüstri Sosyolojisi*. Bursa: Dora Basım Yayın.



ÖZGEÇMİŞ

2008 yılında Uludağ Üniversitesi, İİBF, Çalışma Ekonomisi ve Endüstri İlişkileri Bölümü'nden mezun oldu. 2014 yılında İstanbul Üniversitesinde “Endüstri İlişkileri Kuramlarında Güç ve İdeoloji” adlı Yüksek Lisans tezini tamamladı. Yalova Üniversitesi İİBF, Çalışma Ekonomisi ve Endüstri İlişkileri Bölümünde Araştırma Görevlisi olarak çalışmaktadır.

TEZDEN TÜRETİLEN YAYIN VE ESERLER

Tosun, F., Es, M. (2019). *Sanayi Devrimlerinin Çalışma Hayatına Etkileri: Endüstri 4.0 Üzerine Bir Değerlendirme*. 4. Uluslararası Bilimsel Araştırmalar Kongresi. Yalova Üniversitesi. Yalova (14-17 Şubat).

DİĞER YAYIN VE ESERLER

Tosun, F. (2014). *Endüstri İlişkileri Kuramlarında Güç ve İdeoloji*. İstanbul Üniversitesi SBE. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi.

Peksan, S., Tosun, F. (2014). Sanatçıların Sosyal Haklara Ulaşımındaki Güçlükler. *Çalışma ve Toplum Ekonomi ve Hukuk Dergisi*. S. 42. ss. 207-230.

Tosun, F., (2015) *Çalışma Hayatında Kadın ve Mobbing: Türkiye’deki Hukuki Durum*. 5. Uluslararası Kadın/Toplumsal Cinsiyet Çalışmaları Konferansı – Neoliberal Söylem ve Cinsiyet Çalışmaları. Doğu Akdeniz Üniversitesi. Gazimağusa-Kuzey Kıbrıs (25-27 Mart).

Tosun, F. (2015). Çalışma Hayatında Kadın ve Mobbing: Türkiye’deki Hukuki Durum. Seda Orbay Yücel ve Süheyla Üçışık Erbilin (Ed.). 5. *Uluslararası Kadın/Toplumsal Cinsiyet Çalışmaları Konferansı - Neoliberal Söylem ve Cinsiyet Eşitliği* içinde (552-563). Cilt: 1. Gazimağusa-Kuzey Kıbrıs: Emupress.

Çakı, N., Tosun, F. (2016) *The Effects of International Migration Policies on Migration’s Consequences in terms of Social and Psychological Concerns*. 4th Turkish Migration Conference. University of Vienna. Vienna-Austria (12-15 July).

Peksan, S., Yelek, M. S., Tosun, F. (2017). *From Luddism to Neo-Luddism: The Critique of Technology at Work*. 6th Annual International Conference on Humanities

and Social Sciences. Casa Convalescencia of Universitat Autònoma de Barcelona. Barcelona-Spain (26-29 January).

Peksan, S., Yelek, M. S., Tosun, F. (2017). From Luddism to Neo-Luddism: The Critique of Technology at Work. William Sayers (Ed.). *Art, Economics and Politics in Modern Turkey* içinde (142-151). London- UK: AGP Research.

Aydın, A., Tosun F. (2018). İngiltere’de Endüstri İlişkileri. Ramazan Tiyek (Ed.). *Karşılaştırmalı Endüstri İlişkileri* (Güncellenmiş ve Gözden Geçirilmiş 3. Baskı) içinde (101-131). Kırklareli: Dora Yayınları.

Çölgeçen, Y., Tosun, F. (2019). *Babaların Babalık Rolü Algısı: Kamu Çalışanları Üzerine Nitel Bir Çalışma*. 4. Uluslararası Bilimsel Araştırmalar Kongresi. Yalova Üniversitesi. Yalova (14-17 Şubat).

Tosun, F. (2019). Türkiye’de Çalışma Hayatında Kadınların Güncel Durumu. III. Ulusal Kadın Sempozyumu. Yalova Üniversitesi. Yalova (8 – 9 Mart).

Çölgeçen, Y., Tosun, F. (2019). Kadınların İş ve Aile Yaşamı İkilemleri: Akademisyen Kadınlar Üzerine Nitel Bir Çalışma. III. Ulusal Kadın Sempozyumu. Yalova Üniversitesi. Yalova (8 – 9 Mart).

Kazar, E. N., Tosun, F. (2019). *Kadının Güçlenmesi Strateji Belgesi ve Eylem Planı (2018-2023)’nda Yer Alan Ekonomi Politikaları Üzerine Bir Değerlendirme*. Middle East International Conference on Multidisciplinary Studies. Beyrut. Lübnan (9-12 Mayıs).

Tosun, F., Kazar, E. N. (2019). *İş Aile Hayatının Uyumlaştırılmasında Çocuk Bakım Politikaları: AB Ülkeleri ve Türkiye Uygulamaları*. Middle East International Conference on Multidisciplinary Studies. Beyrut. Lübnan (9-12 Mayıs).

Kazar, E. N., Tosun, F. (2019). *A Research on the Determination of Trade Union Commitment Levels of Academic Staff at University*. Seventh International Mediterranean Social Sciences Congress (MECAS VII). Budapeşte. Macaristan (10-12 Eylül).

Tosun, F., Çölgeçen, Y. (2019). *Vocational Rehabilitation for People with Severe Mental Illness*. Seventh International Mediterranean Social Sciences Congress (MECAS VII). Budapeşte. Macaristan (10-12 Eylül).

Tosun, F., Kazar, E. N. (2019). Kadının Güçlenmesi Strateji Belgesi ve Eylem Planı Kapsamında Kadınlara Yönelik Ekonomi Politikaları. Salih Öztürk (Ed.). *Türkiye Ekonomisinde Güncel Konular* içinde (83-103). Ankara: İksad Yayınevi.

Kazar, E. N., Tosun F. (2019). İş Aile Yaşamının Uyumlaştırılmasında Çocuk Bakım Politikaları: AB ve Türkiye Uygulamaları. Mustafa Talas (Ed.). *Ailede Çocuk, Genç ve Yaşlılar Üzerine Araştırmalar* içinde (69-84). Ankara: İksad Yayınevi.

Tosun, F. (2020). “Güncel Veriler Işığında Çalışma Hayatında Kadınlar”, Elif Yüksel Oktay ve Reyhan Ayşen WOLF (Ed.) *Farklı Boyutlarıyla Kadın Çalışmaları*. içinde (183-197). Bursa: Ekin Yayınevi.

Çölgeçen, Y., Tosun, F. (2020). İş ve Aile Yaşamı Dengesinde Akademisyen Kadınların Yaşadığı İkilemler. Elif Yüksel Oktay ve Reyhan Ayşen WOLF (Ed.) *Farklı Boyutlarıyla Kadın Çalışmaları*. içinde (469-489). Bursa: Ekin Yayınevi.

Kazar, E. N., Tosun, F. (2022). Türkiye’deki Akademisyenlerin Sendikal Bağlılık Düzeylerinin Belirlenmesine Yönelik Bir Araştırma. *Çalışma ve Toplum Ekonomi ve Hukuk Dergisi*. S. 73. ss. 1123-1148.

Tosun, F. (2022). *Yoksulluk ve Sosyal Dışlanma Bağlamında Türkiye’de Kadınlar*. Uluslararası 4. Türk Dünyası Eğitim Bilimleri ve Sosyal Bilimler Kongresi 24-27 Kasım), Antalya.